



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

MULLSÅDD UR EKONOMI- OCH MILJÖPERSPEKTIV

CONSERVATION TILLAGE FROM AN ECONOMICAL AND ENVIRONMENTAL VIEW

**Kristofer Holmqvist
Bengt Hvalgren**

**Handledare: Lantmästare, Per Landén
Examinator: Universitetsadjunkt, Jan Larsson**

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Jordbrukets biosystem och teknologi Alnarp 2005**

Förord

Föreliggande uppsats är ett 10 poängs examensarbete. Syftet har varit att undersöka huruvida mullsådd är ett alternativ på en medelstor fiktiv gård, samtidigt som en litteraturgenomgång av olika miljöperspektiv har genomförts.

Idén till studien uppkom efter att ha medverkat vid ett studiebesök på Söderberg & Haak där Per Landén, vd på Charlottenlunds gård, höll en intressant föreläsning om mullsådd.

Ett varmt tack riktas till alla som hjälpt till att göra denna uppsats möjlig att genomföra trots tvillingfödsel och snöstormar.

Ett speciellt tack riktas till Per Landén som bidragit med viktiga synpunkter, råd och som under hela arbetets gång visat stort engagemang.

Ett tack riktas även till Timothy Wissler på Söderberg & Haak som bidragit med idéer om maskiner och varit oss behjälplig med litteratur i ämnet.

Ytterligare ett tack skall riktas till Johan Arvidsson, avdelningen för jordbearbetning SLU, för hans snabba respons och hjälp när vi hade problem med kalkylprogrammet.

Alnarp maj 2005

Kristofer Holmqvist
Bengt Hvalgren

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	4
2. Summary	5
3. Inledning	6
3.1 Bakgrund	6
3.1.1 Mullsådd	6
3.2 Mål	7
3.3 Avgränsningar	7
4. Litteraturstudie	8
4.1 Ekonomi	8
4.1.1 Maskinkostnader beräknade på olika sätt	8
4.2 Miljö	9
4.2.1 Erosion	9
4.2.2 Jordkvalitet	10
4.2.3 Vattenkvalitet	11
4.2.4 Växthuseffekt	13
4.2.5 Bekämpningsmedel	13
5. Jämförelse jordbearbetningssystem	16
5.1 Kalkyl	16
5.1.1 Växtföljd konventionellt system	16
5.1.2 Växtföljd mullsåddssystemet	16
5.1.3 Konventionell maskinpark	17
5.1.4 Mullsådd maskinpark	17
5.2 Bidragskalkyler grödor	18
6. Resultat	19
6.1 Arbete	19
6.1.1 Arbetsåtgång	19
6.1.2 Arbetskostnad	20
6.2 Bränsleförbrukning	20
6.3 Maskinkostnader	20
6.4 Bidragskalkyler	21
6.4.1 Intäkter	21
6.4.2 Insatsvaror	22
6.4.3 Maskinkostnader	22
6.4.4 Täckningsbidrag 2	22

7. Diskussion	23
7.1 Ekonomi	23
7.1.1 Arbete	23
7.1.2 Bränsleförbrukning	24
7.1.3 Maskinkostnader	24
7.1.4 Bidragskalkyler	24
7.2 Miljö	25
7.2.1 Erosion och vattenkvalitet	25
7.2.2 Jordkvalitet	25
7.2.3 Växthuseffekt	25
7.2.4 Bekämpningsmedel	26
8. Slutsats	27
9. Källförteckning	28
10. Bilagor	
Bilaga 1. Maskinkalkyler konventionellt	
Bilaga 2. Maskinkalkyler mullsådd	
Bilaga 3. Bidragskalkyler	

1. SAMMANFATTNING

Eftersom dagens lantbruk pressas allt hårdare av både ekonomi- och miljökrav, tvingas lantbruket att bli effektivare och mer miljövänligt. Ett sätt att möta dessa krav är att använda sig av så kallad ”mullsådd”, som är ett system där marken brukas utan plog. Bearbetningen är grund och växtrester lämnas kvar i ytan. Syftet har varit att se om mullsådd kan vara ett alternativ på en fiktiv gård på 100 ha med följande växtföljd:

- Sockerbetor
- Höstvet
- Maltkorn + insådd
- Höstraps/rödklöver
- Höstvet (höstvet + vitsenap i mullsåddsystemet)

Vi har jämfört konventionell odling med mullsådd ur ekonomiperspektiv och kommit fram till följande:

- Arbetsbesparing med 0,65 timmar/ha
- Minskad arbetskostnad med 116 kr/ha
- Minskad bränsleförbrukning med 96 kr/ha
- Maskinkostnadsbesparing med 321 kr/ha
- Förbättrat täckningsbidrag med 868 kr/ha

Utifrån miljösynvinkel har vi kunnat konstatera att mullsådd ger:

- Minskad erosion
- Förbättrad vattenkvalitet
- Överlag förbättrad jordkvalitet
- Minskat bekämpningsbehov vid goda växtföljder
- Mindre bekämpningsmedelsrester i naturen

2. SUMMARY

Today's farming suffers under great pressure from both economical and environmental demands. These demands forces today's farmer to be more efficient only to survive. One solution could be the use of conservation tillage which is a system where the soil is tilled without ploughing.

The cultivation is shallow and the machinery leaves the residues in the top layer of the soil.

The purpose with this project has been to investigate if it's an option to use conservation tillage at a farm size of 100 ha with the following crop sequence:

- Sugar beets
- Winter wheat
- Brewer's barley + re-seed
- Winter rape/red clover
- Winter wheat (winter wheat + mustard in the conservated system)

We have compared conventional farming (mouldboard ploughing) with conservation tillage and we have come to the following conclusions:

- Less manpower with 0,65 h/ha
- Less labour costs with 116 Skr/ha
- Less fuel costs with 96 Skr/ha
- Machinery savings with 321 Skr/ha
- Increased gross margin with 868 Skr/ha

From environmental view we have been able to state the following facts:

- Less erosion
- Increased water quality
- Increased soil quality
- Decreased use of pesticides when using good crop sequences
- Less pesticide in the nature

3 Inledning

3.1 Bakgrund

Dagens lantbruk pressas allt hårdare av både ekonomiska och miljömässiga krav. Denna utveckling har pågått under en följd av år, men har accelererat under det senaste decenniet till följd av den ökade internationalisering som EU-inträdet inneburit. Det är främst ekonomin som pressas av att varor och tjänster är rörliga inom unionen.

Ett annat problem, som är direkt kopplat till pressad ekonomi, är den tidspress som upplevs av många lantbrukare. Det är främst djurbönder som har svårt att hinna med något annat än att sköta sitt lantbruk. Dagens lantbrukare har många gånger ett annat synsätt på livet än vad fallet var förr och man vill gärna ha tid att tillbringa med sina familjer, ägna sig åt någon fritidssysselsättning o.s.v. Miljökraven har ökat eftersom miljömedvetenheten har blivit större hos befolkningen efter alla miljöalarm som förekommit de senaste 15 åren. Exempelen är många och de flesta går att koppla till lantbruket

- Övergödning och syrebrist i hav, sjöar och vattendrag
- Växthuseffekten
- Bekämpningsmedelsrester i miljön
- Erosion
- Vattenkvalité

Det är orealistiskt att tro att denna utveckling kommer att avstanna. I framtiden kommer de ekonomiska och miljömässiga faktorerna, än mer, att spela en avgörande roll i hur villkoren för lantbruket sätts. Man kommer att bli tvungen att hitta alternativa vägar för att uppfylla samhällets miljökrav samtidigt som man klarar sin ekonomi.

Internationaliseringen har inte bara varit negativ. Det har kommit in nya idéer om hur man kan bruka sin jord mer rationellt med reducerad jordbearbetning. Dessa idéer känns väldigt aktuella och omnämns ofta i lantbrukspressen, t ex så har ATL skrivit flera artiklar i ämnet den senaste tiden (april -05).

3.1.1 Mullsådd

En av dessa idéer är s.k. ”mulchsaat” (mullsådd) som är ett odlingsystem där jorden brukas utan plöjning. Systemet är ett driftsnålare, mer miljövänligt och framför allt mindre arbetsintensivt system än de konventionella plogbaserade system som är vanligast idag.

Det man idag menar med plöjning har bara existerat i ca 40 år, man kan säga att den bearbetning som plogarna utförde tidigare motsvarar dagens redskap för reducerad bearbetning.

”Mullsådd-att täcka marken med skörderester och mellangrödor och inte bearbeta jorden djupare än nödvändigt” (Svenska Foder, 2005-03-04)

Systemet går ut på att man lämnar kvar växtrester vid markytan för att gynna dagmaskar och mikroorganismer och därigenom få ökad biologisk aktivitet vilket ger bättre struktur, ökad genomsläpplighet och högre nedbrytningshastighet av bekämpningsmedelsrester.

Mellangrödor används ofta i systemet och sås antingen i växande gröda eller efter skörd, för att förbättra strukturen, fånga näring och sanera nematoder. Den större mängden växtrester i ytan vid mullsådd bidrar till att binda jorden och därigenom förhindra för miljön skadlig erosion.

3.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete har varit att undersöka om mullsådd kan vara ett alternativ på en medelstor gård för att uppfylla de krav som redovisats i bakgrunden. Vi har belyst följande frågeställningar på en fiktiv gård på 100 ha:

- Hur många timmar kan man spara in per ha?
- Hur mycket bränsle kan man spara?
- Hur stora blir maskinkostnaderna i de båda systemen?
- Hur påverkas bidragskalkylerna för de olika grödorna?
- Vilka miljövinster kan mullsådd bidra till?

3.3 Avgränsningar

Vi har valt att hålla oss till en gårdsstorlek på 100 ha. Vi har valt att endast ta upp de ekonomiska parametrar som redovisats under punkten 3.2 syfte.

