



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2005:25

JORDBEARBETNINGSSTRATEGIER PÅ HÖSTEN INFÖR VÅRSÅDD PÅ TYNGRE LERJORDAR

Tillage strategy in autumn before spring seeding on heavy clay soil

Kim Hedin

Handledare: Johan Nilsson

Examinator: Sven-Erik Svensson

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik

Alnarp 2005

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar 80 p. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Denna arbetsinsats ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p). Jag har valt att jämföra erfarenheter från tre olika redskap som används vid höstplöjning på tyngre lerjordar, för att bearbeta jorden inför vårsådd av t ex sockerbetor eller våroljeväxter. Jag har själv alltid varit intresserad av jordbearbetning och har själv erfarenheter av tyngre lerjordars specifika egenskaper.

Ett varmt tack riktas till min handledare Johan Nilsson som bidragit med synpunkter, råd och granskning, samt min examinerare universitetslektor Sven-Erik Svensson som gav mig idén till detta arbete.

Alnarp i maj 2005

Kim Hedin LMP 02

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	7
SUMMARY.....	9
INLEDNING.....	11
SYFTE	11
AVGRÄNSNINGAR.....	11
MATERIAL OCH METOD	12
LITTERATURSTUDIE.....	13
GRÖDANS ETABLERING	13
LERJORDENS EGENSKAPER	14
REDSKAPSTYPER	15
RESULTAT	17
ERFARENHETER AV TUNG TILTPACKARE	17
ERFARENHET AV HÖSTHARVNING	17
ERFARENHET AV KNIVAR PÅ PLOGENS SKÄR OCH VÄNDSKIVA	18
INTERVJU MED MASKINFÖRSÄLJARNA	18
INTERVJU MED MASKINKONSULENTERNA	19
MASKINKOSTNADSKALKYLER.....	20
KÄNSLIGHETSANALYS.....	20
DISKUSSION	21
TUNG TILTPACKARE	21
HÖSTHARVNING	21
KNIVAR PÅ PLOGENS SKÄR OCH VÄNDSKIVA	22
VARFÖR BEARBETA EFTER PLÖJNING?.....	22
MASKINEKONOMI.....	23
SLUTSATS.....	24
REFERENSER.....	25
SKRIFTLIGA	25
MUNTliga	25
BILAGOR.....	26
FRÅGEFORMULÄR TILL LANTBRUKARNA.....	26
MASKINKALKYL 2.....	27
MASKINKALKYL 3.....	28
MASKINKALKYLDIAGRAM 4.....	29

SAMMANFATTNING

Det har blivit allt viktigare för dagens lantbrukare att minimera etableringskostnaderna för grödan, då sänkta arealstöd och avräkningspriser har gjort att det ställs större krav på växtodlingsgårdarna. De lantbrukare som höstplöjer tyngre lerjordar, gör ofta någon slags bearbetning på hösten för att få finare bruk inför etableringen av vårsådda grödor. Detta är särskilt viktigt vid etablering av småfröiga grödor som oljeväxter och sockerbetar. Det finns ett stort utbud av redskap som jämnar till tiltorna efter plöjning. I detta arbete jämförs erfarenheter från tung tillpackare, höstharvning och knivar på plogens skär. De jämförs i områden med tyngre lerjordar som Skåne, Södermanland, Östergötland och Västergötland. För att kunna jämföra dessa tre redskap har litteratur studerats kring dessa, intervjuer gjorts av maskinförsäljare, maskinkonsulenter och lantbrukare i de olika områdena.

Småfröiga grödor som oljeväxter och sockerbetar kräver en grund och fin såbädd. Grödans uppkomst påverkas starkt av både aggregatstorlek och sådjup. Under torra vårar är det särskilt viktigt att man har finbrukad jord runt fröet som kan bevara fukten och lite grövre struktur i ytan som skyddar mot vind och vattenerosion. Sammanställningen av intervjuerna visar att användandet av tung tillpackare minskat i Mellansverige men i Skåne används den lika frekvent som för tio år sedan. Höstharvning tillämpas i stor utsträckning i samtliga områden, medan skärknivar på plogens skär endast används av ett fåtal lantbrukare.

Tiltpackaren ger ofta ett resultat som inte motsvarar en höstharvning, eftersom det inte alltid är en fördel att bearbeta jorden direkt efter plöjning, och man är egentligen inte ute efter att återpacka jorden, utan att sönderdela tiltorna. En extra överfart med harven ger det bästa bearbetningsresultatet eftersom man fyller igen alla fåror och håligheter och får ett jämnt fält med jämn fuktighet inför etableringen av grödan på våren. Skärknivar på plogens skär kan ge ett resultat som motsvarar en efterföljande harvning, men det är främst på lättare jordar, såsom exempelvis mellanlera. På tyngre lerjordar kan knivarna fungera som ett komplement till höstharvning eller tillpackare.

Höstharvning lönar sig även om det innebär en extra överfart. En fördel är också att man kan välja när man vill göra bearbetningen, samt att fler tillfällen ges för att göra den under bra förhållanden. Tiltpackaren kräver stora arealer för att det skall vara ekonomiskt försvarbart att endast använda den på hösten inför vårsådd. Skärknivar på plogens skär är en enkel och billig lösning som kan bidra till att den efterföljande bearbetningen underlättas och man får ett bättre jordbearbetningsresultat.

SUMMARY

It is important for today's farmers to minimize the costs for crop establishment, because of decreased prices and support from the EU. Farmers, who plow in autumn on heavy clay soil, often do some kind of tillage in autumn to get better soil structure before spring seeding. This is especially important when growing small seed crop, e.g. sugar beet and oil plants. There is a lot of machine equipment to choose between. This work compares experience from using heavy furrow press, harrow in autumn and knives mounted on the wing and mouldboard on the plough. Included in the comparison are regions that have heavy clay soil, such as Skåne, Södermanland, Östergötland and Västergötland. To get experience from this equipment, literature has been studied and interviews have been done with machinery dealers, machine advisers and farmers in the different regions

Small crop seed, as oil-plants and sugar beets, demands shallow and fine soil. Emergence of seedlings is affected of how shallow and fine the soil is. When you have a dry spring, it's very important that the soil around the seed is fine to ensure transportation of water to the seed, but it's also important with coarser soil at the surface to keep the moisture in the ground. The summary of the interviews shows that the uses of furrow presses has increased in the middle of Sweden, but are still common in Skåne, Harrowing in autumn are common in all areas. Knives mounted on the wing and mouldboards are only used by few farmers.

