



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

## Investering i GPS-teknik i lantbruk

- lönsamt för en 150 hektars växtodlingsgård?

Investment in GPS-technology in agriculture

*-Profitable for a 150-hectares crop farm?*

*Filip Brånstrand*

*Mats Jansson*

*Gustav Wennerberg Eriksson*



## **Investering i GPS-teknik i lantbruk**

- lönsamt för en 150 hektars växtodlingsgård?

Investment in GPS-technology in agriculture

*-Profitable for a 150-hectares crop farm?*

*Filip Brånstrand*

*Mats Jansson*

*Gustav Wennerberg Eriksson*

**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:** 2012

**Omslagsbild:** Foto Filip Brånstrand

**Serienamn:** Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

**Nr:** 742

**ISSN** 1401-4084

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

**Nyckelord:** GPS, investering, autostyrning, överlapp, jordbearbetning och lantbruksekonomi



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

## Förord

Vi vill rikta tack till alla de som hjälpt oss under uppsatsskrivandets gång. Ett stort tack riktas till professor Hans Andersson vid institutionen för ekonomi, SLU, för värdefull handledning och många nyttiga råd. Vi riktar även ett tack till Alfredo de Toro som hjälpt oss att komma i kontakt med programmet Agrimach och Axelsson i Aby för motiv till omslagsbild. Slutligen riktas även ett tack till Lars Eriksson, säljare på Lantmännen maskin Uppsala, för hjälp med prisuppgifter och nyttig diskussion kring användning av GPS-teknik i lantbruk.

Uppsala, Maj 2012

Filip Brånstrand

Mats Jansson

Gustav Wennerberg Eriksson

## Abstract

In today's agriculture it is interesting to reduce input costs and increase profitability. GPS-technology with auto guidance provides an opportunity for farmers to reduce the operation of inputs. The main opportunities to reduce costs are by minimizing the overlap in tillage. The purpose of this study is to investigate and analyze the change of profitability in a cropping enterprise of 150 hectares by investing in GPS-technology. The study adopts two fictitious case farms with different strategies for tillage. Case farm 1 applies a strategy of plowing, while case farm 2 uses minimum tillage. The GPS-technology examined in this study is Trimble EZ-guide 250 combined with the EZ-guide module for controlling the machinery.

The study was performed by using estimates of Elinder and Falk's capacity formula and Agriwise operational planning software. To estimate the normal overlap of different tillage operations the study retrieved a median effective working width from the international software Agrimach.

The economic result decreases in both cases, The annual change in gross margin is negative for both farms. The investment analysis reveal that case farm 1 has a greater opportunity to invest in GPS-technology compared to case farm 2, but the result is still negative. The study implies that the investment cost is too high in relation to the cost savings.

## Sammanfattning

I dagens lantbruk är det intressant att minska kostnaderna för insatsvaror och därmed förbättra lönsamheten. GPS-teknik med autostyrning ger möjlighet för lantbrukare att minska kostnaderna för insatsvaror i växtodling. De främsta möjligheterna att minska kostnaderna är genom att minimera överlapp i jordbearbetning. Syftet med denna studie är att utreda och analysera hur lönsamheten förändras i ett växtodlingsföretag på 150 hektar genom att investera i GPS-teknik. Studien omfattar 2 fiktiva fallgårdar med olika strategier för jordbearbetning. Fallgård 1 tillämpar en strategi med plog medan fallgård 2 tillämpar plöjningsfri jordbearbetning. GPS-tekniken som analyseras är Trimbles EZ-guide 250 kombinerat med EZ-guide modul för styrning av maskin.

Studien är utförd med hjälp av beräkningar med Ellinder och Falks (1983) kapacitetsformel och Agriwises driftsplaneringsprogram. För att uppskatta normalt överlapp vid olika jordbearbetningsmoment hämtas genomsnittlig effektiv arbetsbredd från programmet Agrimach.

Det ekonomiska resultatet försämras för båda fallgårdarna i studien då den årliga förändringen i företagens resultat som investeringen bidrar till är negativt. Investeringskalkylen för fallgård 1 är något mer positiv än för fallgård 2 men bidraget är fortfarande negativt. Studien visar därför att investeringskostnaden är för hög i förhållande till kostnadsbesparingen.

# Innehållsförteckning

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INLEDNING</b> .....                                   | <b>1</b>  |
| 1.1 INTRODUKTION .....                                     | 1         |
| 1.1.1 <i>Jordbearbetning</i> .....                         | 3         |
| 1.1.2 <i>Globalt positioneringssystem GPS</i> .....        | 3         |
| 1.1.3 <i>Autostyrssystem för maskiner</i> .....            | 3         |
| 1.2 NACKDELAR MED GPS I LANTBRUKET .....                   | 4         |
| 1.3 PROBLEMFÖRMULERING .....                               | 4         |
| 1.4 SYFTE.....   | 5         |
| 1.5 AVGRÄNSNINGAR.....                                     | 5         |
| 1.5 DISPOSITION.....                                       | 5         |
| <b>2. TEORI</b> .....                                      | <b>6</b>  |
| 2.1 INVESTERINGSKALKYLERING .....                          | 6         |
| 2.2 ANNUITETSMETODEN .....                                 | 7         |
| 2.3 KAPACITET.....   | 7         |
| <b>3 LITTERATURSTUDIE</b> .....                            | <b>9</b>  |
| 3.1 GPS I LANTBRUKET.....                                  | 9         |
| 3.2 KOSTNADSBESPARING GENOM MINSKAD ÖVERLAPP.....          | 9         |
| 3.3 STUDIER I SVERIGE .....                                | 10        |
| 3.4 PRECISIONSODLING .....                                 | 10        |
| <b>4. METOD</b> .....                                      | <b>11</b> |
| 4.1 LITTERATURSTUDIE .....                                 | 11        |
| 4.2 FALLSTUDIE .....                                       | 11        |
| 4.3 KÄNSLIGHETSANALYS.....                                 | 12        |
| 4.3.1 <i>Förändring i effektiv arbetsbredd</i> .....       | 13        |
| 4.3.2 <i>Förändring i den ekonomiska livslängden</i> ..... | 13        |
| 4.4 DISKUSSION AV METOD .....                              | 13        |
| <b>5 EMPIRI</b> .....                                      | <b>14</b> |
| 5.1 FALLGÅRD 1.....  | 14        |
| 5.2 FALLGÅRD 2.....  | 15        |
| <b>6 RESULTAT</b> .....                                    | <b>17</b> |
| 6.1 FALLGÅRD 1.....  | 17        |
| 6.2 FALLGÅRD 2.....  | 18        |
| 6.3 KÄNSLIGHETSANALYS.....                                 | 19        |
| 6.3.1 <i>Fallgård 1 med 10 % överlapp</i> .....            | 19        |
| 6.3.2 <i>Fallgård 2 med 10% överlapp</i> .....             | 20        |
| <b>7. ANALYS OCH DISKUSSION</b> .....                      | <b>21</b> |
| 7.1 TIDSBESPARING.....                                     | 21        |
| 7.2 TÄCKNINGSBIDRAG .....                                  | 21        |
| 7.3 EKONOMISKT RESULTAT .....                              | 21        |
| 7.4 DISKUSSION .....                                       | 22        |
| <b>8 SLUTSATSER</b> .....                                  | <b>23</b> |
| <b>REFERENSER</b> .....                                    | <b>24</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| LITTERATUR OCH PUBLIKATIONER .....   | 24        |
| INTERNET.....  | 25        |
| PERSONLIGA MEDDELANDEN .....   | 25        |
| <b>BILAGA 1: DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 1 UTAN GPS .....</b>                                    | <b>26</b> |
| <b>BILAGA 2: DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 1 MED GPS .....</b>                                     | <b>27</b> |
| <b>BILAGA 3: DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 2 UTAN GPS .....</b>                                    | <b>27</b> |
| <b>BILAGA 4: DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 2 MED GPS .....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>BILAGA 5: ARBETSTIDSÅTGÅNG PÅ FALLGÅRDARNA.....</b>                                       | <b>30</b> |
| <b>BILAGA 6: BERÄKNING ANNUITETSMETOD.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>BILAGA 7: KÄNSLIGHETSANALYS DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 1 10 %<br/>ÖVERLAPP UTAN GPS.....</b> | <b>32</b> |
| <b>BILAGA 8: KÄNSLIGHETSANALYS DRIFTSPLAN FÖR FALLGÅRD 2 10 %<br/>ÖVERLAPP UTAN GPS.....</b> | <b>33</b> |
| <b>BILAGA 9: KÄNSLIGHETSANALYS ARBETSTIDSÅTGÅNG MED 10 %<br/>ÖVERLAPP.....</b>               | <b>34</b> |
| <b>BILAGA 10: KÄNSLIGHETSANALYS ANNUITETSBERÄKNING .....</b>                                 | <b>35</b> |





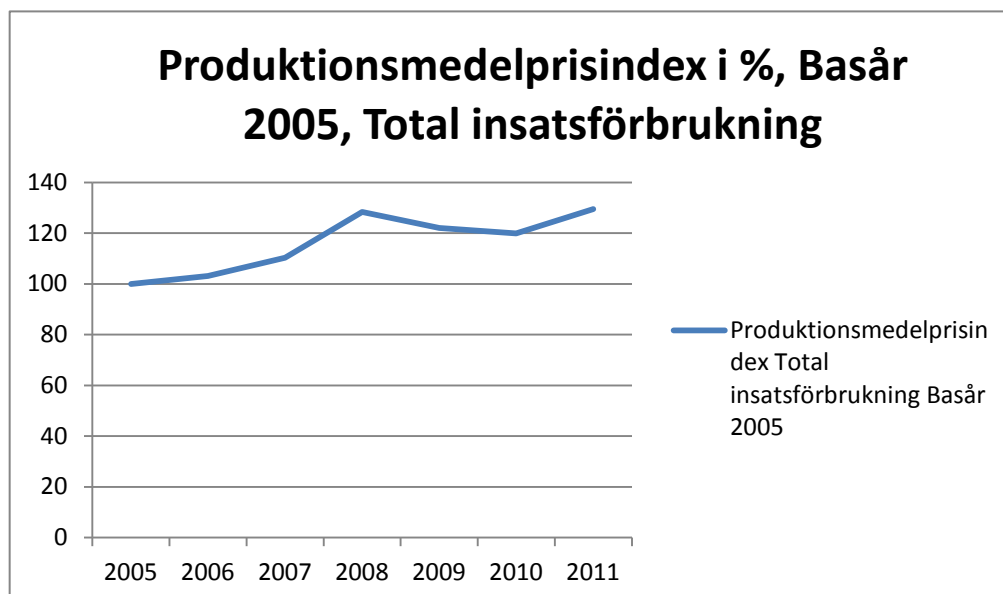
# 1 Inledning

I det första kapitlet beskrivs studiens bakgrund, problemformulering, syfte och avgränsningar.

## 1.1 Introduktion

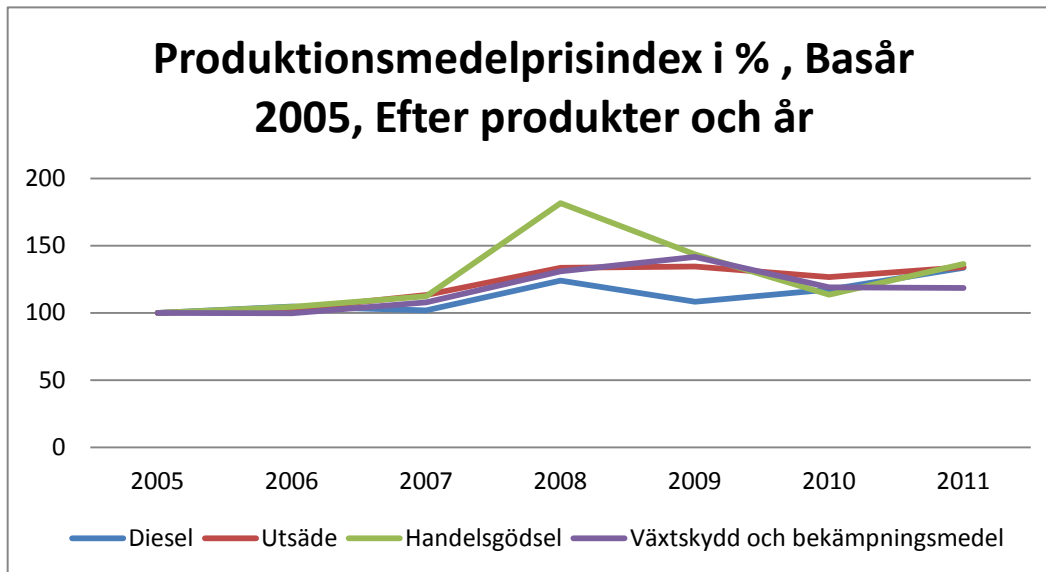
Utvecklingen inom svenskt lantbruk pågår ständigt och investeringar i ny teknik används för att effektivisera arbetet (www, LRF-konsult, 2012). Enligt LRF-konsults lantbruksbarometer 2012 är lönsamheten i svenskt lantbruk låg, samtidigt som investeringar i maskiner ökar. Större och mer effektiva maskiner är ofta den naturliga utvecklingen när effektivisering krävs. För att användning av ny teknik ska vara rationell krävs att tekniken är lönsam för lantbrukaren. Användning av ny teknik med självstyrning av maskiner med hjälp av satellit, så kallad GPS-teknik, är ett effektiviseringsalternativ för lantbrukare idag. Tekniken för självstyrning ger möjligheter för lantbrukaren att minska dieselförbrukningen och arbetstidsåtgången, vilket leder till kostnadsbesparingar.

I dagens växtodling är insatsvaror en stor del av de totala kostnaderna vid odling av en gröda (www, Agriwise, 1, 2012). Enligt Agriwises kalkyl för höstveteodling i Svealands slättbygder, utgör kostnaden för insatsvaror 3 927 kronor vilket motsvarar 55 % av de totala kostnaderna när täckningsbidrag 3 beräknas. I kostnaden för insatsvaror ingår utsäde, handelsgödsel, drivmedel och växtskydd. Av figur 1 framgår att den totala kostnaden för insatsvaror i lantbruket har ökat med 30 % sedan år 2005 (www, SJV, 2012).



