



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

CTF ur ett ekonomiskt perspektiv

- En analys för storskaliga växtodlingsföretag

CTF from an economic perspective

Hans Alvemar, Caroline Johansson

CTF ur ett ekonomiskt perspektiv

CTF from an economic perspective

Hans Alvemar, Caroline Johansson

Handledare: Hans Andersson, Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för ekonomi

Examinator: Karin Hakelius, Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för ekonomi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i företagsekonomi

Kurskod: EX0538

Program/utbildning: Agronomprogrammet - ekonomi

Fakultet: Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap (NL)

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2013

Serienamn: Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

Nr: 793

ISSN 1401-4084

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: CTF, fasta körspår, lönsamhet, investering, GPS-RTK, GNS, växtodling



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

Förord

Vi har under arbetets gång prioriterat att uppsatsen skall bygga på tillförlitliga källor och därför har personer tillfrågats inom deras expertisområde. Alfredo De Toro, forskare vid Institutionen för energi och teknik, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), har bidragit med kunskap om maskinkostnads kalkylering. Vi har även fått värdefull fakta genom intervjuer, med Johan Arvidsson, professor vid Institutionen för mark och miljö SLU samt Per-Anders Algerbo, Senior projektledare på JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Vidare vill vi även tacka Tim Chamen på CTF Europe för bidraget med relevant och givande information. För att studien skall få verklighetsanknytning har det varit av stor vikt att få kvalificerad fakta från Christer Johansson, energi- och teknikerådgivare, LRF Konsult i Linköping samt Ulrik Lovang, verksamhetsansvarig för Lovanggruppen. Per Johnsson på Söderberg & Haak maskin AB har bidragit med prisuppgifter för lantbruksmaskiner. Ett stort tack riktas till Johan Ocklind, VD DataVäxt AB, som ställt upp som ett bollplank för idéer under hela arbetets gång. Dessutom vill vi skicka ett tack till Ulf Hallén, lantbrukare Larsgården, som visade oss CTF i praktiken vilket breddade vår uppfattning av odlingsystemet.

Vidare önskar vi även tacka vår handledare, Professor Hans Andersson vid Institutionen för ekonomi på Sveriges lantbruksuniversitet, som har givit oss utmärkt handledning under hela förloppet.

Uppsala, juni 2013

Hans Alvemar och Caroline Johansson

Abstract

This is a Bachelor's thesis in business at the Swedish University of Agricultural Sciences, department of economics. The purpose of this thesis is to describe the farming system "controlled traffic farming" (CTF) and to evaluate if the system can increase profits for Swedish farmers.

CTF involves the establishment of permanent traffic lanes for all farming machinery in the field. This ought to result in the soil outside traffic lanes being less compacted, since all the soil compaction from machinery will be concentrated to a smaller area. Extensive soil damage from increased soil compaction by heavier farm machinery is very problematic. The aim with CTF is to reduce the soil compaction and raise the crop yields resulting in a more profitable farming business.

The study is to constitute a comparison between traditional reduced tillage farming and CTF. The introduction of CTF involves both cost reduction and increased income. Cost reduction as a product of high precision GPS with Real time kinematic (RTK) correction signal which leads to almost zero overlap in field operations. This reduces input cost for example labour, fuel, fertiliser and chemicals. Improved soil health as a product of CTF will increase crop yields and reduce energy need for cultivation. With these aspects of reduced cost and increased income from improved crop yields the study uses elementary microeconomic theory to execute the comparison and conduct a discussion.

The empirical method is based on quantitative methods with elements of qualitative interviews. Contacts from a number of persons with expert knowledge have been very important for the credibility of the empirical result.

The results show that CTF is profitable for two out of three fictitious farms in the comparison from the given conditions. The main two aspects for profitability of CTF are: expectations in increased crop yield and the additional cost for adjusting farm machinery for the system.

Sammanfattning

Denna uppsats är skriven inom ämnet Företagsekonomi och omfattar 15 högskolepoäng på C-nivå på Institutionen för ekonomi vid Sveriges lantbruksuniversitet. Tanken bakom vår uppsats är att ge en bild av vad *controlled traffic farming* (hädanefter förkortat CTF) är, samt om odlingstekniken kan ge bättre lönsamhet i svenskt lantbruk. Förhoppningen är därmed att uppsatsen skall ge en grundförståelse inom ämnet.

CTF innebär att permanenta körspår anläggs och att all fälttrafik sker i dessa körspår. Följderna av detta blir således att åkermarken mellan körspåren övergår till att vara mer lucker, eftersom lantbruksmaskinernas markpackning koncentreras till körspåren. Markpackning är ett av de stora problemen i dagens jordbruk och målet med CTF är att öka lönsamheten genom högre fältavkastning till följd av bättre markförhållanden för grödan.

Studien utgörs av en jämförelse mellan konventionell plöjningsfri växtodling och odling med systemet CTF. Införande av CTF innebär både kostnadsbesparingar och intäktsökning. Kostnadsbesparing blir en följd av hög noggrannhet i GPS-tekniken med Real Time Kinematic (RTK) som ger minskad överlappning. Överlappning medför kostnader genom att ökad mängd insatsvaror och arbete används. CTF-systemet skall även ge högre skördenivå till följd av bättre markförhållanden, vilket innebär en högre intäkt. Dessa aspekter beräknas i jämförelsen med hjälp av elementär mikroekonomisk teori.

Den empiriska metoden för studien grundas på kvantitativ metodik med inslag av kvalitativa intervjuer. Olika former av personliga kontakter har varit av stor vikt för att nå ett trovärdigt empiriskt resultat.

Uppsatsens resultat visar på att CTF är lönsamt för två av de tre fiktiva typgårdarna i jämförelsen under dess förhållanden. Det är i huvudsak två aspekter som påverkar lönsamheten i CTF: den skördeökning som förväntas samt de justeringar av maskinpark som krävs.

Innehållsförteckning

1 INTRODUKTION	1
1.1 BAKGRUND	3
1.2 PROBLEM	5
1.3 MÅL	5
1.4 AVGRÄNSNING	5
1.5 DISPOSITION	6
2 TEORI	7
2.1 EKONOMISKA ASPEKTER	7
2.2 BERÄKNINGSMODELL	7
2.2.1 Skördeförändring	9
2.2.2 Maskinkostnad	10
2.2.3 Läglighetseffekt	13
2.2.4 Kostnadsbesparing	13
3 EMPIRISK METOD	14
3.1 LITTERATURSTUDIE	14
3.2 MODELL	14
3.3 EMPIRISK STUDIE	15
4 EMPIRISKA RESULTAT	17
4.1 RESULTAT TYPGÅRD 1	17
4.2 RESULTAT TYPGÅRD 2	18
4.3 RESULTAT TYPGÅRD 3	19
4.4 KÄNSLIGHETSANALYS	19
5 ANALYS OCH DISKUSSION	22
5.1 RESULTAT AV JÄMFÖRELSEN	22
5.2 PÅVERKANDE ASPEKTER	23
5.3 METODDISKUSSION	24
6 SLUTSATSER	25
6.1 SAMMANFATTANDE SYNUNKTER	25
6.2 FORTSATTA STUDIER.....	25
REFERENSER	27
<i>Litteratur och publikationer</i>	27
<i>Internet</i>	29
<i>Personliga meddelanden</i>	30
BILAGA 1: JOHAN ARVIDSSON, 130503	31
BILAGA 2: CHRISTER JOHANSSON, 130510	32
BILAGA 3: ULRIK LOVANG, 130510	33
BILAGA 4: ULF HALLÉN, 130513	34
BILAGA 6: BIDRAGKALKYL: HÖSTVETE, TYPGÅRD 1, CTF	37
BILAGA 7: MASKINKOSTNADS BERÄKNING, TYPGÅRD 1	38
BILAGA 8: BERÄKNING LÄGLIGHETSKOSTNAD, TYPGÅRD 1	39
BILAGA 9: SAMMANSTÄLLNING FÖR DRIFTSPLAN, TYPGÅRD 1	40

1 Introduktion

En viktig del i alla vinstdrivande företag är att intäkten överstiger kostnaderna. Ju större differensen mellan intäkterna och kostnaderna är desto bättre. Därför är kostnadseffektivisering och intäktsmaximering viktiga strategier. Brukningssystemet "controlled traffic farming" (CTF) berör båda dessa aspekter.

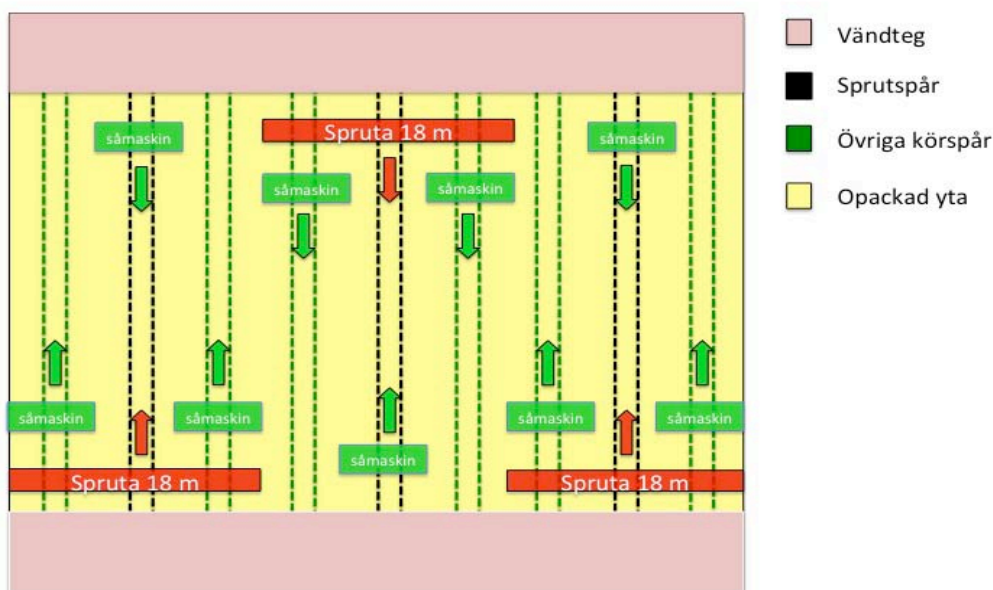
"Nettoskördeökningen ska tillsammans med bl.a. minskad tids- och bränsleförbrukning betala styr- och GPS-utrustningen samt eventuell anpassningskostnad för maskiner."

Per-Anders Algerbo "På rätt spår" s. 34-35 i Maskinkostnader, 2012

CTF skall minska kostnaderna i lantbruket genom minskad överlappning vilket leder till lägre åtgång av insatsvaror så som diesel, utsäde, handelsgödsel, växtskyddsmedel och arbetstimmar. Samtidigt ger denna odlingsteknik minskad markpackning vilket i sin tur leder till högre fältavkastning och högre intäkter (www, CTF Europe, 2013). Markpackning på grund av tunga jordbruksmaskiner, som blivit en del av rationaliseringen, är ett vanligt problem i dagens lantbruk (Keller et al., 2003). Det kan leda till att grödan inte får optimala förhållanden för att gro och frodas på bästa sätt. Med CTF minskar markpackningen på arealen mellan körspåren. Dessa fördelar anses vara mycket intressanta. Därför vill vi undersöka om de effekter på lönsamheten, som kunnat konstateras för odlingsförhållanden i till exempel Australien (Kingwell and Fuchsbichler, 2011), även gäller under svenska odlingsförhållanden.

I praktiken innebär CTF att permanenta körspår upprättas för all trafik i fält och att ingen trafik sker mellan körspåren. Samma körspår används från år till år. För att möjliggöra detta används vanligtvis GPS-styrning med RTK, men det är även möjligt att tillämpa fysisk markeringsteknik. GPS med RTK som positioneringsteknik innebär att maskinerna kan återkomma till samma körspår med en noggrannhet på några centimeter (Gilbertsson and Westlin, 2013). Ett CTF-system är uppbyggt på en modulbredd vilken är samma för samtliga maskiner i systemet. För de maskiner som traditionellt har större arbetsbredd, till exempel växtskyddsspruta och gödningspridare, är det viktigt att arbetsbredden är jämt delbar med modulbredden. Därför kan till exempel en 18 meter bred växtskyddsspruta användas i ett system med sex meters modulbredd. Figur 1 visar hur de permanenta körspåren kan se ut på ett fält.

Vid introducering av CTF-system krävs vanligtvis en kostsam förändring av maskinparken, därför är det viktigt med en god planering av de investeringar och justeringar i odlingstekniken som krävs (www, CTF Europe, 2013).



Figur 1. Modell över fasta körspår på ett växtodlingsfält (egen bearbetning).

Den gula delen i figur 1 motsvarar den yta som inte packas av trafiken på fältet och är således den körfria ytan som CTF-systemet syftar till att göra så stor som möjligt. De streckade linjerna illustrerar de körspår jordbruksmaskinerna använder. Figur 1 visar ett exempel där ett lantbruk med CTF använder modulbredd på sex meter för såmaskin, harv och skördetröska etc. och kör då i samtliga spår i illustrationen. För ett system med modulbredd på sex meter används växtskyddsspruta och handelsgödselspridare med 18 meters arbetsbredd och körs därför enbart i vart tredje spår (markerat som svarta streckade linjer). Dessa körspår sås inte med utsäde på grund av att maskinerna är så tunga och används i långt gången gröda som inte klarar sådan påfrestning. I figuren finns även ljusröda partier som representerar vändtegen. Trafiken på vändtegen förväntas vara mer regelbunden vid användning av CTF, därav minskar den yta som utsätts för negativ markpackning. Därför förväntas att skörden förändras även på denna del av fältet.

Modulbredderna för CTF kan teoretiskt sett utformas efter eget tycke. Det är dock brukligt att utgå från den maskinpark som redan finns på gården. Det kan även vara lämpligt att kontrollera marknadens utbud av diverse maskiner för att inte begränsa sina valmöjligheter i framtiden. Om majoriteten av maskinparken idag passar till ett 6meters-system så bör detta vara den modulbredd som de övriga maskinerna anpassas till för att omställningskostnaden skall bli så låg som möjligt.