The furrow press can not do the same work as a harrow, and it's not always the best to tillage the soil straight after ploughing. What you want is to break the furrow instead of packing the soil. Harrowing in autumn gets the best tillage result, because the harrow levels the soil and you will achieve the same soil moisture content all over the field. Knives mounted on the wings and mouldboards can not make the same tillage as a harrow but can make good results on clay loam. On heavy clay soil, the knives can work as complement to the harrow or furrow press.

Harrow in autumn is profitable even if you have to do an extra cultivation. You can do it on several occasions and during better conditions. The furrow press demands large acreage if you only use it in autumn before spring seeding, otherwise it's too expensive. Knives mounted on the wing and mouldboard is a cheap and simple solution that can make the result from the following tillage better.

INLEDNING

Sänkta avräkningspriser, höjda dieselpriser och sänkta arealstöd gör att det ställs allt högre krav på dagens växtodlingsgårdar. Därför har det blivit allt mer viktigt att minska etableringskostnaderna för grödan. De odlare som tillämpar höstplöjning på tyngre lerjordar gör ofta någon slags bearbetning på hösten för att få finare bruk inför etablering av vårsådda grödor. Detta är särskilt viktigt vid etableringen av småfröiga grödor som våroljeväxter och även för de odlare som odlar sockerbeter på lerjordar med en hög lerhalt (ca 30-35 %). Det råder delade meningar om man skall plöja tyngre lerjordar eller inte, eftersom man ofta får en hög etableringskostnad med plöjning. Därför är det intressant att se vilken jordbearbetningsstrategi som bör tillämpas vid plöjning på hösten för att få bra bruk inför vårsådden. Det finns väldigt många olika redskap att välja mellan på marknaden. Man vill minimera antalet överfarter men ändå uppnå ett bra resultat. Att få bra bruk på styva lerjordar har alltid varit ett problem, då dess specifika egenskaper kan ställa till problem vid både torra och blöta förhållanden. Jag har själv erfarenheter av styva lerjordar och har därför valt att jämföra erfarenheter från höstharvning med att använda tiltpackare eller skärknivar på plogens skär. Jag har valt att jämföra erfarenheter från dessa redskap från olika delar av Sverige som har tyngre lerjordar, närmare bestämt Skåne, Södermanland, Västergötland och Östergötland.

SYFTE

Syftet med detta arbete är att jämföra erfarenheter från höstharvning, tung tiltpackare till plogen och skärknivar på plogens skär, vid bearbetning på tyngre lerjordar under hösten, för att få fint bruk inför att man skall vårsa grödor som våroljeväxter och sockerbeter. Syftet är också att se vilka av dessa redskap som är vanligast förekommande idag, samt vilken metod som ger bäst bearbetningresultat på jorden och är ekonomiskt lönsam.

AVGRÄNSNINGAR

Arbetet kommer enbart att handla om olika erfarenheter från bearbetning på hösten inför vårsådd. Det finns många tiltpackare att välja mellan. Jag kommer att begränsa mig till tiltpackare som är avsedda för styva lerjordar, som kommer att jämföras med en vanlig modern harv och skärknivar som sätts på plogens skär och vändskiva. Det som är av intresse är vilket resultat som uppnås med respektive redskap, och inte hur de är konstruerade. Jag begränsar mig till erfarenheter på tyngre lerjordar i Skåne, Södermanland, Västergötland och Östergötland.

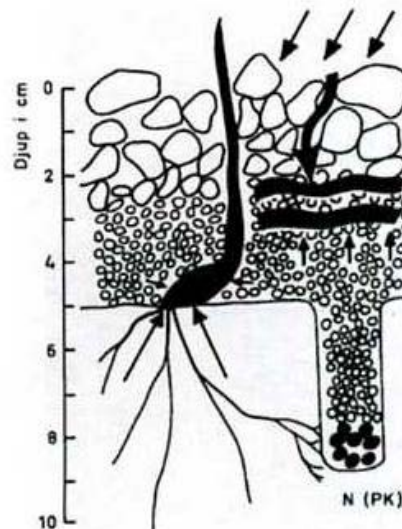
MATERIAL OCH METOD

För att kunna jämföra erfarenheter från höstharvning, tung tiltpackare eller skärknivar på plogens skär, har jag först studerat litteratur kring dessa redskap samt därefter intervjuat maskinförsäljare på Lantmännen maskin i respektive område och frågat dem om, försäljningsstatistik samt vilka trender eller förändringar de sett de senaste åren. Jag har även intervjuat maskinkonsulenterna Per Anders Algerbo från Hushållningssällskapet i Skåne samt Christer Johansson från Hushållningssällskapet i Östergötland om vad de har för erfarenheter av respektive redskap och vilka redskap de anser vara vanligast förekommande (bilaga 1). För att få kompletterande uppgifter om dessa tre redskap intervjuade jag tio lantbrukare i de olika områdena, som använder något av redskapen om vad de har för erfarenheter av dessa (bilaga 1). För att få fram vad det kostar att köra med varje redskap har jag tagit kontakt med Maskinring Högländet i Jönköpings län samt maskinringen i Södermanland för att jämföra maskintaxor. Jag har även använt mig av ett maskinkalkylprogram för att få fram maskinkostnaden beroende på årlig användning. För att kunna intervjua lantbrukare i varje område tog jag kontakt med en av Lantmännens maskinförsäljare i varje område, som gav mig tre till fyra namn på lantbrukare som köpt ett av redskapen under de tre senaste åren.