Figur 1. Produktionsmedelprisindex (ej inflationsjusterad), total insatsförbrukning för att tydliggöra prisförändring över tid (egen bearbetning efter www, SJV, 2012).

Figur 2 visar hur kostnaden för olika insatsvaror i växtodlingen varierat sedan 2005. Kostnaden för handelsgödsel har ökat med 34 %, vilka är den insatsvara som ökat mest sedan 2005 (www, SJV, 2012). Figur 2 visar också att priserna på insatsvaror varierar från år till år och diagrammet bekräftar att kostnaden för de olika insatsvarorna ökat sedan 2005.



Figur 2. Produktionsmedelprisindex (ej inflationsjusterad), olika insatsvaror, för att tydliggöra hur pris på olika insatsvaror förändrats (egen bearbetning efter www, SJV, 2012).

Figur 3 visar hur kostnaderna för olika insatsvaror vid odling av höstvetete i Svealands slättbyggr fördelar sig. Hälften av kostnaderna utgörs av handelsgödsel medan diesel, utsäde och växtskydd utgör ungefär lika stora delar av den andra hälften (www. Agriwise, 1, 2012). Dieselkostnaden i kalkylen utgör 18% av kostnaden för insatsmedel vid odling av höstvetete.



Figur 3. Kostnadsfördelning insatsvaror vid odling av höstvetete, (egen bearbetning efter www, Agriwise, 1, 2012).

### 1.1.1 Jordbearbetning

Jordbearbetning utförs för att blanda in växtrester och gödsel, för ökad nedbrytning och för att luckra den packade jorden (Gustafsson & Johansson, 2008). Jordbearbetning används också för att bekämpa ogräs samt för att förbereda jorden för sådd. Primär jordbearbetning är den första bearbetningen som sker efter skörd av grödan och avser traditionellt sett plöjning (Fogelfors, 2001). Sekundär jordbearbetning är den slutgiltiga såbäddsberedningen och utförs med exempelvis en såbäddsharv.

Begreppet reducerad jordbearbetning innebär oftast jordbearbetning utan plöjning, men begreppet innefattar även grundare utförd plöjning (Gustafsson & Johansson, 2008). Det finns många olika strategier för reducerad jordbearbetning och ofta sker den primära bearbetningen med pinnkultivator, tallriksredskap eller direktsådd. Harvning för såbädd kan förekomma men ofta kan den utelämnas då bearbetande såmaskiner används, vilka klarar av att placera frö utan optimal jordbearbetning. Strategier för reducerad jordbearbetning kan delas in efter bearbetningsdjup med direktsådd, grund plöjningsfri bearbetning med ett bearbetningsdjup på 5-7 centimeter och djup plöjningsfri bearbetning med ett arbetsdjup på cirka 20 centimeter (*ibid*).

### 1.1.2 Globalt positioneringssystem GPS

GPS är ett positioneringssystem som med hjälp av satelliter kommunicerar med mottagare på jorden för att ge guidning om position (Eklund, 2003). Det finns flera olika typer av GPS-mottagare med olika noggrannhet. De enklare systemen har ofta sämre precision, medan de mer avancerade kan ge en mycket exakt position. Noggrannheten är ofta hänförlig till vilken typ av system som nyttjas och om någon variant av korrektionssignal används.

GPS-teknik används till att öka precisionen i växtodlingen genom att ge möjlighet att med hög precision styra olika insatser (Thrikawala *et al.*, 1999). GPS kan användas vid många olika arbetsmoment i jordbruket (Andersson, 2004). Systemet kan användas vid till exempel jordbearbetning, sådd, växtskydd, tröskning och handelsgödselspridning. Lantbrukaren sparar insatsvaror, får högre kapacitetsutnyttjande och en bättre arbetsmiljö. GPS kan användas både till guidning och till autostyrning av maskiner (www, dataväxt, 2012). Guidning innebär att maskinföraren guidas med hjälp av GPS. Systemet kan jämföras med användning av markörer eller pinnar i fältet. Autostyrning innebär att maskinen styrs med hjälp av GPS-signal (Andersson, 2004). Detta sker oftast i raka kördrag över fältet, men de flesta guidningssystem kan även följa annan fältform. Det finns olika noggrannhet för de olika systemen, från 20 centimeters precision ner till 2,5 centimeters precision.

### 1.1.3 Autostyrssystem för maskiner

Idag finns olika tekniker för att automatiskt styra maskiner i lantbruket (pers. med., Eriksson, 2012). Från enklare, rattmonterade styrsystem till direktstyrning via maskinens hydrauliska styrsystem. Trimbles system EZ-steer är en enklare modul som styr maskinen med hjälp av en styrratt som monteras på ratten. Ett mer avancerat system är Trimbles AgGPS som monteras direkt på maskinens hydrauliska styrsystem.

I det enklaste utförandet kombineras EZ-steer med en EZ-guide 250 modul som använder GPS-signaler för att styra maskinen (pers. med., Eriksson, 2012). EZ-steer med EZ-guide 250 använder en gratis GPS-signal och har en precision på upp till 15-20 centimeters felmarginal i längdled. Inköpskostnaden för denna kombination är 47900 kronor och är den typ av investering som är lämplig för mindre växtodlingsföretag (*ibid*).

## 1.2 Nackdelar med GPS i lantbruket

En nackdel med GPS-system i lantbruket kan vara att korrektionssignaler har dålig mottagning (Gilbertsson & Westlin, 2009). Vid dålig mottagning eller radioskugga ger GPS-teknik en betydligt sämre noggrannhet och det kan ta upp till flera minuter innan noggrannheten återställs. Om GPS med autostyrning används för att exempelvis radhacka en gröda kan ett signalavbrott leda till att grödan förstörs (Andersson, 2004). GPS-teknik ställer krav på användarens teknikkunnskap jämfört med att använda en traktor utan GPS-teknik. Det kan uppstå inställningsproblem i fält (pers. med., Eriksson, 2012). Beroende på typ av GPS-system kan det ske variationer i precisionsinställningar för ett fält, från användningstillfälle till användningstillfälle.

## 1.3 Problemformulering

Tidigare studier av lönsamhet vid investering i GPS-teknik visar att det krävs stora arealer för att ekonomiskt motivera investeringen (Andersson, 2004). Exempelvis visar Andersson (2004) att det i Sverige krävs 200 hektar för en enklare guidningsutrustning, 500 hektar för en investering i system med autostyrning och 1 200 hektar för att investera i system med autostyrning med RTK noggrannhet på 2 centimeter. En amerikansk studie från University of Purdue visar att det är lönsamt att investera i GPS med autostyrning vid en gårdsstorlek på 1 214 hektar (Griffin *et al.*, 2004). Det är lönsamt eftersom överlappet minskar, körhastigheten kan ökas och det ges möjlighet att förlänga arbetsdagen. Gemensamt för båda studierna är att de kalkylerar med ett överlapp på 10 % utan GPS-system vilket kan anses vara högt. Därför vore det intressant med en studie där ett mindre och mer realistiskt överlapp används.

I Anderssons studie (2004) beräknas ett investeringsutrymme för GPS-teknik genom minskade rörliga kostnader för växtodlingen. Anledningen till att de rörliga kostnaderna kan bli mindre är ett minskat överlapp vid jordbearbetning, sådd, handelsgödselspridning, växtskyddsbekämpning samt tröskning. Samtidigt skriver Andersson att precision vid sådd med spårmarkörer är lika bra som GPS-system med högsta noggrannhet. Används spårmarkörer för körspår blir överlapp litet även vid efterföljande handelsgödselspridning och växtskyddsbekämpning. I studien tas inte hänsyn till att olika grödor kräver olika former av jordbearbetning, handelsgödselspridning och växtskyddsbekämpning. Studien är mer av det generaliserande slaget (Andersson, 2004). Detta implicerar att det är intressant att studera en investering med avseende på endast jordbearbetning där hänsyn tas till olika grödors behov av efterföljande jordbearbetning.

Den genomsnittliga arealen på växtodlingsföretag i Sverige är idag 56 hektar (www, SCB, 2012). Det är därför av intresse för lantbrukare att undersöka om en investering i GPS-teknik kan vara intressant även för mindre växtodlingsföretag. Gårdsstorleken 150 hektar motiveras genom att 4 540 lantbruksföretag i Sverige är i storleksintervallet 100-200 hektar. Om detta jämförs med de 6 456 lantbruksföretag vars areal totalt är större än 100 hektar är 70 % av lantbruksföretagen i storleksintervallet 100-200 hektar. Av Sveriges totala 2 633 457 hektar jordbruksmark innehar företag som är över 100 hektar 48 %, vilket motsvarar 1 269 693 hektar (*ibid*).

Eftersom tidigare studier motiverar valet att analysera en GPS-investering för en 150 hektar stor gård, blir problemformuleringen i studien:

*Hur förändras lönsamheten i ett växtodlingsföretag med 150 hektar åker genom en investering i GPS-teknik?*

## 1.4 Syfte

Syftet med uppsatsen är att utreda och analysera de ekonomiska förutsättningarna för ett 150 hektar stort växtodlingsföretag vid en investering i GPS-teknik för att öka lönsamheten. I analysen studeras en investering i GPS-teknik där fiktiva fallgårdar och maskinsystem används, vilka är grundade på uppgifter från Agriwise. Studien tar hänsyn till hela fallgårdens maskinkedja och GPS-teknik appliceras på flera aktuella arbetsmoment. Fallgårdarnas storlek är 150 hektar åker.

I studien undersöks också om det finns investeringsutrymme för GPS-teknik i olika jordbearbetningssystem. Två olika strategier för jordbearbetning tillämpas i studien, konventionell bearbetning och reducerad bearbetning.

## 1.5 Avgränsningar

Ett antal olika avgränsningar görs i denna studie för att begränsa mängden påverkande faktorer. I studien begränsas fallgårdarnas storlek till 150 hektar och de tillämpar två olika strategier för jordbearbetning. Fallgårdarnas geografiska läge är Svealands slättbygder (SS) med normala odlingsförhållanden för området. Eftersom fokus ligger på växtodlingsföretag som har maskinpark med varierad arbetsbredd analyseras inte alternativet att använda GPS tillsammans med fasta körspår.

Ingen hänsyn tas till värden som är svåra att uppskatta och mäta, så kallade imponderabilia värden (www, NE, 1, 2012). Exempel på imponderabilia värden som kan tänkas uppstå vid en investering i GPS-teknik är förlängda arbetsdagar och bättre förarergonomi vilket tas upp i Griffin *et al.*, (2004). Lägghetskostnader anses försumbara och osäkra och därför tas ingen hänsyn till dessa.

I studien används inte GPS-teknik på skördetröskan. Motiveringen till denna avgränsning är till exempel svårigheter med att flytta GPS-system mellan olika maskiner, samt att delar av arbetsmomenten utförs samtidigt exempelvis tröskning och plöjning/kultivering. I studien tas inte hänsyn till möjlighet att minska vändtid genom att använda GPS-teknik. Faktorer som inköp av GPS-utrustning, lån, arrendekostnader och erhållna bidrag beaktas inte.

Det GPS-system som behandlas i arbetet avser en precision på 20 centimeter med fri signal. I systemet igår autostyrning med Trimbles EZ-steer som styrsystem. Eftersom växtföljden påverkar antalet körningar i fält och användningen av olika maskiner är den av betydelse för investeringsunderlaget. I studien antas att GPS-teknik används i följande arbetsmoment, kultivering, harvning och vältning. I studien antas dessutom att växtföljden i Svealands slättbygder är höstvetete 40 %, vårkorn 40 % och vårraps 20 %.

## 1.5 Disposition

I kapitel ett redovisas en introduktion till problemet. Därefter presenteras problemformuleringen och syftet med studien samt avgränsningar. I det andra kapitlet återges den teori som används i arbetet. I kapitel tre presenteras en litteraturstudie av tidigare arbeten inom ämnet. I kapitel fyra redovisas metoden, fallstudien samt hur beräkningar genomförs. I kapitel fem tas arbetets empiridel upp. I kapitel sex analyseras arbetet ur företagsekonomisk synvinkel och ett resultat presenteras. Slutligen presenteras slutsatserna i kapitel 7.

## 2. Teori

I detta kapitel presenteras de bakomliggande teorierna som används i studien.

### 2.1 Investeringskalkylering

Investeringar leder till att betalningsströmmarna i framtiden förändras (Andersson, 1975). Investeringar kan göras av olika anledningar och för att lättare kunna bedöma olika investeringsprojekt kan de delas in i grupper. Reinvesteringar innebär att gamla eller utslitna maskiner ersätts av nya. Denna typ av investering är ofta lätt att ta beslut om. Vid en expansionsinvestering investeras för högre kapacitet i nuvarande produktion. Typiska investeringar av detta slag är byte av maskiner vilket innebär att kapaciteten höjs. Expansionsinvesteringar i nya produktionsgrenar är däremot den mest osäkra investeringstypen, eftersom det inte finns tidigare uppgifter att basera investeringsbeslutet på inom företaget.

Det finns tre olika typer av investeringar; reala, finansiella och immateriella (Andersson, 1997). Reala investeringar som exempelvis byggnader och maskiner påverkar produktiviteten direkt. Den finansiella typen avser då kapital investeras i värdepapper. Immateriella investeringar görs i exempelvis produktutveckling, forskning och utbildning.

När ett investeringsbeslut ska fattas är det viktigt att göra en investeringsplanering (Andersson, 1975). Enligt Andersson (1975) ska en investeringsplanering innehålla följande steg.

1. Sökande efter investeringsalternativ
2. Förutsägelse av ändring i utbetalningar och inbetalningar till följd av investeringen.
3. En metod bör utvecklas med vilken in- och utbetalningar vid olika tidpunkter kan jämföras
4. En metod att fastställa diskonteringsfaktorn, vilken tar hänsyn till tillgången av kapital, bör utformas
5. Val av den mest fördelaktiga investeringen
6. Uppföljning och analys av genomförande och utfall

För att avgöra om investeringen är lönsam används en investeringskalkyl. I en investeringskalkyl undersöks oftast lönsamheten under en längre tid och då är det viktigt att ta hänsyn till tidsaspekten (Ljung & Högberg, 1996). Pengar anses generellt sett vara mer värda idag än vad de kommer att vara i framtiden. Som Andersson (1975) beskriver i punkt 3 ovan krävs en metod för att jämföra betalningsströmmar vid olika tillfällen. Detta sker genom diskontering av betalningsströmmarna till ett nuvärde. I investeringskalkylen används därför en kalkylränta (diskonteringsfaktor).