Frågeställningar som t.ex. om gårdsstorleken påverkar lönsamheten av mullsådd och hur höga maskinkostnader man tål vid en eventuell omläggning har utelämnats. I miljöstudierna har vi valt att endast använda oss av litteraturstudier och fokus har riktats mot:

- Erosion
- Jordkvalitet
- Vattenkvalitet
- Växthuseffekt
- Bekämpningsbehov

4. Litteraturstudie

4.1 Ekonomi

Det är inte det enskilda odlingsåret eller den enskilda grödans avkastning som avgör ett lantbruksföretags ekonomi. Det är framförallt nettot som räknas och inte högst skörd.

Maskinkostnaderna har väldigt stor betydelse.(Svenska Foder, 05-03-05)

Sören Platz på Toftegård i Danmark har med hjälp av mullsådd sänkt sina maskinkostnader inklusive arbetslön med över 700 kr/ha de senaste fem åren.(Lr.dk 05-03-03)

Även Per Landén, Charlottenlunds gård, har uppnått ca 700 kr/ha i besparingar. Framförallt är det arbetskostnaderna som har minskat.

Engelska studier visar att odlare som bytt från konventionell odling till reducerad jordbearbetning ofta spar mellan 25-40 % av etableringskostnaderna. Dessa besparingar är värda ca 40 000 kr per 100 ha odling och till detta kan läggas vinster i läglighetseffekt, bättre jordstruktur och förfruktseffekt.(Cropsystems, 05-03-05)

Danska undersökningar visar att det gick åt i genomsnitt 30-38 l diesel/ha vid plöjning och 20-22 l/ha då det inte plöjdes (Pedersen, 2003).

Vi har i vår litteratursökning inte hittat något exempel eller någon kalkyl som tyder på att den plöjningsfria odlingen skulle vara dyrare än konventionell odling. Enligt Tomas Rydberg, statsagronom på SLU, så kommer ekonomin i reducerade odlingssystem att kunna förbättras i Sverige. Jordbruksverket tittar på möjligheten till att ge stöd för reducerad jordbearbetning. I dagsläget finns ett sådant stöd i flera grannländer, t ex så får tyska lantbrukare ca 1000 kr per ha när de slutar plöja

(Tidningen ATL 05-04-01)

4.1.1 Maskinkostnader beräknade på olika sätt

Resultaten visar att ju grundare man bearbetar desto lägre blir maskinkostnad och bränsleförbrukning. Christer Johansson, maskinkonsulent LRF, anser att man skall behålla plogen som basmaskin och prova att plöja grundare, vill man investera i specialredskap kan man göra det tillsammans med grannen. Han har gjort en medelårskalkyl, tabell 1, som visar att grund plöjning bara är obetydligt dyrare än plöjningsfri odling.

Tabell 1. Medelårskalkyl. Maskinkostnader beräknade på olika sätt vid övergång till plöjningsfri odling på 100 ha medelgod arrondering. Dragkraft 110 hk traktor. (Lantmannen nr 6/04)

Typ av redskap	Arbetsdjup	Kost kr/ha	Kap ha/h	Tim/år	Mask värde
Plog 4 skär	norm	650	0,8	125	120 000
Plog 4 skär	grund	540	1	100	120 000
Tallrikskultivator3m2gg r	5-10 cm	525	2,3	87	100 000

4.2 Miljö

4.2.1 Erosion

Erosion är troligen det största miljöproblemet i världen idag som är orsakat av konventionellt jordbruk. Närmare 40 % av världens jordbruksmark är idag obrukbar på grund av erosion. (ATL, 05-03-22)

Med erosion menas att jord förflyttas i samband med jordbearbetning eller på grund av starka vindstyrkor från höglänta till låglänta områden inom fält. Jorden försämras på backarna och näringen förflyttas nedåt med en risk för utlakning. Inom forskningen brukar man tala om en övre kritisk gräns för hur mycket jord som förflyttas vid erosion och denna ligger vid ca 5 ton/ha. (Greppa, 05-02-23)

Det finns tre grundläggande faktorer som förhindrar erosion. (Jordbruksverket, 1998).

- Så mycket vatten som möjligt måste rinna ner i jorden istället för längs markytan
- Så lite jord som möjligt får följa med vattnet bort.
- Vattnets kraft måste minskas genom att leda avrinningen till kanaler så att mindre jord förs bort.

Projekt i Danmark visar att man bör bearbeta jorden vinkelrätt mot lutningen, köra med lägre hastighet och bearbeta på lägre djup för att undvika erosion.

I system med reducerad jordbearbetning har man märkt att erosionen minskar betydligt, detta på grund av en rad olika faktorer som detta system för med sig.

- I dessa system lämnas mer skörderester vid ytan vilket bidrar till en förhöjd halt av organiskt material i det översta jordlagret, som i sin tur bidrar till högre markfukt och samtidigt mindre vindflykt.
- Det organiska materialet ökar infiltrationen på grund av en bättre strukturabilitet och en bättre vattenhållande förmåga.
- Det är vanligt med mellangrödor för att berika växtföljden och förbättra markstrukturen men dessa grödor har även en indirekt positiv effekt, eftersom de skyddar marken och fångar näringen. (Greppa, 05-02-23)

Inom EU har nyligen ett omfattande projekt, där nio medlemsländer deltog avslutats.

Samtliga länder har problem med erosion och är beroende av att finna en lösning. Man tillämpade mullsådd på 40 % av den jordbruksmark där man bedömde risken för erosion som stor.

Resultatet kunde visa att man reducerade risken för jordförflyttning med upp till 36 %.(Ecaf, 05-02-23)

4.2.2 Jordkvalitet

Kvalitet eller bördighet i jorden är ett vitt begrepp och omfattar en rad olika faktorer, som var och en är betydelsefull på sitt sätt. En förutsättning för att jorden skall utnyttja maximalt med näringsämnen är att jorden är i gott skick och detta brukar beskrivas som bördighet. Följande tre faktorer styr jordkvaliteten:

1. Markstruktur

När en odlingsjord packas påverkas i stort sett alla egenskaper och processer i marken i större eller mindre omfattning, detta innebär att grödans förutsättningar oftast berörs negativt. Det som främst förändras är sådana egenskaper som porvolym, porstorleksfördelning, porernas kontinuitet och hållfasthet. Dessa faktorer berör rötternas tillväxt och funktion samtidigt som lagring och transport av vatten, luft och värme är beroende av rätt egenskaper. Det är främst de grova porerna som påverkas t.ex. maskgångar, rotkanaler samt sprickor och håligheter mellan kokor och aggregat.

Man kan bedöma porfördelningen genom att undersöka jordens vattenhållande egenskaper.

En grov por töms fortare på vatten och med ett större undertryck (kraftig dränering) så tömmer man de finare porerna. (Greppa, 05-02-23) Vinsten med mullsådd ligger i att man får en bättre ytstruktur som ger snabbare bärighet för vårsådden, bättre vattenhållande förmåga samt mer humus i såbädden vilket ger tidigare och säkrare uppkomst. (Jordbruksaktuellt 05-03-22)

2. Mineralisering

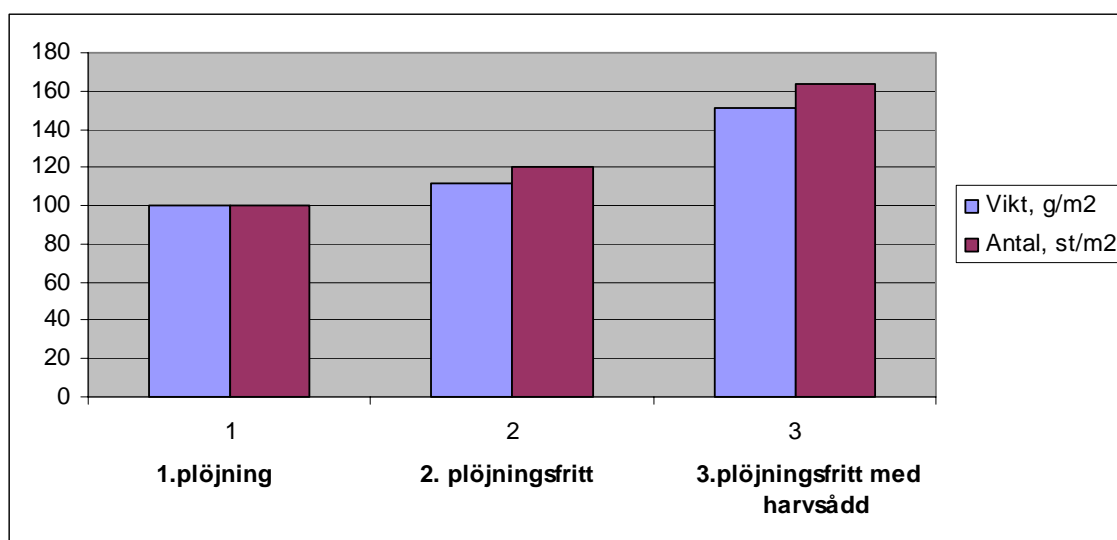
Organiskt kväve som övergår till oorganiskt kväve kallas för mineralisering. Detta är en process som sker i marken och är beroende av mikroorganismer som i sin tur behöver lagom fuktighet och temperatur i marken.

Förmågan att leverera kväve beror på mineraliseringspotentialen som i sin tur är direkt anknuten till mullhalt och mullkvalitet, en låg kol-kväveknot ger snabb omsättning av kvävet och en snabbare frigörelse. Mineraliseringen är som nämnts ovan beroende av markfukten men dessutom påverkas den av omrörningen i marken. Det fria kvävet kommer inte alltid växten tillgodo på grund av utlakning, denitrifikation (omvandling av nitratkväve till kvävgas) och immobilisering (fastläggning i organiskt material). Detta är starkt beroende av att ca 50 % av processen sker under den tid då marken inte är bevuxen dvs. utanför växtsäsongen.

Mullsådden minskar kvävemineraliseringen eftersom omrörningen i marken blir mindre. (Greppa, 05-02-23)

3. Daggmaska

Maskförekomsten är ett mått på den biologiska aktiviteten och indirekt på markstrukturen. Maskarna rör sig på stora avstånd och på varierande djup. Masken lämnar hål och gångar efter sig vilka bidrar till bättre luftutbyte och vattenrörelser. Deras huvudsakliga uppgift är att äta växtrester, mikrober och mineralkorn. Avföringen från maskarna är betydligt mer rik på bakterier, näringsämnen och organiskt material än jord som inte genomgått maskens tarmsystem. (Fogelfors, 2001) Masken är alltså av stor betydelse för kvaliteten på jorden. Figur 1 illustrerar hur en så viktig organism påverkas av jordbearbetningen.