CTF-system kan appliceras i olika grad av utstäckning. Genom att anpassa maskinernas spårvidd kan den yta som täcks av körspår minskas för att koncentrera den negativa markpackningen. Den maskin vars hjulbredd är bredast är vanligtvis skördetröska vilken får utgöra basen för anpassning av övriga maskiners spårvidd. Ett vanligt alternativt i Europa är ett system kallat "OutTrac". Det innebär att spårvidden inte anpassas och att körspårets mittpunkt är den samma för samtliga maskiner, därmed beläggs en större yta med körspår (Chamen, 2011).

Fördelarna med CTF anses vara många. Minskad bränsleförbrukning, minskad arbets- och maskinkostnad, en tydlig minskning av förstörd gröda är effekter utöver den skördeökning som teorin pekar på. Detta skall alltså göra att lantbruksverksamheten blir enklare att driva, mer stabil och mindre tidskrävande. Effekten av dessa besparingar blir dessutom en mer miljövänlig lantbruksdrift. Minskad vattenavrinning, erosion, effektivare användning av gödselmedel och förbättrad kolinlagring innebär att CTF troligen är det odlingssystem med lägst koldioxidavtryck av alla (www, CTF Europe, 2013). Nilhén teknik styrker detta i en tidsskriftsartikel om lönsamheten i CTF. Nilhén pekar på att minskningen av markpackning tillsammans med mindre arbetstid, gödsel och utsäde är följderna av minimal överlappningen på fält med GPS-styrning med RTK korrektionssignal (Nilhén, 2012).

På förslag från Johan Ocklind, VD för DataVäxt AB, har ett problem gällande de ekonomiska effekterna vid införande av CTF för svenska förhållanden belysts. Med hänsyn till studiens omfattning konstruerades en frågeformulering inom ämnet företagsekonomi. Företaget säljer bland annat produkter för spårbarhet inom de gröna näringarna. Sedan 2006 är DataVäxt AB även importör av Trimble Agriculture i Sverige. Trimble Agriculture tillverkar GPS med autostyrning för lantbruksföretag (www, Dataväxt AB 2013).

Uppsatsen är ämnad att redogöra för en beräkningsmodell av de ekonomiska effekterna vid införande av CTF-system. Härnäst i detta kapitel beskrivs det akademiska problemet samt studiens struktur.

1.1 Bakgrund

Det huvudsakliga problemet som kan vara incitament till införandet av CTF är negativ markpackning. Markpackning är ett förlopp där jordens porositet minskar och volymvikt ökar till följd av påverkan utifrån exempelvis av jordbruksmaskiner (Håkansson, 2000).

Markpackning är ett resultat av att jordbruksmaskiner kör över fältet flera gånger per odlingssäsong. Jordbruksmaskinerna har historiskt sätt blivit allt tyngre. Majoriteten av dagens maskiner är så stora att markpackningseffekten syns i alven, vilket innebär att effekten kan vara bestående (Håkansson, 2000). Spannmålsodling innebär i genomsnitt fyra överfarter per år medan andra grödor som till exempel sockerbetor behöver upp till åtta överfarter per år. Som ett alternativt mått för körintensiteten används även *tonkm/ha*. Det innebär att maskinen i frågas vikt multipliceras med antalet kilometer maskinen körs per hektar. Varje maskin får alltså ett eget värde i detta mått. För att få ett totalt värde för körintensiteten på fältet måste samtliga odlingsåtgärders värde (såsom sådd, sprutning, tröskning mm) summeras. På en traditionell spannmålsgård motsvarar detta 150 tonkm/ha per år. Detta ger ändå inte en fullständig bild av jordbruksmaskinernas markpackningseffekt. Andra faktorer som spelar in är bland annat däckens marktryck, markfuktighet och spår fördelning. Marktrycket, alltså trycket på den anläggningsytan mot marken, ökar med ett högre ringtryck. En annan aspekt är fuktförhållandet i marken. Exakt samma ekipage påverkar markpackningen olika beroende på markfuktigheten. Ju högre fuktigheten är desto större blir markpackningen (Håkansson, 2000).

Markpackningen har effekter på många egenskaper och processer i marken. Porositeten minskar genom att de större håligheterna krymper eller försvinner. Effekten blir då att vattengenomsläppligheten sjunker. Dessutom försämras gasutbytet mellan jord och luft till följd av markpackningen eftersom utrymmet för luft i marken minskar (Raper, 2005). Detta tillsammans med att den nästkommande grödans rötter får svårare att tränga igenom jorden är

de mest allvarliga effekterna på odlingens prestation. Detta innebär att rötterna får svårare att växa och ta till sig näring och vatten (Håkansson, 2000).

Följderna av markpackning minskas genom luckring. Luckring sker i lantbruk vanligtvis genom jordbearbetning men även vid tjäle och biologisk aktivitet. De luckringssätten sker mekaniskt respektive naturlig i den övre jorddelen och därmed består markpackning i alven längre än i matjorden (Håkansson, 2000).

Växtodling med CTF gör att den yta som utsätts för markpackning av maskiner minskar från 50 till 15 procent (Webb et al., 2004). Därför förväntas en högre skörd vilket i sin tur ger högre intäkter. För att införa detta odlingssystem krävs en maskinpark som är anpassad efter samma modulbredd för att systemet skall fungera. Investeringsbehovet varierar därför beroende på gårdens nuvarande maskinpark samt lantbrukarens preferenser gällande tekniken. CTF kan genomföras med olika bredd på maskinerna i systemet. Som tidigare nämnts kan 6meters modulbredd användas i CTF-system. Men det förekommer växtodlingsföretag som använder mycket större modulbredder som kan mäta hela 12 meter. Det finns många varianter på modulbredder däremellan. Investeringens storlek beror således i hög grad på den nuvarande maskinparken och vilka maskiner som måste bytas ut omedelbart. I vissa fall kan investeringen skjutas framåt om en tillfällig ombyggnad är möjlig.

”... främst är de större gårdarna som kan dra nytta av den nya tekniken. På de mindre gårdarna kan man sällan dra nytta av de fördelar med inbesparad arbetstid som reducerad jordbearbetning medför. Dessutom medför ett lägre investeringsutrymme att en omställning av odlingssystemet tar längre tid.”

Lennart Wikström i Lantbrukets affärer, sep. 2009

Citatet ovan av Lennart Wikström indikerar på den problematik studien syftar till att belysa, nämligen att analysera vid vilken storlek på bruksarealen som det är rimligt att satsa på CTF som odlingssystem. Är detta en följd av att investering inte är tillräckligt lönsamt på mindre areal eller handlar det om riskbenägenhet? Dessa funderingar leder fram till uppsatsens problemformulering (se 1.2 Problem).

Genom litteraturstudien framkom främst två studier vilka undersöker lönsamheten för CTF på faktiska växtodlingsföretag. Båda rapporterna är baserade på undersökningar i Australien. Den första heter *The whole-farm benefits of controlled traffic farming: An Australian appraisal* och är skriven av Kingwell and Fuchsichler (2011). Studien jämför jordbrukssystem med och utan CTF i sydvästra Australien och visar att CTF avsevärt ökar gårdens vinst mellan 51 % och 67 %. Observationen gäller i synnerhet för gårdar med mycket varierande jordarter. Huvudsakligen skall det vara ökningen i fältavkastning som gör CTF såpass lönsamt. Den andra studien benämns *Tramline Farming Systems: Technical Manual* (Webb et al., 2004). I denna studie beskrivs allmän fakta om CTF, hur arbetet fungerar praktiskt samt hur navigeringstekniken fungerar, hur maskinparken anpassas samt alternativ till CTF-tekniken. Studien är en fallstudie av 15 lantbruksföretag med CTF i västra Australien. Genomsnittligt brukar dessa gårdar ca 2200 ha vardera med CTF. Vårt bidrag till ämnet är en redogörelse av en beräkningsmodell för ekonomiska effekter av införande av CTF. Studiens litteraturstudie har inte visat på att någon tidigare gjort detta.

1.2 Problem

Frågan är om den förväntade skördeökningen och besparingarna kan finansiera de ökade kostnader som införandet av CTF innebär? Om så är fallet; vid vilken bruksareal är det ekonomiskt försvarbart att investera i CTF för en gård belägen i svensk slättbygd?

Det problem som studeras i denna uppsats gäller beslutsaspekten rörande vilka bruksareal CTF-systemet blir ekonomiskt lönsamt.

1.3 Mål

Målsättningen är att denna uppsats skall bli en bra och tydlig redogörelse för de faktorer som påverkar lönsamheten vid en satsning på CTF. För att studien skall vara av relevans för fler lantbrukare samt vara rättvis i jämförelsesammanhang används tre fiktiva typgårdar med varierande bruksareal. Syftet är att värdera användning av tekniken genom att studera två scenarion i svenska odlingsförhållanden. Jämförelsen mellan scenariona syftar till att belysa effekterna av skillnader i bruksareal. Övriga aspekter avgränsas bort för att inte störa jämförelsen i fokus. Därför behandlas exempelvis maskinparken som ett genomsnitt för vad som är relevant i regionen.

Viktigt att poängtera är att det huvudsakliga syftet med uppsatsen är att författarna skall få övning i informationssökning samt rapportskrivning, då det är en kandidatuppsats och inlämning står i fokus.

1.4 Avgränsning

Innehållsmässigt avgränsas studien först och främst genom att de teoretiska beräkningarna genomförs på tre fiktiva typgårdar vilka representerar spannmålsodling i Götalands norra slättbygder (GNS). För att jämförelsen skall vara explicit och möjlig att analysera entydigt har vi valt att generalisera många faktorer där gårdar i verkligheten kan skilja sig åt. Typgårdarna har olika maskinparkar vilka förutsätts representera den normala maskinparken för gårdar i respektive typgårds storlek. På detta sätt blir typgårdarna jämförbara med verkliga företag med samma omfattning.

De befintliga maskinparkerna på gårdarna innefattar inte traktorer utrustade med GPS autostyrning utan detta förutsätts vara en investering som belastar alla typgårdar i studiens beräkningar. För de tre typgårdar kommer investeringen innebära inköp av två eller tre GPS enheter med Real Time Kinematic (RTK). För att jämförelsen skall kunna genomföras med existerande maskinpark inkluderas ej kostnader för spårviddsanpassning i beräkningarna. Denna avgränsning motiveras med den stora osäkerhet en sådan beräkning skulle innebära eftersom det inte finns några allmängiltiga kostnadsuppgifter för detta.

En ytterligare avgränsning i studien är att jämförelsen ej beaktar generella prisförändringar. Samtliga beräkningar baseras på nominella förhållanden. Införande av CTF kan ge många effekter som ej belyses till följd av det relativt fåtal studier som berört området.

1.5 Disposition

Uppsatsen följer ett akademiskt upplägg. De bakgrundsfakta som presenterats i inledningen följs av ett teorikapitel som innehåller relevanta aspekter för denna studie. I teorikapitlet finner ni formler för de beräkningar studien bygger på. Därefter följer ett kapitel med beskrivning av den empiriska metodik som använts och hur avvägningar under processens gång motiverats. Arbetsgången beskrivs schematiskt för hur studiens jämförelse byggts upp. Sedermera presenteras empiri som innehåller resultat av de beräkningar som gjorts för jämförelsen. Därpå redogörs för en analys av empirin med avseende på de teorier som tidigare presenterats i kombination med intervjuobjektens reflektioner. Slutligen summeras hela studien med slutsatser som svarar på problemformuleringen.

2 Teori

I detta kapitel redogörs för relevant teori som blir en bas som ska ge förståelse inför den kommande jämförelsen i empirin.

2.1 Ekonomiska aspekter

Läglighetskostnad

Tidpunkten för utförande av arbete i fält i samband med växtodling är avgörande för grödans tillväxt och slutliga kvalitet. De två arbetsmoment som är viktigast för minimerad läglighetseffekt är sådd- och skördetidpunkt, när arbete utförs före eller efter optimal tidpunkt minskar skörden och dess kvalitet (Axenbom et al., 1988). Detta kallas läglighetseffekt, läglighetskostnaden beräknas enligt ekvation 13.

När maskinkapaciteten inte är tillräcklig och arbetet inte kan utföras vid rätt tidpunkt drabbas lantbrukaren negativt av läglighetseffekten. Vid beräkning sätts ett pris på den förlorade skörden enligt marknadsmässigt spannmålspris vilket ger läglighetskostnaden.

Läglighetskostnaden ses som en del i en maskinkostnads kalkyl där sambandet är att höga maskinkostnader antas ge lägre läglighetskostnader och vice versa. Detta samband innebär att det kan löna sig att investera i maskiner med hög kapacitet (Axenbom et al., 1988).

Läglighetskostnaden minskar med CTF eftersom noggrannheten genom RTK gör att andelen överlappning och mistor minskar vilket leder till högre fältkapacitet och att större del av de viktiga odlingsmomenten utförs vid optimal tidpunkt (www, CTF Europe, 2013).

Läglighetskostnaden varierar mellan grödor och olika arbetsmoment. Den påverkas givetvis också av väderförhållanden. I regioner som ofta drabbas av ogynnsamt väder under de kritiska perioderna har större nytta av en effektiv maskinpark eftersom de i högre grad påverkas av läglighetseffekter (Axenbom et al., 1988).

Genom att införa CTF kan negativa läglighetseffekterna minska. Först och främst resulterar de fasta körspåren i spår som är väl packade och därmed ger ett bättre underlag för maskinerna. Det vill säga, kompakta körspår ger lägre rullmotstånd och gör fältet tillgängligt för bearbetning tidigare (www, CTF Europe, 2013).