Vid valet av kalkylränta är det viktigt att denna är tillräckligt hög så att den täcker kapitalets alternativa användning (Andersson, 1975). Kalkylräntan måste även täcka företagets genomsnittliga kapitalkostnad, exempelvis ränta på lånat kapital. Vid kortsiktiga investeringar används ofta en högre kalkylränta och vid långsiktiga en lägre (Ljung & Högberg, 1996). En hög kalkylränta kan leda till att investeringen inte är lönsam och en låg kalkylränta kan medföra att investeringen verkar vara mer lönsam än vad den egentligen är. Kalkylräntans storlek spelar således en stor roll vid beräkningar av en investerings lönsamhet.

Det finns olika metoder för investeringskalkylering till exempel nuvärdesmetoden, annuitetsmetoden, internräntemetoden och pay-backmetoden (Andersson, 1975). I denna uppsats används annuitetsmetoden.

## 2.2 Annuitetsmetoden

I annuitetsmetoden beräknas betalningsströmmarna till ett genomsnittligt årligt belopp (Andersson, 1975). Annuitetsmetoden är en metod som tar hänsyn till de genomsnittliga betalningsströmmarna i företaget under den ekonomiska livslängden. I metoden beräknas först nuvärdet vilket sedan multipliceras med en annuitetsfaktor för att få fram annuiteten. Annuiteten anger det genomsnittliga årliga beloppet. Om annuiteten blir positiv är investeringen lönsam. Annuitetsmetoden beskrivs i ekvation 1 nedan.

$$\text{Annuiteten av investeringen} = (-G + \sum_{j=1}^n \frac{a_j}{(1+d)^j} + \dots + \frac{a_n}{(1+d)^n}) * \frac{d}{1 - (1+d)^{-n}}$$

G= Grundinvestering

$a_j$  = Kostnadsbesparing år  $j$ ,  $j=1, n$ .

$d$  = kalkylränta/diskonteringsfaktor

$j = 1, 2, \dots, n$  år

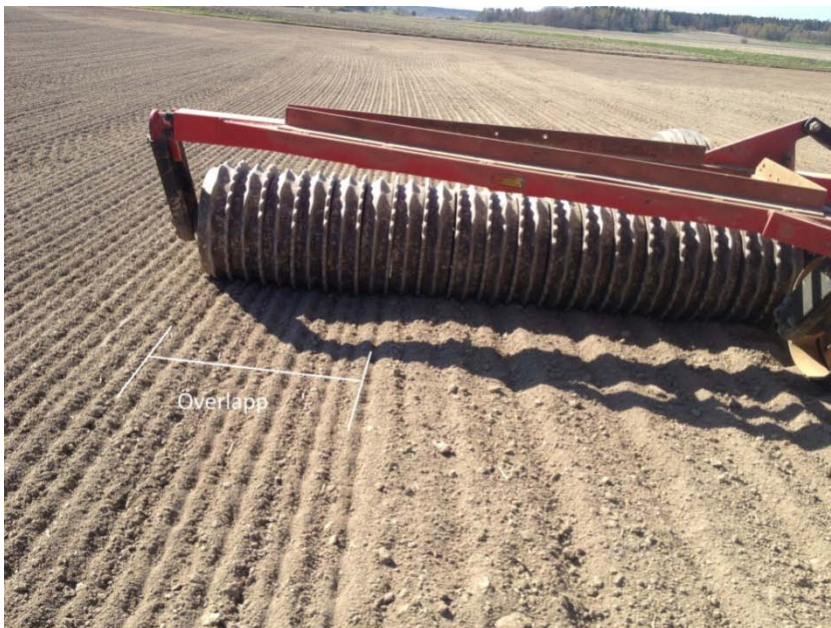
$n$  = Antalet år betalningen erhålls

*Ekvation 1. Formel för annuitetsmetoden (Andersson, 1975).*

Annuitetsmetoden valdes eftersom resultatet är lätt att tolka samt fatta ett beslut ifrån. Nuvärdesmetoden kan ibland vara svårförståelig och Pay-backmetoden tar inte hänsyn till betalningsströmmar efter återbetalningstiden.

## 2.3 Kapacitet

Med kapacitet menas förmågan att uträtta något (www, NE, 2, 2012). För en jordbruksmaskin innebär kapacitet att uträtta arbete i fält. Arbetsbredden avser hela maskinens arbetsområde. Verkningsgraden tar hänsyn till så kallad överlapp som uppstår vid arbetsmomentet i fält. Överlapp innebär att delvis täcka över en yta eller att gå omlott med den, se bild 1, (www, SAOL, 2012).



*Bild 1. Överlapp vid vältning, Foto: Gustav Wennerberg Eriksson, 2012.*

Om överlapp kopplas till växtodling innebär det exempelvis att samma yta jord bearbetas två gånger istället för en gång, vid till exempel harvning (www, Agrimach, 2012). Ett litet överlapp förekommer nästan alltid, beroende på maskintyp, förarens skicklighet och noggrannhet. Detta kan medföra att en ökad mängd insatsvaror behöver användas (Elinder & Falk, 1983). För att mäta lantbruksmaskinernas verkliga arbetskapacitet används Elinder & Falks (1983) formel för arbetstidsåtgång, vilken beskrivs i ekvation 2.

$$A = \frac{10}{(Ah \times Ab)} \times \left( 1 + \frac{T}{100} \right) + \left( \left( \frac{Max Fb}{Areal \times 100} - 0.5 \right) \times 2 \times Vt \right)$$

A = Arbetsbehov (h/ha)

Ah = Arbets hastighet (km/h)

Ab = Arbetsbredd (m)

T = Tilläggstid per ha (%)

Max Fb = Fältets maximala bredd tvärs körriktningen för redskapet (m)

Areal = Fältets areal (ha)

Vt = Redskapets vändtid (h/ha)

*Ekvation 2. Modell för beräkning kapacitet, (Elinder & Falk, 1983).*

För att beräkna arbetsåtgången med och utan GPS vid fältarbeten används formeln i ekvation 2. För att ta hänsyn till det varierande överlappet ändras parametern Arbetsbredd (Ab) i Elinger och falks formel (1983). Tilläggstid (T), fältets maximala bredd tvärs över körriktningen för redskapet (Max Fb), fältets areal (Areal) och redskapets vändtid (Vt) är alla parametrar som inte påverkas i studien. Differensen i arbetsbehov mellan alternativ med och utan GPS används sedan som underlag för att ändra arbetstimmarna i Agriwises driftsplaneringsprogram. Arbetsbehovet (A) som beräknas i formeln ligger till grund för kostnadsbesparingen (a<sub>j</sub>) som används vid beräkning i annuiteten.



## 3 Litteraturstudie

I detta kapitel ges en mer omfattande översikt av litteratur inom ämnet GPS-teknik och investeringsmöjligheter.

### 3.1 GPS i lantbruket

En investering i GPS-teknik anpassad till lantbruksmaskiner kan minska kostnader på flera olika sätt, exempelvis genom ett minskat överlapp, minskad resursanvändning, ökad arbetshastighet och utökad arbetsdag (Griffin *et al.*, 2004). Genom att ge inhyrd arbetskraft större flexibilitet kan företaget också göra ett flertal kostnadsbesparingar. I länder med hög arbetskraftskostnad är minskat behov av arbetstid en betydande ekonomisk drivkraft medan implikationen att minska överlapp och resursslöseri är större i länder med billigare arbetskraft. En fördel vid investering i GPS-teknik är att kapaciteten med nuvarande maskinuppsättning ökar vilket ger möjlighet att bruka fler hektar med samma maskinuppsättning (Griffin, 2004).

GPS-teknik med autostyrning eller guidning ger möjlighet att utföra olika operationer under dålig sikt då koncentrationen inte behöver läggas på att följa spåret (Griffin *et al.*, 2004). GPS-teknik med autostyrning för jordbruket upplevs som enkel för brukaren att använda. Personer med teknisk vana har lättare att lära sig att använda tekniken (Lowenberg-Deboer, 1999).

### 3.2 Kostnadsbesparing genom minskad överlapp

I en studie gjord vid Purdue University i majsbältet i USA 2004 visas att GPS med autostyrning med en decimeters noggrannhet ökar kapaciteten per timme (Griffin *et al.*, 2004). Kapaciteten ökar från 4,2 hektar per timme till 4,6 hektar per timme vid kultivering med en 5,5 meter bred "chiselcultivator". Vid grundare kultivering med en bredare så kallad "fieldcultivator" ökar kapaciteten från 12,3 hektar per timme till 13,4 hektar per timme med en 12,8 meter bred "fieldcultivator". Utan GPS antas 10 % överlapp i båda kultiveringarna. Fallgården i studien omfattar en areal på 1 214 hektar åker med tre traktorer där en traktor beräknas utrustas med GPS-autostyrning. I undersökningen används inte GPS med autostyrning vid sådd eftersom överlappen antas liten, men om jordbearbetningen utförs mer exakt bör det ge positiva effekter vid sådd av grödan. Täckningsbidraget per hektar vid användning av GPS och autostyrning med en decimeters noggrannhet ökar med 4,15 USD jämfört med om inte GPS med autostyrning används. Investeringen i GPS med autostyrning beräknas kosta 3,33 USD per hektar vilket ger ett överskott på 0,82 USD per hektar. I artikeln görs även en kalkyl utifrån ett alternativ med RTK GPS med autostyrning och behållningen per hektar är då -1,04 USD, vilket visar att det inte är ekonomiskt motiverat med den högsta precisionen. Om gårdens storlek utökas till 1350 hektar visar studien att RTK GPS genererar ett nettobidrag per hektar på 9,52 USD (*ibid*).

I en annan studie i USA:s majsbälte visas att med en enkel maskinkedja med en 12-radig majssåmaskin, en 30 fots såmaskin för spannmål, en 6-radig skördetröska samt en traktor där automatiskt guidningssystem används (Griffin, 2004). När GPS används är optimal areal 740 hektar för maskinuppsättningen. Om inte GPS används är den optimala gårdsstorleken med given maskin uppsättning 670 hektar. Att kapaciteten ökar med 70 hektar förklaras genom ökad hastighet, minskat överlapp och förlängda arbetsdagar vilket gör det möjligt att utnyttja samma maskinkedja till att bruka fler hektar.

Studien visar att skuggpriset, betalningsmöjligheten, på ytterligare ett hektar åkermark ökar vid investering i automatiskt guidningssystem med cirka 6 USD eller 3,6 % per hektar (*ibid*). Studien visar att vinsten av en investering i automatiska styrsystem inte endast utvärderas utifrån rent ekonomiska faktorer utan även faktorer som bekvämare arbetsmiljö med mindre stress och minskad trötthet kan vara avgörande för investeringen.

### 3.3 Studier i Sverige

I en rapport från Jordbrukstekniska institutet analyseras investeringsutrymme för investering i autostyrssystem för växtodlingsgårdar på 100 respektive 500 hektar (Andersson, 2004). För att beräkna investeringsutrymmet görs en beräkning för kapaciteten för varje maskin. Sedan justeras detta mot inbesparing av rörliga kostnader. I rapporten antas vingelmånen vid sådd vara 2 % vilket gör att användning av autostyrteknik inte anses förbättra precisionen vid sådd (*ibid*).

Om spårmarkörer för körspår för efterkommande besprutning och gödsling används vid sådd är överlapp begränsat (Andersson, 2004). Detta innebär att bekämpningsmedel och gödsel inte läggs med större överlapp än om autostyrssystem används. I studien antas att vingelmånen på arbeten utan spårmarkör är 10 %. Vidare antar studien en liten kapacitetsförbättring på sådd, spridning av handelsgödsel och växtskyddsbekämpning med autostyrssystem, tvärt emot vad som tidigare diskuteras i studien. Där antas att kostnadsbesparingen med en gård på 100 hektar är 5000 kronor per år och för en gård på 500 hektar är kostnadsbesparingen 21000 kronor per år. Utifrån resultat i studien utformas en modell som visar att det krävs cirka 200 hektar för att en investering i ett enklare guidningssystem, ska vara motiverad. Det krävs 500 hektar för att motivera en investering i autostyrssystem. Det krävs 1200 hektar för att motivera en investering i autostyrssystem med RTK noggrannhet (*ibid*). Slutsatsen är att det finns ekonomiskt utrymme att investera i GPS men det finns även faktorer som en bättre och mer avslappnad arbetsmiljö att beakta. Dessa faktorer är svåra att sätta ett ekonomiskt värde på men de kan vara avgörande vid investering.

### 3.4 Precisionsodling

GPS-teknik kan användas till att öka precision i växtodling (Thrikawala *et al.*, 1999). Tekniken används för att precisionsstyra olika insatser genom att med exakthet dela upp fält i mindre sektioner och på så vis hantera delarna olika efter jordens förutsättningar.

Målet med ökad precision i växtodlingen är att effektivisera samt förbättra ekonomin (Lundström *et al.*, 2001). Exempel på tillämpningar som används är skördemätning med GPS som bestämmer position, precisionskalkning och varierad giva vid kväve-, fosfor- och kaliumgödsling. GPS-teknik ger möjlighet att bestämma exakt position och kombineras därför med annan teknik som till exempel N-sensor eller en skördemätare för att styra insatser rätt. Mer exakt gödsling, besprutning och jordbearbetning påverkar miljön positivt då det minskar slöseri med resurser.

## 4. Metod

I detta kapitel redovisas de metodval som används i studien. För att kunna besvara frågeställningen analyseras olika sorters litteratur inom ämnet. För att kunna beräkna möjligheterna att öka lönsamheten i ett 150 hektars växtodlingsföretag beräknas kostnad för investering i GPS teknik, vilken sedan jämförs med kostnadsbesparingen den genererar.