LITTERATURSTUDIE

GRÖDANS ETABLERING

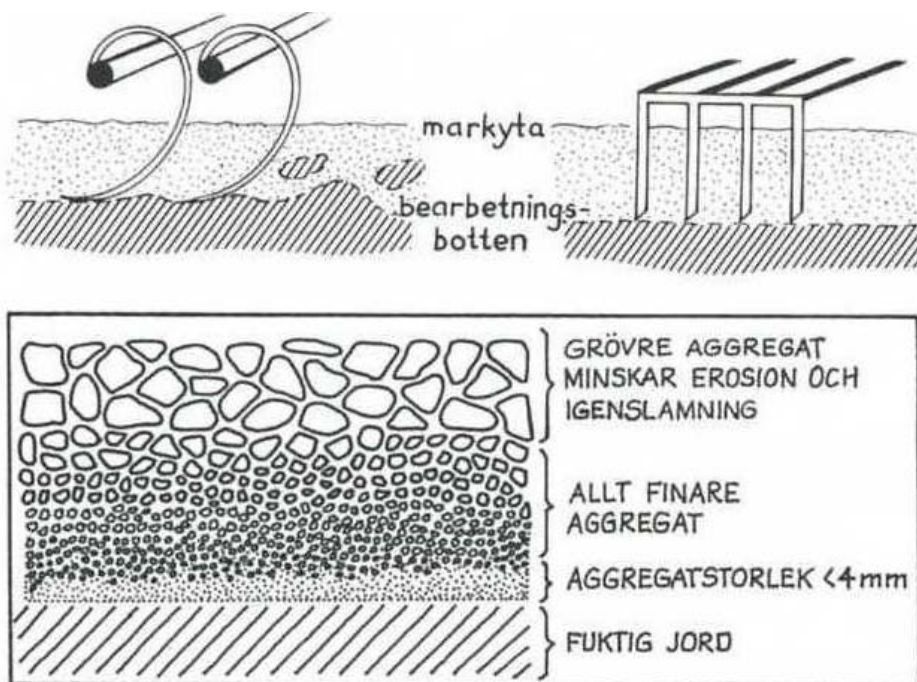
Grödans uppkomst påverkas starkt av både aggregatstorlek och sådjup. En finare såbädd ger väsentligt snabbare uppkomst. Försök i sockerbetsodlingar i Finland visar också att uppkomsthastigheten blir betydligt långsammare i en grov såbädd än i en finbrukad på grund av att vattentransporten mellan frö och jorden blir bättre i den fina såbädden. Det samlade intrycket blir att det finns ett klart samband mellan minskad aggregatstruktur och snabbare och bättre uppkomst. Under torra vårar är det särskilt viktigt att man har rätt aggregatstruktur dvs. finbrukad jord runt fröet som kan bevara fukten och lite grövre struktur i ytan som skyddar mot vind och vattenerosion och även mot igenslamning (Helleberg, 1994). Se figur 1.



Figur 1. Struktur och funktion av en god såbäddsprofil på lerjord under nederbördsfattiga förhållanden, med de grövre partiklarna överst (Heinonen, 1975).

Sockerbetorna är ett av våra besvärligaste växtslag ur uppkomstsynpunkt. Själva fröet är ungefär lika stort som ett oljeväxtfrö, men det tjocka höljet som omger fröet medför komplikationer. Det går åt lika mycket vatten som till ett stort frö för att fukta upp höljet och fröet. Det tar energi och tid för den svaga grodden att tränga igenom höljet och är jorden runt fröet för hård kan det bli omöjligt. Förutsättningarna är att man har en finbrukad och homogen såbädd och detta är viktigt för att fröet skall hamna på jämnt djup vid sådd (Helleberg, 1994). Sådd till färdigt bestånd innebär att alla på exakt avstånd placerade frön måste gro. Såbädden måste vara finbrukad för att skydda fröet mot vattenavdunstning. Det är också viktigt att sådjupet är grunt och exakt. Åkern bör jämnas till redan på hösten. En jämn markyta underlättar en grund harvning till fuktig såbotten på våren. Den harv som skall användas bör vara en harv med stela pinnar och tät pinnindelning samt utrustad med ribbvält och en eller helst två sladdplankor som gör

ett bra arbete. Med bra bärorgan kan antalet harvningar ökas, tills rätt mängd finjord erhålls utan att såddjupet blir för stort, se fig. 2. (Hammar och Henriksson, 1987)



Figur 2. På lerjord ger harvar med stela pinnar bästa resultat. Fjädrande pinnar ger dels ojämn bearbetningsbotten så snart pinnarna möter hård och kompakt jord (Weidow, 1998).

Våroljeväxter kräver också fint bruk på våren. Jordstrukturen får inte vara för kokig eftersom rötterna då inte får tag i det lättlösliga kvävet som finns i marken (Helleberg, 1994). Fältet bör om möjligt höstharvas för att upptorkningen på våren skall ske samtidigt till ett visst djup. Harvningen som man gör på våren, bör ske grunt och ge ett fint bruk. Om harven har en benägenhet att bearbeta djupare för varje överfart bör man motverka detta genom att ställa pinnarna grundare för varje extra körning. En extra vältning före sådd skapar både finjord och gör att såmaskinen inte sår för djupt, men ofta behövs inte denna vältning. Det är vanligare att vältningen sker efter sådd. Djup sådd, fint bruk och häftiga regn direkt efter sådd kan leda till ojämn uppkomst eller ingen uppkomst alls pga. skorbildning (Hammar och Henriksson, 1987).

LERJORDENS EGENSKAPER

Lermaterialet har många kemiska och fysikaliska egenskaper som gör att lerjordarna kraftigt skiljer sig från lättare jordarter. Lerhalten används som utgångspunkt vid jordartsklassificering. För att en jord skall klassas som mycket styv lera måste lerinnehållet överstiga 60 %. Från jordbearbetningssynpunkt är särskilt följande egenskaper betydelsefulla: Massiv lerjord är ogenomsläpplig. Den naturliga genomsläppligheten är helt betingad av sprickor, maskhål och rotkanaler. Om dessa

förstörs genom pulvrisering, packning, eller ältning sätts dräneringen ur funktion. Under regniga förhållanden orsakar detta stora problem. Den vattenhållande förmågan är stor, men större delen av vattnet är hårt bundet och kan inte tas upp av växterna.

Aggregatstrukturen är allmänt stabilare än hos någon annan jordart. Frosten spränger effektivt sönder lerklumpar. På jämn mark är den fina froststrukturen vanligen begränsad till ett ytlager på 3-5 cm, eftersom den intensiva smulningen förutsätter snabba temperaturväxlingar och flera frostcykler. Friliggande kokor kan bli helt söndersprängda även om de är 20-30 cm i diameter, eftersom lösgjorda delar då kan falla av under upptyningsperioderna och blotta nya ytor för frostens angrepp. Detta är något som man kan utnyttja som en bearbetningsfas. (Heinonen, 1975)

På många jordar är höstplöjningen en av de viktigaste bearbetningsåtgärderna. Huvudändamålet är att luckra jorden och förbereda jorden för kommande vårbruk och sådd. Samtidigt ska stubb och växtrester myllas ner och ogräs bekämpas. Plöjning är ett av de mest arbets- och tidskrävande arbetena i jordbruket, men är samtidigt i många fall grundläggande för ett gott resultat i växtodlingen. För att få bruk på styva leror används ofta något redskap som jämnar till jorden direkt vid eller efter plöjning. (Weidow, 1998).