Figur 1. Jordbearbetningens relativa inverkan på maskförekomsten (Plöjningsfri odling Ivarsson, Rickard)

4.2.3 Vattenkvalitet

Jordpartiklar som följer med regnvatten är den i särklass största orsaken till förorening av ytvatten. Ytvattenavrinning uppstår då jordens infiltrationsförmåga överskrids. T.ex. snösmältning på tjälad mark eller om marken är för tät p.g.a. plogsula. Problemen som följer är främst igenslamning och förhöjda halter av näringsämnen och bekämpningsmedelsrester.

Själva partiklarna i sig orsakar oönskad sedimentation i sjöar och vattendrag plus att de gör vattnet grumligt. Levnadsbetingelserna blir därmed sämre för de djur och växter som lever i vatten. Även den hygieniska kvaliteten försämras. Detta är till skada för de djur, både vilda och tama, som dricker av vattnet. Sedimenten täpper igen avlopp och orsakar större rensningsbehov av öppna diken än nödvändigt. Det uppstår ökade kostnader för att rena det vatten som skall användas till dricksvatten och också kvaliteten på våra badplatser blir sämre. Man skall heller inte glömma de rent estetiska värdena av ”rent” vatten, en bäck ska porla med klart vatten.

Erosionen minskar med över 60 % vid användande av andra brukningsmetoder än plöjning t.ex. mullsådd. Genom att växtrester hela tiden finns kvar i markytan binds jordpartiklarna hårdare till marken och slås inte lika lätt sönder av regndroppar. Detta gör att jorden stannar kvar på åkern i större utsträckning i stället för att smutsa ned våra vattendrag. (Ecaf, 05-02-23)

Av näringsämnen är det främst fosfor som försvinner från åkrarna med ytvattenavrinning. Fosfor skapar problem med övergödning och igenväxning främst i sjöar och vattendrag, där det är fosfor som är den begränsande faktorn. I Sverige uppgår förlusterna till 0,4 kg/ha i genomsnitt och den totala mängd fosfor som når haven beräknas till 4000 ton/år. Av den mängden kommer ca 16 % från jordbruket (Greppa, 05-02-23). Mängden som lämnar källorna är dock större eftersom en del sedimenteras, tas upp av växter eller binds till markpartiklar. Problemen ökar ju längre söderut man kommer i landet eftersom där är mer tätbefolkat och det finns större andel odlad mark.

Mullsådd förbättrar jordens struktur och infiltrationsförmåga p.g.a. att andelen organiskt material ökar. Det är främst utlakningen av den fosfor som är bunden till markpartiklar som minskar. Koncentrationen av löst fosfor ökar vid reducerad jordbearbetning, främst till följd av den ökade mängden plantrester i markytan. Vissa försök visar på minskad kväveutlakning vid plöjningsfri odling, andra på ökad, medan ytterligare några försök inte funnit någon skillnad mellan plöjningsfri odling och odling med konventionell plöjning. Tidpunkten för bearbetningen har större betydelse.

Vindavdrift, läckage eller avrinning är källor som leder till okontrollerad spridning av växtskyddsmedel i miljön och till att mark och vatten förorenas. Man har funnit rester i sjöar, vattendrag, sediment och i regnvatten. Användningen av växtskyddsmedel kan också ge upphov till indirekta effekter på ekosystemet, t.ex. förlust av den biologiska mångfalden. Riskerna för människors och djurs hälsa beror på att vissa växtskyddsmedel är ytterst giftiga. De vattenlevande organismer som finns i våra vattendrag löper störst risk att skadas. Det kan också röra sig om irreversibla effekter såsom cancerogena, mutagena och gentoxiska effekter eller negativa effekter på immun- eller hormonsystemet hos däggdjur, fiskar och fåglar. (Europa, 05-02-24)

De vanligaste fynden är ampa (Round Up), bentazon (Basagran), isoproturon (Arelon/Cougar) och MCPA. (Greppa, 05-02-23)

Den ökande andelen organiskt material i markytan gör att den biologiska aktiviteten i marken ökar. Mikroorganismer och nedbrytande svampar ökar kraftigt och tar fortare och effektivare hand om de bekämpningsmedelsrester som uppstår vid kemisk bekämpning. Alltså finns det vid ett givet tillfälle mindre bekämpningsmedel kvar i markytan som kan utlakas. Efter några år med mullsådd utarmas dessutom ogräsfröbanken i markytan eftersom ingen djup bearbetning sker. Detta borde på sikt minska behovet av ogräsbekämpning, främst av fröogräs.

4.2.4 Växthuseffekt

Ett välkänt faktum är att koldioxidemissioner är den största orsaken till den globala uppvärmningen. Årsmedeltemperaturen i Europa har ökat med 0,3-0,6 grader Celsius sedan 1990 och klimatmodeller förutspår fortsatta ökningar. Lantbruket står för en femtedel av den årliga ökningen som kan härledas till mänskliga aktiviteter varav 5 % av de totala koldioxidutsläppen. Det är vetenskapligt bevisat att jordbearbetning, främst plöjning, har påverkat ökningen av koldioxidhalten i atmosfären. Historiskt sett så har intensiv jordbearbetning lett till betydande förluster av kol och därmed en minskad mullhalt i jorden.

Konventionell jordbearbetning begraver nästan alla växtrester och lämnar jorden öppen vilket resulterar i maximal koldioxidavgång.

Olika system av reducerad jordbearbetning ökar kolinnehållet i jorden med 1 ton eller mer årligen per ha. Ju mindre man plöjer desto mer kol binds och lagras för att bygga upp det organiska materialet i jorden. Beräkningar visar att en hundraprocentig övergång till plöjningsfri odling skulle kunna kompensera för hela koldioxidavgången som bränslet från lantbruket bidrar till. (Ecaf, 05-03-23) Lustgas är också starkt bidragande till växthuseffekten, den är 300 gånger starkare än koldioxid. Lustgasen bildas vid olika mikrobiologiska processer i marken och ökar vid låga syrehalter och lågt pH. Jordbruket står för drygt hälften av de nationella utsläppen av lustgas (Jordbruksverket, 04). Lustgasen är ett större problem orsakat av lantbruket än koldioxiden och påverkas i stor utsträckning av jordbearbetningen, eftersom liten syretillgång i marken leder till en högre lustgasproduktion. Reducerad jordbearbetning skulle från denna synvinkel vara negativt inverkan.(HIR, Malmöhus)

Även tillgängligheten av organiskt material spelar roll. Nedbrytningen av organiskt material medför en syreförbrukning i marken, vilket kan orsaka syrefattiga förhållanden med en ökad lustgasproduktion som följd.

4.2.5 Bekämpningsmedel

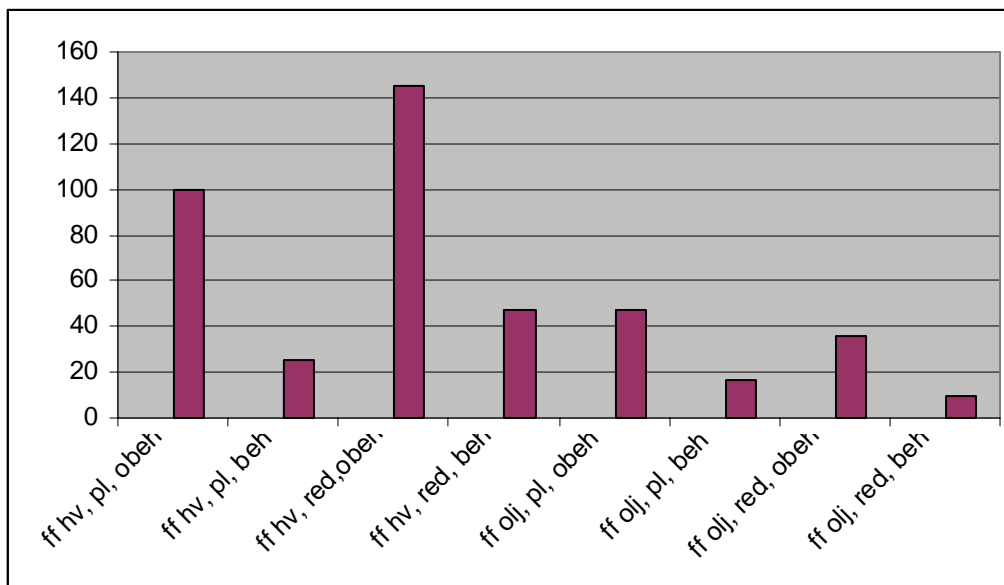
Vetets bladfläcksjuka (DTR) och svartpricksjuka (septoria tritici) är de sjukdomar som leder till störst problem i den plöjningsfria odlingen eftersom deras viktigaste övervintringskälla är skörderester, detta är ett problem som ökar när man odlar vete efter vete eftersom de är växtföljdssjukdomar. Främst så är det bladfläcksjukan som har ökat på senare år vilket delvis beror på en ökning av plöjningsfria odlingstekniker där skörderesterna inte myllas ner lika omsorgsfullt som tidigare.

Problemen med dessa sjukdomar har ökat eftersom de har utvecklat resistens mot bekämpningsmedlet strobilurin. 2002 konstaterades resistens i England, Irland, Tyskland och Danmark. 2003 hittades även strobilurinresistens i Sverige, främst i Skåne.