### 4.1 Litteraturstudie

Arbetet genomförs som en litteraturstudie. Litteraturen som används är examensarbeten, avhandlingar, rapporter samt publicerade vetenskapliga artiklar inom företagsekonomi, GPS-teknik, växtodling och bearbetningssystem. Jordbruksverkets statistikdatabas har använts för att hitta statistik om insatsvaror i lantbruket. Agriwises databok används för att hitta uppgifter om maskinuppsättningar för olika lantbruk samt uppgifter om ställtid och vändtid till Elinder och Falks (1983) formel för arbetsbehov samt uppgifter om insatsvaror. Litteraturen hämtas främst från sökmotorn Primo som finns tillgänglig via SLU:s bibliotek här har sökorden investeringskalkylering, GPS, effektivitet, överlapp. Sökningar har också gjorts i Googles sökmotor med akademisk inriktning, Google scholar. Vid sökning i databasen används sökorden GPS, investering i styrhjälpsystem, överlapp, effektivitet, benefit och GPS-navigation.

### 4.2 Fallstudie

I studien utförs en empirisk fallstudie av två olika fiktiva växtodlingsgårdar, vardera på 150 hektar. Studien utförs med en kvantitativ metod. En kvantitativ metod är ett arbetssätt där data och statistik analyseras med utgångspunkt av undersökningsbara hypoteser (www, NE, 3, 2012). I denna studie speglas den kvantitativa metoden genom att information om fallgårdar modularas med möjlighet att använda GPS-teknik. I fallstudien studeras möjligheten att uppnå bättre lönsamhet med hjälp av investering i GPS-teknik. En skillnad mellan växtodlingsgårdarna är maskinuppsättningen. En av växtodlingsgårdarna, fallgård 1, tillämpar ett konventionellt jordbearbetningssystem. Den andra växtodlingsgården, fallgård 2, tillämpar ett reducerat jordbearbetningssystem. Maskinuppsättningarna skiljer sig därmed åt mellan fallgårdarna och uppgifter om maskinuppsättningar hämtas från Agriwise (2012). För att avgöra hur lönsamheten påverkas av en GPS-investering analyseras fallgårdarna med hjälp av Anderssons modell (1975) för investeringsplanering som presenteras i avsnitt 2.1.

För att få en inblick i vilka GPS-system som finns på marknaden och vilket investeringsalternativ som kan passa bäst för ett växtodlingsföretag med 150 hektar åkermark, diskuterades frågan med Lars Eriksson på Lantmännen maskin Uppsala. Enligt Eriksson skulle en gård av denna storlek använda Trimbles EZ-steer styrsystem med fria GPS-signaler vilken kostar 47900 kronor (pers. med., Eriksson, 2012). Därmed utförs punkt 1 i Anderssons modell (1975) vilken presenterades i avsnitt 2.1.

För att beräkna förändringen i fallgårdarnas in- och utbetalningar, det vill säga  $a_j$  enligt ekvation 1, som i detta fall motsvaras av en kostnadsbesparing, görs två driftsplaner för varje fallgård i Agriwises driftsplaneringsprogram, se bilaga 1, 2, 3 och 4. Det utformas en driftsplan för när fallgården använder GPS och en annan när fallgården inte använder GPS. Analysen i Agriwises driftsplaneringsprogram är en förenklad analys där endast kalkyler för växtodling beaktas. De kalkyler som använts avser odling av höstvet, vårkorn och vårraps. Faktorer som inköp av GPS-utrustning, lån, arrendekostnader och erhållna bidrag beaktas inte i beräkningarna. I kalkylerna tillämpas medelpriser vilka speglar priserna över en längre tid.

Kalkylen kan endast anpassas för en gård med 50 eller 200 hektar. Kalkylen anpassas därför till 200 hektar, eftersom det stämmer bäst överens med fallgårdens 150 hektar. I driftsplaneringsprogrammet tas även hänsyn till underhållskostnader på maskiner som beror på hur många timmar de används.

Det finns olika metoder för att värdera arbetstidsåtgången i ett lantbruksföretag (Ånebrink, 1985). I vissa fall måste en del subjektiva bedömningar göras då arbetstiden ska beräknas. Arbetskraftens alternativkostnad är avgörande eftersom den alternativa inkomstmöjligheten avgör hur lantbrukare sätter sin lön. Även avtalsenlig timlön eller månadslön framförhandlad mellan arbetsmarknadens parter kan förekomma. En behovsanpassad lönesättning där årets privata uttag inklusive skatt och sociala avgifter ingår är lämplig att använda vid egenuttag. Timlönen för arbetskraft i denna studie antas vara Agriwises förslag på 195 kronor. I kalkylen måste arbetsbehovet per hektar och gröda ändras eftersom arbetstiden förändras med GPS-användningen. Arbetstiden påverkas också av att fallgårdarna har olika jordbearbetningssystem.

För att beräkna hur arbetstiden förändras med GPS-användning och jordbearbetningssystem används Elinder & Falks (1983) formel för arbetstidsåtgång. Formeln beskrivs i avsnitt 2.3. I formeln antas fältens utformning vara 500\*200 meter stora (10 hektar) och alla fält antas ligga 1 000 meter från gårdens centrum. Uppgifter om vändtid och ställtid hämtas från databoken i Agriwise (2012). Uppgifter om vilket överlapp som uppstår och vilken körhastighet fallgårdarna tillämpar vid körning med olika maskiner hämtas från det internationella programmet Agrimach ([www, agrimach, 2012](http://www.agrimach.com)). Arbetstidsåtgången presenteras i bilaga 5. Resultatet från formeln, arbetsåtgång per hektar, sätts in i driftsplaneringsprogrammet som sedan använder siffrorna för att beräkna täcknings-bidraget. Eftersom Agriwise driftsplaneringsprogram endast beaktar en decimal vid sammanställning av total arbetstidsåtgång justeras arbetstidsåtgången i sammanställningen utifrån Elinder och Falks (1983) formel för arbetstidsåtgång. Vid beräkning av andra kostnader som exempelvis dieselkostnad och underhållskostnad beaktas fler decimaler.

Från driftsplaneringsprogrammet hämtas sedan uppgifter om det totala täckningsbidraget. Kostnadsbesparingen beräknas genom att täckningsbidraget med GPS subtraheras från täckningsbidraget utan GPS. Kostnadsbesparingen,  $a_j$ , används sedan i annuitetsformeln, ekvation 1, för att beräkna om investeringen i GPS teknik är lönsam över en längre tid. I annuitetsformeln diskonteras kostnadsbesparingen från Agriwises driftplaneringsprogram till ett nuvärde. Därefter beräknas ett årligt inbetalningsöverskott/underskott med annuitetsmetoden, se bilaga 6. I studien antas den ekonomiska livslängden för GPS-utrustningen till fem år och grundinvesteringen är 47 000. Eftersom fiktiva fallgårdar används i studien finns inga uppgifter om resultat, ränta på lån, räntabilitetsmått eller andra alternativa användningsområden för kapital. Kalkylräntan antas därför till 6 %. Annuitetsmetoden presenteras i avsnitt 2.2. Därmed har inbetalningsöverskotten gjorts jämförbara, kalkylräntan bestämts och punkt 3 och 4 i Anderssons modell (1975) för investeringsplanering genomförd.

Resultat av beräkningar och val av investeringsbeslut analysreas och diskuteras i kapitel 6 och 7. Därmed uppfylls även punkt 5 och 6 i Anderssons (1975) modell för investeringsplanering.

### 4.3 Känslighetsanalys

I studien görs också en känslighetsanalys. En känslighetsanalys används för att visa hur förändringar av kalkylerade och antagna värden inverkar på resultatet i investeringskalkylen (Bergknut *et al.*, 1993). Genom att modifiera en variabel åt gången och studera dess påverkan

på resultatet utförs en känslighetsanalys. Variabler som modifieras är lämpligtvis osäkra och svårbedömda variabler där stor risk för förändring finns. Exempel på sådana variabler är kalkylränta, ekonomisk livslängd och inbetalningsöverskott (Andersson, 1997). De förändringar som görs i denna studie presenteras nedan.

#### 4.3.1 Förändring i effektiv arbetsbredd

Genom att ändra överlappen till 10 % när lantbrukaren inte använder GPS, minskar den effektiva arbetsbredden. I tabell 1 nedan presenteras de nya arbetsbredderna. Den nya tidsåtgången beräknas med hjälp av Elinder & Falks (1983) arbetsbehovsformel och sedan görs nya driftsplaner. Resultaten från driftsplanen används sedan för att beräkna den slutgiltiga annuiteten. Driftsplanerna presenteras i bilaga 7 och 8 och arbetstidsåtgången redovisas i bilaga 9.

Tabell 1. Arbetsbredd och körhastighet för olika maskiner med 10 % överlapp när GPS inte används (egen bearbetning efter pers. med, Eriksson, 2012 och [www, agrimach, 2012](http://www.agrimach.com))

| Maskin     | Arbetsbredd (m) | Effektiv arbetsbredd (m) med 10 % överlapp. | Effektiv arbetsbredd (m) med GPS 0,1 m. noggrannhet. | Körhastighet, (km/h) |
|------------|-----------------|---|--|----------------------|
| Kultivator | 4               | 3,6   | 3,9  | 8,5                  |
| Harv       | 7               | 6,3   | 6,9  | 8,5                  |
| Vält       | 6               | 5,4   | 5,9  | 7,5                  |

#### 4.3.2 Förändring i den ekonomiska livslängden

Den ekonomiska livslängden ändras för att se hur lönsamheten förändras då GPS används under en längre tid. Den ekonomiska livslängden ökas till tio år och kombineras med den större överlappen på 10 %. Beräkningarna med annuitetsmetoden redovisas i bilaga 10.

#### 4.4 Diskussion av metod

I uppsatsen används fiktiva fallgårdar som kan anses vara väl enkla och okomplicerade jämfört med verkligheten. Agriwises driftsplaneringsprogram kan också anses ge en förenklad bild av verkligheten. I studien antas god arrondering med symmetriska fält vilket inte speglar verkligheten. Resultatet i studien är ingen absolut sanning utan ett försök att spegla verkligheten med hjälp av ett teoretiskt ramverk.

## 5 Empiri

I kapitlet presenteras de två olika, 150 hektars, fiktiva fallgårdarna i Svealandsslättbygder. Fallgårdarnas maskinuppsättning, jordbearbetningsstrategier, grödfördelning och användning av GPS beskrivs.

### 5.1 Fallgård 1

Fallgård 1 tillämpar konventionell bearbetning med i huvudsak plöjning som primärbearbetning. Grödorna är fördelade mellan höstvet, vårkorn och vårraps. I tabell 1 beskrivs fallgårdens grödfördelning och antalet överfarter på fälten med respektive maskin. Grödfördelningen baseras på Jordbruksverkets statistikdatabas över åkerarealens användning för Uppsala län 2011. Antal överfarter per gröda hämtas från Karlsson & Andersson (1993) med egen bearbetning. Grödfördelningen och antal överfarter per gröda beskrivs i tabell 2. Fallgårdens maskinuppsättning hämtas från Agriwise och är typisk för växtodlingsgård på 150 hektar med konventionell bearbetning. Fallgårdens maskinuppsättning beskrivs i tabell 3. Fallgården använder GPS för kultivering, harvning och vältning. Noggrannheten vid sådd, växtskyddsbesprutning, handelsgödselspridning samt plöjning blir inte större med GPS, eftersom GPS:en har en felmarginal på tio centimeter. Fallgården antas också lägga sprutspår och därför blir det heller inte större noggrannhet med GPS vid växtskyddsbesprutning eller vid handelsgödselspridning. Körhastigheten och överlappen för de olika maskinerna är hämtade från det internationella programmet Agrimach. Agrimach är ett internationellt lantbruksöversiktsprogram där mycket information om olika maskiners kapacitet kan utläsas. Tyskland, Frankrike, Danmark, Belgien, Polen och England är länder som är medverkar i Agrimachsamarbetet. Värdena presenteras i tabell 6. Överlapp i procent presenteras i tabell 7.

Tabell 2. Grödfördelning och antal överfarter på fallgård 1 (egen bearbetning efter Karlsson & Andersson, 1993).

| Grödor          | Plöjning | Kultivering | Harvning | Sådd | Vältning | Sprutning | Spridning<br>handelsgödsel |
|-----------------|----------|-------------|----------|------|----------|-----------|----------------------------|
| Höstvet<br>60ha | 1        | 0           | 3        | 1    | 2        | 2,4       | 2                          |
| Malkorn<br>60ha | 1        | 0           | 3        | 1    | 1        | 1,4       | 0                          |
| Vårraps<br>30ha | 0        | 2           | 2        | 1    | 1        | 2,3       | 0                          |

Tabell 3. Maskinuppsättning på fallgårds 1 (www, agriwise, 2, 2012).

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>Maskintyp</b>                      |
| Traktor 4 WD 60 kW                    |
| Traktor 4 WD 100 kW                   |
| Frontlastare, 1 500 kg, inkl. redskap |
| Växelplog 4-skärig, buren             |
| Harv, bogserad, ca 7 m                |
| Kultivator, buren, ca 4 m             |
| Bogserad såmaskin, 2 000 l, 4 m       |
| Skördetröska, 4,5 m                   |
| Vält, 6 m                             |

## 5.2 Fallgård 2

Fallgård 2 använder sig av reducerad bearbetning, den primära bearbetningen utförs främst av kultivering. Grödorna är fördelade mellan höstvetete, vårkorn och vårraps. I tabell 4 beskrivs gårdens grödfördelning och antalet överfarer på fälten med respektive maskin. Grödfördelningen baseras på Jordbruksverkets statistikdatabas över åkerarealens användning för Uppsala län 2011. Antal överfarer per gröda hämtas från Karlsson & Andersson (1993) med egen bearbetning. Grödfördelningen och antalet överfarer per gröda beskrivs i tabell 4. Fallgårdens maskinuppsättning hämtas från Agriwise och är typisk för en växtodlingsgård på 150 hektar åker som tillämpar reducerad bearbetning. Fallgårdens maskinuppsättning beskrivs i tabell 5. Fallgården använder GPS för kultivering, harvning. Noggrannheten vid sådd, växtskyddsbesprutning samt handelsgödselspridning blir inte större med GPS, eftersom GPS:en har en felmarginal på tio centimeter. Fallgården antas också lägga sprutspår och därför blir det heller inte större noggrannhet med GPS vid växtskyddsbesprutning eller vid handelsgödselspridning. Körhastigheten och överlappen för de olika maskinerna är hämtade från det internationella programmet Agrimach. Agrimach är ett internationellt lantbruksöversiktsprogram där mycket information om olika maskiners kapacitet kan utläsas. Tyskland, Frankrike, Danmark, Belgien, Polen och England är länder som är medverkar i Agrimachsamarbetet. Värdena presenteras i tabell 6. Överlapp i procent presenteras i tabell 7.