REDSKAPSTYPER

Tiltpackare är ett redskap som bogseras av plogen. Man skiljer på tyngre tiltpackare såsom ÖverumTP 80, Dalbo och Plöjboy, mot lätta packare som Kvernelands Packomat och Överum Nivell. En tung tiltpackare har kraftiga gjutjärnsringar med en diameter från 70-90 cm som sitter på en eller två axlar, se fig. 3. Skillnaden på en vält och en tiltpackare är att tiltpackaren skär ned och packar en bit ner i jorden, medan välten enbart packar på ytan. Tiltpackaren kan också vara utrustad med en sladdplanka som jämnar till ytan. (Helleberg, 1994)



Figur 3. Dalbo tung tiltpackare. Foto Dalbo

Tiltpackarens fördelar är att man kan spara en harvning, man får jämnare fält på hösten och att den krossar kokor. En annan stor fördel är att den trycker ner sten på stenrika

jordar, vilket gör att 70-80 % mindre mängd sten rivs upp vid en efterföljande harvning. (Helleberg, 1994)

Tiltpackarens nackdelar är att det är ett tungt redskap som kan vara besvärligt vid plöjning av kilar, vid stolpar och runt brunnar. Det blir en viss sneddragning som bidrar till svårigheter vid plöjning på styvare lerjordar. Effektbehovet är 5-10 kW per m arbetsbredd. (Helleberg, 1994)

En harv som skall användas till höstharvning av styvare lerjordar bör vara robust med enkel eller dubbel sladdplanka, harvpinnarna skall vara av fjädrande typ med tät pindelning, se fig. 4. Harvens fördelar är att den både krossar och planerar väl, eftersom den har breda sektioner. Harvens nackdel är att man måste göra en extra överfart. (Helleberg, 1994)



Figur 4. Väderstad NZA. Foto Väderstad.

De senaste åren har plogtillverkarna Överum och Kverneland lanserat skärknivar som sätts på plogens skär eller vändskiva, se fig. 5. Knivarna skär ett snitt i underdelen av tiltan. När tiltan vänds hamnar snittet i ytan och fukt kan tränga ner som gör att den lättare fryser sönder under vintern. Man får även en brytning av tiltan. Enligt Nordenhed Waha (2004) är detta en enkel och billig lösning.



Figur 5. Skärknivar på plogens skär och vändskiva (Nordenhed Waha, 2004)

För att kunna göra en bra såbädd på våren till småfröiga grödor som är extra känsliga, krävs någon slags bearbetning av jorden efter eller direkt i samband med höstplöjningen, för att uppnå ett bra resultat på våren, hävdar Helleberg (1994).

RESULTAT

ERFARENHETER AV TUNG TILTPACKARE

Skåne: Lantbrukaren var nöjd med sin tiltpackare och uppnådde ofta önskat resultat utom när plöjningen skedde sent efter sockerbetsodling. Det var ofta för vått och man plöjde då utan packare. Harven användes vid gynnsamma höstar för att fälten blev jämnare inför t ex sockerbeter. Fördelen är att tiltpackaren trycker ner sten som gör att den efterföljande harvningen inte drar upp lika mycket sten. Man uppnår nästan samma resultat som med en höstharvning när det är bra förhållanden. Nackdelen är när man skall flytta mellan fälten och vändtegskörning. Sammanfattningsvis var lantbrukaren nöjd med sin tiltpackare, och tyckte att harven var ett bra komplement. Han har inga planer på att byta till något annat redskap.

Västergötland: Lantbrukaren hade inte använt tiltpackare den senaste hösten. Den har dock använts tre höstar. Han har nu gått över till plöjningsfri odling, erfarenheterna av tiltpackaren var att den försvårade plöjningen, traktorn slirade för mycket och han hade inte rätt arrondering för att plöja med tiltpackare. Orsaken till att packaren köptes var att den var billig att köpa begagnad och hade varit en billig lösning om den fungerat bra. Om han hade fortsatt med plöjning och skulle skaffa sig ett annat alternativt än tiltpackaren, hade det blivit en Väderstad Carrier som har snedställda tallrikar och en packarvals.

Östergötland och Södermanland: Dessa två lantbrukare hade nästan identiska svar. De ansåg att tiltpackaren var en trend på 80-talet fram till början på 90-talet. Idag finns det ett stort utbud av andra redskap som ger bättre resultat. Så båda tyckte att, när de hade tiltpackaren, var det ofta som den fick stå pga. blöta höstar. De ansåg att de egentligen inte var ute efter att packa till jorden utan mer att sönderdela tiltorna. Idag tillämpar de höstharvning. Lantbrukaren i Östergötland använder också en Crosskillvält. Även om harven och välten gör att det blir en extra överfart blir resultatet väldigt bra om man kommer ut vid rätt tillfälle. De menar då att de tjänat in den extra överfarten. När man plöjer med tiltpackare kan det vara väldigt blött på lerjordar och inte lämpligt att jorden bearbetas direkt efter plogen.

ERFARENHET AV HÖSTHARVNING

Skåne: Lantbrukaren tycker att en höstharvning ger ett väldigt bra resultat, särskilt inför sockerbeter. Han försöker då att plöja ganska tidigt om han inte har en fånggröda på fältet. Detta eftersom en tidig höstplöjning ökar chansen för att harvningen skall ge ett jämnt fält inför sockerbetsodling.

Södermanland: Denne lantbrukare har höstharvat sedan 70-talet, han tycker att han uppnår ett väldigt bra resultat. Huvudsaken är att man sladdar igen hålor och slutfårar, även om det blir väldigt stora kokor fryser de ändå sönder under vintern. Han har även

provat en Väderstad Carrier som ett alternativ till harven, men tycker att harven gör ett bättre arbete eftersom en Carrier endast jämnar ytan på tiltorna och inte jämnar fältet. Han anser att det lönar sig med en extra överfart med harven, för han uppnår oftast ett bra resultat som han aldrig skulle göra med något annat redskap. Det är vid extremt blöta höstar som det inte gått att harva.

Östergötland: Lantbrukaren använder sig av harvning när det behövs. Han plöjer med en Wekea tiltskärare som gör ett bra arbete. Eftersom jordarten är mer åt mellanlera, går jorden ganska lätt att bruka till direkt vid plöjning. Harven används som ett komplement när tiltskäraren inte ger ett tillräckligt bra resultat. Lantbrukaren anser att han nästan spar in en harvning med tiltskäraren. Nackdelen med höstharvning är att en traktor med dubbelmontage är låst för harven under senhösten och under vintern om man skall harva när det frusit till.