Känslighetsanalys

I en känslighetsanalys förändras enstaka värden för de faktorer som påverkar det ekonomiska utfallet av en beslutssituation. Genom känslighetsanalysen blir det lättare att studera konsekvenser av att faktorer ändras. Då erhålls en möjlighet att analysera effekten av förändringar i de mest osäkra variablerna och på så sätt även värdera detta i beslutet. I vissa situationer ger även väldigt små förändringar i variabelvärdet stora effekter på kalkylresultatet. Med känslighetsanalysen kan en gräns för när investeringen beräknas och på så vis underlätta beslutsfattandet (Bergknut et al., 1993).

2.2 Beräkningsmodell

I detta avsnitt redovisas den principiella beräkningsmodellen med motiveringar och förklaring till valet av tillvägagångssätt. Beräkningen av lönsamheten för CTF bygger på grundläggande mikroekonomi. Det ekonomiska resultatet grundas på den intäkt som skörden ger vid aktuellt marknadspris, subtraherat med de kostnader som föranleds av produktionen (Gravelle and

Rees, 1992). Det ekonomiska värdet av CTF beräknas per hektar för att göra det möjligt att enkelt jämföra hur effekten blir för de olika typgårdarnas bruksareal. Täckningsbidragen som behövs för att lösa ekvation (3) beräknas med ekvation (1) och (2). Ekvation (3) visar grunden till studiens beräkningar i stort. I kriteriefunktionen på följande sida ekvation (3) visas hur den beräkningen görs för allmänligat. Variabellista som förklarar de valda beteckningarna finnes i figur 2 på nästkommande sida.

$$TB_{CTF,j} = P_{y,j} \cdot SK_{CTF,j} - \sum_{i=1}^I P_{Xi} \cdot X_{CTF,i} - \frac{MK_T^{CTF}}{\sum A_j} + \Delta LK \quad \text{Ekvation (1)}$$

$$TB_{Konv,j} = P_{y,j} \cdot SK_{Konv,j} - \sum_{i=1}^I P_{Xi} \cdot X_{Konv,i} - \frac{MK_T^{Konv}}{\sum A_j} \quad \text{Ekvation (2)}$$

$$\pi_{CTF} = \sum_{j=1}^n TB_{CTF,j} \cdot A_j - \sum_{j=1}^n TB_{Konv,j} \cdot A_j \quad \text{Ekvation (3)}$$

P_y = avsalupris för skörd (kr/kg)

$SK_{CTF,j}$ = skörd CTF av gröda j (kg)

$SK_{Konv,j}$ = skörd konventionell av gröda j (kg)

P_{Xi} = pris insatsvaror (kr)

$X_{CTF,i}$ = insatsvaror CTF

$X_{Konv,i}$ = insatsvaror Konv

MK_T^{CTF} = maskinkostnad för CTF vid tiden T (kr)

MK_T^{Konv} = maskinkostnad för konv. vid tiden T (kr)

ΔLK = förändring i läglighetskostnad (kr)

π_{CTF} = differens (kr)

n = antal grödor

$TB_{CTF,j}$ = täckningsbidrag vid CTF för gröda j (kr)

A_j = areal av grödan j (ha)

$TB_{Konv,j}$ = täckningsbidrag vid konventionell odling för gröda j (kr)

Figur 2: Variabellistan för ekvation (1), (2) och (3).

För att beräkna värdet av CTF enligt ekvation (3), krävs att täckningsbidraget beräknas per hektar för respektive scenario. Täckningsbidraget för konventionell respektive CTF odling beräknas enligt ekvation (1) och (2). Ekvation (1) och (2) beaktar särintäkter och särkostnader såsom kostnad för utsäde, handelsgödsel, växtskyddsmedel, torkning, transport, drivmedel och arbete. Dessutom beaktas maskinkostnad som består av avskrivningar, ränta och underhåll. Täckningsbidragen i scenariot före införande av CTF beräknas genom intäkt för normskörd med medelpriser. Kostnaderna beräknas med hjälp av Agriwise driftsplaneringsprogram med justering för maskinkostnad på grund av att en egen maskinpark utformats (se bilaga 7). Täckningsbidraget i scenariot efter införande av CTF påverkas av en mängd faktorer. Intäkterna beräknas på samma vis som tidigare men justerat på den effekt som CTF enligt litteraturstudien förväntas ha på skördenivån. Maskinkostnaden beräknas

enligt samma metodik som tidigare nämnts fast för den då aktuella maskinparken. Beräkning av täckningsbidraget för ett scenario med CTF inkluderar även förändring i läglighetskostnad. Ytterligare en skillnad mellan täckningsbidraget för konventionellt respektive ett CTF-system är de kostnadsbesparingar som CTF resulterar i enligt litteraturstudien. I följande avsnitt presenteras detaljerade beskrivningar av respektive delberäknings tillvägagångssätt.

2.2.1 Skördeförändring

Skördeökningen som CTF teoretiskt sett kan ge kalkyleras utifrån ökning mellan körspåren, minskningen i de sådda körspåren och ökningen i skörd på vändtegen. Till att börja med beräknas den förväntade skördeökning mellan körspåren med hjälp av de värden som litteraturstudien gett som finns sammanställt i tabell 1 på nästföljande sida. Dessa uppgifter hämtas från ett flertal odlingsförsök utförda i Storbritannien, Nederländerna och Sverige där skördenivåer i odling utan markpackning har studerats. Dessa värden ligger till grund för de uträkningar som gjorts för att bestämma den potentiella totala skördeökningen på den opackade ytan i odling med CTF.

Tabell 1: Sammanställning över skördeökningens resultat som tidigare försök visat på opackad åkermark. Resultaten framkom genom litteraturstudien.

Gröda	Skördeökning	Jordart	Land	Studie
Vete	18%	Lerjord	Storbritannien	Chamen et al. 1992a
Vete	7%	Mellanlera	Nederländerna	Lamers et al. 1986
Vete	26%	Lerjord	Storbritannien	Chamen & Longstaff, 1995.
Vete	0%	Mjällig lättlera	Storbritannien	Graham et al. 1986
Vårkorn	16%	Lerjord	Storbritannien	Chamen et al. 1994
Vårkorn	19%	Lerjord	Skottland	Dickson & Ritchie, 1996b.
Höstkorn	15%	Lerjord	Skottland	Dickson & Ritchie, 1996b.
Havre	41%	Lerjord	Sverige	McAfee et al. 1989.
<i>Medelvärde</i>	<i>17,75%</i>			

I tabell 1 sammanställs de skördeökningar som tidigare studier resulterat i enligt litteraturstudien. De utvalda värdena ger ett genomsnitt på 17,75 %. För att undvika att överskatta skördeökningen avrundas värdet till 17 %. Därefter beräknas minskningen i skörd i körspår med utgångspunkt från resultat av fältförsök på Lydinge gård, vilket visat 16 % lägre skörd i de körspår som är beväxta (pers. med. Arvidsson, 2013). Skörden på vändtegen antas minska med 20 % vid slumpmässig körning på fältet. Vid införande av CTF antas att maskpackningen minskar, även på vändtegen, därför antas att markpackningen på vändtegen halveras och till följd av detta ökar skörden på vändtegen med 10 % i förhållande till den initiala minskningen av 20 %. Detta angreppssätt har diskuterats med Arvidsson (se bilaga 1) och Arvidsson anser att det är en rimlig förenkling. För att beräkna den andel av fältets yta som är belagt med körspår och den andel som utgörs av vändtegen utvecklas en egen modell som är grundad på de nedanstående algebraiska ekvationerna 4-9, som grundas på grekisk geometri.

$$A = L \cdot B \quad \text{Ekvation (4)}$$

$$A_{VT} = 2(B \cdot Vt) \quad \text{Ekvation (5)}$$

$$A_{SS} = \frac{B}{MB} \cdot 2HB \cdot (L - 2Vt) \quad \text{Ekvation (6)}$$

$$A_{KS} = \frac{B}{MB} \cdot 2HB \cdot (L - 2Vt) - A_{SS} \quad \text{Ekvation (7)}$$

$$A_{KF} = A - A_{VT} - A_{KS} - A_{SS} \quad \text{Ekvation (8)}$$

$$SK_{CTF} = 1,17S_N \cdot A_{KF} + 1,1S_N \cdot A_{VT} + 0,84S_N \cdot A_{KS} - S_N \cdot A_{SS} \quad \text{Ekvation (9)}$$

$L = \text{Fältlängd}(m)$
$B = \text{Fältbredd}(m)$
$A = \text{Area}$
$Vt = \text{Vändteg}(m)$
$MB = \text{Modulbredd}(m)$
$HB = \text{Hjulbredd}(m)$
$S_N = \text{Normskörd}(kg)$
$A_{VT} = \text{Areavändteg}$
$A_{SS} = \text{Areasprutspår}$
$A_{KS} = \text{Areakörspår}$
$A_{KF} = \text{Areakörfri}$

Figur 3: Variabellista för ekvation (4) till (9).

För att beräkna skördenivån efter införande av CTF, vilken skall jämföras med normskörden vid traditionell odling, används ekvation (9) som presenterats. Variabellista finnes i figur 3. Ekvation (4) är grundstommen för att beräkna arean av fältet och denna beräknas som produkten av fältets längd (L) och bredd (B). För att beräkna skördepåverkan på de olika fältdelarna, som förklarats i figur 1, måste varje delyta i fallet beräknas. Ekvation (5) visar hur stor del av arealen som täcks av vändteg. På samma sätt visar ekvation (6) och (7) beräkningsmetoden för den areal som täcks av sprutspår respektive övriga körspår. Ekvation (9) använder sedan resultatet av ekvation (5), (6), (7) och (8) för att beräkna den del av fältet som är körfri och således inte påverkas av negativ markpackning. När samtliga ytor vilka påverkar den totala fältavkastningen både positivt och negativt har dessa använts i ekvation (9) för att beräkna den teoretiska skörd som odling enligt CTF förväntas ge. Den första termen står för en 17 % ökning i jämförelse med normskörden i den körfria ytan mellan körspåren följt av en ökning av skörden på vändtegsarealen med 10 %. Därefter görs ett avdrag om 16 % av normskörden från den spårbelagda ytan. Eftersom frön ej sås i sprutspåren blir skörden helt utesluten på den ytan.

2.2.2 Maskinkostnad

De maskinparken som ligger till grund för studien är framtagna tillsammans med Christer Johansson, maskinrådgivare på LRF Konsult i Linköping. De syftar till att representera typiska maskinparken för lantbruk i regionen som sedan appliceras på de fiktiva gårdarna i studiens jämförelse. För att beräkna de totala maskinkostnaderna före och efter införandet av CTF används ekvation (12) som grundas på ekvation (10) och (11) samt ett flertal givna förutsättningar. Maskinkostnaden representerar kapitalkostnad för samtliga maskiner samt drivmedelskostnad för samtliga arbetsmoment i fält (se bilaga 7).

Maskinkostnaden är beräknad utifrån följande sju faktorer:

I. Återanskaffningsvärde

De återanskaffningsvärden som ligger till grund för maskinkostnaden är uppskattade med hjälp av Maskinkalkylgruppens sammanställning, maskinkostnader (2012).

Återanskaffningsvärdet avser listpriset för en fabriksny maskin med likvärdig utrustning och prestanda. Värdena är baserade på en sammanställning av liknande maskiner av olika fabriks listpriser.

II. Annuitetsfaktor

Annuitet används exempelvis vid låntagande då summan av amortering och ränta hålls lika stor varje år som lånet existerar. Annuitetsfaktorn bestäms enligt formeln i ekvation (10) där r avser diskonteringsräntan och n avser antalet år. För att beräkna annuiteten multipliceras annuitetsfaktorn (AF) med ett belopp (Ax et al., 2009). Variabellista för ekvation (10) finnes i figur 4.

$$AF = \frac{r}{1-(1+r)^{-n}} \quad \text{Ekvation (10)}$$

<p>AF = annuitetsfaktor r = kalkylränta n = kalkyltid (år)</p>

Figur 4: Variabellista till ekvation (10).

Restvärdet förväntas uppgå till 25 % av återanskaffningsvärdet efter en viss ekonomisk livslängd (agriwise, 2013). Avskrivningstiden är generellt 12 år med vissa undantag, samtliga avskrivningstider är hämtade från (Maskinkostnader, 2012).

IV. Nuvärde

Vid en investering i exempelvis en maskin förutses både in- och utbetalningar i framtiden. I en sådan situation kan ett nuvärde beräknas. Detta nuvärde skall motsvara värdet av in- och utbetalningarna vid investeringstillfället. Tillvägagångssättet för att beräkna detta nuvärde benämns diskontering eller nuvärdeberäkning. Beräkningen grundas på ett värde i framtiden multiplicerad med en diskonteringsfaktor (nuvärdefaktor) (Ax et al., 2009). Vid beräkning av den totala maskinkostnaden är nuvärdet en del av kapitalkostnadsberäkningen. Restvärdet diskonteras med avskrivningstiden till ett nuvärde som subtraheras från återanskaffningsvärdet vilket blir det totala investeringsbeloppet som multipliceras med annuitetsfaktorn.

V. Årlig användning och maskinkapacitet

Utifrån kapacitetsmått för olika maskintyper från katalogen Maskinkostnader (2012) samt antal körningar per fält beräknas maskinernas årliga användning. Detta ligger sedan till grund för att beräkna underhållskostnaden. Med utgångspunkt från ASABE Standards (2011) och den årliga användningen beräknas maskinens tekniska livslängd och årliga underhållskostnad. Den tekniska livslängden har maximerats till 25 år (Agriwise, 2013) trots en begränsad årlig användning som kan tyda på längre användningstid.

VI. Underhållskostnad

Underhållskostnaden beräknas enligt ekvation (11) med två faktorer (RF1 och 2) från ASABE Standards (2011) samt maskinen återanskaffningsvärde och tekniska livslängd. Variabellistan finnes i figur 5.

$$K_{UH} = \frac{RF1 * \text{ÅV} * \left(\frac{h * TL}{1000}\right)^{RF2}}{TL} \quad \text{Ekvation (11)}$$

K_{UH} = årlig underhållskostnad (kr)
 $RF1$ = reparationsfaktor 1
 $RF2$ = reparationsfaktor 2
 ÅV = återanskaffningsvärde (kr)
 TL = teknisk livslängd (år)
 h = årlig användning (tim)

Figur 5: Variabellista För ekvation (11).