De viktigaste förebyggande åtgärderna är

- Växtföljd
- Nedplöjning av halmrester
- Ej för tidig sådd
- Avdödning av spillplantor
- Ej för höga kvävegivor

Enligt Olofsson S så är det främst växtföljden som påverkar förekomsten av dessa sjukdomar, skörden är lägst när man odlar vete efter vete och högst med ärter eller oljeväxter som förfrukt. Resultat från 46 försök i södra och mellersta Sverige visar att system där halmen får ligga kvar vid ytan ger lägst skörd oavsett förfrukt. Ett annat försök som belyser samma sak är L2-4109, figur 2. Dock är skillnaden mellan olika jordbearbetningssystem endast marginell vid goda växtföljder. (Kurslitteratur växtskydd 2001)



Figur 2. L2-4109 Östergötland och Örebro 2002. Angripen bladyta av DTR rel. tal 100 = 16 % (Cd, biobäddsteknik, Timothy Wissler). Ff = förfrukt, hv = höstvete, olj = oljeväxter, red = reducerad jordbearbetning, pl = plöjt, beh = behandlat, obeh = obehandlat.

Ett annat problem är fusariumsvampar som ger upphov till toxiner och är ett problem i svinfoder eftersom det kan bidra till försämrad tillväxt, diarréer och brunstproblem. Bryggeriindustrin vill inte använda korn som innehåller fusarium eftersom detta kan bidra till överskumningseffekter av ölet. I skrivande stund (05-03-22) förekommer en stor debatt om fusarium och reducerad jordbearbetning i Danmark, där vetepartier från mullsåddsgårdar uppvisar för höga halter fusariumtoxiner för att kunna användas i barnmatstillverningen. Detta är ett hårt bakslag för den plöjningsfria odlingen befarar Hans Dahm, chef för danska föreningen för reducerad jordbearbetning.

Smittokällorna kan vara flera men av central betydelse är skörderester. Även för denna sjukdom är växtföljd och nedbrukning av skörderester viktiga förebyggande åtgärder. I danska försök har konstaterats att förekomsten av fusariumsvampen kan vara upp till fyra gånger så hög i plöjningsfria odlingssystem som i konventionellt plöjda system. (Agriprim, 05-03-03)

Växtodlingsrådgivare Sören Ilsö säger att plöjningsfri odling klarar sig bra ifrån svampangrepp om man bara finner rätt strategi för halmnedbrukningen. Halmen måste blandas upp ordentligt med jorden och en tumregel är att man bör bearbeta tidigt och djupare om man har mycket halm. (Tidningen ATL)

Effekterna av mullsådd på skadeinsekter är positiv, bladlöss och rapsbaggar minskar i stor omfattning. Odlingsförsök vid SLU 1993-99, genomförda av Christer Nilsson, visar t.ex. att 1993 minskade bladlössen från 12 st/strå i plöjda rutor till 1 st/strå i oplöjd ruta. Ett annat försök av Nilsson visar antalet överlevande nyttodjur, tabell 2.

Tabell 2. Övervintrande nyttodjur (Christer Nilsson, SLU)

F-frukt	Bearb	Ant/m2	rel tal
H-raps	Oplöjt	104,2	100
H-raps	Plöjt	13,2	13
V-raps	Oplöjt	16,8	100
V-raps	Plöjt	8,9	53
V-raps	Oplöjt	180,6	100
V-raps	Plöjt	83,7	46

Ur ogrässynpunkt finns det risker med reducerad jordbearbetning eftersom gräsogräs (sandlosta, åkerven) och rotogräs (kvickrot, åkertistel) har en tendens att öka. Detta beror på att fröna gror ytligt och att de tål djup bearbetning dåligt. Detta i kombination med att det kan bli ökade problem med spillsäd, eftersom inte de fröna heller begravs tillräckligt djupt, riskerar att öka glyfosatanvändningen. Detta är dock också ett problem som går att åtgärda med en bra växtföljd. Positivt är att fröogräsbanken utarmas efter några år med reducerad jordbearbetning vilket minskar användningen av bekämpningsmedel. Sammanfattningsvis finns följande risker med reducerad jordbearbetning ur bekämpningsmedelssynpunkt.

- Ökad glyfosatanvändning
- Högre andel höstsäd, ger mer ettåriga gräsogräs
- Doserna av jordverkande preparat ökar eftersom de binds i växtrester i markytan
- Ökning av snigelpreparat
- Användningen av svamppreparat ökar vid dåliga växtföljder
- Mer organiskt material i ytan ger långsammare nedbrytning
- Ökad utlakning

Fördelar med reducerad jordbearbetning

- Högre mikrobiologisk aktivitet i marken ger snabbare nedbrytning
- Mindre utlakning
- Bra växtföljd reducerar riskerna
- Fler naturliga fiender

5. Jämförelse jordbearbetningssystem

5.1 Kalkyl

Den typ av kalkyl som används är en medelårskalkyl, d.v.s man beräknar den genomsnittliga kostnaden per år för tiden mellan inköp och försäljning.

De poster som ingår är:

Värdeminskning
Ränta
Underhåll
Förvaring
Bränsle
Arbete
Skatt och försäkring

Vi har jämfört maskinkostnaderna i ett konventionellt jordbearbetningssystem, med plog, med ett plöjningsfritt system som kallas mullsådd. De båda systemen jämförs på en fiktiv gård där arealen är 100 ha, jorden innehåller ca 25 % ler och växtföljden är relativt immun dvs. den passar de båda systemen bra.

5.1.1 Växtföljd konventionellt system

Sockerbetor 20 ha
Höstvete 20 ha
Vårkorn 10 ha
Vårkorn med insådd 10 ha
Rödklöver 10 ha
Höstraps 10 ha
Höstvete 20 ha

5.1.2 Växtföljd mullsåddssystemet

Sockerbetor 20 ha
Höstvete 20 ha
Vårkorn 10 ha
Vårkorn med insådd 10 ha
Rödklöver 10 ha
Höstraps 10 ha
Höstvete följt av vitsenap som mellangröda 20 ha

5.1.3 Konventionell maskinpark

I det konventionella systemet plöjs det till alla grödor utom rödklöver. Harvning utförs minst en gång före sådd av grödorna beroende på vilket bruk (fint eller grovt) som erfordras. I detta system används en bearbetande 3 meter bred kombisåmaskin med frölåda från Väderstadverken (Rapid) som förutom sådd används till att djupmylla gödningen till sockerbetsodlingen. Betupptagningen utförs av maskinstation.

Maskinpark

- Traktor nr 1. 120 hk
- Traktor nr 2. 80 hk
- Plog. Fyrskärig växelplog
- Harv. Sex meter bogserad
- Vält. Sex meter bogserad
- Såmaskin. Bearbetande tre meter
- Gödningsspridare. Buren tolv meter
- Spruta. Buren tolv meter
- Tröska. Tretton fot
- Betsåmaskin. 12 rader
- Radrensare. 12 rader

5.1.4 Mullsådd maskinpark

I mullsåddssystemet förekommer varken plöjning eller harvning utan dessa ersätts av en eller flera grundare bearbetningar med hjälp av en Catros tallrikskultivator (bild 1). Catros är optimerad för snabb, grund och intensiv blandning av jord och växtdelar, som är en av hörnstenarna i mullsåddssystemet.

I mullsåddssystemet används ingen bearbetande kombisåmaskin. Detta för att utnyttja tallrikskultivatoren mer och för att undvika vändtegspackning, samtidigt som investeringskostnaden för såmaskinen hålls på en låg nivå. För att minimera kostnaderna på senapsgrödan utförs etableringen med en frölåda monterad på tallrikskultivatoren. Även såmaskinen är utrustad med frölåda för sådd av klöverfrö. All handelsgödsel körs ut med en centrifugalspridare utrustad med kantspridningsutrustning. Betupptagningen utförs av maskinstation.

Maskinpark

- Traktor nr 1. 120 hk
- Traktor nr 2. 80 hk
- Tallrikskultivator. Tre meter
- Vält. Sex meter bogserad
- Såmaskin. Skivbill tre meter
- Gödnings-spridare. Buren tolv meter
- Spruta. Buren tolv meter
- Tröska. Tretton fot tallrikskultivator
- Betsåmaskin. 12 rader
- Radrensare. 12 rader



Bild 1. Amazone Catros

(Sodhaak.se, 05-03-03)

5.2 Bidragskalkyler grödor

För att jämföra effekterna av jordbearbetningen i växtföljden har materialet sammanfattats i enkla bidragskalkyler som utgår ifrån maskinkostnaderna, kvävebesparingen och mellangrödseffekten. Siffrorna har hämtats från gjorda maskinkostnadskalkyler och bidragskalkyler i agriwise.

I mullsåddsystemet utgår man ifrån att man sparar ca 20 kg kväve/ha genom förbättrad jordstruktur (Klaus Schlüter).

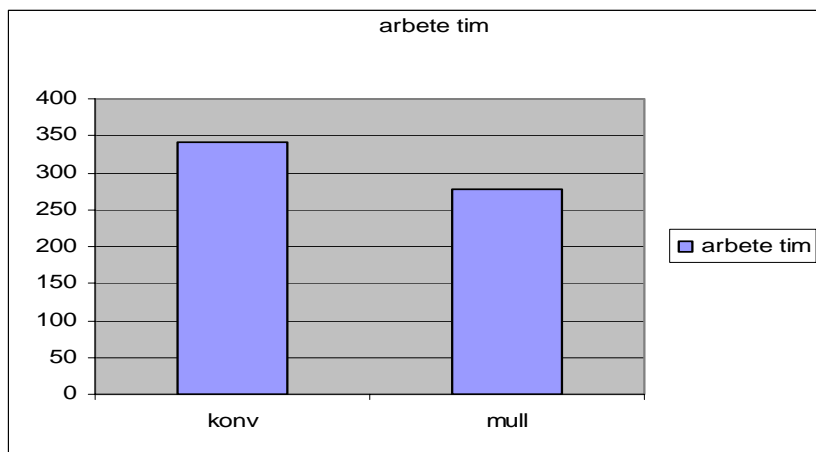
Vitsenapen fungerar både som nematodsanerare, strukturförbättrare och kvävesamlare men används endast i mullsåddsystemet eftersom den normalt sett inte används i konventionella brukningssystem.