Västergötland: Lantbrukaren hade mycket varierande jordar, från styv lerjord till mellanlera med hög mullhalt. Han har tidigare alltid höstharvat, men har sedan sex år gått över mer till plöjningsfri odling. Han tyckte att det blev för dyrt att etablera en gröda på styvare lerjordar med alla överfarter som behövs för att få bra bruk efter att man plöjt. Erfarenheten av höstharvning är att harven gör ett bra arbete eftersom man får ett jämnt fält inför vårsådd med jämn fuktighet över hela fältet. Det beror också på vad man skall så. Är det våroljeväxter lönar sig alltid en extra överfart med harven på hösten. Alternativ till höstharvning skulle vara att köra med en Väderstad Crosskillvält.

ERFARENHET AV KNIVAR PÅ PLOGENS SKÄR OCH VÄNDSKIVA

Skåne: Lantbrukaren har använt knivar på plogen under två säsonger. Han har en styvare lerjord med en del sten. Han har haft problem med att knivarna böjs eller går av på de områden där det är mycket sten. Det är även problem med att få plogen att hålla rätt djup på fläckar med styv lera. Han anser att knivarna passar bättre på mellanlera och andra lättare jordar. Resultatet har inte blivit som han hade förväntat. Alternativ till detta är en tung tiltpackare eller att höstharva som han gjort tidigare.

Östergötland: Denne lantbrukare tycker att han funnit en bra och billig lösning för att spara in en höstharvning. Han har alltid höstharvat, men har provat att plöja med knivar på plogens skär och vändskiva i två år och tycker att det nästan motsvarar en höstharvning. De två senaste höstarna har varit gynnsamma för att köra med enbart knivar på plogen. Däremot vid extremt torra höstar tror han att det ev. behövs höstharvas. Om han skulle skaffa ett annat redskap som gör motsvarande arbete skulle det bli en tiltskärare av märket Wekea.

INTERVJU MED MASKINFÖRSÄLJARNA

Skåne: Maskinförsäljaren har den uppfattningen att det är ungefär lika många som kör med någon slags tiltpackare, som de som höstharvar. De har inte sett någon större förändring i försäljningsstatistiken. Det säljs något färre tiltpackare än för sju-åtta år

sedan, men det är ingen större förändring. Försäljaren tror att det är Väderstad Carrier och Crosskillvälten som gjort att försäljningen av tillpackare minskat något.

Östergötland: I detta område har man sett en stor förändring de senaste tio åren. Försäljningen av tillpackare har minskat, i alla fall hos de lantbrukare som använder dem till tyngre lerjordar. Det är Väderstads Crosskillvält och Carrier som ökat i försäljning. Dessa redskap inklusive Väderstads NZA- harvar har tagit över marknaden mer och mer. Det finns även några enstaka lantbrukare som använder knivar på plogens skär och vändskiva.

Södermanland: Försäljaren menar att höstharvning alltid varit dominerande i detta område. Det är ett fåtal lantbrukare som kör med tung tillpackare på de styvare lerjordarna. I detta område är fälten ofta oregelbundna och inte anpassade för att plöja med tillpackare, särskilt inte en bogserad sådan. De redskap som är mest förekommande är harven Väderstad NZA, Carrier och Crosskillvält.

Västergötland: I detta område finns det på sina ställen väldigt styva jordar som är mycket svårbearbetade. Försäljningen av tung tillpackare har minskat om man jämför med för tio år sedan. De jordar som man skall så på våren brukar höstharvas med vanlig harv, Carrier eller bearbetas med Crosskillvält. Även tiltskärare av t.ex. märket Wekea används, men det är vanligast på de jordar som klassas som mellanleror.

INTERVJU MED MASKINKONSULENTERNA

Christer Johansson är maskinkonsulent på Hushållningssällskapet i Östergötland. Han har sett en förändring de senaste tio åren. Idag finns det ett stort utbud av ny maskinteknik. I Östergötland har användandet av tung tillpackare minskat medan fler använder sig av tiltskärare typ Wekea, som passar väldigt bra på jordarna i Östergötland. Traditionell höstharvning och tiltskärare är nog de vanligaste redskap som används på hösten för att bruka till jorden efter plöjning. Anledningen till att harven fortfarande används är att utvecklingen gått framåt. Dagens harvar bearbetar jorden väldigt bra och det går inte att jämföra med en gammal harv.

Per Anders Algerbo är maskinkonsulent på Hushållningssällskapet Malmöhus i Skåne. Han anser att merparten av betodlarna gör någon slags bearbetning på hösten inför att de skall så betor på våren. Detta är viktigt för dem som odlar betor på lerjordar med en lerhalt på 30-35 %, som är en övre gräns för betodling på lerjordar. Det är lika vanligt att man höstharvar som att man använder tillpackare. Skärknivar på plogen är inte så vanligt, men det finns några enstaka lantbrukare som använder dem. Den förändring som skett de senaste tio åren är att fler använder redskap som Crosskillvält och Carrier. Han anser att en bearbetning på hösten alltid lönar sig förutsatt att man inte gör bearbetningen under mycket blöta förhållanden. Att få fältet jämnt på hösten gör att man får ett fält med jämn fuktighet som är väldigt bra inför våren då man skall så betorna.

MASKINKOSTNADSKALKYLER

Redskap	Beräknat effektbehov	Ha/tim	Med förare traktor, diesel kr/tim	Med förare traktor, diesel kr/ha	kostnad utan plog kr/ha
Plog buren 4 skär 16 tum	110-115 hk	0,7	544	777	
Plog buren 4 skär 16 tum med skärknivar 12 kr/ha	110-115	0,7	552	789	12
Plog buren 4 skär 16 tum med tiltpackare 16 kr/skär/tim	110-115	0,66	608	921	144
Harv bogserad 7m	110-115	4	580	145	

Figur 6. Maskinkostnadskalkyl. Från Maskinring Höglandet Jönköpings län 2004.

Merkostnaden vid plöjning för skärknivar är 12 kr/ha och för tiltpackaren 144 kr/ha. Kostnaden för en extra överfart med harv inklusive traktor, förare och diesel är 145 kr/ha enligt ovanstående kalkyl.