Tabell 4. Grödfördelning och antalet överfarer på fallgård 2 (egen bearbetning efter Karlsson & Andersson, 1993).

| Grödor             | Plöjning | Kultivering | Harvning | Sådd | Vältning | Sprutning | Spridning<br>handelsgödsel |
|--------------------|----------|-------------|----------|------|----------|-----------|----------------------------|
| Höstvetete<br>60ha | 0        | 2           | 1        | 1    | 0        | 2,4       | 2                          |
| Malkorn<br>60ha    | 0        | 2           | 1        | 1    | 0        | 1,4       | 0                          |
| Vårraps<br>30ha    | 0        | 0           | 0        | 1    | 0        | 2,3       | 0                          |

Tabell 5. Maskinuppsättning på fallgård 2 (www, agriwise, 2, 2012).

|   |
|---|
| Maskintyp   |
| Traktor 4 WD 60 kW                                      |
| Traktor 4 WD 100 kW                                     |
| Frontlastare, 1 500 kg, inkl. redskap                   |
| Harv, bogserad, ca 7 m                                  |
| Kultivator, buren, ca 4 m                               |
| Universalsåmaskin, kombi, 4 m                           |
| Konstgödselspridare, buren, ca 2 500 l, styrdator, 24 m |
| Bogserad spruta, 2 500 l, 24 m                          |
| Skördetröska, 4,5 m                                     |

Tabell 6. Arbetsbredd och körhastig för olika maskiner (egen bearbetning efter pers. med., Eriksson, 2012, www, agrimach, 2012).

| Maskin                  | Arbetsbredd (m) | Effektiv arbetsbredd (m) | Effektiv arbetsbredd(m) med GPS 0,1 m noggrannhet | Körhastighet, (km/h) |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|---|----------------------|
| Kultivator              | 4               | 3,8                      | 3,9   | 8,5                  |
| Harv                    | 7               | 6,7                      | 6,9   | 8,5                  |
| Vält                    | 6               | 5,8                      | 5,9   | 7,5                  |
| Sådd                    | 4               | 3.95                     | -----   | 7.5                  |
| Plöjning                | 1.42            | 1,42                     | -----   | 7,5                  |
| Sprutning               | 24              | 24                       | -----   | 7,0                  |
| Handels-gödselspridning | 24              | 24                       | -----   | 10,0                 |

Tabell 7. Procentuell överlapp (egen bearbetning, 2012).

|            | Normal överlapp | Överlapp med GPS 0,1 m |
|------------|-----------------|------------------------|
| Kultivator | 5 %             | 2,5 %                  |
| Harv       | 4,2 %           | 1,4 %                  |
| Vält       | 3,3 %           | 1,6 %                  |

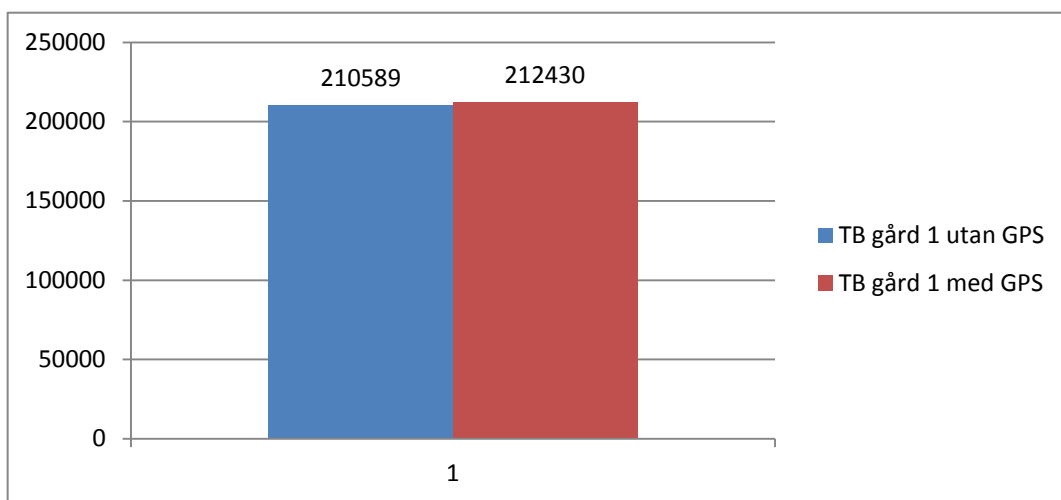


## 6 Resultat

I detta kapitel presenteras resultat i form av täckningsbidrag och annuitetsberäkningar.

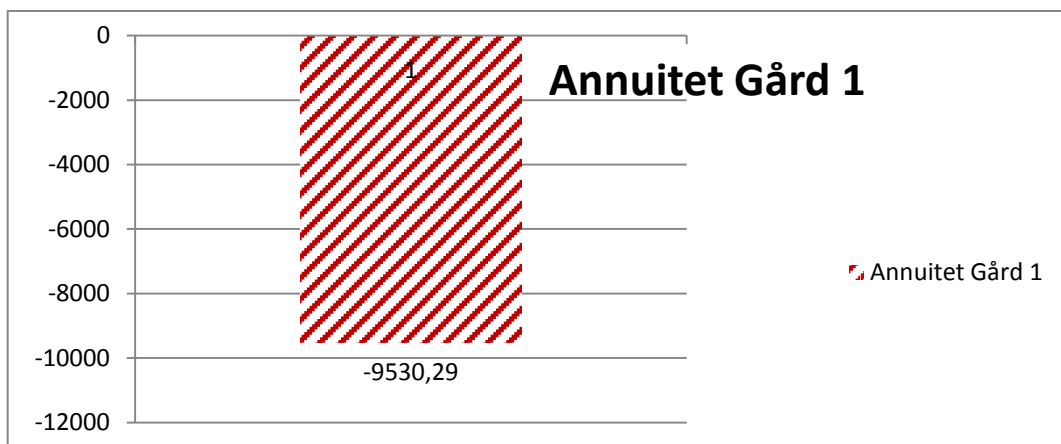
### 6.1 Fallgård 1

Det totala täckningsbidrag 3 i driftplaneringsprogrammet för fallgård 1 är innan investering i GPS med autostyrning 210 589 kronor. Efter investering i GPS med autostyrning ökar täckningsbidraget till 212 430 vilket är en ökning med 1841 kronor. Den årliga kostnaden för en investering i GPS-teknik beaktas inte i kalkylen. Figur 4 visar den marginella förändringen i täckningsbidraget mellan alternativ med och utan GPS med autostyrning. Enligt driftsplaneringsprogrammet minskar arbetstimmar per år från 689 timmar till 684 timmar. Investeringen sparar cirka fem arbetstimmar i växtodlingen per år efter en investering i GPS med autostyrning. Resultat i driftsplaneringsprogrammet redovisas i bilaga 1 och 2.



Figur 4. Täckningsbidrag för fallgård 1 med och utan GPS.

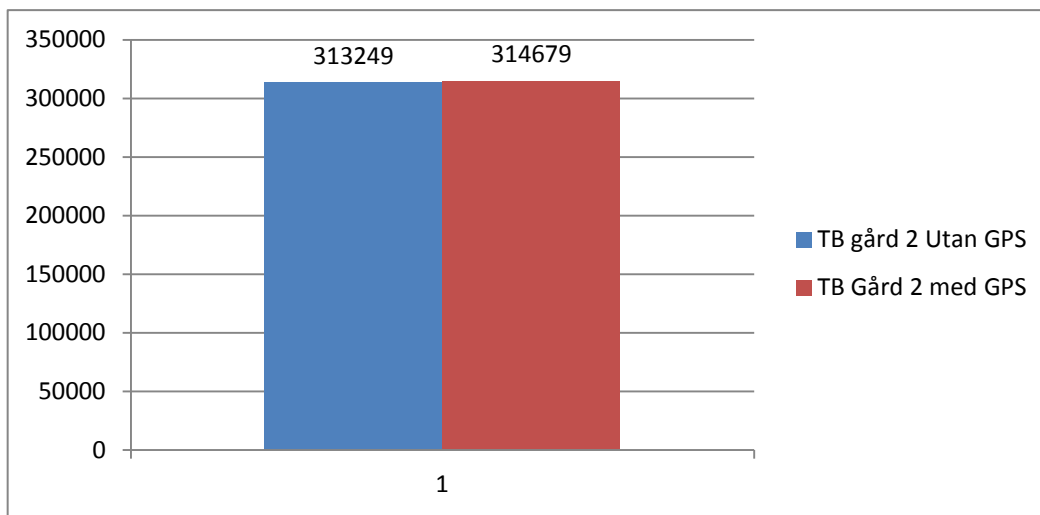
Figur 5 tydliggör resultatet vid beräkning med annuitetsmetoden. Investeringen på 47900 kronor i Trimbles GPS med autostyrning ger enligt annuitetsmetoden en årlig förlust på 9530 kronor vilket innebär att när kostnaden för investering vägs in är påverkan på täckningsbidrag negativ. Se bilaga 6 för en mer utförlig beräkning.



Figur 5. Resultat efter annuitetsberäkning efter investering i GPS-teknik.

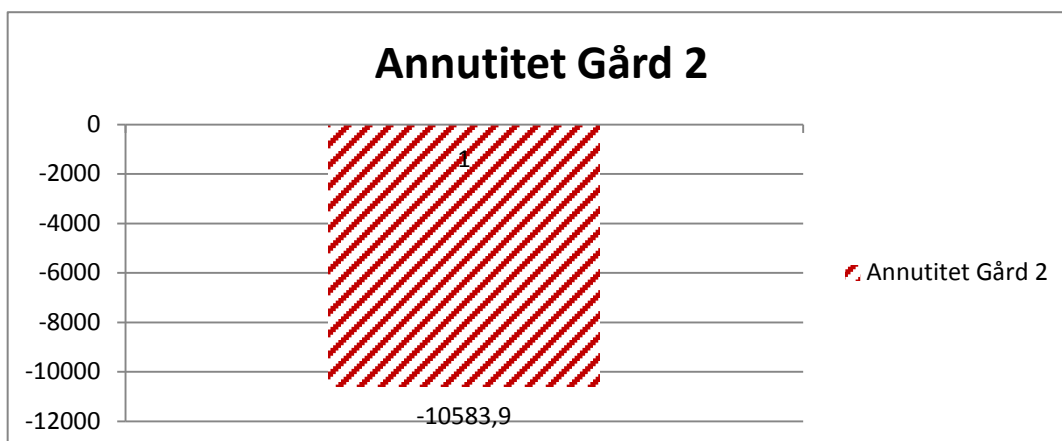
## 6.2 Fallgård 2

Det totala täckningsbidrag 3 i driftsplaneringsprogrammet innan investering i GPS med autostyrning är 313 249 kronor. Efter att en investering i GPS genomförts med autostyrning ökar täckningsbidraget med 1 430 kronor till 314 679 kronor. Det är viktigt att poängtera att det i driftsplaneringsprogrammet inte har tagits hänsyn till kostnaden för investering. Figur 6 visar den marginella skillnaden mellan alternativ med eller utan GPS. Efter investering i GPS med autostyrning visar driftsplaneringsprogrammet att antalet arbetstimmar per år minskar från 415 timmar till 411 timmar, vilket visar att det sparas tre arbetstimmar per år i växtodlingen. Resultat i driftsplaneringsprogrammet redovisas i bilaga 3 och 4.



Figur 6. Täckningsbidrag för fallgård 2 med och utan GPS.

Figur 7 visar resultatet vid beräkning med annuitetsmetoden. Investeringen på 47 900 kronor i Trimbles GPS med autostyrning ger enligt annuitetsmetoden en årlig förlust på 1 053 kronor per år. Detta innebär att när kostnaden för investering i GPS-teknik vägs in är påverkan på täckningsbidraget negativ. Se bilaga 6 för en mer utförlig beräkning.



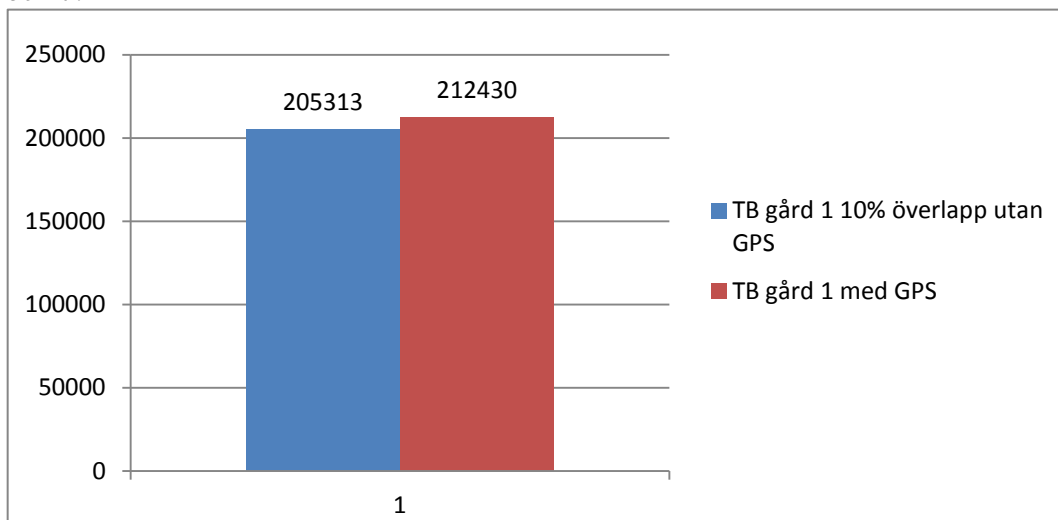
Figur 7. Resultat efter annuitetsberäkning efter investering i GPS-teknik.