6. RESULTAT

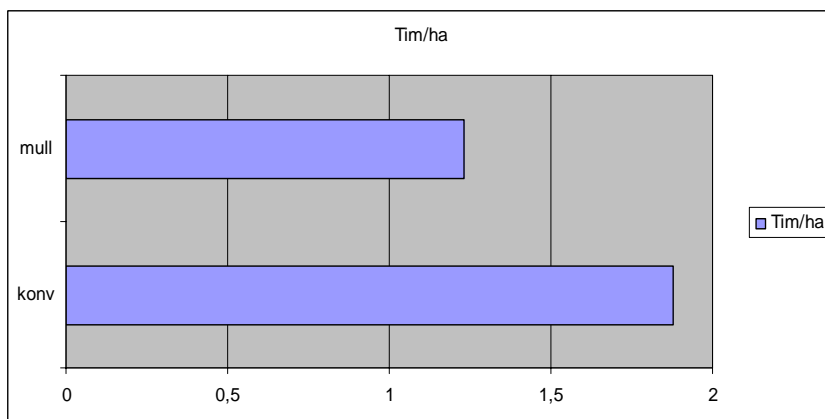
6.1 Arbete

6.1.1 Arbetsåtgång

I det konventionella systemet åtgår det 340 timmar och i mullsåddssystemet 275 timmar, figur 3. Förklaringen till detta ligger i jordbearbetningen eftersom plöjningen är en väldigt tidskrävande process med smal arbetsbredd jämfört med tallrikskultivatorn. I mullsåddssystemet utförs dessutom ingen harvning. Eftersom skördearbetet är lika arbetskrävande i båda systemen, har tidsåtgången för jordbearbetning, gödselspridning och sådd, jämförts/ha, figur 4, för att åskådliggöra skillnaden i arbetsåtgång mellan de båda systemen. Antalet timmar/ha i det konventionella systemet är 1,88 och i mullsåddsalternativet 1,23.



Figur 3. Sammanställning av totala antalet timmar i de båda systemen (bilaga 1 och 2)



Figur 4. Antal timmar/ha för jordbearbetning, sådd och gödselspridning (bilaga 1 och 2)

6.1.2 Arbetskostnad

Kostnaden för arbetet är bestämd till 180 kr/h. Skillnaden mellan de båda systemen är 11624 kr, tabell 3, och den skillnaden uppkommer vid jordbearbetningen eftersom skördarbetet inte skiljer sig i de båda systemen. Totalt är differensen 19 % men om man bara beaktar arbetet med jordbearbetning, gödselspridning och sådd blir skillnaden 35 %.

Tabell 3. Sammanställning av arbetskostnader (bilaga 1 och 2)

	konv	mull
Arbete totalt kr	61289	49665
Arbete totalt kr/ha	613	497
Arbete jordbearbetning kr	33675	22051
Arbete jordbearbetning kr/ha	337	221

6.2 Bränsleförbrukning

Bränslepriset är bestämt till 6,5 kr/l. Skillnaden mellan de båda systemen är 9604 kr, tabell 4, och liksom för arbetskostnaden uppkommer skillnaden vid jordbearbetningen. Den procentuella skillnaden här mellan bränsle totalt och bränsle jordbearbetning är 24 % respektive 43 %. Omräknat blir skillnaden 15 l/ha.

Tabell 4. Sammanställning av bränslekostnader, (bilaga 1 och 2)

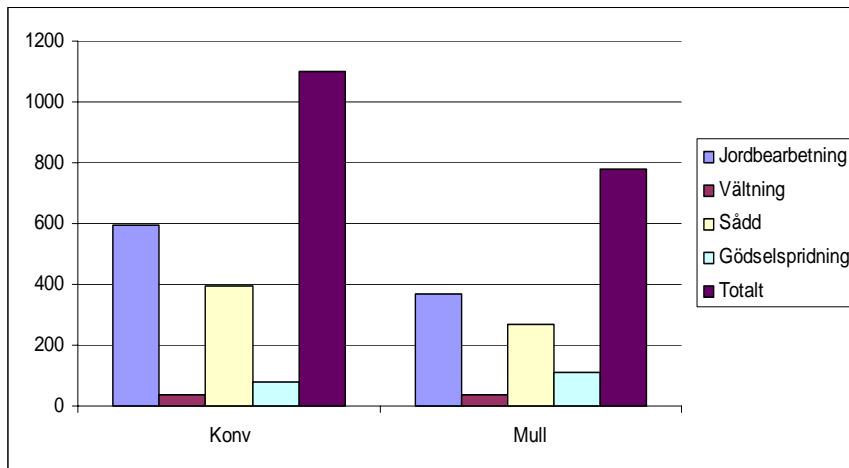
	konv	mull
Bränsle totalt kr	39441	29837
Bränsle totalt kr/ha	394	298
Bränsle jordbearbetning kr	22443	12839
Bränsle jordbearbetning kr/ha	224	128

6.3 Maskinkostnader

Maskinkostnaderna har beräknats genom att addera timkostnaderna för redskap och traktorer som sedan dividerats med avverkningen/ha för respektive redskap. Summan har därefter multiplicerats med årlig hektaranvändning samt därefter dividerat med 100. I timkostnaden ingår kostnad för värdeminskning, ränta, underhåll och förvaring. Återanskaffningsvärdet för maskinerna skiljer sig inte med mer än 137 000 kr till fördel för mullsådden. Traktorkostnaden är 79 kr högre för den stora traktorn i mullsådsalternativet eftersom den där används 65 timmar färre.

Den lilla traktorn används lika många timmar i båda alternativen. I mullsådsalternativet ersätts plöjning och harvning av en tallrikskultivator. Kostnaderna för redskapen visar sig vara 319 kr/ha lägre i mullsådsalternativet,

figur 5. I det konventionella systemet myllas handelsgödseln till betorna med Rapiden och maskinkostnaden för det hamnar i stapeln sådd i tabellen.



Figur 5. Redskapskostnader kr/ha inklusive traktor, exklusive arbete och bränsle (bilaga 1 och 2)

Totalt skiljer sig maskinkostnaderna åt i de båda systemen med 533 kr/ha, varav den största skillnaden (321 kr) finns i kostnaden för redskap, tabell 5.

Tabell 5. Maskinkostnader i kr/ha uppdelat på olika poster.

	Konv	Mull
Redskap kr/ha	1102	781
Diesel kr/ha	224	128
Arbete kr/ha	337	221
Totalt kr/ha	1663	1130

6.4 Bidragskalkyler

6.4.1 Intäkter

Intäkterna är större i mullsåddsalternativet på grund av vitsenapen eftersom den har beräknats ge 1000 kr/ha i förfruktseffekt genom hela växtföljden (Klaus Schlüter) (bilaga 3) grödkalkyl senap. Eu-stödet i kalkylerna är enligt gällande normer i stödområde 1. I övrigt är intäkterna lika i båda alternativen, figur 6.

6.4.2 Insatsvaror

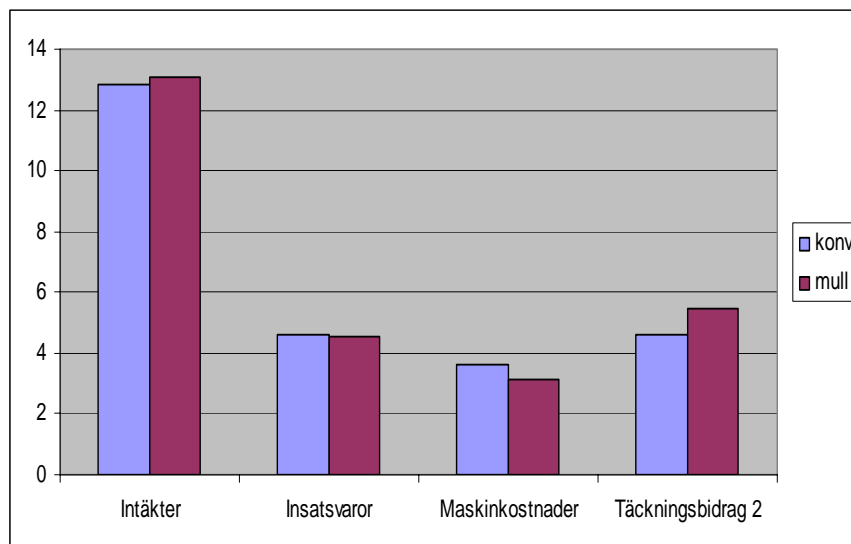
Kostnaderna för insatsvaror är 71 kr/ha lägre i mullsåddsalternativet med anledning av att man har räknat med ca 20 kg lägre kväveåtgång per ha i detta alternativ (Klaus Schlüter), figur 6. Anledningen till att skillnaden inte blir högre är att det i den konventionella odlingen inte går åt något senapsfrö.

6.4.3 Maskinkostnader

I bidragskalkylerna ingår maskinkostnader enligt kapitel 6.3.

6.4.4 Täckningsbidrag 2

Täckningsbidrag 2 har beräknats som intäkter minus kostnader för insatsvaror och maskinkostnader exklusive markpriser, figur 6. Skillnaden mellan de båda systemen är 868 kr/ha (konventionellt 4589 kr/ha, mullsådd 5457 kr/ha). Den största delen av skillnaden i täckningsbidrag (533 kr) kommer från den bättre maskinekonomin i mullsåddsalternativet.



Figur 6. Sammanställning av bidragskalkyler, tkr/ha (bilaga 1 och 2)

7. Diskussion

7.1 Ekonomi

Kalkylprogrammet som vi har använt är framtaget av Johan Arvidsson och Daniel Eriksson, avdelningen för jordbearbetning SLU, och är en testversion.

Programmet bygger på praktiska fältförsök där man har undersökt dragkraftsbehovet för olika redskap vid olika arbetsdjup och arbetsbredder. Därför anser vi att resultaten vi fått fram är relativt tillförlitliga. Avvikelse från andra mer praktiska undersökningar kan dock förekomma. Programmet har väl motsvarat våra förväntningar på ett kalkylprogram och sparat mycket tid åt oss. Det hade varit intressant att genomföra detta projekt i praktiken och titta på en gård i denna storleksordning, med väldokumenterad ekonomi och växtodling, för att se hur hållbart exemplet är.