VII. Drivmedelskostnad

Drivmedelsåtgången vid olika arbetsmoment i fält uppskattas med hjälp av uppgifter från maskinkostnader, 2012 och Agriwise databok, 2013. Drivmedelsåtgången för traktorerna är baserad på motoreffekt. Vid tung bearbetning och sådd har drivmedelsåtgången ökat med 40 % i enlighet med en uppdatering i 2013 år maskinkostnads katalog. I samtliga kalkyler har ett drivmedelspris på 9 kr/liter använts, Vilket skall motsvara den kostnad lantbrukare har för drivmedel efter skatteåterbetalning (pers. med. Lovang, 2013).

Den totala maskinkostnaden beräknas med hjälp av en summering av kapital-, underhåll- och drivmedelskostnaden i ekvation (12) nedan. Variabellista finnes i figur 6.

$$MK_T = \sum_{t=0}^T \left[\text{ÅV}_0 - RV_T (1+r)^{-T} \right] \cdot AF + K_{UH} + K_D \quad \text{Ekvation (12)}$$

MK_T = årlig maskinkostnad (kr)
 ÅV = återanskaffningsvärde (kr)
 RV = restvärde (kr)
 AF = annuitetsfaktor
 K_{UH} = underhållskostnad (kr/(år))
 K_D = kostnad för drivmedel (kr)

Figur 6: variabellista för ekvation (12).

2.2.3 Läglighetseffekt

För att beräkna läglighetskostnaden (LK) för typgårdarnas respektive scenario används ekvation (13) nedan (Axenbom et al., 1988). Variabellista finnes i figur 7.

$$LK = \frac{L \cdot A \cdot T}{2} \quad \text{Ekvation (13)}$$

$$\Delta LK = LK_{CTFj} - LK_{Konvj} \quad \text{Ekvation (14)}$$

LK = läglighetkostnad (kr)
L = läglighetseffekt (kr/ha och dag)
A = areal som arbetet skall utföras på (ha)
T = en dag mindre än antalet tjänliga arbetsdagar (dygn)

Figur 7: variabellista för ekvation (13).

Skillnaden i läglighetskostnad (ΔLK) beräknas med ekvation (14). Differensen av läglighetskostnaden för samtliga grödor i CTF subtraheras med läglighetskostnaden för samtliga grödor i scenariot med konventionell odling. Detta görs för samtliga typgårdar eftersom läglighetskostnaden skiljer sig på grund av typgårdarnas maskinkapacitet. Skillnaden i läglighetskostnad hos olika grödor används i jämförelsen av täckningsbidrag mellan CTF och konventionell odling. Skillnaden avses utgöra en intäkt eller kostnad i bidragskalkylen för respektive gröda.

2.2.4 Kostnadsbesparing

Förutom skördeökningen är en annan viktig aspekt med CTF att produktionskostnaderna såsom för bränsle, arbete och insatsmedel minskar (www, CTF Europe, 2013). Dels minskar bränsleförbrukningen till följd av att den mer luckra åkerjorden kräver mindre dragkraft vid jordbearbetning, sådd osv. Denna effekt beaktas genom ett minskat arbetsbehov enligt driftsplanen för ett scenario med CTF och därmed minskar också bränslemängden. Däremot avser kostnadsbesparingen effekten av högre noggrannhet med GPS-RTK. Denna teknik minimerar överlappning vid samtliga arbetsmoment i fält. Därmed minskar bränslekostnad, arbetskostnad och insatskostnaden vilket beräknas som en egen punkt som dokumenteras enskilt i driftsplanen.

Fältmätningar har visat att avståndet mellan sprutspår ofta är mer en meter kortare än den tilltänkta bredden, vanligtvis på 24 meter, trots att spårmarkör har använts (pers. med., Algerbo, 2013). Utifrån denna observation har kostnadsbesparingar med 5 % för arbeten relaterade till sådd, besprutning och konstgödselspridning antagits till följd av utnyttjande av GPS-teknik.

I nästa kapitel följer en beskrivning av metoden som använts i denna studie.

3 Empirisk metod

För att ge svar på frågorna i problemet används kvantitativ metodik med kvalitativa inslag, främst i form av intervjuer. I detta kapitel redovisas den metod som används i studien och val av metod motiveras. Tillvägagångssättet innehåller både litteraturstudie och intervjuer som leder fram till empiri. Empirin gestaltas som en jämförelse mellan de två odlingssystemen konventionell plöjningsfri odling och konventionell odling med CTF. För att skapa struktur konstruerades en modell som kartlägger arbetssättet för att framställa studiens empiri (se 3.2 Modell). Allt material framtas för denna normativa studie med målet att hitta ett sätt för lantbrukaren att värdera bruksarealaspekten.

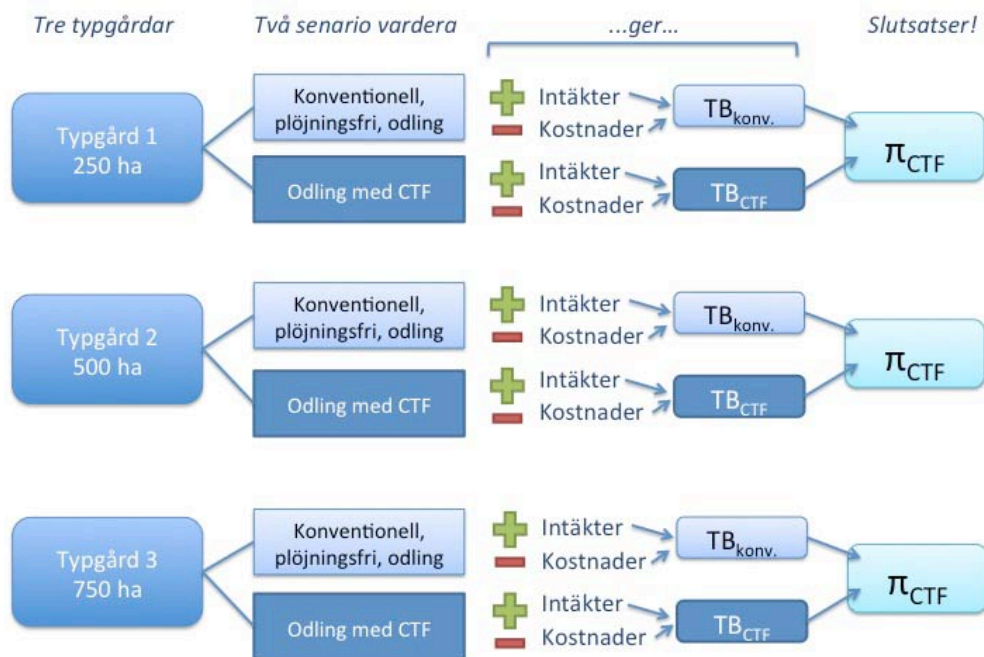
3.1 Litteraturstudie

Denna studie tillämpar både deduktiv och induktiv ansats. Grunden skapas genom deduktiv ansats då väletablerade teorier ger en allmän bild av problemet. Detta kombineras med induktiva inslag från verkligheten via ett flertal samtal med experter inom ramen för problemet. På detta sätt valideras antaganden och resultat.

En stor del av de källor som använts är ett resultat av en litteratursökning via digitala sökverktyg såsom Ultunabibliotekets katalog Primo och andra databaser. Sökord som använts är: CTF, profit, rural och agriculture. Dessa sökord utnyttjas även i web of knowledge och web of science. Litteratur som användes är avhandlingar, rapporter, studier, publicerade vetenskapliga artiklar samt generell litteratur inom företagsekonomi och växtodling. I det material som studerats inom ämnet finns hänvisningar till andra källor i dess referenslistor. Därifrån ges ytterligare möjligheter att söka relevant litteratur. Dessutom har Agriwise databok används i stor utsträckning för att skapa driftsplaner vilka ger möjlighet att jämföra odling med och utan CTF.

3.2 Modell

Arbetsgången för att framställa empirin följer modellen på nästa sida (se figur 8).



Figur 8. Illustration av arbetsmodellen (egen bearbetning, 2013).

Ovan visas en modell för arbetsgången i denna studie. Från vänster sett i figur 8 illustreras de tre fiktiva typgårdar som konstruerats för studien. Typgårdarna som brukar 250, 500 respektive 750 ha står för det tre jämförelseobjekt som utgör empiri. För varje typgård formuleras två scenarier. Det första scenariot är ett odlingsystem med plöjningsfri odling. För det andra scenariot är förhållandena istället en odling med CTF där övergångseffekterna stabiliserats. För varje scenario, följaktligen totalt sex stycken, beräknas intäkter och kostnader som ger ett täckningsbidrag per hektar vardera. Dessa benämns $TB_{konv.}$ och TB_{CTF} . Differensen mellan täckningsbidraget i före- och i efter-scenariot beräknas för vardera typgård och betecknas π_{CTF} . Täckningsbidraget grundas på kostnader för maskin, finansiering, underhåll, insatsmedel, arbete och intäkter från skörd. Differensen visar om införande av CTF ger en positiv eller negativ inverkan på täckningsbidraget och utgör därmed basen för analysen som följer i kapitel 5.

3.3 Empirisk studie

Utöver litteraturstudien genomförs som tidigare nämnts, en empirisk studie av tre fiktiva typgårdar belägna i svensk slättbygd. De tre gårdarna brukar 250, 500 respektive 750 ha likvärdig åkermark, sett till arrondering och avkastningsförmåga. Beroende på typgårdens storlek görs en generalisering gällande maskinparken på så sätt att den ska motsvara en genomsnittlig maskinpark för företag i regionen. Vid satsning på CTF krävs andra maskiner på samtliga gårdar. Vilka investeringar som behövs på respektive typgård beror på den maskinpark de förutsätts innehå i scenariot före införande. Ingen av typgårdarna förutsetts använda GPS-teknik i nuläget och därför antas investering i GPS-teknik för samtliga typgårdar. Därefter genomförs en jämförelse av hur investeringarna påverkar respektive typgårds lönsamhet genom måttet täckningsbidrag per hektar. Scenariot efter införandet av CTF anses vara när effekterna har nått ett "steady-state", det vill säga när de är varaktiga och inte längre förändras.

Växtföljden har stor betydelse på avkastningen för spannmålgårdar. Genom en allsidig växtföljd och användning av omväxlingsgrödor erhålls positiva effekter. Omväxlingsgrödor är sockerbetor, potatis, oljeväxter och trindsäd. I denna studie utesluts dessa omväxlingsgrödor (förutom oljeväxter), på grund av att jämförelsen skall avse grundas på samma förhållanden antas en växtföljd: *höstvete, höstvete, korn och höstraps*. Dessutom är det av stor vikt att studien grundas på en rimlig växtföljd för Götalands norra slätbygder. I växtföljden har vi valt att prioritera höstvetet och därför ge den dess bästa möjliga förfrukt, nämligen höstoljeväxter. I detta fall används raps då det är den vanligaste förekommande oljeväxten (Weidow, 2000).

Intervjumethodik

För att samla och validera information i den kvalitativa informationsinsamlingen genomförs intervjuer med kunniga personer inom ämnet. DataVäxt AB bidrar med information om vilken teknisk utrustning som är bäst lämpad för typgårdarnas förutsättningar. LRF Konsult bidrar med att konstruera typgårdarna på ett så realistiskt sätt som möjligt för att ge ett någorlunda trovärdigt resultat. Personerna i fråga anses mycket kompetenta och erfarna gällande uppsatsens ämne. Vi använder specifika frågor förberedda inför varje samtal, som är formulerade utifrån den intervjuades expertisområde. Intervjufrågorna konstrueras enligt "tratt-tekniken" vilken innebär att öppna frågor inleder intervjun och därefter blir frågorna av mer och mer specifik karaktär. Tratt-tekniken skall ge intervjupersonen motivation för intervjun och att svara på bästa sätt (Davidson and Patel, 1991). Frågorna är dessutom grundade på de brister i teorin som påträffats under arbetets gång.

Dessutom syftar intervjuerna till att skapa stöd för den använda teori som litteraturstudien resulterat i som en form av triangulering. Intervjuobjekten informeras om det arbete och de avgränsningar som studien innefattar och låtes kommentera om detta anses vara rimligt eller ej. På så sätt hyses hopp om att studien når önskad kvalitet. Personer som är kunniga inom området kan då påpeka om något inte är rimligt eller lämpligt för studien. För att intervjun skall ge bästa möjliga resultat kommer de personer som intervjuar att testa frågorna på en eller flera kurskamrater som efteråt får ge feedback både gällande frågornas innehåll samt intervjuarnas teknik (Davidson and Patel, 1991).

Beräkningsmethodik

De tre typgårdarnas täckningsbidrag beräknas med hjälp av Agriwise driftsplaneringsprogram per hektar utifrån samma växtföljd och förhållande. Maskinkostnaden förändras efter införandet av CTF för samtliga typgårdar till följd av de investeringar som krävs. Kostnader som beaktas är för maskinfinansiering, avskrivning, arbete, bränsle, övriga insatsvaror osv. Den enda intäktskällan är försäljning av spannmål respektive raps med medelpriser hämtade från Agriwise. Skördeökningen beräknas utifrån de värden som erhålls på fältets olika delar som en litteraturstudie visat. Låglightseffekten påverkas även eftersom kapaciteten för maskinparkerna förbättrats. Med tanke på att det i praktiken förekommer en låglightseffekt både före och efter beräknas skillnaden före och efter. Denna skillnad blir sedan ett tillägg i driftsplanen för scenariot med CTF som en intäkt (minskad kostnad). De täckningsbidrag per hektar före och efter införandet av CTF ger en differens för varje typgård. Denna differens ligger till grund för studiens analysdel.