KÄNSLIGHETSANALYS

Kostnaden för att köra med tiltpackaren är enligt ovanstående kalkyl 144 kr/ha. Då används den 270 tim/år, vilket motsvarar 187 ha (se maskinkostnadskalkylen bilaga 2). Om arealen halveras till 94 ha, som innebär 135 tim/år, blir kostnaden 187 kr/ha (se bilaga 3 och 4). Maskinkostnaden i bilaga 2 och 3 är räknade i kr/tim.

DISKUSSION

Dagens växtodlare är tvungna att minimera etableringskostnaderna för grödan, t.ex. genom att minimera antalet överfarter. Men dilemmat är om man skall prioritera ekonomin framför jordbearbetningsresultatet av en extra överfart. De redskap som jag valt att jämföra har detta dilemmat. Väger man samman erfarenheterna av respektive redskap från lantbrukarna, maskinförsäljarna och maskinkonsulenterna i varje område ser det sammanfattningsvis ut enligt följande.

TUNG TILTPACKARE

Skåne: Tiltpackaren används frekvent och man har inte sett någon större förändring av användandet de senaste tio åren. Merparten av betodlarna gör någon bearbetning efter höstplöjningen. Det är lika vanligt att man använder tiltpackare som att man höstharvar. I Skåne passar tiltpackaren bra eftersom höstplöjningen ofta sker sent pga. fånggrödorna. Och få tillfällen ges till höstharvning. Vidare har man inte lika stor effekt av sönderfrysningen som i Mellansverige, där höstharvningen ofta görs när ytskiktet är fruset och man får stora kokor som fryser sönder under vintern. Jag tycker att det verkar som att tiltpackaren fungerar bra. Men harven bör användas som ett komplement eftersom det inte alltid är optimalt att bearbeta jorden direkt efter plöjning, särskilt inte under extremt blöta förhållanden. På lerjordar är man egentligen inte ute efter att återpacka jorden, utan endast att sönderdela tiltorna. Däremot passar tiltpackaren vid vårplöjning på lättare jordar och vid etablering av höstgrödor, då man vill återpacka jorden och bearbeta ytan innan den torkar och blir för hård.

Södermanland och Östergötland: Tiltpackaren har ersatts av andra redskap som Väderstads Crosskillvält och Carrier som ökat i försäljning gentemot tiltpackaren. Enligt maskinkonsulent Christer Johansson på Hushållningssällskapet i Östergötland har användandet av redskap som skär sönder tiltan ökat, t.ex. tiltskäraren Wekea. På många områden passar inte tiltpackaren eftersom arronderingen är dålig. Detta tror jag har gjort att den ersatts av andra redskap.

Västergötland: I detta område har försäljningen minskat av tung tiltpackare de senaste tio åren, som kan bero på att den blivit ersatt av andra redskap, men även på att fler lantbrukare har gått över till plöjningsfri odling. Det finns områden som har mycket styva lerjordar där plöjning med tiltpackare skulle försvåra plöjningen.

HÖSTHARVNING

I samtliga områden är lantbrukarna generellt nöjda med att tillämpa höstharvning. Fördelen är att kunna utnyttja ett redskap som normalt används i driften. Dagens harvar

är mycket bättre anpassade för att användas till höstharvning då de har bättre sladdplankor och styvare pinnar. Det verkar som att lantbrukarna tycker att det inte gör något att det krävs en extra överfart. Fördelarna med harvningen är att hela fältet blir jämnt och inte bara ytan, samt att man får en jämn fuktighet över hela fältet. Nackdelen är att en traktor med dubbelmontage behövs som skulle användas till andra sysslor utan dubbelmontage. Till skillnad mot tiltpackaren kan man själv styra när överfarten skall göras och då under optimala förhållanden som oftast ges någon gång under hösten och vintern.

KNIVAR PÅ PLOGENS SKÄR OCH VÄNDSKIVA

Skåne och Östergötland: Knivar på plogens skär är inte vanligt förekommande i något av landskapen. Det är en gammal uppfinning som lanseras på nytt nu, men är ännu inte allmänt känt bland lantbrukarna. Försäljarna vet inte varför knivarna inte säljs i större utsträckning. Lantbrukaren i Skåne var inte nöjd, eftersom knivarna är känsliga för sten och böjs lätt, samt att plogen inte höll rätt djup på områden med styvare jord. Däremot var lantbrukaren i Östergötland nöjd. Han spar numera in en höstharvning förutsatt att det inte är en extremt torr höst. Jag tror att knivarna kan vara ett bra komplement till en efterföljande höstharvning då tiltorna faller isär lättare. Det är en enkel och billig lösning som kan användas på ett befintligt redskap.

VARFÖR BEARBETA EFTER PLÖJNING?

Våroljeväxter och sockerbetor är småfröiga grödor som kräver en optimal såbädd på våren. De kräver en grund såbädd med fukt i ytan eftersom fröet placeras på cirka 1-2 cm djup. Därför tycker jag att det måste vara en fördel om man kan jämna till fältet redan på hösten och fylla igen slutfårar och andra ojämnheter. Detta gör att man får ett fält med jämn fuktighet på våren samt att man kan spara in en harvning på våren då man vill bevara fukten i såbädden. Om man bara bearbetar jorden på våren fyller man håligheter med torr jord, och man får en uttorkad och ojämn såbädd. Och blir det dessutom en torr försommar är risken stor för dålig uppkomst och etablering av grödan som i slutändan leder till sämre avkastning. Vilket redskap som skall användas är väldigt individuellt från gård till gård. Kostnaden för tiltpackaren och harven är lika, men det blir en extra överfart med harven. Därför spar man tid då man plöjer med tiltpackaren. Men om man inte får ett bra resultat kan man lika väl göra en extra överfart med harven under bra förhållanden. Skärknivarna är svåra att jämföra med de andra redskapen, men ser man till prisskillnaden kan knivarna vara ett billigt och bra alternativ under gynnsamma år då tiltorna sönderdelas lätt. Numera pratar man mycket om att minimera antalet överfarter, men frågan är om det blir grödan som får lida för det och man förlorar pengar pga. sämre avkastning. Tiltpackaren är ett redskap som endast kan användas under begränsad tid och inte till något annat förutsatt att man inte har jordar som kan vårplöjas. Tiltpackaren har fördelen att det kanske är enda tillfället som ges för att bearbeta efter plöjning, även om resultatet inte blir perfekt. Harven är ett redskap som även används under våren och höstsådden vilket gör att den kan utnyttjas mer. Resultatet

av en harvning är bättre än de andra redskapen om rätt förutsättningar ges. Jag tror att man i många fall kan tjäna in den extra överfarten som en höstharvning innebär.