7.1.1 Arbete

Våra uträkningar visar att man genom att ställa om från konventionell odling till reducerad jordbearbetning kan göra betydande tidsvinster. Det skiljer 65 timmar, 340 i det konventionella och 275 i mullsådsalternativet, vilket motsvarar 1,88 h/ha och 1,23 h/ha differensen däremellan blev hela 0,65 h/ha. Detta är mycket anmärkningsvärt med tanke på att gården inte är större än 100 ha. Enligt Per Anders Algerbo, Hushållningssällskapet Borgeby, så blir inte skillnaderna på en så liten gård speciellt stora, han hävdar att en sån här strukturförändring endast ger marginella tidsvinster på gårdar i denna storlek.

Den insparade tiden värderad i kr totalt, uppgår till 11624 kr eller 116 kr/ha. Det kan dock hända att Per-Anders har rätt eftersom Per Landén hävdar att av de 700 kr han tjänar/ha så ligger den största vinsten i insparade timmar vilket troligen beror på att hans gård är betydligt större än den fiktiva gården i vårt exempel. Dock är alla intjänade timmar viktiga, speciellt på djurgårdar där arbetsbelastningen ofta är mycket hög. Den friställda tiden kan t.ex. användas till bättre djuromsorg, fritidssysselsättningar eller familjeliv. En alternativ sysselsättning som drar in mer pengar än lantbruket skulle kunna utvecklas om det frigörs tid. Om företaget drivs av lejd arbetskraft så blir dessa 11624 kr en ren vinst i företaget.

Förutom de tidsmässiga och ekonomiska vinsterna så finns det också en betydande läglighetseffekt att vinna eftersom man har större möjlighet att planera sin arbetstid på grund av den ökade kapaciteten.

7.1.2 Bränsleförbrukning

Att bränsleförbrukningen skulle minska var för oss självklart, men det blev en stor överraskning att det skulle skilja så pass mycket som 15 l/ha eller 97,5 kr/ha. Resultatet stämmer dock mycket väl med Pedersen 2003, där differensen också var ca 15 l/ha. Detta är naturligtvis positivt, inte minst för miljön.

7.1.3 Maskinkostnader

Våra beräkningar visar att maskinkostnaderna blir 319 kr lägre i mullsåddsalternativet, detta resultat känns realistiskt och beror naturligtvis främst på att plöjningen är så dyr i det konventionella ledet, närmare bestämt 234 kr/ha. I mullsåddsalternativet ersätts både plogen och harven av olika antal överfarter beroende på gröda, och kapacitet på tallrikskultivatoren är så pass hög att även om antalet överfarter blir lika så reduceras kostnaderna drastiskt. Skillnaden i jordbearbetningskostnad mellan de båda systemen är 227 kr/ha. Enligt Christer Johansson så skiljer det bara 15 kr/ha mellan tallrikskultivator och grund plöjning, men han har inte tagit hänsyn till att det oftast måste harvas efter plogen i det konventionella ledet.

7.1.4 Bidragskalkyler

Det är först här som man kan se hur stor den verkliga skillnaden blir emellan de båda systemen, maskinkostnaderna är en stor post men även kväveåtgång och förfruktseffekt spelar stor roll. Vi har kommit fram till att man har ett tb 2 som är 868 kr högre per ha i mullsåddsalternativet.

Vitsenapen påverkar kalkylerna positivt eftersom vi har räknat med en intäkt på 1322 kr/ha i förfruktseffekt. Denna intäkt kan tyckas kontroversiell men grundar sig på väldokumenterade tyska resultat (Klaus Schlüter). Även om man bortser ifrån vitsenapen och därmed drar av 74 kr/ha i tb, så blir skillnaden mellan systemen 794 kr/ha, vilket är fullt tillräckligt för att överväga mullsådd som ett alternativ. I mullsåddsalternativet är det nödvändigt med en mellangroda, eftersom det kan uppstå ett kompakt jordlager under de 5-8 cm som bearbetas och mellangrödor med grova pålrötter är ett sätt att lösa problemet. Även i ett konventionellt system så bör man överväga användning av mellangrödor, eftersom grödan här också påverkar växtodlingen positivt. Om vi hade haft vitsenap med i vårt konventionella system skulle tb 2 förbättras med 25 kr/ha. Anledningen till att nettovinsten inte blir högre är att vi hade utfört sådden med rapidsåmaskinen som i detta fall skulle komma att kosta 560 kr/ha. $((1322-640+560)*20)/100=25$ (se bilaga 3).

Kostnaderna för insatsvarorna i mullsåddssystemet reduceras eftersom kväveåtgången är 20 kg/ha lägre, vilket också kan tyckas vara tveksamt, men i praktiken, t.ex. på Charlottenlund, så är detta ett faktum (Per Landén). Detta beror

inte på en ökad kväveminerisering vid mullsådd utan beror troligen på förbättrad jordstruktur.

7.2 Miljö

7.2.1 Erosion och vattenkvalitet

Erosion av jordbruksmark är ett stort problem i världen men förhållandevis litet i Sverige. Globalt produceras idag 1,8 miljarder ton spannmål men världsbefolkningen ökar kraftigt och enligt undersökningar så behöver det odlas ytterligare 700 miljoner ton per år för att klara försörjningen. Ur denna synvinkel så är det inte utan anledning som man oroar sig över problemen med erosion. Vår litteratursökning visar på att plöjningsfri odling är ett bra alternativ för drabbade områden eftersom effekten blir att man binder jordpartiklarna hårdare inom fälten och förhindrar både vind- och vattenerosion kraftigt. En annan effekt är att jordmånen blir jämnare inom fält och man kan skörda betydligt jämnare kvaliteter, vilket i ett stort perspektiv kan bidra till att precisionsodling blir mindre nödvändig.

Om man lyckas förhindra erosion så bör det eliminera och räta ut många frågetecken beträffande problemen vi diskuterade i kap 4.2.3 om vattenkvalitet, eftersom de problemen är direkt relaterade till erosion.

7.2.2 Jordkvalitet

Dagens intensiva lantbruk med stora tunga maskiner och intensiva jordbearbetning riskerar att utarma jordens kvalitet och uthållighet. Man blir tvungen att anpassa driften efter förutsättningarna i större utsträckning, vilket kommer att tvinga lantbrukaren att bli mer medveten om dessa aktuella frågor. I vår litteratursökning har vi funnit att reducerad jordbearbetning påverkar jordkvaliteten på ett positivt sätt genom att den ökar:

- Vattenhållande förmågan
- Maskförekomsten
- Mullhalten
- Bärigheten
- Infiltrationsförmågan
- Kvävebehovet minskar
- Porstorleksfördelningen optimeras

7.2.3 Växthuseffekt

Att jordbruket påverkar den globala uppvärmningen i så stor omfattning som beskrivs i litteraturgenomgången var överraskande och intressant. Det är ett problem som inte går att bortse ifrån, men dock väldigt svårt att påverka på gårdsnivå eftersom det är lustgasproblematiken som är störst.

7.2.4 Bekämpningsmedel

Många hävdar att bekämpningsbehovet av både ogräs och svampar ökar i ett plöjningsfritt odlingssystem, men detta är nödvändigtvis inte sant eftersom det är möjligt att eliminera riskerna med hjälp av en god växtföljd och driftsledning. Det är svampsjukdomarna som är det största problemet, men dessa är främst beroende av årsvariationen och inte av jordbearbetningen förutsatt att växtföljden är genomtänkt. Man skall absolut inte odla vete efter vete eftersom det är här som man får de största svampproblemen. Med tanke på nuvarande fusariumdebatt i Danmark så känns denna problemställning mycket aktuell.

Vi har kommit fram till att bekämpningsbehovet mot ogräs snarare borde minska än öka vid reducerad jordbearbetning, återigen förutsatt att växtföljd och management är goda.

Beträffande insektsbekämpningarna så är det ställt utom alla tvivel att bekämpningsbehovet minskar vid mullsådd, förutom möjligen mot sniglar. I litteraturstudien styrks detta genom stor samstämmighet hos våra olika källor. Vi har kommit fram till att bekämpningsbehovet totalt sett snarare minskar än ökar vid en övergång från konventionell odling till mullsådd.

8. Slutsats

Övergång från konventionell odling till mullsådd kan rekommenderas både ur ekonomisk och miljömässig synvinkel förutsatt att man har god växtföljd kombinerat med gott management.

Slutsatser:

- Arbetsåtgången minskar
- Dieselförbrukningen sjunker
- Maskinekonomin förbättras
- Markstrukturen förbättras
- Mullhalten ökar
- Erosionen minskar
- Bekämpningsmedel bryts ner snabbare

9. Källförteckning

Elektroniska

<http://www.agriprim.com/nyheter/index.asp> 05-03-03

<http://www.cropsystems.co.uk> 05-03-05

<http://www.ecaf.org> 05-02-23

<http://europa.eu.int/scadplus/leg/sv/lvb/l21288.htm> 05-02-24

<http://www.greppa.nu/kunskapen/uppslagsboken.4.1d59d3cf8019a445f7fff2601.html> 050223

<http://www.hush.se/m/hir/projekt/Milj%C3%B6effekter%20av%20reducerad%20jordbearbetning%20-%20bakgrundsmat.pdf> 05-02-22

<http://www.jti.slu.se/publikat/rapporter/l&i/r-275pa.pdf> 05-02-28

<http://www.lr.dk/forsider/lrforside.asp?ID=lr> 05-03-03

http://www.sodhaak.se/center/products/produkt_index.html 05-03-03

<http://www.svenskafoder.se> 05-03-05

Wissler, Thimoty, Teknisk säljsupport, Söderberg & Haak, Staffanstorp, powerpointpresentation biobäddsteknik

Skriftliga

Andersson, Kjell. Nov.2001. Inst.för växtskyddsvetenskap, kurslitteratur lantmästarprogrammet

Fogelfors, H. (Red), 2001. Växtproduktion i jordbruket, Natur och kultur/LT:s förlag

Johansson, Christer. Bra bönder törs plöja grunt, , Lantmannen 6/2004

Niléhn, Anders. Fler fånggrödor kan få stöd 2007, ATL 05-03-11

Niléhn, Anders. Toxinlarm inte skäl för att plöja, ATL 05-04-01

Schlüter, Klaus, Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt, Fachhochschule Kiel
1996-2002