Jämförelsen mellan konventionell odling och CTF bygger på en mängd antaganden vilket gör att den enbart gäller för mycket specifika situationer. I nästa kapitel används den ovan beskrivda metoden och ger empiri genom intervjuer och jämförelser mellan traditionell odling och efter införande av CTF.

4 Empiriska resultat

Detta empirikapitel redogör för jämförelsen av täckningsbidragen per hektar för varje typgård före och efter införande av CTF. Täckningsbidraget inkluderar som sagt särintäkter och särkostnader för utsäde, handelsgödsel, växtskyddsmedel, torkning, transport, drivmedel och arbete. Dessutom inkluderas maskinkostnaden som beaktar avskrivning, ränta och underhåll. Varje situation illustreras av en driftsplan. Varje typgård diskuteras i ett eget avsnitt. Först redovisas resultatet av beräkningarna för typgård 1 (se 4.1 Resultat typgård 1) därefter typgård 2 (se 4.2 Resultat typgård 2) och vidare typgård 3 (se 4.3 Resultat typgård 3). Förklaringen till att driftsplanerna beräknats per hektar istället för att avse hela gården är att det ger ett bättre underlag för diskussion i den kommande analysen. Differensen mellan täckningsbidraget före och efter introducerande av CTF blir det mått som används för att avgöra om det är lönsamt att införa CTF för de tre typgårdarna.

4.1 Resultat typgård 1

Tabell 2: Sammanställning av resultat per hektar för respektive scenario för typgård 1.

	Typgård 1 250 ha							
	Konventionell				CTF			
	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt
TB kr/ha	2294 kr	-273 kr	1287 kr		2117 kr	-592 kr	1632 kr	
Skörd kg/ha	7300	5500	4100		7418	5633	4166	
Pris kr/kg	1,52	1,24	2,79		1,52	1,24	2,79	
Arbete tim/ha				4,09 h				4,03 h
ÅV Kr/ha				26 360 kr				30 772 kr
MK kr/ha				2 863 kr				3 508 kr
Diesel kr/ha				852 kr				804 kr
Läglighetsk. kr/ha	574	217	426	1 217 kr	481	175	321	977 kr
TB (Ekvation 3)				581 kr				512 kr

I tabell 2 ovan sammanställs resultatet per hektar från driftsplanen för typgård 1. I raden för skörd per hektar avläses den skördeökning som CTF systemet beräknas ge med en modulbredd om 6 meter. Exempelvis har normskörden för höstveten räknats upp från 7300 kilogram per hektar (kg/ha) till 7418 kg/ha vilket ger en ökning om 118 kg/ha. Den ökade maskinkostnaden (MK) från 2863 kronor per hektar (kr/ha) till 3526 kr/ha är till största del en följd av den stora investeringen. På grund av typgård 1:s initiala maskinpark uppkom ett ökat dragkraftsbehov till följd av att större redskap krävs i scenariot efter införande av CTF. Investeringen i större traktor, såmaskin samt GPS styrning är relativt betydande, sett till typgårdens areal, vilket ger stort utslag i maskinkostnaden. Till följd av ökad maskinkapacitet efter övergång till CTF kan typgård 1 minska tiden för arbete i fält samt drivmedelsförbrukningen. Dessutom påverkas läglighetskostnaden positivt, det vill säga läglighetskostnaden minskar i förhållande till scenariot före införandet av CTF på grund av ökad kapacitet vid sådd. Eftersom kapaciteten vid skörd är den samma i de båda scenarierna

påverkas inte läglighetskostnaden. Resultatet av jämförelsen visar att de merkostnader som uppkommer i samband med införande av CTF inte täcks av skördeökning och besparingar på insatsmedel. Täckningsbidraget per hektar minskar med 69 kronor efter införande av CTF.

4.2 Resultat typgård 2

Tabell 3: Sammanställning av resultat per hektar för respektive scenario för typgård 2.

	Typgård 2 500 ha							
	Konventionell				CTF			
	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt
TB kr/ha	2770 kr	203 kr	1759 kr		3380 kr	546 kr	2885 kr	
Skörd kg/ha	7300	5500	4100		7586	5715	4260	
Pris kr/kg	1,52	1,24	2,79		1,52	1,24	2,79	
Arbete tim/ha				3,38 h				3,23 h
ÅV Kr/ha				20 250 kr				20 950 kr
MK kr/ha				2 437 kr				2 518 kr
Diesel kr/ha				802 kr				747 kr
Läglighetsk. Kr/ha	920	340	648	1 908 kr	833	308	568	1 709 kr
TB (Ekvation 3)				1 200 kr				1 902 kr

I tabell 3 ovan sammanställs resultatet per hektar från driftsplanen för typgård 2 med samma upplägg som för typgård 1 i avsnittet före. Beräkningar för typgård 2 är baserade på en modulbredd om 8 meter, vilket genererar en större körfri fältyta. Därför blir skördeförändringen större för typgård 2 än för typgård 1. Maskinkostnaden ökar marginellt med enbart 81 kr/ha. Förklaringen är att den befintliga maskinparken före övergången är mer användbar för CTF och kräver därför mindre anpassning. Investeringen i GPS-teknik blir inte lika påtaglig, mätt i kronor per hektar, för en gård med större bruksareal. Arbetsåtgången i fält per hektar blir tämligen låg på grund av god maskinkapacitet. I samband med sänkt drivmedelkostnad och minskad läglighetskostnad ger detta ett positivt utfall för införande av CTF. Täckningsbidraget per hektar ökar med 702 kronor för typgård 2.

4.3 Resultat typgård 3

Tabell 4: Sammanställning av resultat per hektar för respektive scenario för typgård 3.

	Typgård 3 750 ha							
	Konventionell				CTF			
	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt	H-vete	V-korn	H-raps	Totalt
TB kr/ha	3116 kr	549 kr	2104 kr		3951 kr	1088 kr	3477 kr	
Skörd kg/ha	7300	5500	4100		7686	5791	4317	
Pris kr/kg	1,52	1,24	2,79		1,52	1,24	2,79	
Arbete tim/ha				3,14 h				2,96 h
ÅV Kr/ha				16 506 kr				16 631 kr
MK kr/ha				2 083 kr				2 063 kr
Diesel kr/ha				810 kr				728 kr
Läglighetsk. Kr/ha	1055	417	791	2 263 kr	1005	394	735	2 134 kr
TB (Ekvation 3)				1 594 kr				2 524 kr

I tabell 4 ovan sammanställs resultatet per hektar från driftsplanen för typgård 3 på liknande sätt som tidigare. Beräkningar för typgård 3 är baserade på en modulbredd om 9 meter, vilket genererar ännu större körfri fältyta än typgård 1 och 2. Detta ger en betydande skördeökning, till exempel 386 kg/ha för höstvet. Maskinkostnaden för CTF scenariot minskar enligt beräkningen, trots ökat återanskaffningsvärde, på grund sänkt underhållskostnad. Detta beror på en lägre årlig maskinanvändning vilket är en följd av högre maskinkapacitet. Summeringen av samtliga ekonomiska effekter för denna typgård ger ett markant positivt utfall mätt i kronor per hektar. Täckningsbidraget per hektar ökar med 930 kr efter införande av CTF.

4.4 Känslighetsanalys

Med hänsyn till eventuella svagheter i materialet samt brister i antaganden om förutsättningar har två olika simuleringar utförts. Syftet med detta är att granska effekterna av högre spannmålspriser och sänkt återanskaffningsvärde för maskinparkerna. Lantbruksföretag belagda i GNS-regionen har vanligtvis ett täckningsbidrag, exklusive intäkt för gårdsstöd, mellan 2000 och 6000 kronor per hektar (pers. med. Lovang, 2013). De beräkningar som redovisats visar att flertalet täckningsbidrag i studien är något lägre än detta intervall. För att undersöka hur förändring av spannmålspriser och återanskaffningsvärden påverkar täckningsbidragen för de olika typgårdarna görs en känslighetsanalys.

Tabell 5: Sammanställning av resultat beräknat med slutpriser för lantmännens pool 1 pris, 2012

Pool 1										
	Konv.				CTF					
	H-vete	V-korn	H-raps	Res. 1 ha	H-vete	V-korn	H-raps	Res. 1 ha	Differens TB CTF-Konv.	
TB Typg. 1	4886 kr	2257 kr	6014 kr	3691 kr	4784 kr	2014 kr	6569 kr	3732 kr	41 kr	1%
TB Typg. 2	5362 kr	2733 kr	6487 kr	4310 kr	6093 kr	3186 kr	7829 kr	5154 kr	844 kr	20%
TB Typg. 3	5708 kr	3079 kr	6832 kr	4704 kr	6697 kr	3760 kr	8478 kr	5816 kr	1112 kr	24%
Pris kr/kg	1,875	1,7	4		1,875	1,7	4			

Med hänsyn till dagens spannmålspriser är Agriwise medelpriser eventuellt missvisande. Eftersom Agriwise medelpriser ligger till grund för det empiriska underlaget och resultatet har simuleringar gjorts där priserna ersatts med lantmännens slutpriser för pool 1 år 2012. Poolpris 1 är högre för samtliga använda grödor än Agriwise medelpriser som använts vid beräkning av typgårdarnas resultat. Vid beräkning med poolpris 1 har ett medelvärde för de olika kvaliteternas priser använts, till exempel har foder- och brödvete sammanvägts. Utfallet av simuleringen visar att CTF blir positivt för samtliga typgårdar, även för typgård 1. Resultaten är nu mer överensstämmande med data för lantbruksföretag i GNS-regionen med täckningsbidrag mellan 2000 och 6000 kronor per hektar exklusive gårdsstöd (pers. med. Lovang, 2013). I de två högra kolumnerna i tabell 5 visas differensen i täckningsbidrag mellan konventionell odling och CTF odling samt procentuella ökningen av resultatet vid konventionell odling.

Tabell 6: Sammanställning av hur resultatet förändras till följd av att ett 30 % lägre återanskaffningsvärde används.

30 % Lägre ÅV										
	Konv.				CTF					
	H-vete	V-korn	H-raps	Res. 1 ha	H-vete	V-korn	H-raps	Res. 1 ha	Differens TB CTF-Konv.	
TB Typg. 1	3153 kr	586 kr	2146 kr	1440 kr	3102 kr	393 kr	2680 kr	1513 kr	73 kr	5%
TB Typg. 2	3501 kr	934 kr	2490 kr	1931 kr	4098 kr	1264 kr	3603 kr	2620 kr	689 kr	36%
TB Typg. 3	3714 kr	1174 kr	2729 kr	2219 kr	4545 kr	1782 kr	4071 kr	3118 kr	899 kr	41%
Pris kr/kg	1,52	1,24	2,79		1,52	1,24	2,79			

Återanskaffningsvärdet (ÅV) för typgårdarna är beräknade med värden från Agriwise, där samtliga maskiner antas vara nyinköpta. På grund av detta finns en risk att det totala ÅV för maskinparken är något högre än hos verkliga lantbruksföretag. Detta kan bero på eventuella prisavvikelse i form av rabatter och erbjudanden. Detta gäller framför allt typgård 1 där maskinparkens totala ÅV gör att maskinkostnaden per hektar blir avsevärt högre än vad Lovanggruppens jämförelse visar (pers. med. Lovang, 2013). För att simulera en situation där delar av maskinparken inte är nyinköpt har ett scenario skapats där det totala ÅV för typgårdarna har minskats med 30 %. Effekterna av denna simulering visas i tabell 6. I respektive grödas kolumn redovisas täckningsbidraget på varje typgård. Nya värden för differensen mellan konventionell odling och odling med CTF erhålls. För typgård 1 ökar täckningsbidraget med 5 % medan ökningen är 36 % för typgård 2 och 41 % på samma mått för typgård 3. I tabell 7 redovisas de maskinkostnader som den initiala jämförelsen bygger på samt hur dessa förändras med ett avdrag på 30 %.

Tabell 7: Maskinkostnad i kronor per hektar före och efter minskning av återanskaffningsvärde.

Maskinkostnad kr/ha exkl. drivmedel						
MK kr/ha	Typg. 1, 250 ha		Typg. 2, 500 ha		Typg. 3, 750 ha	
	Konv.	CTF.	Konv.	CTF	Konv.	CTF.
Innan -30 %	2863 kr	3526 kr	2437 kr	2518 kr	2083 kr	2063 kr
Efter -30 %	2004 kr	2524 kr	1706 kr	1800 kr	1458 kr	1469 kr

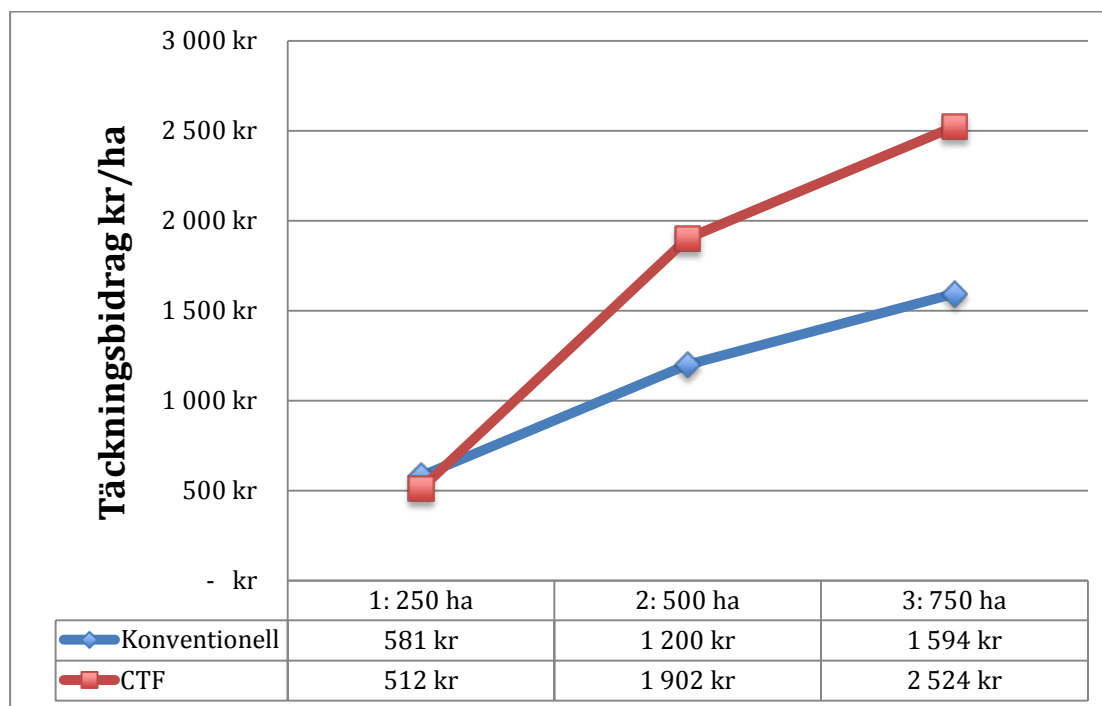
Tabell 7 visar skillnaden i maskinkostnad per hektar vid minskning av ÅV. Växtodlingsföretag i GNS-regionen med areal om cirka 300 hektar har en maskinkostnad omkring 2000 kronor per hektar (pers. med. Lovang, 2013). För typgård 1 blir maskinkostnaden per hektar slående lik detta riktvärde vid en minskning av ÅV med 30 %. För typgård 2 och 3 blir motsvarade värde något lägre. Det förklaras av att typgård 2 och 3 kan fördela ut kostnaden på fler hektar.