MASKINEKONOMI

Knivar på plogens skär är det billigaste alternativet, 12 kr/ha (sid 20). Ser man till den låga kostnaden borde man alltid använda dessa för att få ett bättre resultat med både tiltpackaren och höstharvningen. Kanske blir det en våt höst när varken harven eller tiltpackaren går att använda? Då har man gjort en bearbetning med knivarna som borde bli bättre än ingen bearbetning alls. För att få bra ekonomi på en tiltpackare krävs stora arealer. Det optimala är om man har jordar som både vår- och höstplöjs för att kunna utnyttja tiltpackaren fullt ut, eller maskinsamverkan. För att hamna på samma hektarkostnad som en höstharvning behöver tiltpackaren användas ca 270 tim/år, vilket motsvarar ca 185 ha. Om den används 135 tim/år, vilket motsvarar ca 94 ha, kostar tiltpackaren 187 kr/ha (se bilaga 2, 3 och 4). Det finns många lantbrukare som har motsvarande areal och en fyrskärig plog med tiltpackare. Att köpa en tiltpackare till denna areal är inte ekonomiskt försvarbart, jämfört med att utnyttja harven på hösten som kostar ca 145 kr/ha. Dessutom får man ett bättre bearbetningsresultat med en höstharvning, samt att det borde ges fler tillfällen under hösten och vintern att göra bearbetningen under tillräckligt gynnsamma förhållanden.

SLUTSATS

Den slutsats som jag kommit fram till är att höstharvning tillämpas i stor utsträckning på lerjordar, och man uppnår bäst bearbetningsresultat jämfört med de andra redskapen. Det är värt en extra överfart om förhållandena är de rätta, för att få bra bruk inför vårsådden. Tiltpackaren används frekvent i Skåne, men inte alls lika mycket i Mellansverige, där den ersatts av höstharvning och andra redskap som Väderstad Crosskillvält och Carrier. Skärknivar är en enkel och billig lösning, men används endast av ett fåtal lantbrukare, och kan ersätta en höstharvning på mellanleror, men även på tyngre jordar kan det vara ett bra komplement inför en efterföljande höstharvning. För att få ekonomi på en tiltpackare krävs stora arealer om den enbart används på hösten inför vårsådd.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Hammar, O. Henriksson, L. 1987. Vårbruk. Aktuellt från lantbruksuniversitet 362

Helleberg, B. 1994. Arbetsmetodik och teknik JBT, SLU. Kurslitteratur lantmästarprogrammet.

Heinonen, R. 1975. Jordarterna och deras brukningsegenskaper. Lantbrukshögskolans meddelanden B 23.

Nordenhed Waha, R. 2004. Sönderdelning av plogtilta med skärknivar. Examensarbete lantmästarprogrammet.

Weidow, B. 1998. Växtodlingens grunder/LT:s förlag

MUNTLIGA

Johansson, Christer, maskinkonsulent, Hushållningssällskapet i Östergötland, april 2005.

Algerbo, Per Anders, maskinkonsulent, Hushållningssällskapet Malmöhus i Skåne, april 2005.

BILAGOR

FRÅGEFORMULÄR TILL LANTBRUKARNA

- 1 uppnår du önskat resultat med ditt redskap
- 2 har du funderat på ett annat alternativ till ditt redskap
- 3 vad ser du för fördelar och nackdelar
- 4 hur gör du vid extremt blöta eller torra höstar
- 5 är det ekonomiskt försvarbart att köra med detta redskap jämfört med något annat
- 6 hur länge har du använd detta redskap
- 7 spar du tid och antal överfarter med ditt redskap

Tiltpackare

Gör tiltpackaren ett tillfredställande arbete inför vårsådden

Skulle du få ett bättre resultat om du tex. höstharvade

Vilken kostnad har du för att köra med tiltpackaren

Vilka för- och nackdelar ser du med redskapet

Har du funderat på andra alternativ för att få bra bruk på jorden inför vårsådd

Hur fungerar tiltpackaren vid extremt blöta eller torra höstar

Harv

Är det värt en extra överfart med harven jämfört med något redskap på plogen

Vad kostar en höstharvning

Knivar på plogens skär

Är en väldigt enkel och billig lösning, men gör den ett lika bra arbete som tex en tiltpackare eller harv

Är hög stubb eller växtrester något problem

Frågor till maskinkonsulenterna

Vad är vanligast förekommande för att få bra bruk på höstplöjning av styvare lerjordar

Ser du någon förändring, olika trender eller annat

Hur tycker du man skall uppnå bästa resultat både ekonomiskt och på jorden

Frågor till maskinförsäljare

Om man ser till vilka redskap som används till bearbetning efter plöjning på hösten, vilket av dessa tre redskap säljer ni minst av idag.

Vilket redskap är mest förekommande bland lantbrukare idag och varför tror ni att det är så. Hur har trenden ändrat sig de senaste tio åren.