## 6.3 Känslighetsanalys

I detta avsnitt presenteras resultaten när förutsättningarna har förändrats.

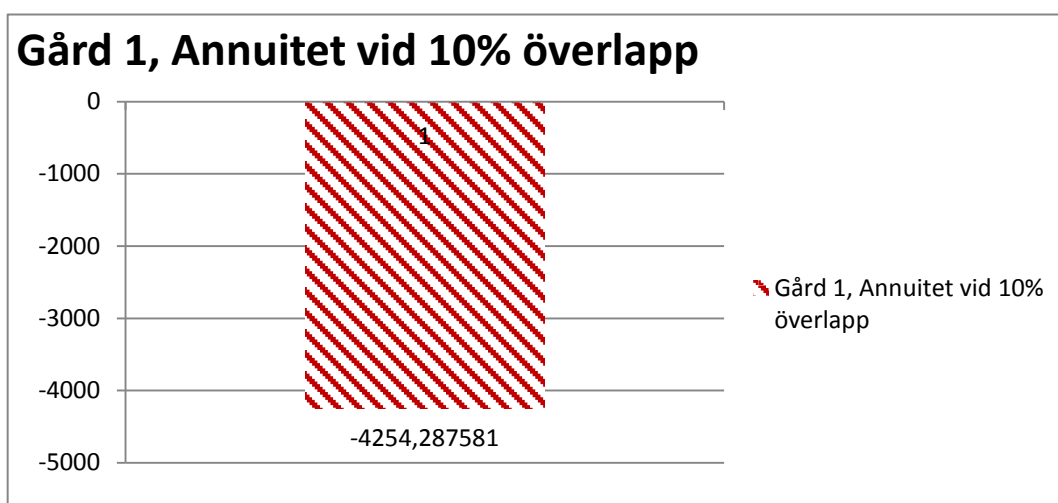
### 6.3.1 Fallgård 1 med 10 % överlapp

Om det istället antas vara 10 % överlapp vid all jordbearbetning som flera tidigare studier gjort är skillnaden i täckningsbidrag för fallgård 7 117 kronor vid investering i GPS med autostyrning utan att hänsyn tagits till investeringskostnaden. Figur 8 visar skillnaden i täckningsbidrag vid 10 % överlapp och vid investering i GPS med autostyrningsteknik. Om 10 % överlapp antas är tidsbesparingen vid investering i GPS 19 timmar. Arbetstiden minskar från 723 till 684 arbetstimmar. Resultatet från driftsplaneringsprogrammet redovisas i bilaga 2 och 7.



Figur 8. Täckningsbidrag för fallgård 1 vid 10 % överlapp och med GPS.

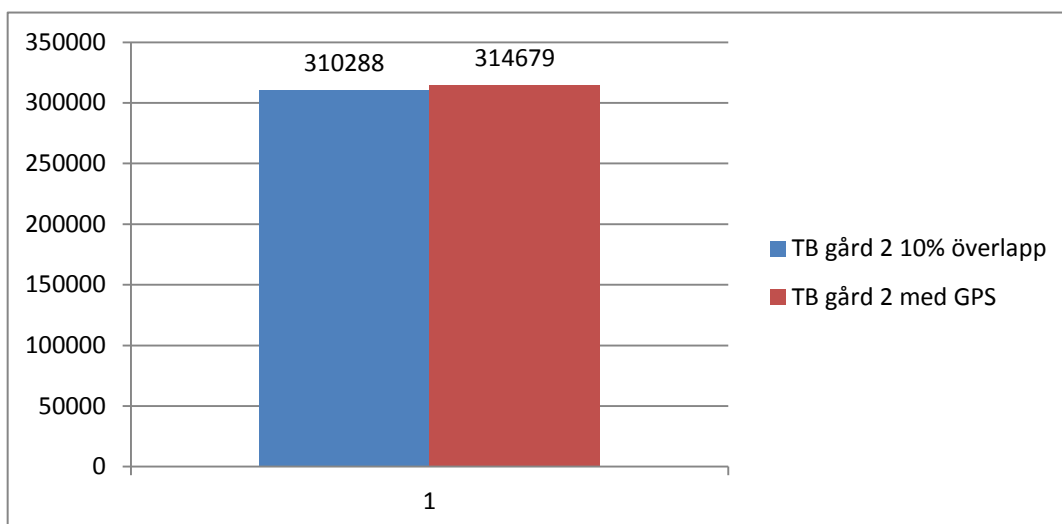
Figur 9 visar en årlig förlust på 4 254 kronor vid beräkning med annuitetsmetoden av investering i GPS med autostyrning där 10 % överlapp används innan GPS med autostyrning appliceras. Av beräkningen framgår att investeringen påverkar täckningsbidraget negativt om den appliceras på täckningsbidraget. Om fallgården antar en ekonomisk livslängd på 10 år istället för 5 år blir annuiteten positiv med ett årligt betalningsöverskott på cirka 1 000 kronor. Se bilaga 10 för mer utförlig beräkning.



Figur 9. Resultat efter annuitetsberäkning efter investering i GPS-teknik vid 10 % överlapp.

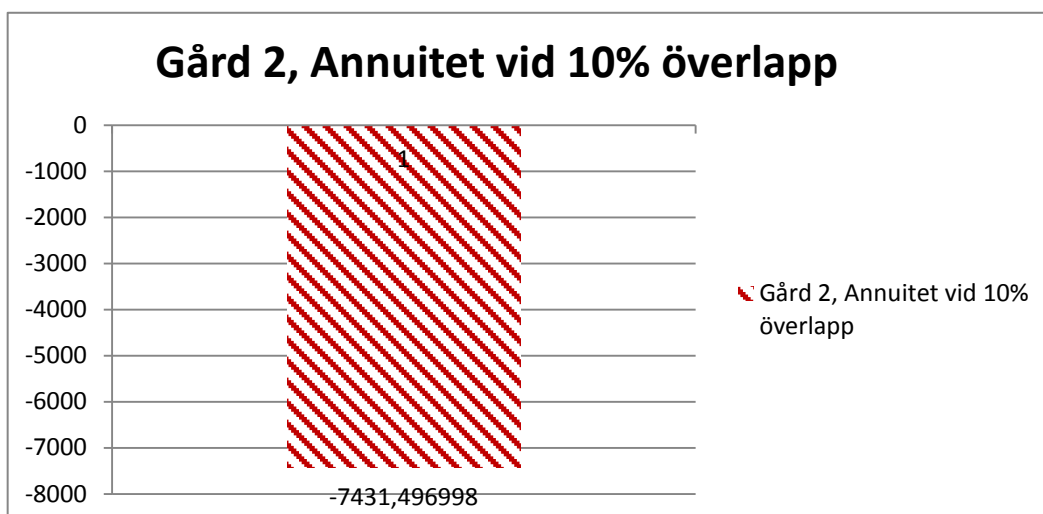
### 6.3.2 Fallgård 2 med 10% överlapp

Skillnad i täckningsbidraget för fallgård 2 är 4 391 kronor när investering i GPS med autostyrning jämförs med 10 % överlapp i jordbearbetningen. Arbetstiden minskar från 423 timmar till 411 timmar, alltså en tidsbesparing på 12 timmar när GPS med autostyrning används. I driftsplanen har inte hänsyn till investeringskostnad tagits. Resultatet från driftsplaneringsprogrammet redovisas i bilaga 4 och 8.



Figur 10. Täckningsbidrag fallgård 2 vid 10 % överlapp och med GPS.

Figur 11 visar en årlig förlust på 7 431 kronor för fallgård 2 vid beräkning med annuitetsmetoden där en investering i GPS med autostyrning analyseras iförhållande till att fallgård 2 inte använder GPS och har 10 % överlapp vid jordbearbetning. Alltså påverkar en investering i GPS täckningsbidraget på fallgård 2 negativt och nettot av investering är negativt. Om GPS:en antas ha en ekonomisk livslängd på 10 år istället för 5 år är betalningsöverskottet per år -3 940 kronor. Se bilaga 10 för mer utförlig beräkning.



Figur 11. Resultat efter annuitetsberäkning efter investering i GPS-teknik vid 10 % överlapp.

## 7. Analys och diskussion

I detta kapitel analyseras och diskuteras resultat från empiri och jämförs med litteratur och teori.

### 7.1 Tidsbesparing

Inbesparingen i tid är marginell för både fallgård 1 och fallgård 2 vid användning av GPS-teknik. Fallgård 1 minskar total arbetstid i växtodlingen med fem timmar medan fallgård 2 minskar total arbetstid i växtodling med tre timmar. Tidsbesparingen sker i jordbearbetning med harv, kultivator och vält. Tre och fem timmars total tidsbesparing i växtodlingen i förhållande till den totala tidsåtgången visar att tidsbesparingarna är marginella.

### 7.2 Täckningsbidrag

Skillnaden i det totala täckningsbidraget för fallgård 1 när användning av autostyrningssystem jämförs är 1 841 kronor utan att investeringskostnaden beaktas. För fallgård 2 är jämförelsetalet 1 430 kronor. De ökade täckningsbidragen utan hänsyn tagen till investeringskostnaden och den låga förbättringen indikerar att det inte är lönsamt att investera i GPS med autostyrning för växtodlingsföretag på 150 hektar oberoende av jordbearbetningsstrategi.

### 7.3 Ekonomiskt resultat

När inbetalningsöverskottet för respektive fallgård vägs in är det årliga inbetalningsöverskottet efter investeringen negativt för båda fallgårdarna vid beräkning med annuitetsmetoden. Det är något mindre olönsamt för fallgård 1 vars inbetalningsöverskott är cirka 1 000 kronor lägre än fallgård 2.

Att kostnadsbesparingen blir störst för fallgård 1 kan förklaras av att fallgården kör fler överfarter i såbäddsberedningen. Fler överfarter ger större kostnadsbesparing genom mindre överlapp vid varje överfart. Detta kan jämföras med att samma lantbrukare kan bruka fler hektar med samma maskinuppsättning genom att minska överlapp, öka hastigheten och förlänga arbetsdagarna med en investering i GPS med autostyrning (Griffin *et al.*, 2004). Fallgård 2 har ett jordbearbetningssystem med få överfarter vilket implicerar att det krävs betydande överlapp på relativt få överfarter på 150 hektar för att öka lönsamheten genom en investering i GPS med autostyrning.

Griffin *et al.*, (2004) visar i sin studie att med ett arealunderlag på 1 214 hektar i USA är nettobidraget 0,82 amerikanska dollar per hektar vid investering i liknande GPS-utrustning som används i denna uppsats. Med fallgårdar på 150 hektar blir nettobidraget efter investering starkt negativt per hektar vilket visar att investerings-möjligheterna i dagsläget är små för mindre och medelstora växtodlingsföretag.

Andersson (2004) visade att det i Sverige krävs cirka 500 hektar för att en investering i liknande GPS-teknik som kalkyleras med i denna uppsats. Andersson tar då även hänsyn till användning av GPS vid sådd, spridning av handelsgödsel, växtskydd och skördetröskning och studien gör inte skillnad på användning vid olika grödor.

Resultatet efter annuitetsberäkningar visar att det krävs en kostnadsbesparing på cirka 10 000 kronor per år för att ekonomiskt motivera inköp av GPS-teknik med autostyrning och en noggrannhet på upp till 20 centimeters felmargin. Om investeringen skulle vara lönsam krävs en kostnadsbesparing på cirka 600 - 700 kronor per hektar på en 150 hektars gård.

I kalkyleringen är skillnaden i överlapp mellan GPS med autostyrning och manuell styrning vid harvning 2,8 %, vid kultivering 2,5 % och vid vältning 1,7 %. När detta förhållande beaktas i Elinder och Falks (1983) modell för kapacitetsberäkning är skillnaden på kapaciteten i fält per timme marginell. Studien visar att minskat överlapp vid jordbearbetning får litet utslag i total fältkapacitet per timme då det är faktorer som till exempel vändning och transport till och från fält som också påverkar kapaciteten.

Om istället 10 % överlapp antas blir investering i GPS med autostyrning något mindre olönsamt för båda fallgårdarna. Fallgård 1 minskar arbetstiden med 19 timmar och ökar täckningsbidraget med 7 117 kronor, men efter annuitetsberäkning blir det årliga inbetalningsöverskottet fortfarande negativt. Fallgård 2 minskar arbetstiden med 12 timmar och ökar täckningsbidraget med 4 391 kronor, men efter annuitetsberäkning blir det årliga inbetalningsöverskottet fortfarande negativt. Det faktum att det årliga inbetalningsöverskottet är negativt för båda fallgårdarna vid 10 % överlapp tyder på att det är svårt att ekonomiskt sett motivera en investering i GPS-teknik även vid stor överlapp i jordbearbetning.

Vid 10 % överlapp och med förlängd ekonomisk livslängd till 10 år är det årliga inbetalningsöverskottet positivt för fallgård 1 och negativt för fallgård 2. En ekonomisk livslängd på tio år är inte helt orimligt men 10 % överlapp är inte realistiskt vilket tyder på att detta alternativ inte är att föredra.

I flera litteraturkällor visas att det inte enbart är strikt ekonomiska värden som påverkar vid investering i GPS-teknik utan även värden som till exempel bekvämare arbetsmiljö kan påverka beslut. Om detta appliceras på fallgårdarna i studien kan det negativa betalningsöverskottet jämföras med en bekvämare arbetsmiljö eller andra mjuka värde. För den enskilde lantbrukaren kan en investering i GPS-teknik anses försvarbart då den årliga kostnaden att investera i GPS-teknik kan motiveras genom mjuka värden.

## 7.4 Diskussion

I likhet med tidigare litteratur i ämnet visar studien att det inte är ekonomiskt motiverat för mindre och medelstora växtodlingsföretag att investera i GPS-teknik. En implikation är att investeringskostnad för tekniken är för hög i förhållande till kostnadsbesparingen vid användning av tekniken. Om maskinföraren kör med stor överlapp blir investeringsmöjligheterna större men det krävs stor procentuell överlapp för att motivera en investering i GPS-teknik. Den årliga kostnaden för investering i GPS-teknik är inte hög i förhållande till andra investeringar i lantbruket. Exempelvis kostar en ny 100 kW:s traktor 730 000 kronor i inköp (www, agriwise 3, 2012). En extra utgift på 47 900 kronor vid inköp kanske kan motiveras genom en bekvämare arbetsmiljö eller andra mjuka värden. Även om en investering i GPS-teknik strikt ekonomiskt inte tillför tillräckligt mycket för att betala sig själv.