5 Analys och diskussion

I detta kapitel följer en analys av de empiriska resultat som grundats på den teoretiska beräkningsmodell som tidigare presenterats. Denna analys involverar en återföring till studiens mål och problem. Analysen är strukturerat på så sätt att jämförelsen analyseras initialt. Därefter analyseras specifika faktorer som påverkar resultatet i jämförelsen. Slutligen redogörs för svagheter i den metod som använts.

5.1 Resultat av jämförelsen

Maskinkostnaden är den faktor med störst inverkan på typgårdarnas resultat. För både typgård 2 och 3 utgör förändringen av maskinkostnad en relativt liten del av produktionskostnaden, vilket resulterar i ett positivt resultat. En annan viktig faktor är den potentiella skördeökningen. I studiens beräkningsmodell är skördeökningen direkt relaterad till val av modulbredd, vilket gör modulbredden till en central faktor. Maskinkostnaden är direkt beroende av modulbredden vilket gör det viktigt att välja rätt modulbredd i förhållande till den brukade arealen och befintliga maskinparken. För en lönsam övergång till CTF är det viktigt att förändringen i maskinkostnad inte överskrider värdet av den förväntade skördeökningen. Därför kräver övergång till CTF omfattande planering och det är viktigt att utnyttja de maskiner som redan finns på gården till fullo.



Figur 9: Jämförelse av täckningsbidrag för konventionell odling och odling med CTF.

I figur 9 sammanställs täckningsbidragen för samtliga sex scenarion. För scenarier med konventionell odling visar den blå linjen att täckningsbidraget blir högre vid större brukningsareal. Från 581 kr/ha på typgård 1 till 1 594 kr/ha på typgård 3, vilket beror på lägre maskinkostnader till följd av stordriftsfördelar. Differensen i täckningsbidragen, för konventionellt respektive CTF, blir större i förhållande till brukningsarealen. För typgård 1 minskar täckningsbidraget med 69 kronor per hektar. Detta tyder på att CTF inte är en lönsam

satsning för gårdar med bruksareal omkring 250 hektar. Detta kan dock bero på specifika förutsättningar i denna jämförelse. Anpassningen av maskinparken för typgård 1 resulterade i kraftigt höjda maskinkostnader för CTF till skillnad från typgård 2 och 3. Därför blir införandet av CTF dyrare, vilket leder till det negativa resultatet. En annan faktor som bidrar till att CTF ger sämre lönsamhet för typgård 1 än typgård 2 och 3 är den mindre modulbredden. Beräkningarna för typgård 1 med CTF baseras på en modulbredd om sex meter till skillnad från typgård 2 och 3 där motsvarande bredd är åtta respektive nio meter. Modulbredden påverkar antalet körspår, en större modulbredd innebär en att mindre yta av fältet drabbas av den negativa markpackningen. De bredare modulbredderna påverkar således resultatet positivt på grund av större andel körfri yta. Jämförelsen i fallet för typgård 1 visar följaktligen att införande av CTF inte är lönsamt för lantbruk med areal omkring 250 hektar. Typgård 2 och 3 visar på ett positivt resultat av satsning på CTF-systemet. Typgård 2 ger en ökning i täckningsbidrag omkring 700 kr/ha medan motsvarande ökningen är cirka 900 kr/ha för typgård 3. Detta indikerar på att de positiva ekonomiska effekterna av CTF ökar med större bruksareal.

5.2 Påverkande aspekter

Spåryta

Studien är grundad på antaganden om spårvidd för att beräkna den areal där skörden minskar på grund av markpackning. I praktisk tillämpning kan systemet användas med OutTrac istället för anpassad spårvidd av maskinerna. OutTrac innebär att spårytan blir större, därmed fördelas packningen över ett större område. Fältavkastningens påverkan av OutTrac har än så länge inte fastställts. Men det borde resultera i att skördebortfallet i körspåren minskar till följd av att markpackningen inte blir lika koncentrerad. Denna studie har inte tagit hänsyn till spårviddsanpassning. Därför kan inte studien klargöra om kostnaden för spårviddsanpassning kompenseras av att den yta som utsatt för negativ markpackning minimeras.

Skördeökning

Den modell som använts för att beräkna skördeökningen med CTF bygger på flera antaganden och kan anses vara något förenklad. Studiens beräkningar utgår ifrån kvadratiska och rektangulära fält. Dessa fältformer är troligtvis de som har minst nytta av kontrollerad trafik (pers. med. Ocklind, 2013). Oregelbundna fält ger upphov till fler vändningar och överfarter på samma yta, därför borde CTF ge större vinster på oregelbundna fälten. För att göra en korrekt beräkning baserad på litteraturstudiens förutsättningar krävs data för fältform på specifika gårdar. På grund av studiens begränsning med hänsyn till fältform är resultatet inte generaliserbart för alla fält, men beräkningsmodellen är tillämpbar för alla fältformer.

Medelpris alternativt poolpris

I känslighetsanalysen (se 4.4) redovisas de effekter som prisförändringar kan innebära. Poolpris 1 för vete är 1,87 kr/kg jämfört med Agriwises medelpris på 1,52 kr/kg och för de andra grödorna var skillnaden ännu större. Effekterna av denna prisskillnad visade sig vara avgörande för om införandet av CTF var lönsamt eller ej för typgård 1. Vilket pris som är mest rimligt att använda, är svårt att avgöra. Avsalupriser kan snabbt förändras på dagens världsmarknad och utgör därför en ekonomisk risk i lantbruksverksamheten. Därför ansågs det vara av stor vikt att analysera denna aspekt. Valet av poolpris 1 som alternativt pris motiveras av att det är ett medelpris över skördesäsongen som tas fram av Lantmännen. Det kan dock anses som en svaghet att välja 2012 års poolpris 1 eftersom det enbart gäller detta år och därmed inte innefattar information om trender över tid.

Minskat ÅV 30 % och minskat dragkraftsbehov

Att göra beräkningar av maskinkostnader där alla maskiner antas vara nyinköpta kan ifrågasättas eftersom många lantbrukare väljer att köpa begagnade maskiner. I känslighetsanalysen (se 4.4) gjordes därför en simulering av en situation med 30 % längre återanskaffningsvärde på maskinparken. Detta syftar till att motsvara en situation där en del av maskinerna inte är nyinköpta. Denna känslighetsanalys visar ett högre täckningsbidrag till följd av lägre maskinkostnader. Maskinkostnaden i simuleringen stämde relativt väl överens med de riktvärden som Lovanggruppen beräknat.

För typgård 1 blir maskinkostnaden per hektar väldigt hög vid införande av CTF. Detta förklaras bland annat av uppgradering av gårdens största traktor vars motoreffekt enligt Johansson på LRF Konsult måste ökas från 140 kW till 180 kW för att klara av ökat dragkraftsbehov vid 6 meters arbetsbredd på samtliga redskap för jordbearbetning. ”Vi såg ett tydligt minskat dragkraftsbehov redan efter första året med CTF” säger Ulf Hallén på Larsgården som använder en traktor med motoreffekt på strax över 140 kW för kultivering och sådd i sitt system med 9 meters modulbredd.

Modulbredd

Med minskat dragkraftsbehov finns möjligheter till större redskap. Det är möjligt att använda ett 9 meters system på både typgård 1 och 2. Med den typ av maskinkostnadsberäkning som används i denna studie, skulle dock maskinkostnaden bli väldigt hög. För typgård 1 och 2 finns möjligheter att införa ett CTF-system med 9 meters modulbredd. Genom inköp av begagnade maskiner samt användning av bearbetningsteknik väl anpassad till gårdens jordart, kan maskinkostnaden sänkas och ett lönsamt införande av CTF är möjligt.

5.3 Metoddiskussion

Med den metod och de avgränsningar som gjorts i denna studie blir resultatet specifikt för just de konstruerade typgårdarnas situationer. Om generella slutsatser dras utifrån studien kan dessa kritiseras eftersom jämförelsen inte beaktar samtliga aspekter. Avgränsningar som gjorts är mer eller mindre rimliga och överensstämmande med verkligheten. En sådan aspekt är att en så kallad "kanteffekt" kan uppstå vilket innebär att plantor närmast sprutspåren gynnas av mindre konkurrens om solljuset. Denna effekt inkluderas ej i beräkningen då det antagits att det inte blir högre skörd omkring sprutspåren.

Studien jämför konventionell plöjningsfri odling med en konventionell odling i CTF-system. Scenariot med CTF antas befinna sig i ett så kallat "steady-state" och avser en situation ett antal år efter systemskiftet. Därmed exkluderas övergångskostnaden och effektens utveckling under omställningstiden från analysen. Att inte analysera transaktionskostnaderna vid omställningen kan ha påverkat resultatet i en viss riktning. Det gäller även omställningstidens längd. En lång omställningstid kan innebära svaga effekter och lönsamhet i det initiala skedet vilket kan vara en stor risk vid överläggning om införande av CTF.

Kritiskt med denna fallstudie är att den görs på ett lågt antal objekt och därför är det svårt att dra allmängiltiga slutsatser. Vidare har typgårdarna fler specifika antagna förutsättningar som ger detta resultat, därav blir antalet liknande objekt i verkligheten få.

6 Slutsatser

”Frågan är om den förväntade skördeökningen och besparingarna kan finansiera de ökade kostnader som införandet av CTF innebär? Om så är fallet; vid vilken brukningsareal är det ekonomiskt försvarbart att investera i CTF för en gård belägen i svensk slättbygd?”

Studiens resultat visar att CTF förbättrar lönsamheten för gårdar med mer än 250 hektar, för typgård 3 ökar täckningsbidraget med 58 %. För typgård 1 visar studien ett marginellt lägre resultat vid CTF jämfört med konventionell odling.

6.1 Sammanfattande synpunkter

Studien visar att det är mest lönsamt med CTF på större brukningsarealer men med låg maskinkostnad finns även potential för typgård 1 på 250 hektar att få ett positivt utfall från införande av CTF. Med dagens höga spannmålspriser är hög skörd i fokus på grund av den utväxling på täckningsbidraget som högre skörd ger i kombination med ett högt spannmålspris. Därför kan investeringsviljan och tron på CTF vara nära till hands för lantbruksföretagare. En avgränsad aspekt är den initiala maskinparken före övergången som påverkar om investeringen leder till orimligt höga maskinkostnader eller ej. Det är bland annat genom att hålla denna kostnad låg som lantbrukaren har möjlighet att påverka om övergång till CTF blir lönsamt.

Även om den årliga maskinkostnaden minskar vid införande av CTF är det viktigt att poängtera att det kärvs ett finansiellt utrymme för att genomföra investeringarna förknippade med övergång till CTF.

6.2 Fortsatta studier

Som nämnts tidigare baseras jämförelsen på ett antal förutsättningar. Maskinparkerna i scenarierna med konventionell odling utformades för att vara rimliga i förhållande till maskinparken som motsvarande verkliga lantbruksföretag har. Därför varierar motorstyrka och kapacitet mellan typgårdarna. Dessutom skiljer sig förutsättningarna åt till följd av att olika modulbredder används vid beräkning av täckningsbidraget för odling med CTF. Som analysen påpekar, ger detta olika utfall. Exempelvis ändras täckningsbidraget per hektar om typgård 2 istället inför CTF med modulbredd om nio meter. Beroende på den initiala maskinparken kan en sådan omställning bli mer kostsam men samtidigt finns potentialen till högre skörd genom större andel körfri fältyta. Möjligheten i fortsatta studier finns således att göra jämförelsen ännu bättre generaliserad till att enda skillnaden är brukningsareal.

Denna studie är utförd som en jämförelse mellan konventionell odling och CTF i ett "steady-state". En förenkling är den omställningskostnaden och effekternas utveckling under omställningstiden. Dessa aspekter är inte försumbara och kan ha stor inverkan på resultatet och är därför intressanta för fortsatt forskning.

SLU har på börjat fältförsök med CTF-odling, resultatet för det första året har inte visat något förbättring med CTF. När de långsiktiga resultaten av fältförsöken är fastställda, kan de appliceras i vår beräkningsmodell för att skapa en generaliserbar studie för svenska odlingsförhållanden.

Vid ett flertal tillfälle under arbetets gång har intervjupersoner poängterat samma beräkning vore intressant för vallodling. Detta eftersom vallodling karaktäriseras av tung och oregelbunden trafik i större utsträckning än vid växtodling, såsom vid spridning av flytgödsel och skörd vilket sker flera gånger per odlingssäsong.