MASKINKALKYL 2

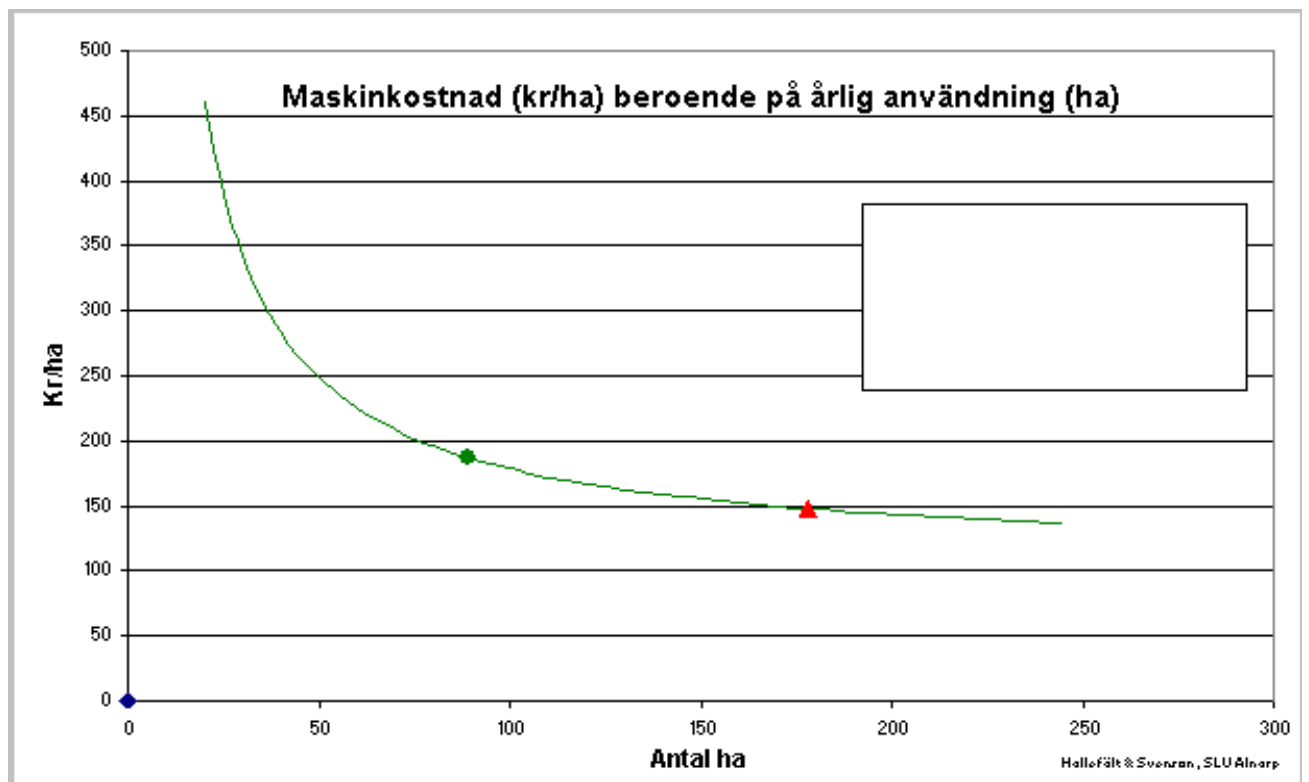
Maskinkalkyl II		Maskin	Modell m.m.
En real medelårskalkyl		Tung tiltpackare	Dalbo
Återanskaffningsvärde	A	65 000	
Värde vid inköp	A	100 % av Å	
Värde vid försäljning	B	20 % av Å	
Kalkylperiod	C	12 år	
Realränta	R	6 %	
Förvaringsyta	Y	5 m ²	
Förvaringskostnad	F	60 kr/m ²	
Försäkring	S	0,1 % av Å	
Användning	T	270 tim/år	
Underhållskostnad	U	0,3 kr/tim, 1000 kr Å	
Drivmedelsåtgång	D	0,19 l/tim, kW _{max}	
Motoreffekt (max)	E	20 kW _{max}	
Drivmedelspris	P	5,75 kr/l	
Förarkostnad	L		
Tillägg	M	20 %	
Traktor	kw	30 kr/tim	

Värdeminskning		
A	B	
100 - 20	A	
----- * 65 000		= 4 333 kr/år
12 * 100		
Ränta		
A	B	R
100 + 20		6
----- * ----- * 65 000		A
2 * 100	100	
		= 2 340 kr/år
Förvaring		
Y	F	
5 * 60		= 300 kr/år
Försäkring		
S		
0,1 A		
----- * 65 000		= 65 kr/år
100		
Timkostnad		Årskostnad fast
Fast		7 038 kr/år
7 038		
T ----- = 26 Kr/tim		
270		
Underhåll		
Rörlig kostnad		
A		
U	65 000	
0,30 * ----- = 20 kr/tim		
	1 000	
T		
270 * 20		= 5 265 kr/år
Timkostnad		Årskostnad Total
Enbart maskin		
Fast+ underhåll	46 kr/tim	= 12 303 kr/år
Timkostnad för enbart maskin		= 46 kr/tim
Drivmedel		
D	E	
0,19 * 20 = 3,8 l/tim		
P	P	
3,80 * 5,75		= 22 kr/tim
Förare		
L		
	M	
L	20	
	* -----	= kr/tim
	100	
	30	30 kr/tim
Summa timkostnader med drivmedel, traktor och förare		97 kr/tim

MASKINKALKYL 3

Maskinkalkyl III		Maskin	Tiltpackare tung	Modell m.m.	Dalbo inkl sladdplanka
En real medelårskalkyl					
Återanskaffningsvärde	A	65 000			
Värde vid inköp	A	100 % av A			
Värde vid försäljning	B	20 % av A			
Kalkylperiod	C	12 år			
Realränta	R	6 %			
Förvaringsyta	Y	5 m ²			
Förvaringskostnad	F	60 kr/m ²			
Försäkring	S	0,1 % av A			
Användning	T	135 tim/år			
Underhållskostnad	U	0,3 kr/tim, 1000 kr A			
Drivmedelsåtgång	D	0,19 l/tim, kW _{max}			
Motoreffekt (max)	E	20 kW _{max}			
Drivmedelspris	P	5,75 kr/l			
Förarkostnad	L	kr/tim			
Tillägg	M	20 %			
Traktor	kw	30 kr/tim			
Värdeminskning					
A B					
100 - 20 A					
C ----- * 65 000			= 4 333 kr/år		
12 * 100					
Ränta					
A B R					
100 + 20 6 A					
2 * 100 ----- * ----- * 65 000			= 2 340 kr/år		
100					
Förvaring					
Y F					
5 * 60			= 300 kr/år		
Försäkring					
S A					
0,1 ----- * 65 000			= 65 kr/år		
100					
Timkostnad			Årskostnad fast		
Fast			7 038		
7 038			= 52 Kr/tim		
T -----					
135					
Underhåll					
Rörlig kostnad					
A					
U 65 000					
0,30 * ----- = 20 kr/tim					
1 000					
T					
135 * 20			= 2 633 kr/år		
Timkostnad			Årskostnad Total		
Enbart maskin			7 038		
Fast+ underhåll			72 kr/tim		
= 9 671 kr/år					
Timkostnad för enbart maskin			= 72 kr/tim		
Drivmedel					
D E					
0,19 * 20 = 3,8 l/tim					
P					
3,80 * 5,75			= 22 kr/tim		
Förare					
L					
L M					
* -----			= kr/tim		
100					
30			= 30 kr/tim		
Summa timkostnader med drivmedel, traktor och förare			123 kr/tim		

MASKINKALKYLDIAGRAM 4



När tiltpackaren används 187 ha blir kostnaden 144 kr/ha, om arealen halveras till 94 ha blir kostnaden 187 kr/ha.