## 8 Slutsatser

Studien visar på möjligheterna att öka lönsamheten genom att investera i GPS-teknik för växtodlingsföretag på 150 hektar i Sverige är starkt begränsad. En investering ger endast ett positivt bidrag om hög överlapp och lång ekonomisk livslängd antas. Kostnadsbesparing vid investering i GPS-teknik blir större om lantbrukaren kan använda GPS-teknik till många moment. Därför är implikationen att investera i GPS-teknik större på gårdar som tillämpar en konventionell strategi för jordbearbetning jämfört med gårdar där reducerad jordbearbetning tillämpas. Resultatet i studien stämmer väl överens med litteratur i ämnet, det impliceras att det krävs stor areal för att ekonomiskt motivera en investering i GPS-teknik.

Eftersom det är svårt att ekonomiskt sett motivera investering i GPS-teknik hos medelstora växtodlingsföretag i Sverige vore det intressant att studera varför lantbrukare väljer att investera. Ett lämpligt tillvägagångssätt för en sådan undersökning är att genomföra intervjuer med lantbrukare som valt investera i GPS-teknik och fråga vilka faktorer som motiverat en investering. Andra förslag på framtida studier är att studera GPS-användning i vallodling. Exempelvis användning vid handelsgödselspridning och växtskyddsbesprutning eftersom det inte finns några körspår. Det kan även vara intressant att utreda användning av GPS-teknik vid spridning av stallgödsel och kalk där markerade körspår inte finns.

## Referenser

### Litteratur och publikationer

Andersson B., 1975. *Investeringsbedömning med hänsyn till skatt, inflation och finansiering*, Institutionen för ekonomi och statistik, Lantbrukshögskolan, Uppsala, rapport nr 73.

Andersson C., 2004. *Investering i styrhjälpssystem till lantbruksmaskiner*, JTI- Institutionen för jordbruks och miljöteknik, nr 321.

Andersson G. 1997. *Kalkyler som beslutsunderlag*. Studentlitteratur, Lund.

Bergknut P., Elmgren J., Hentzel M., 1993. *Investering i teori och praktik*, Studentlitteratur, Lund.

Eklund L. (RED), 2003, *Geografisk informationsbehandling – Metoder och tillämpningar*, Formas, Stockholm.

Elinder M., Falk C., 1983. *Arbets- och maskindata inom jordbruket*, Institutionen för ekonomi, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Fogelfors H., 2001. *Västproduktion i jordbruket*. Natur och kultur, ISBN 9789127352926.

Gilbertsson M., Westlin, H., 2009. *Utvärdering av olika distributionssätt av korrektionssignal för RTK-GPS*. JTI-Rapport Lantbruk & industri 381.

Griffin T. 2004. *How GPS Auto-Guidance Affects Existing Farms*. SSMC Newsletter.

Griffin T., Lambert D., & Lowenberg-DeBoer J., 2004. *Economics of Lightbar and Auto-Guidance GPS Navigation Technologies*, Precision Agriculture 2005, 581-587. ISBN 978-90-76998-69-5

Gustafsson H., Johansson C., 2008. *Reducerad jordbearbetning*. Jordbruksverket, jordbruksrapport nr 28.

Karlsson T., Andersson P., 1993. *Svensk spannmåls- och oljeväxtodling i ett EG-perspektiv* Speciella skrifter 53, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Ljung B., Högberg O., 1996. *Investerings bedömning en introduktion*, Malmö, Liber ekonomi.

Lowenberg-DeBoer J., 1999. *GPS Based Guidance Systems for Agriculture*. Purdue University

Lundström C., Delin S., & Nissen K., 2001. *Precisionsodling – teknik och möjligheter*, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara.

Thrikawala S., Weersink A., Kachanoski G. & Fox G., 1999. Economic feasibility of variable-rate technology for nitrogen on corn, *American Journal of agricultural economics*, 1999:81, no 4, 914-927.

Ånebrink, I., 1985. *Räkenskapsanalys i lantbruksföretag -Teorigeneomgång och praktisk handledning*, Institutionen för ekonomi och statistik, Lantbrukshögskolan, Uppsala.



## Internet

**Agrimach, 2012.** [www.agrimach.com](http://www.agrimach.com)  
Agric Capacity

**Agriwise, 2012.** [www.agriwise.org](http://www.agriwise.org)

1. Områdeskalkyl höstvetete bröd, norm. 2012-04-16.
2. Databoken, exempel på basmaskinuppsättning för några typgårdar, 2012-03-28.
3. Databoken, exempel på inköspriser för maskiner, 2012-05-31

**Dataväxt, 2012.** [www.dataväxt.se](http://www.dataväxt.se)  
Guidning, 2012-03-29  
<http://www.dataväxt.se/TrimbleGuidning.aspx>

**LRF-konsult, 2012.** [www.lrfkonsult.se](http://www.lrfkonsult.se)

Lantbruksbarometern- Bönderna ser försiktigt på framtiden, 2012-03-29  
<http://www.lrfkonsult.se/press/Nyheter/Lantbruksbarometern-20121/>

**NE, Nationalencyklopedin, 2012,** [www.ne.se](http://www.ne.se)

1. Imponderabilia, 2012-05-23  
<http://www.ne.se/sve/imponderabilia>
2. Kapacitet, 2012-04-27  
[www.ne.se/sok?q=Kapacitet](http://www.ne.se/sok?q=Kapacitet)
3. Kvantitativ metod, 2012-05-24  
<http://www.ne.se/lang/kvantitativ-metod>

**SAOL, Svenska akademins ordlista, 2012.** [www.saol.se](http://www.saol.se)

Sökord överlapp

[http://www.svenskaakademien.se/svenska\\_spraket/svenska\\_akademiens\\_ordlista/saol\\_pa\\_natet/ordlista](http://www.svenskaakademien.se/svenska_spraket/svenska_akademiens_ordlista/saol_pa_natet/ordlista)

**SCB, Statistiska centralbyrån, 2012.** [www.scb.se](http://www.scb.se)

Jordbruksföretag och företagare, 2012-04-01

[http://www.scb.se/statistik/JO/JO0106/2010A01/JO0106\\_2010A01\\_SM\\_JO34SM1101.pdf](http://www.scb.se/statistik/JO/JO0106/2010A01/JO0106_2010A01_SM_JO34SM1101.pdf)

**SJV, Statens jordbruksverk, 2012.** [www.sjv.se](http://www.sjv.se)

Statistikdatabas, Produktionsprisindex, 2012-04-16

<http://statistik.sjv.se/Dialog/varval.asp?ma=JO1000PA2005&ti=Produktionsmedelsprisindex+%28PM%2Dindex%29+%E5r%2C+2005%3D100+efter+Produkter+och+%C5r&path=../Database/Jordbruksverket/Priser%20och%20prisindex/Prisindex/Prisindex%20med%20bas%E5r%202005%3D100/&lang=2>

Sökord: Diesel, Utsäde, Gödnings och jordförbättringsmedel, Växtskydd och bekämpningsmedel, total resursåtgång

## Personliga meddelanden

Eriksson Lars, säljare Lantmännen maskin Uppsala. Personligt möte 2012-04-12.

# Bilaga 1: Driftsplan för fallgård 1 utan GPS

| Konto  | Välj Bidragskalkyler            | Antal                     | Rörelsekapital                      |           | Antal timmar |           | Täckningsbidrag |           |
|--|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------|--------------|-----------|-----------------|-----------|
|  |                                 |                           | å kr                                | Totalt kr | å tim        | Total tim | å kr            | Totalt kr |
| 105  | höstvet, bröd (norm)            | 60,0                      | 2 757                               | 165 407   | 5,3          | 318       | 3 131           | 187 847   |
| 115  | vårkorn (norm)                  | 60,0                      | 1 448                               | 86 887    | 4,4          | 264       | 1 610           | 96 603    |
| 125  | vårraps (norm)                  | 30,0                      | 1 503                               | 45 080    | 3,5          | 105       | 2 016           | 60 494    |
|  |                                 |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3981   | EU: Grundbelopp åker            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3981   | EU: Grundbelopp bete            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3981   | EU: Övriga stöd                 |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3621   | Körslor                         |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3410   | Skog                            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 3911   | Hysesintäkter                   |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
|  | Underhållsarbeten               |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
|  | Driftsledning                   |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa rörelsekapital</b>  |                                 |                           | 297 374                             |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>  |                                 |                           |                                     |           | 687          |           |                 |           |
| <b>Summa TB</b>  |                                 |                           |                                     |           |              |           | 344 944         |           |
| 7010   | Anställd arbetskraft            | Stöd vid beräkning av lön | kr/tim                              | 195       | tim          | - 689     |                 | - 134 355 |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>                               |                                 |                           |                                     |           | - 2          |           |                 |           |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>                      |                                 |                           |                                     |           |              |           | 210 589         |           |
| <b>Underhåll</b>   |                                 |                           | Stöd vid beräkning av underhåll     |           |              |           |                 |           |
| 5520   | Underhåll inventarier           |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5530   | Underhåll byggnadsinventarier   |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5170   | Underhåll byggnader             |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5570   | Underhåll markanläggning        |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa underhåll</b>   |                                 |                           |                                     |           |              |           | -               |           |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                 |                                 |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5700   | Transport                       |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 6100   | Administration                  |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 6310   | Företagsförsäkringar            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5110   | Arrende                         |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 4060   | Maskinhyror                     |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5010   | Lokalkyra                       |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5310   | Elavgifter för drift            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 6500   | Rådgivning                      |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5400   | Förbrukningsmaterial            |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 5360   | Drivmedel oljor                 |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 6900   | Övrigt                          |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                   |                                 |                           |                                     |           |              |           | -               |           |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>                                     |                                 |                           |                                     |           |              |           | 210 589         |           |
| <b>Avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>       |                                 |                           | Stöd vid beräkning av årligt        |           |              |           |                 |           |
| 7832   | Avskrivning inventarier         |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 7833   | Avskrivning byggnadsinventarier |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 7821   | Avskrivning byggnader           |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 7835   | Avskrivning markinventarier     |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 7814   | Avskrivning produktionsrätter   |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 7810   | Avskrivning startkostnader      |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b> |                                 |                           |                                     |           |              |           | -               |           |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>                                    |                                 |                           |                                     |           |              |           | 210 589         |           |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>                              |                                 |                           | Investerings- och finansieringsplan |           |              |           |                 |           |
| 8310   | Ränteutgifter                   |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| 8410   | Räntekostnader                  |                           |                                     |           |              |           |                 |           |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>                        |                                 |                           |                                     |           |              |           | -               |           |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>                                      |                                 |                           |                                     |           |              |           | 210 589         |           |

## Bilaga 2: Driftsplan för fallgård 1 med GPS

| Konto  | Välj Bidragskalkyler            | Antal | Rörelsekapital |               | Antal timmar                               |           | Täckningsbidrag |                                     |
|--|---------------------------------|-------|----------------|---------------|--|-----------|-----------------|-------------------------------------|
|  |                                 |       | à kr           | Totalt kr     | à tim                                      | Total tim | à kr            | Totalt kr                           |
| 105  | höstvet, bröd (norm)            | 60,0  | 2 754          | 165 238       | 5,3  | 318       | 3 136           | 188 172                             |
| 115  | vårkorn (norm)                  | 60,0  | 1 446          | 86 746        | 4,4  | 264       | 1 615           | 96 928                              |
| 125  | vårraps (norm)                  | 30,0  | 1 493          | 44 791        | 3,4  | 102       | 2 024           | 60 710                              |
|  |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3981 EU: Grundbelopp åker       |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3981 EU: Grundbelopp bete       |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3981 EU: Övriga stöd            |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3621 Körslor                    |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3410 Skog                       |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | 3911 Hyresintäkter              |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | Underhållsarbeten               |       |                |               |  |           |                 |                                     |
|  | Driftsledning                   |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa rörelsekapital</b>  |                                 |       |                | 296 775       |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>  |                                 |       |                |               |  | 684       |                 |                                     |
| <b>Summa TB</b>  |                                 |       |                |               |  |           |                 | 345 810                             |
|  |                                 |       |                | <b>kr/tim</b> | <b>tim</b>                                 |           |                 |                                     |
| 7010   | Anställd arbetskraft            |       |                | 195           | - 684                                      |           |                 | - 133 380                           |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>                               |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>                      |                                 |       |                |               |  |           |                 | 212 430                             |
|  |                                 |       |                |               | <b>Stöd vid beräkning av underhåll</b>     |           |                 |                                     |
| <b>Underhåll</b>   |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5520   | Underhåll inventarier           |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5530   | Underhåll byggnadsinventarier   |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5170   | Underhåll byggnader             |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5570   | Underhåll markanläggning        |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa underhåll</b>   |                                 |       |                |               |  |           |                 | -                                   |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                 |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5700   | Transport                       |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 6100   | Administration                  |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 6310   | Företagsförsäkringar            |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5110   | Arrende                         |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 4060   | Maskinhyror                     |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5010   | Lokalhyra                       |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5310   | Elavgifter för drift            |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 6500   | Rådgivning                      |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5400   | Förbrukningsmaterial            |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 5360   | Drivmedel oöjor                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 6900   | Övrigt                          |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                   |                                 |       |                |               |  |           |                 | -                                   |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>                                     |                                 |       |                |               |  |           |                 | 212 430                             |
|  |                                 |       |                |               |  |           |                 | <b>Stöd vid beräkning av årligt</b> |
| <b>Avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>       |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7832   | Avskrivning inventarier         |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7833   | Avskrivning byggnadsinventarier |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7821   | Avskrivning byggnader           |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7835   | Avskrivning markinventarier     |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7814   | Avskrivning produktionsrätter   |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 7810   | Avskrivning startkostnader      |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b> |                                 |       |                |               |  |           |                 | -                                   |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>                                    |                                 |       |                |               |  |           |                 | 212 430                             |
|  |                                 |       |                |               | <b>Investerings- och finansieringsplan</b> |           |                 |                                     |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>                              |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 8310   | Ränteutgifter                   |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| 8410   | Räntekostnader                  |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>                        |                                 |       |                |               |  |           |                 |                                     |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>                                      |                                 |       |                |               |  |           |                 | 212 430                             |