Referenser

Litteratur och publikationer

- Ax, C., Johansson, C., Kullvén, H., 2009. Den nya ekonomistyrningen, upplaga 4:4. Liber AB, Malmö.
- Axenbom, Å., Claesson, S., Nilsson, B., Roos, J., 1988. Handla med beräkning : en enkel metod att välja maskin. Institutionen för lantbruksteknik, Uppsala.
- Bergknut, P., Elmgren-Warberg, J., Hentzel, M., 1993. Investering i teori och praktik, 5e upplagan. ed. Studentlitteratur, Lund.
- Chamen, W.C.T., 2011. The effects of low and controlled traffic systems on soil physical properties, yields and the profitability of cereal crops on a range of soil types (PhD Thesis). Cranfield University.
- Chamen, W.C.T. & Longstaff, D.J. (1995). Traffic and tillage effects on soil conditions and crop growth on a swelling clay soil. *Soil Use & Management*, 11: 168–176.
- Chamen, W.C.T., Dowler, D., Leede, P.R., Longstaff, D.J. (1994). Design, operation and performance of a gantry system: experience in arable cropping. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 59: 45–60.
- Chamen, W.C.T., Watts, C.W., Leede, P.R., Longstaff, D.J. (1992a). Assessment of a wide span vehicle (gantry), and soil and crop responses to its use in a zero traffic regime. *Soil & Tillage Research*, 24: 359–380.
- Davidson, B., Patel, R., 1991. Forskningsmetodikens grunder. Studentlitteratur, Lund.
- Dickson, J.W. & Ritchie, R.M. (1996). Zero and reduced ground pressure traffic systems in an arable rotation 2. Soil and crop responses. *Soil and Tillage Research*, 38 (1-2): 89-113.
- Gilbertsson, M., Westlin, H., 2013. JTI utvärdering av distributionsätt av korrektionssignal för RTK-GPS.
- Graham, J.P., Blackwell, P.S., Armstrong, J.V., Christian, D.G., Howse, K.R., Dawson, C.J., Butler, A.R. (1986). Compaction of a silt loam by wheeled agricultural vehicles. II. Effects on growth and yield of direct drilled winter wheat. *Soil & Tillage Research*, 7: 189-203.
- Gravelle, H., Rees, R., 1992. Micro economics, 2:1 ed. Longman group UK Limited, Singapore.
- Håkansson, I., 2000. Packning av åkermark vid maskindrift (No. 99), Rapporter från jordbearbetningsavdelningen. Markvetenskap, Uppsala.
- Keller, T., Arvidsson, J., Trautner, A., Bölenius, E., 2003. Tekniska lösningar för minskad alvpackning (sammanfattning av aktuell forskning No. nr 3, 2003), Fakta Jordbruk.

- Kingwell, R., Fuchsbichler, A., 2011. The whole-farm benefits of controlled traffic farming: An Australian appraisal. *Agric. Syst.* 104, 513–521.
- Lamers, J.G., Perdok, U.D., Lumkes, L.M., Klooster, J.J. (1986). Controlled traffic farming systems in the Netherlands. *Soil & Tillage Research*, 8: 65–76.
- McAfee, M., Lindström, J., Johansson, W. (1989). Effects of pre-sowing compaction on soil physical properties, soil atmosphere and growth of oats on a clay soil. *Journal of Soil Science*, 40: 707–717.
- Nilhén, A., 2012. CTF i Siffror.
- Raper, R.L., 2005. Agricultural traffic impacts on soil. *J. Terramechanics* 42, 259–280.
- Webb, B., Blackwell, P., Riethmuller, G., Lemon, L., 2004. Tramline farming systems: Technical Manual. Bull. 4607.
- Weidow, B., 2000. Växtodlingens grunder, 2:1 ed. LTs förlag, Helsingborg.

Internet

Controlled Traffic Farming, <http://www.ctfeurope.co.uk>

1. *What is CTF?*, 2013-04-20
<http://www.ctfeurope.co.uk/WhatIs/What-Is-CTF.aspx>
2. *Benefits*, 2013-04-20
<http://www.ctfeurope.co.uk/WhatIs/Benefits-Of-CTF.aspx>
3. *Case Studies*, 2013-04-20
<http://www.ctfeurope.co.uk/WhatIs/CTF-Case-Studies.aspx>

DataVäxt AB, <http://www.datavaxt.se/>

1. *Företaget*, 2013-04-08
<http://www.datavaxt.se/datavaxt-ab/foretaget/>
2. *Guidning/Autostyrning*, 2013-04-24
<http://www.datavaxt.se/produkter/autostyrning/>

Personliga meddelanden

Per-Anders Algerbo
Senior projektledare JTI, Lund
Telefonsamtal, 17 maj 2013

Johan Arvidsson
Professor vid Institutionen för mark och miljö, SLU
Personligt samtal, 2 maj 2013

Ulf Hallén
Lantbrukare Larsgården
Personligt samtal, 13 maj 2013

Christer Johansson
Energi- och teknikerådgivare, LRF Konsult Linköping
Personligt samtal, 13 maj 2013

Per Johnsson
Söderberg & Haak maskin AB
Via e-post, 15 maj 2013

Ulrik Lovang
Verksamhetsansvarig Lovanggruppen
Personligt samtal, 10 maj 2013

Johan Ocklind
VD DataVäxt AB
Personligt samtal, 13 maj 2013

Alfredo De Toro
Forskare vid Institutionen för energi och teknik, SLU
Personligt samtal, 3 maj 2013

Bilaga 1: Johan Arvidsson, 130503

Samtal med Johan Arvidsson, Professor markvetenskap SLU

Tidpunkt: 3 maj 2013, kl 13.00

Plats: Institutionen för mark och miljö

Närvarande: Hans Alveemar, Johan Arvidsson samt Caroline Johansson

- Förhållanden som vi bör räkna med har mer än 30 % lerhalt. De gårdar som har grundförutsättning för att införa CTF har större fält med bra arrondering, därmed bör vi räkna på att fälten är 20 ha generaliserat.
- För att undersökningen ska vara så relevant som möjligt bör vår jämförelse grundas på plöjningsfritt system och system med CTF.
- Denna typ av odlingsystem kräver lokala odlingsförsök för att se om det fungerar och ger de teoretiska effekter som förväntas
- Maskinval:
 - Kultivator med fjädrande pinne pga minskat behov av djup bearbetning vid CTF
 - Tallriksredskap
 - Såmaskin med skivbill
- Uppsamling av balar utesluts och istället sprids halmen med motiveringen att vi inte sprider någon stallgödsel
- Växtföljden: Höstvete, höstvete, korn, raps
- Problem med CTF är att systemet eventuellt inte ger de effekter som lantbrukaren förväntat sig och hoppats på.
- Det är rimligt med en förväntad minskning i skörd på 20 % på vändtegen
- Det är också rimligt att använda 16 % för minskning av skörd i körspår från försök på Lydinge lantbruk
- Arvidsson påpekar att de studier med jämförelser tidigare kan vara bristfälliga och grundade på olika förhållanden vilket gör att det är svårt för oss att dra generella slutsatser utifrån dessa.
- Vi skall fundera vidare på hur vi vill hantera bearbetning i spåren

Bilaga 2: Christer Johansson, 130510

Samtal med Christer Johansson, LRF Konsult AB

Datum: 100506

Plats: Linköping

Närvarande: Christer Johansson och Hans Alvemar

Intervjuobjekt: Christer Johansson

Under samtalet med Christer Johansson gick vi igenom de maskinparker vi ställt upp för typgård 1, 2 och 3. Christer föreslog följande förändringar och betänkligheter:

För typgård 1 med CTF behövs minst 180kW traktor för att dra en 6 m kultivator.

För typgård 1 med Konv. Ska en tallrikskultivator av bogserad modell användas.

Den föreslagna cross-kill välten är inte relevant och bör bytas ut mot en ”vanlig” vält.

För typgård 2 togs frågan upp om möjligheter att köpa 8 meters skärbord till tröska, Christer tyckte att vi skulle kolla upp och hitta en lösning.

För samtliga typgårdar föreslogs att antal överfarter med kultivator bör vara minst 1,5 per år, det med åtanke att tallriksredskapet föreslås användas 0,5 överfarter per år.

Frågan om val av lastmaskin eller lastare till traktorn bör väljas diskuterades men vi kom gemensamt fram till att de inte påverkade jämförelsen av CTF och var därför inte relevant för studien.

För att kontrollera lämplighet i val av traktor storlek räknade vi gemensamt ut antalet hästkrafter per hektar för de tre typgårdarna och Christer tyckte att våra maskinparker och val av traktorstorlek jämförbara med verkliga gårdar.

Bilaga 3: Ulrik Lovang, 130510

Samtal med Ulrik Lovang, Lovang Lantbrukskonsult AB

Datum: 100506

Plats: Vikingstad

Närvarande: Ulrik Lovang och Hans Alvemar

Intervjuobjekt: Ulrik Lovang

Frågor:

Är en totalmaskin kostnad (avskrivning, ränta och underhåll) på ca 3000 kr rimlig för en gård på 250 hektar?

Våra gårdar inom rådgivningen brukar ha en maskinkostnad på mellan 2000 och 3000 kr/hektar beroende på storlek och önskad kapacitet.

Vilket drivmedels pris brukar ni räkna med?

För 2012 slutade priset på ca 9 kr/l efter återbetalning av Co2 skatt.

Vilka drivmedels kostnader brukar era rådgivnings gårdar ha per hektar, vi har räknat fram strax över 800 kr/ha är det gångbart?

Ja, det är ungefär där det brukar ligga.

Vad brukar era kunde ha för täckningsbidrag efter avskrivningar utan gårdsstöd i kr/ha.

Det kan ligga på allt mellan 2000 och 6000 kr/ha, vi brukar räkna bort gårdsstöd och se det som markränta till jordägaren.

Ulrik på pekade att det vore intressant om vi räknade ut vilken skörd per hektar som krävs för att investeringen skall gå brake even.

Bilaga 4: Ulf Hallén, 130513

Samtal med Ulf Hallén

Tidpunkt: 13 maj 2013, ca. kl. 10.00

Plats: Larsgården, Sollebrunn

Närvarande: Ulf Hallén, Hans Alvemar och Caroline Johansson

Samtalet inleds med att Hallén berättar allmänt om sin gård och om systemet med CTF. Han brukar idag ca 300 ha med fasta körspår och en modulbredd på 9 meter (med bland annat en concorde såmaskin och en spruta på 27 meter). På gårdens tork har en DataVäxt byggt en basstation för RTK-signal. Denna använder dock inte Ulf eftersom att han tycker att signalen lätt bryts när han är långt ifrån och använder därför istället signal via nätverket GSM och ett vanligt SIM-kort. Svårigheter med detta är att när satelliterna och nätet blir överbelastat prioriteras Ulfs SIM-kort bort och mottagaren tappar då signalen.

- Valet att införa CTF kom som en följd av Ulfs nyfikenhet och vilja att prova något nytt. Han hade redan bestämt att en investering i GPS med RTK skulle genomföras i samband med köp av ny traktor. I samma tidsperiod var Ulf på ett seminarie om CTF med CTF-Europes representant Tim Chamen. Ulf blev inspirerad att själv testa tekniken.
- Den årliga kostnaden för RTK-tillgång är 14 000 kr exklusive servicekostnad uppger Ulf. Han påpekar att det är viktigt att ha ett serviceavtal som garanterar assistans vid problem snabbt.
- Ulf har breddat både fram- och bak-axeln på den stora traktorn, vilket kostade ca 15 000 kr.
- När problem uppstår och Ulf inte längre enbart kan styra sin trafik till körspåren har han inga problem att se mellan fingrarna för detta och göra det som behövs utanför körspåren.

Efter en pratstund bestämmer vi oss för att gå ut och kolla i jorden på närmaste fältet. Det märks en tidlig skillnad i mjukhet bara av att gå på det harvade fältet. Ulf gräver upp en klump jord och där syns tydligt maskgångar och aktiva maskar. Han berättar att innan han införde CTF hittade han i snitt en mask per spadtag men att det nu har fördubblats. Det är en av de tydliga skillnaderna Ulf upptäckt efter införandet av CTF.

Vårt sammanfattande intryck efter samtalet är att många av de tankar som ligger bakom vårt arbete så här långt stämmer med Ulfs berättelse av hans idéer och sätt att bedriva växtodling med CTF.

Ett frågetecken som uppstått är hur vi ska behandla spårvidden. Ulf har anpassat maskinerna till att köra i samma körspår som skördetröskan. Men detta anses av vissa som dyrt och dumt då garantier för maskiner kan förloras. Andra låter däremot maskinerna vara som de är och sedan räkna spårytan som ett spårområde med bredden av samtliga maskiner istället.

Bilaga 5: Johan Ocklind, 130513

Samtal med Johan Ocklind, VD DataVäxt

Tidpunkt: 13 maj 2013, kl. 11.30

Plats: DataVäxt, Grässtorp

Närvarande: Hans Alvemar, Caroline Johansson och Johan Ocklind

- Johan berättar att användning av olika GPS-autostyrnings produkter kan göra så mycket mer än bara ge skördeökning genom mer lucker åkermark i ett CTF-system. Lucker mark innehåller mer luft och det i sig innebär bättre mineralisering av gödningsmedel och på så vis blir det lättare för grödan att ta till sig näringsämnen. Dessutom får ytvatten bättre genomrinning, därför poängterar Johan vikten av bra dränering. Med deras produkter kan markkartering ge en specifik plan för spridning av olika mycket gödning på delar av fältet beroende på var behov finns och ej. Som exempel berättar Johan att flera av deras produkter kan med hjälp av mark- och skördekartering anpassa givan för både fosfor, kalium och kväve. Samma produkter kan även styra bekämpningsmedelsgivan med hjälp av sektionsavstängning, vilket i vissa fall kan spara hela 5 % av mängden kemikalier.
- Johan berättar också att de flesta kan köra rakt utan att överlappa. Dock spekulerar Johan i om det är på de krångligaste fältformerna som GPS med RTK och fasta körspår lönar sig bäst. Eftersom oregelbundna fältformer eventuellt kan göra det svårare att köra "smart" och effektivt och därför skulle fasta körspår och GPS med RTK ge bäst effekt under sådana förutsättningar.
- Vi diskuterar maskinparkerna och utifrån det ger Johan förslag på hur många och vilka GPS-system respektive typgård behöver:

Exempel investeringskostnad

500 ha: Tröska Autopilot transfer	10 000 kr
Stortraktorn Autopilot 750	135 000 kr
Mellantraktorn Autopilot 750	135 000 kr
Lilltraktorn Ezpilot	50 000 kr
Summa:	330 000 kr

Exempel årlig kostnad

RTK-åtkomst	10 000 kr/år
Service, uppgraderingar och Programvaror	10 000 kr/år
Summa:	20 000 kr/år

Den lilla gården har bara två traktorer och därmed försvinner kostnaden för EZpilot för dens beräkning. Den stora typgården bör kunna ha samma teknik som exemplet ovan.