Muntliga

Wissler, Thimoty, Teknisk säljstøtt, Söderberg & Haak, Staffanstorp

Landén, Per, Vd, Charlottenlunds gård, Ystad

Bilaga 1. Maskinkalkyler konventionellt

Kostnads kalkyl traktorer		Tabellvärde	Tabellvärde
Redskap		NH TM 120	NH TL 80, lastare
	Lägg till traktor		
Modell		15	16
Kommentar			
Vikt (kg)		5250	3750
Effekt (kW)		91	60
Å=Återanskaffningsvärde (nypris)		538200	425000
Inköpspris (om annat än Å)			200000
Innehav, antal år		10	10
Restvärde vid försäljning/skrotning		198720	73846
Timmar per år		183	79
Extra timmar per år		50	100
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å		0,05	0,05
Förvaringsyta, inkl. trafikyta		20	20
Kostnader, kr/år			
Värdeminskning		33948	12615
Ränta		11054	4108
Underhåll		6270	3803
Skatt, försäkring		1614	1275
Förvaring		1000	1000
Kostnad, kr/år		53886	22801
Kostnad, kr/h		231	127

Kostnads kalkyl för redskap

Redskapstyp

Lägg till redskap

Modell

Kommentar

Å=Återanskaffningsvärde (nypris)

Inköpspris (om annat än Å)

Innehav, antal år

Restvärde vid försäljning/skrotning

Årlig användning, ha

Körhastighet, km/h

Arbetsbredd, m

Arbetsdjup, cm (medel)

Fältkapacitetsfaktor (%)

Slirning, %

Avverkning, ha/tim

Timmar per år, redskap

Bränsleförbrukning beräknad, liter/h

Bränsleförbrukning egen, liter/h

Effektbehov, kW

Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å

Förvaringsyta, inkl. trafikyta

Körs med traktor nr (0 för tröska)

Kostnader, kr/år

Värdeminskning

Ränta

Underhåll

Arbetskostnad

Bränsle

Förvaring

Traktorkostnad

Totalt

Redskap, kr/tim

Bränsle kr/tim

Traktor kr/tim

Totalt, kr/tim (inkl. arbete)

Totalt kr/ha

	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde
	Växelplog	Harvar	Vältar	Skivbill, förreds	Konstgödselspr	Spruta	Tröska
	Buren, 4 sk. va	Bogserad 6 m	Vält 6 m	Bogserad 3 m	Buren 12 m	Buren 12 m	14 fot
Å=Återanskaffningsvärde (nypris)	157275	109000	74500	368800	46000	130900	1076000
Inköpspris (om annat än Å)			30000	150000			500000
Innehav, antal år	10	15	15	5	10	10	10
Restvärde vid försäljning/skrotning	46613	19076	5250	75287	13633	38796	148188
Årlig användning, ha	90	110	20	90	110	220	80
Körhastighet, km/h	8	10	10	10	12	5	5
Arbetsbredd, m	1,6	6,0	6,3	3,0	12,0	12,0	4
Arbetsdjup, cm (medel)	20	5	0	4	0	0	0
Fältkapacitetsfaktor (%)	80	80	80	65	65	65	50
Slirning, %	10	7	3	5	3	3	3
Avverkning, ha/tim	0,92	4,46	4,89	1,85	9,08	3,78	1,02
Timmar per år, redskap	98	25	4	49	12	58	79
Bränsleförbrukning beräknad, liter/h	17	19	9	18	11	6	0
Bränsleförbrukning egen, liter/h							25
Effektbehov, kW	79	78	39	90	52	30	0
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å	0,40	0,55	0,33	0,52	1,38	1,66	0,19
Förvaringsyta, inkl. trafikyta	15	15	15	10	5	5	0
Körs med traktor nr (0 för tröska)	1	1	2	1	1	2	0
Kostnader, kr/år							
Värdeminskning	11066	5995	1650	14943	3237	9210	35181
Ränta	3058	1921	529	3379	894	2545	9723
Underhåll	6144	1477	101	9317	769	12637	16058
Arbetskostnad	17578	4435	736	8745	2181	10468	14138
Bränsle	11886	3286	244	6138	889	2488	13657
Förvaring	750	750	750	500	250	250	0
Traktorkostnad	22585	5699	521	11236	2802	7410	0
Totalt	73067	23564	4531	54257	11022	45008	88758
Redskap, kr/tim	215	412	740	579	425	424	776
Bränsle kr/tim	122	133	60	126	73	43	174
Traktor kr/tim	231	231	127	231	231	127	0
Totalt, kr/tim (inkl. arbete)	748	956	1107	1117	910	774	1130
Totalt kr/ha	812	214	227	603	100	205	1109

Kostnads kalkyl för redskap

Tabellvärde

Tabellvärde

Ogräsharvar ▼ Ogräsharvar ▼

Redskap

Betsåmaskin ▼ Radrensare ▼

Modell

Kommentar

Å=Återanskaffningsvärde (nypris)	159000	135000
Inköpspris (om annat än Å)	75000	65000
Innehav, antal år	15	10
Restvärde vid försäljning/skrotning	13126	19264
Årlig användning, ha	20	20
Körhastighet, km/h	5	7
Arbetsbredd, m	6,0	6,0
Arbetsdjup, cm (medel)	3	3
Fältkapacitetsfaktor (%)	65	80
Slirning, %	3	3
Avverkning, ha/tim	1,89	3,26
Timmar per år, redskap	11	6
Bränsleförbrukning beräknad, liter/h	6	9
Bränsleförbrukning egen, liter/h		
Effektbehov, kW	30	43
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å	0,40	0,40
Förvaringsyta, inkl. trafikyta	7	15
Körs med traktor nr	2	2
Kostnader, kr/år		
Värdeminskning	4125	4574
Ränta	1322	1264
Underhåll	672	331
Arbetskostnad	1903	1105
Bränsle	452	401
Förvaring	350	750
Traktorkostnad	1347	782
Totalt	10172	9206
Redskap, kr/tim	612	1128
Bränsle kr/tim	43	65
Traktor kr/tim	127	127
Totalt, kr/tim (inkl. arbete)	962	1500
Totalt kr/ha	509	460

Bilaga 2. Maskinkalkyler mullsådd

Kostnads kalkyl traktorer		Tabellvärde	Tabellvärde
Redskap		NH TM 120	NH TL 80+lastare
Modell	Lägg till traktor	15	16
Kommentar			
Vikt (kg)		5250	3750
Effekt (kW)		91	60
Å=Återanskaffningsvärde (nypris)		538200	425000
Inköpspris (om annat än Å)			200000
Innehav, antal år		10	10
Restvärde vid försäljning/skrotning		198720	73846
Timmar per år		118	79
Extra timmar per år		50	100
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å		0,05	0,05
Förvaringsyta, inkl. trafikyta		20	20
Kostnader, kr/år			
Värdeminskning		33948	12615
Ränta		11054	4108
Underhåll		4532	3803
Skatt, försäkring		1614	1275
Förvaring		1000	1000
Kostnad, kr/år		52148	22801
Kostnad, kr/h		310	127

Kostnads kalkyl för redskap

Redskapstyp

Lägg till redskap

Modell

Kommentar

	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde	Tabellvärde
	Tallriksredskap	Släpbill, ej förr.	Vältar	Konstgödselspr	Spruta	Tröska	Ogräscharvar
	Lätt 3,2 m	Buren 3 m	Vält 6 m	Buren 12 m	Buren 12 m	14 fot	Betsåmaskin
Modell	11						
Å=Återanskaffningsvärde (nypris)	143500	135000	74500	46000	130900	1076000	159000
Inköpspris (om annat än Å)			30000			500000	75000
Innehav, antal år	10	10	15	10	10	10	15
Restvärde vid försäljning/skrotning	42530	40011	5250	13633	38796	148188	13126
Årlig användning, ha	180	70	20	160	220	80	20
Körhastighet, km/h	12	10	10	12	5	5	5
Arbetsbredd, m	3,2	3,0	6,3	12,0	12,0	4,2	6
Arbetsdjup, cm (medel)	6	4	0	0	0	0	3
Fältkapacitetsfaktor (%)	80	65	80	65	65	50	65
Slirning,%	7	5	3	3	3	3	3
Avverkning, ha/tim	2,86	1,85	4,89	9,08	3,78	1,02	1,89
Timmar per år, redskap	63	38	4	18	58	79	11
Bränsleförbrukning beräknad, liter/h	19	11	9	11	6	0	6
Bränsleförbrukning egen, liter/h						25	
Effektbehov, kW	87	55	39	52	30	0	30
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å	0,40	0,52	0,33	1,38	1,66	0,19	0,40
Förvaringsyta, inkl. trafikyta	15	10	15	5	5	0	7
Körs med traktor nr (0 för tröska)	1	1	2	1	2	0	2
Kostnader, kr/år							
Värdeminskning	10097	9499	1650	3237	9210	35181	4125
Ränta	2790	2625	529	894	2545	9723	1322
Underhåll	3616	2653	101	1119	12637	16058	672
Arbetskostnad	11341	6802	736	3172	10468	14138	1903
Bränsle	8376	2926	244	1293	2488	13657	452
Förvaring	750	500	750	250	250	0	350
Traktorkostnad	19509	11700	521	5457	7410	0	1347
Totalt	56479	36704	4531	15421	45008	88758	10172
Redskap,kr/tim	274	404	740	312	424	776	612
Bränsle kr/tim	133	77	60	73	43	174	43
Traktor kr/tim	310	310	127	310	127	0	127
Totalt, kr/tim (inkl. arbete)	896	971	1107	875	774	1130	962
Totalt kr/ha	314	524	227	96	205	1109	509