- Vi berättar om hur arbetet går och vilka inputs vi fått hittills. Han påpekar även att det vore intressant att räkna på CTF för vallodling då det bör ha större positiva effekter av

CTF eftersom den grödan kanske är känsligare för själva körskadan och odlingssystemet innebär många tunga transporter.

- Johan tipsar oss om en källa som heter positionsskolan.se eller ett nätverk som kallas precisionsodling inom Sverige "POS". Dessa platser skall kunna ge tips om hur vi ska ta hänsyn till kostnadsbesparingarna i vår studie.
- Johan påpekar att vi bör räkna med att halmen sprids över hela skärbordets bredd för att det skall vara rimligt över lång tid. Därmed är det av stor vikt att ha en bra hack och spridare på tröskan.
- För att spannmålstransporten från tröskan skall kunna göras löpande behövs troligtvis tömningsröret förlängas. Det kan vara svårt att hitta prisuppgifter för detta. Men Johan tipsar om att vi kan ringa Söderberg Haak för att eventuellt få prisuppgifter om detta. Ett alternativ är att förutsätta att tömning enbart sker vid fältkanten eller på vändtegen eller att någon form av elevator monteras på fältvagnen.

Bilaga 6: Bidragkalkyl: höstvet, typgård 1, CTF

SLUs		Höstvete (bröd)		Gns -området	
Områdeskalkyl 2012					
Version 12-1b; Utgivningsdatum 2011-11-02					
Vattenhalt 14 %,				Medelpriser	
				Ange stödområde Ej stödområde	
				Ange antal stödenheter 91-	
		<input checked="" type="checkbox"/> Stallgödsel <input checked="" type="checkbox"/> Ej stallgödsel		Ange produktionsstorlek 200 ha	
				Ange P-AI klass III	
				Ange K-AI klass IV	
Intäkter och särkostnader per hektar		Avkastning, kg/ha 7 418		Produktionskostnad, öre/kg	
		Kvant		Pris	
				kr	
INTÄKTER					
3011	Vete, avsalu	kg	7 418	1,52	11 275
3019	Differens läglighetskostnad	kr	93	1	93
SUMMA INTÄKTER				11 368	
SÄRKOSTNADER					
4011	Utsäde, höstvete, brödsäd	kg	181	3,70	668
4021	Gödsling kväve (NS27-4)	kg	157	11,24	1 762
4024	Gödsling fosfor (P)	kg	18	18,10	327
4025	Gödsling kalium (K)	kg	16	16,05	259
4041	Bekämp. medel, ogräs	ggr	1,0	156,67	149
4041	Bekämp. medel, brodd	ggr	0,2	260,00	49
4042	Bekämp. medel, svamp	ggr	0,8	350,00	266
4043	Bek. medel, stråknäckare	ggr	0,1	260,00	25
4043	Bek. medel, insekt., axgång	ggr	0,5	27,00	13
5700	Transport	dt	80	4,90	391
4071	Torkning (vh 20%)	dt	80	12,38	987
4075	Analys, vete	st	0,22	199,00	44
4060	Tot. Maskinkostnad inkl. drivm.	kr	1	4 312,00	4 312
SUMMA SÄRKOSTNADER 1				9 251	
10000	Ränta rörelsekapital	kr	2307	7%	161
SUMMA SÄRKOSTNADER 2				9 413	
20000	Arbete	tim	4,03	195,00	786
SUMMA SÄRKOSTNADER 3				10 199	
TÄCKNINGSBIDRAG					
30000	TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1			2 117	
	TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 2			1 955	
	TB 3 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 3			1 170	

Bilaga 7: maskinkostnads beräkning, typgård 1.

Förutsättningar	
Dieselpriis kr/l	9,00kr
Kalkylrianta	5%
Bruktingsareal (ha)	250
Reservvärdet efter avskrivning	25%
Arbetskostnad	2 863 kr
Drivmedelskostnad/ha konv.	852 kr
Arbetsgång tim/ha	4,09
Artiglios/ha (exkl. drivm) CTF	3 509 kr
Drivmedelskostnad/ha CTF	804 kr
Arbetsgång tim/ha	4,03

Liter drivm./ha	
Konv.	95
CTF.	89
Arbetskostnad	-
Konv. Kr/ha	0
CTF Kr/ha	0
Totalkostnad, Maskin, Drivm, Arbete	3 715
Tot. Konv. Kr/ha	95
Tot. CTF. Kr/ha	4 312

Differens Konv.-CTF	
Maskin k.	-645 kr
Tot. k.	48 kr
Differens Konv.-CTF	
Höstvete	92,96
Vårkorn	42,02
Hösträps	104,58

Konv.	Maskin nr	Bestyrning	AV	Arbetsgångstid/Reservvärdet	NV (kr)	Annuitetsfaktor	Kapitalkostnad	Maskin till redskap	Kapacitet (ha/h)	Artlig användning (h)	Underhållskostnad	Underhåll kr/ha	Drivm. /h	Drivmedelskostnad
1	Traktor 140KW	1 040 000,00	12	260 000,00	144 777,73	0,11283	101004		366	6 726,22	22,00			
2	Traktor 100KW	665 000,00	12	166 250,00	92 574,22	0,11283	64584		531	8 380,66	34,00			
3	Lastare till 100KW	105 000,00	12	26 250,00	14 616,98	0,11283	10198	Traktor 100KW	165	2 083,96	8,00		12	
4	Såmaskin 4m kombi	525 000,00	10	131 250,00	80 576,11	0,12950	57555	Traktor 140KW	119	24 210,46	99,00		29	
5	Troska 6,3 m 220KW	2 350 000,00	15	587 500,00	282 597,55	0,09624	199178		125	17 036,17	68,00		44	
6	Härv 7 m	230 000,00	12	57 500,00	32 018,15	0,11283	22337	Traktor 100KW	56	3 994,47	16,00		20	
7	Kultivator fjädr. Pinnre 5m	350 000,00	12	87 500,00	48 723,27	0,11283	33992	Traktor 140KW	3,3	14 297,66	57,00		35	
8	Trällröskultivator 5m boggs	375 000,00	12	93 750,00	52 203,51	0,11283	36420	Traktor 140KW	34	2 026,12	8,00		32	
9	Bogserad 25001 124 m	350 000,00	10	87 500,00	53 717,41	0,12950	38370	Traktor 100KW	71	11 293,47	45,00		15	
10	Vagn 1	120 000,00	20	30 000,00	11 306,68	0,08024	8722	Traktor 100KW	100	2 807,01	11,00		15	
11	Vagn 2	185 000,00	20	46 250,00	17 431,14	0,08024	13446	Traktor 140KW	100	4 327,47	17,00		15	
12	Gödnings spridare 24 m 25001	120 000,00	12	30 000,00	16 705,12	0,11283	11654	Traktor 100KW	83	4 189,32	17,00		20	
13	Vält 9meter	175 000,00	15	43 750,00	21 044,50	0,09624	14832	Traktor 100KW	4,5	1 216,67	7,00		14	
	Summa	6590000		1647500			612292		1022	103530	414		212988	

CTF	Maskin nr	Bestyrning	AV	Arbetsgångstid/Reservvärdet	NV (kr)	Annuitetsfaktor	Kapitalkostnad	Maskin till redskap	Kapacitet (ha/h)	Artlig användning (h)	Underhållskostnad	Underhåll kr/ha	Drivm. /h	Drivmedelskostnad
1	Traktor 180KW	1 350 000,00	12	337 500,00	144 777,73	0,11283	133580		288	5 640,99	23,00			
2	Traktor 100KW	665 000,00	12	166 250,00	92 574,22	0,11283	64584		594	8 927,98	36,00			
3	Lastare till 100KW	105 000,00	12	26 250,00	14 616,98	0,11283	10198	Traktor 100KW	165	1 872,82	7,00		12	
4	Såmaskin skvdbill ej kombi 6m	925 000,00	10	231 250,00	80 576,11	0,12950	109357	Traktor 180KW	63	21 150,36	85,00		34	
5	Troska 6,3 m	2 350 000,00	15	587 500,00	282 597,55	0,09624	199178		125	15 724,50	63,00		44	
6	Härv 6 m	200 000,00	12	50 000,00	32 018,15	0,11283	18993	Traktor 100KW	63	4 034,61	16,00		15	
7	Kultivator fjädr. Pinnre 6m	400 000,00	12	100 000,00	48 723,27	0,11283	39693	Traktor 180KW	4	13 276,12	53,00		39	
8	Trällröskultivator 6m boggs	425 000,00	12	106 250,00	52 203,51	0,11283	42061	Traktor 180KW	31	2 011,24	8,00		36	
9	Spruta 18 m boggs. 35001	468 000,00	10	117 000,00	53 717,41	0,12950	53651	Traktor 100KW	83	18 451,68	74,00		14	
10	Vagn 1	120 000,00	20	30 000,00	11 306,68	0,08024	8722	Traktor 100KW	100	2 848,40	11,00		15	
11	Vagn 2	185 000,00	20	46 250,00	17 431,14	0,08024	13446	Traktor 180KW	100	4 391,28	18,00		15	
12	Gödnings spridare 18 m 25001	120 000,00	12	30 000,00	16 705,12	0,11283	11654	Traktor 100KW	100	5 996,63	24,00		20	
13	Vält 6m meter	100 000,00	15	25 000,00	21 044,50	0,09624	7607	Traktor 100KW	3	1 577,07	6,00		10	
14	GPS	280 000,00	10	-	-	0,12950	36261							
15	GPS RTK och Service		0								20000	80,00		
	Summa	7693000		1853250			751285		1007	125904	80,00		209314	

Bilaga 8: Beräkning läglighetskostnad, typgård 1

Förutsättningar Läglighetskostnad. Konv.									
Arbetsdag/dag	10	Läglighetsseffekt Sädd		Läglighetsseffekt Skörd		Pris kr/kg		Maskinkapacitet	
Såmaskin	7	Höstvete Kg/ha	35	Höstvete Kg/ha	40	Höstvete Kr/kg	1,52	Tröska ha/tim	2
Tröska	7	Vårkorn Kg/ha	35	Vårkorn Kg/ha	40	Vårkorn Kr/kg	1,24	Såmaskin ha/tim	2,1
Växtförd och Areal		Höststraps Kg/ha	35	Höststraps Kg/ha	30	Höststraps Kr/kg	2,79		
Höstvete	125 ha								
Vårkorn	62,5 ha								
Raps	62,5 ha								
Totalareal	250 ha								
Sannolikhet tjänligväder									
Vårbruk	0,73								
Höstbruk	0,66								
Skörd	0,63								
Förutsättningar Läglighetskostnad. CTF									
Arbetsdag/dag	10	Läglighetsseffekt Sädd		Läglighetsseffekt Skörd		Pris kr/kg		Maskinkapacitet	
Såmaskin	7	Höstvete Kg/ha	35	Höstvete Kg/ha	40	Höstvete Kr/kg	1,52	Tröska ha/tim	2
Tröska	7	Vårkorn Kg/ha	35	Vårkorn Kg/ha	40	Vårkorn Kr/kg	1,24	Såmaskin ha/tim	4
Växtförd och Areal		Höststraps Kg/ha	35	Höststraps Kg/ha	30	Höststraps Kr/kg	2,79		
Höstvete	125 ha								
Vårkorn	62,5 ha								
Raps	62,5 ha								
Totalareal	250 ha								
Sannolikhet tjänligväder									
Vårbruk	0,73								
Höstbruk	0,66								
Skörd	0,63								
Läglighetskostnad kr/ha									
			Sädd	Skörd	Total				
			Höstvete	174,01	400,44	574,45			
			Vårkorn	66,77	150,94	217,71			
			Höststraps	171,35	254,71	426,05			
Differens Konv.-CTF									
			Höstvete			92,96			
			Vårkorn			42,02			
			HöstRaps			104,58			
Läglighetskostnad kr/ha									
			Sädd	Skörd	Total				
			Höstvete	81,05	400,44	481,49			
			Vårkorn	24,75	150,94	175,68			
			Höststraps	66,76	254,71	321,47			

Bilaga 9: Sammanställning för driftsplan, typgård 1

Sammanställning

Konto	Antal	Rörelsekapital		Antal timmar		Täckningsbidrag	
		à kr	Totalt kr	à tim	Total tim	à kr	Totalt kr
106 höstvetete, bröd (hög)	0,5	2 414	1 207	4,09	2	2 294	1 147
116 vårkorn (hög)	0,25	1 243	311	4,09	1	- 273	- 68
130 höstraps, hybrid (hög)	0,25	2 662	665	4,09	1	1 286	322
3981 EU: Grundbelopp åker							
3981 EU: Grundbelopp bete							
3981 EU: Övriga stöd							
3621 Körslor							
3410 Skog							
3911 Hyresintäkter							
Underhållsarbeten							
Driftsledning							
Summa rörelsekapital			2 183				
Summa arbetsbehov, tim					4,09		
Summa TB							1 401
			kr/tim		tim		
7010 Anställd arbetskraft			200		-4,09		- 820
Eget - familjens arbetsbehov, tim					-		
Summa TB efter lönekostnader för anställda							581