Tabellvärde

Kostnads kalkyl för redskap

Ogräsharvar ▼

Redskap

Radrensare ▼

Modell

Kommentar

Å=Återanskaffningsvärde (nypris)	135000
Inköpspris (om annat än Å)	65000
Innehav, antal år	10
Restvärde vid försäljning/skrotning	19264
Årlig användning, ha	20
Körhastighet, km/h	7
Arbetsbredd, m	6,0
Arbetsdjup, cm (medel)	3
Fältkapacitetsfaktor (%)	80
Slirning, %	3
Avverkning, ha/tim	3,26
Timmar per år, redskap	6
Bränsleförbrukning beräknad, liter/h	9
Bränsleförbrukning egen, liter/h	
Effektbehov, kW	43
Underhållsfaktor, kr/tim*1000 kr Å	0,40
Förvaringsyta, inkl. trafikyta	15
Körs med traktor nr	2
Kostnader, kr/år	
Värdeminskning	4574
Ränta	1264
Underhåll	331
Arbetskostnad	1105
Bränsle	401
Förvaring	750
Traktorkostnad	782
Totalt	9206
Redskap, kr/tim	1128
Bränsle kr/tim	65
Traktor kr/tim	127
Totalt, kr/tim (inkl. arbete)	1500
Totalt kr/ha	460

Bilaga 3. Bidragskalkyler

Produktionsgrenskalkyl Sockerbetor

Förutsättningar ca 20ha Sockerbetor
Prisnivå 2005 års prisnivå

Konventionellt					Mullsådd				
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Skörd	Dt	570	44,01	25087	Skörd	Kg	570	44,01	25087
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				27382	Summa intäkter				27382
Särkostnader					Särkostnader				
Utsäde	Enhet	1,2	1356	1627	Utsäde	Enhet	1,2	1356	1627
Handelsgödsel N	Kg	120	13,38	1606	Handelsgödsel N	Kg	100	13,38	1338
Handelsgödsel P	Kg	31	11,35	352	Handelsgödsel P	Kg	31	11,35	352
Handelsgödsel K	Kg	64	4,85	310	Handelsgödsel K	Kg	64	4,85	310
Växtskydd	Ha	1	1562	1562	Växtskydd	Ha	1	1562	1562
Övrigt	St	1	812	812	Övrigt	St	1	812	812
Summa särkostnader				6269	Summa särkostnader				6001
Summa maskinkostnader				5616	Summa maskinkostnader				5025
Täckningsbidrag 2				15497	Täckningsbidrag 2				16356

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

Produktionsgrenskalkyl Höstvetete

Förutsättningar ca 80ha
 spannmål
 Prisnivå 2005 års prisnivå

	Konventionellt				Mullsådd				
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Kärna	Kg	9500	0,87	8265	Kärna	Kg	9500	0,87	8265
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				10560	Summa intäkter				10560
Särkostnader					Särkostnader				
Utsäde	Kg	190	3,21	610	Utsäde	Kg	190	3,21	610
Handelsgödsel N	Kg	205	11,03	2261	Handelsgödsel N	Kg	185	11,03	2041
Handelsgödsel P	Kg	29	11,35	329	Handelsgödsel P	Kg	29	11,35	329
Handelsgödsel K	Kg	48	4,85	233	Handelsgödsel	Kg	48	4,85	233
Växtskydd	Ha	1	566	566	Växtskydd	Ha	1	566	566
Övrigt	St	1	1497	1497	Övrigt	St	1	1497	1497
Summa särkostnader				5496	Summa särkostnader				5276
Summa maskinkostnader				3348	Summa maskinkostnader				2550
Täckningsbidrag 2				1716	Täckningsbidrag 2				2734

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Arealstödet 2005 beräknas till 255€ (1€ = 9Skr)

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

Produktionsgrenskalkyl Korn

Förutsättningar ca 80ha
 spannmål
 Prisnivå 2005 års prisnivå

Konventionellt				Mullsådd					
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Kärna	Kg	6800	0,8	5440	Kärna	Kg	6800	0,8	5440
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				7735	Summa intäkter				7735
Särkostnader				Särkostnader					
Utsäde	Kg	160	3,16	506	Utsäde	Kg	160	3,16	506
Handelsgödsel N	Kg	126	8,04	1013	Handelsgödsel N	Kg	106	8,04	852
Handelsgödsel P	Kg	20	11,35	227	Handelsgödsel P	Kg	20	11,35	227
Handelsgödsel K	Kg	34	4,85	165	Handelsgödsel K	Kg	34	4,85	165
Växtskydd	Ha	1	297	297	Växtskydd	Ha	1	297	297
Övrigt	St	1	1019	1019	Övrigt	St	1	1019	1019
Summa särkostnader				3227	Summa särkostnader				3066
Summa maskinkostnader				3148	Summa maskinkostnader				3027
Täckningsbidrag 2				1360	Täckningsbidrag 2				1902

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt

program och

inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

Produktionsgrenskalkyl

Korn + insådd

Förutsättningar ca 80ha
spannmål
Prisnivå 2005 års prisnivå

Konventionellt				Mullsådd					
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Kärna	Kg	5700	0,8	4560	Kärna	Kg	5700	0,8	4560
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				6855	Summa intäkter				6855
Särkostnader				Särkostnader					
Utsäde	Kg	160	3,16	506	Utsäde	Kg	160	3,16	506
Handelsgödsel N	Kg	104	8,04	836	Handelsgödsel N	Kg	84	8,04	675
Handelsgödsel P	Kg	17	11,35	193	Handelsgödsel P	Kg	17	11,35	193
Handelsgödsel K	Kg	29	4,85	141	Handelsgödsel K	Kg	29	4,85	141
Växtskydd	Ha	1	397	397	Växtskydd	Ha	1	397	397
Övrigt	St	1	852	852	Övrigt	St	1	852	852
Summa särkostnader				2925	Summa särkostnader				2764
Summa maskinkostnader				2776	Summa maskinkostnader				2680
Täckningsbidrag 2				1184	Täckningsbidrag 2				1411

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

I denna gröda beräknas skörden bli lägre eftersom insådd ingår

Produktionsgrenskalkyl

Rödklöver

Förutsättningar ca 80ha spannmål
Prisnivå 2005 års prisnivå

Konventionellt					Mullsådd				
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Kärna	Kg	280	21	5880	Kärna	Kg	280	21	5880
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				8175	Summa intäkter				8175
Särkostnader					Särkostnader				
Utsäde	Kg	8	41,11	329	Utsäde	Kg	8	41,11	329
Handelsgödsel P	Kg	15	11,35	170	Handelsgödsel P	Kg	15	11,35	170
Handelsgödsel K	Kg	35	4,85	170	Handelsgödsel K	Kg	35	4,85	170
Växtskydd	Ha	1	835	835	Växtskydd	Ha	1	835	835
Övrigt	St	1	549	549	Övrigt	St	1	549	549
Summa särkostnader				2053	Summa särkostnader				2053
Summa maskinkostnader				2226	Summa maskinkostnader				2038
Täckningsbidrag 2				3896	Täckningsbidrag 2				4084

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och

inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

Växtskyddskostnaden innehåller kostnader för bladdödning och fördyrad ogräsbekämpning i

skyddsgrödan

i skyddsgrödan

Produktionsgrenskalkyl Höstraps

Förutsättningar ca 80ha spannmål
Prisnivå 2005 års prisnivå

Konventionellt				Mullsådd					
Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr	Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Kärna	Kg	3600	1,72	6192	Kärna	Kg	3600	1,72	6192
Arealersättning	Ha	1	2295	2295	Arealersättning	Ha	1	2295	2295
Summa intäkter				8487	Summa intäkter				8487
Särkostnader				Särkostnader					
Utsäde	Kg	8	68,11	545	Utsäde	Kg	8	68,11	545
Handelsgödsel N	Kg	178	11,03	1963	Handelsgödsel N	Kg	158	11,03	1743
Handelsgödsel P	Kg	23	11,35	261	Handelsgödsel P	Kg	23	11,35	261
Handelsgödsel K	Kg	36	4,85	175	Handelsgödsel K	Kg	36	4,85	175
Växtskydd	Ha	1	34	34	Växtskydd	Ha	1	34	34
Övrigt	St	1	270	270	Övrigt	St	1	270	270
Summa särkostnader				3248	Summa särkostnader				3028
Summa maskinkostnader				3584	Summa maskinkostnader				2668
Täckningsbidrag 2				1655	Täckningsbidrag 2				2791

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Under rubriken övrigt ingår analyser, transporter och torkning.

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och

inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.

Produktionsgrenskalkyl

Vitsenap

Förutsättningar ca 80ha spannmål
Prisnivå 2005 års prisnivå

Mullsådd

Intäkter	Enhet	Kvantitet	Pris	Kr
Förfruktseffekt	Kr	1	1000	1000
Kväveeffekt	Kr	40	8,04	322
Summa intäkter				1322
Särkostnader				
Utsäde	Kg	20	32	640
Handelsgödsel N	Kg			
Handelsgödsel P	Kg			
Handelsgödsel K	Kg			
Växtskydd	Ha			
Övrigt	St			
Summa särkostnader				640
Summa maskinkostnader				313
Täckningsbidrag				
2				369

Kommentarer

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Förfruktsvärdet på 1000 kr gäller för hela växtföljden.

Kväveeffekten gäller endast för efterföljande gröda

Summa maskinkostnader räknas som skillnaden mellan höstvetete och höstvetete/senap i grödkalkylerna

Produktionskalkyl

Förutsättningar 80ha spannmål, 20ha sockerbetor och 20ha vitsenap
Prisnivå 2005 års prisnivå

	Konventionellt			Mullsådd	
	Kr	Kr/ha		Kr	Kr/ha
Summa intäkter	1.282.560	12.825,6	Summa intäkter	1.309.000	13.090
Särkostnader insatsvaror	460.110	4.601	Särkostnader insatsvaror	452.970	4.530
Summa maskinkostnader	363.586	3.636	Summa maskinkostnader	310.281	3.103
Summa särkostnader	823.966	8.240	Summa särkostnader	763.251	7.633
Täckningsbidrag 2	458.864	4.589	Täckningsbidrag 2	545.749	5.457

Kommentarer

Kalkylpriser hämtade från Agriwise

Maskinkostnaderna är uträknade med särskilt program och inkluderar arbete, bränsle, underhåll och kapitalkostnader

Kväveåtgången i mullsåddssystemet beräknas vara 20 kg lägre än i det konventionella systemet.