## Bilaga 3: Driftsplan för fallgård 2 utan GPS

| Konto   | Välj Bidragskalkyler            | Rörelsekapital |               | Antal timmar |            | Täckningsbidrag |         |           |
|---|---------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|-----------------|---------|-----------|
|   |                                 | Antal          | à kr          | Totalt kr    | à tim      | Totalt tim      | à kr    | Totalt kr |
| 105   | höstvet, bröd (norm)            | 60,0           | 2 471         | 148 272      | 3,3        | 198             | 3 491   | 209 487   |
| 115   | vårkorn (norm)                  | 60,0           | 1 235         | 74 073       | 2,7        | 162             | 1 909   | 114 564   |
| 125   | våraps (norm)                   | 30,0           | 1 246         | 37 378       | 1,7        | 51              | 2 337   | 70 123    |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3981  | EU: Grundbelopp åker            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3981  | EU: Grundbelopp bete            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3981  | EU: Övriga stöd                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3621  | Körslor                         |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3410  | Skog                            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 3911  | Hysesintäkter                   |                |               |              |            |                 |         |           |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
|   | Underhållsarbeten               |                |               |              |            |                 |         |           |
|   | Driftsledning                   |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Summa rörelsekapital</b>   |                                 |                |               | 259 723      |            |                 |         |           |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>   |                                 |                |               |              |            | 411             |         |           |
| <b>Summa TB</b>   |                                 |                |               |              |            |                 | 394 174 |           |
| 7010  | Anställd arbetskraft            |                |               |              |            |                 |         |           |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
|   |                                 |                | <b>kr/tim</b> |              | <b>tim</b> |                 |         |           |
|   |                                 |                | 195           |              | - 415      |                 |         | - 80 925  |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>                              |                                 |                |               |              |            | - 4             |         |           |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>                     |                                 |                |               |              |            |                 | 313 249 |           |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Underhåll</b>  |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5520  | Underhåll inventarier           |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5530  | Underhåll byggnadsinventarier   |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5170  | Underhåll byggnader             |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5570  | Underhåll markanläggning        |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Summa underhåll</b>  |                                 |                |               |              |            |                 |         | -         |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5700  | Transport                       |                |               |              |            |                 |         |           |
| 6100  | Administration                  |                |               |              |            |                 |         |           |
| 6310  | Företagsförsäkringar            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5110  | Arrende                         |                |               |              |            |                 |         |           |
| 4060  | Maskinhyror                     |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5010  | Lokalhyra                       |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5310  | Elavgifter för drift            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 6500  | Rådgivning                      |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5400  | Förbrukningsmaterial            |                |               |              |            |                 |         |           |
| 5360  | Drivmedel oljor                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 6900  | Övrigt                          |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                  |                                 |                |               |              |            |                 |         | -         |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>                                    |                                 |                |               |              |            |                 | 313 249 |           |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Avskrivning (årligt reinvestering- och amorteringsbehov)</b>       |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7832  | Avskrivning inventarier         |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7833  | Avskrivning byggnadsinventarier |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7821  | Avskrivning byggnader           |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7835  | Avskrivning markinventarier     |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7814  | Avskrivning produktionsrätter   |                |               |              |            |                 |         |           |
| 7810  | Avskrivning startkostnader      |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvestering- och amorteringsbehov)</b> |                                 |                |               |              |            |                 |         | -         |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>                                   |                                 |                |               |              |            |                 | 313 249 |           |
|   |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>                             |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| 8310  | Ränteutgifter                   |                |               |              |            |                 |         |           |
| 8410  | Räntekostnader                  |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>                       |                                 |                |               |              |            |                 |         |           |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>                                     |                                 |                |               |              |            |                 | 313 249 |           |

## Bilaga 4: Driftsplan för fallgård 2 med GPS

| Konto  | Välj Bidragskalkyler      | Rörelsekapital |        | Antal timmar |       | Täckningsbidrag |       |           |
|--|---------------------------|----------------|--------|--------------|-------|-----------------|-------|-----------|
|  |                           | Antal          | à kr   | Totalt kr    | à tim | Total tim       | à kr  | Totalt kr |
| 105 höstvet, bröd (norm)   |                           | 60,0           | 2 467  | 148 047      | 3,3   | 198             | 3 499 | 209 920   |
| 115 vårkorn (norm)   |                           | 60,0           | 1 233  | 73 979       | 2,7   | 162             | 1 913 | 114 781   |
| 125 vårraps (norm)   |                           | 30,0           | 1 246  | 37 378       | 1,7   | 51              | 2 337 | 70 123    |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3981 EU: Grundbelopp åker  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3981 EU: Grundbelopp bete  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3981 EU: Övriga stöd   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3621 Körslor   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3410 Skog  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 3911 Hyresintäkter   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| Underhållsarbeten  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| Driftsledning  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa rörelsekapital</b>  |                           |                |        | 259 404      |       |                 |       |           |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>  |                           |                |        |              | 411   |                 |       |           |
| <b>Summa TB</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       | 394 824   |
| 7010 Anställd arbetskraft  | Stöd vid beräkning av lön |                | kr/tim | 195          | tim   | - 411           |       | - 80 145  |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       | 314 679   |
| <b>Underhåll</b>   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5520 Underhåll inventarier   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5530 Underhåll byggnadsinventarier   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5170 Underhåll byggnader   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5570 Underhåll markanläggning  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa underhåll</b>   |                           |                |        |              |       |                 |       | -         |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                                       |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5700 Transport   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 6100 Administration  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 6310 Företagsförsäkringar  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5110 Arrende   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 4060 Maskinhyror   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5010 Lokalhyra   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5310 Elavgifter för drift  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 6500 Rådgivning  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5400 Förbrukningsmaterial  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 5360 Drivmedel oljor   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 6900 Övrigt  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>   |                           |                |        |              |       |                 |       | -         |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>   |                           |                |        |              |       |                 |       | 314 679   |
| <b>Avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>                             |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7832 Avskrivning inventarier   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7833 Avskrivning byggnadsinventarier   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7821 Avskrivning byggnader   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7835 Avskrivning markinventarier   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7814 Avskrivning produktionsrätter   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 7810 Avskrivning startkostnader  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>                       |                           |                |        |              |       |                 |       | -         |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       | 314 679   |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 8310 Ränteutgifter   |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| 8410 Räntekostnader  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       |           |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>  |                           |                |        |              |       |                 |       | 314 679   |

## Bilaga 5: Arbetstidsåtgång på fallgårdarna

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 1, utan GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 4,572596           |
| Vårkorn  | 3,782784           |
| Vårraps  | 2,931664           |

Arbetstidsbehov för ett hektar på fallgård 1, med GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 4,538767           |
| Vårkorn  | 3,7548             |
| Vårraps  | 2,887244           |

Total skillnad i arbetstidsåtgång på fallgård 1, mellan utan GPS och med GPS

| Gröda         | Total skillnad i arbetstid (h) |
|---------------|--------------------------------|
| Höstvete      | 2,029741                       |
| Vårkorn       | 1,679069                       |
| Vårraps       | 1,332591                       |
| <b>Totalt</b> | <b>5,0414</b>                  |

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 2, utan GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 2,565425           |
| Vårkorn  | 2,120441           |
| Vårraps  | 1,148825           |

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 2, med GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 2,53423            |
| Vårkorn  | 2,089246           |
| Vårraps  | 1,148825           |

Total skillnad i arbetsåtgång på fallgård 1, mellan utan GPS och med GPS

| Gröda         | Total skillnad i arbetstid (h) |
|---------------|--------------------------------|
| Höstvete      | 1,87171                        |
| Vårkorn       | 1,87171                        |
| Vårraps       | 0                              |
| <b>Totalt</b> | <b>3,743421</b>                |

## Bilaga 6: Beräkning annuitetsmetod

### Annuitetsberäkning

#### Gård 1

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Grundinvestering  | -47900 |
| Kostnadsbesparing | 1841   |
| Kalkylränta       | 0,06   |

| År           | 1        | 2        | 3        | 4        | 5            |
|--------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Diskontering | 1736,792 | 1638,483 | 1545,739 | 1458,244 | 1375,702     |
| Totalt       |          |          |          |          | 7754,962     |
| Nuvärde      |          |          |          |          | -40145       |
| Annuitet     |          |          |          |          | <b>-9530</b> |

#### Gård 2

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Investering       | -47900 |
| Kostnadsbesparing | 1430   |
| Kalkylränta       | 0,06   |

| År           | 1        | 2        | 3        | 4        | 5               |
|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| Diskontering | 1349,057 | 1272,695 | 1200,656 | 1132,694 | 1068,579        |
| Totalt       |          |          |          |          | 6023,68         |
| Nuvärde      |          |          |          |          | -41876,3        |
| Annuitet     |          |          |          |          | <b>-10583,9</b> |

## Bilaga 7: Känslighetsanalys driftsplan för fallgård 1 10 % överlapp utan GPS

| Konto  | Välj Bidragskalkyler      | Antal | Rörelsekapital |           | Antal timmar                        |                              | Täckningsbidrag |           |
|--|---------------------------|-------|----------------|-----------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------|
|  |                           |       | à kr           | Totalt kr | à tim                               | Total tim                    | à kr            | Totalt kr |
| 105 höstvetete, bröd (norm)  |                           | 60,0  | 2 771          | 166 263   | 5,4                                 | 324                          | 3 113           | 186 765   |
| 115 vårkorn (norm)   |                           | 60,0  | 1 459          | 87 558    | 4,5                                 | 270                          | 1 596           | 95 738    |
| 125 vårraps (norm)   |                           | 30,0  | 1 518          | 45 534    | 3,6                                 | 108                          | 1 997           | 59 899    |
| 3981 EU: Grundbelopp åker  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 3981 EU: Grundbelopp bete  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 3981 EU: Övriga stöd   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 3621 Körslor   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 3410 Skog  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 3911 Hyresintäkter   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| Underhållsarbeten  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| Driftsledning  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa rörelsekapital</b>  |                           |       |                | 299 356   |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>  |                           |       |                |           |                                     | 702                          |                 |           |
| <b>Summa TB</b>  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | 342 402   |
| 7010 Anställd arbetskraft  | Stöd vid beräkning av lön |       |                | kr/tim    | tim                                 |                              |                 |           |
|  |                           |       |                | 195       | - 703                               |                              |                 | - 137 085 |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>                               |                           |       |                |           |                                     | - 1                          |                 |           |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>                      |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | 205 317   |
| <b>Underhåll</b>   |                           |       |                |           | Stöd vid beräkning av underhåll     |                              |                 |           |
| 5520 Underhåll inventarier   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5530 Underhåll byggnadsinventarier                                     |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5170 Underhåll byggnader   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5570 Underhåll markanläggning  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa underhåll</b>   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | -         |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                 |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5700 Transport   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 6100 Administration  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 6310 Företagsförsäkringar  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5110 Arrende   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 4060 Maskinhyror   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5010 Lokalhyra   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5310 Elavgifter för drift  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 6500 Rådgivning  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5400 Förbrukningsmaterial  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 5360 Drivmedel oljor   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 6900 Övrigt  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | -         |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>                                     |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | 205 317   |
| <b>Avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>       |                           |       |                |           |                                     | Stöd vid beräkning av årligt |                 |           |
| 7832 Avskrivning inventarier   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 7833 Avskrivning byggnadsinventarier                                   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 7821 Avskrivning byggnader   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 7835 Avskrivning markinventarier                                       |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 7814 Avskrivning produktionsrätter                                     |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 7810 Avskrivning startkostnader  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b> |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | -         |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>                                    |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | 205 317   |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>                              |                           |       |                |           | Investerings- och finansieringsplan |                              |                 |           |
| 8310 Ränteutgifter   |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| 8410 Räntekostnader  |                           |       |                |           |                                     |                              |                 |           |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>                        |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | -         |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>                                      |                           |       |                |           |                                     |                              |                 | 205 317   |



## Bilaga 8: Känslighetsanalys driftsplan för fallgård 2 10 % överlapp utan GPS

| Konto  | Välj Bidragskalkyler      |       | Rörelsekapital |                                 | Antal timmar                        |       | Täckningsbidrag |  |
|--|---------------------------|-------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------|-----------------|--|
|  | Antal                     | å kr  | Totalt kr      | å tim                           | Total tim                           | å kr  | Totalt kr       |  |
| 105 höstvete, bröd (norm)  | 60,0                      | 2 482 | 148 904        | 3,4                             | 204                                 | 3 481 | 208 838         |  |
| 115 vårkorn (norm)   | 60,0                      | 1 245 | 74 697         | 2,8                             | 168                                 | 1 897 | 113 807         |  |
| 125 vårraps (norm)   | 30,0                      | 1 246 | 37 376         | 1,7                             | 51                                  | 2 338 | 70 129          |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3981 EU: Grundbelopp åker  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3981 EU: Grundbelopp bete  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3981 EU: Övriga stöd   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3621 Körslor   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3410 Skog  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 3911 Hyresintäkter   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| Underhållsarbeten  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| Driftsledning  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa rörelsekapital</b>  |                           |       | 260 976        |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa arbetsbehov, tim</b>  |                           |       |                |                                 | 423                                 |       |                 |  |
| <b>Summa TB</b>  |                           |       |                |                                 |                                     |       | 392 773         |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7010 Anställd arbetskraft  | Stöd vid beräkning av lön |       | kr/tim         | tim                             |                                     |       |                 |  |
|  |                           |       | 195            | - 423                           |                                     |       | - 82 485        |  |
| <b>Eget - familjens arbetsbehov, tim</b>                               |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa TB efter lönekostnader för anställda</b>                      |                           |       |                |                                 |                                     |       | 310 288         |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Underhåll</b>   |                           |       |                | Stöd vid beräkning av underhåll |                                     |       |                 |  |
| 5520 Underhåll inventarier   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5530 Underhåll byggnadsinventarier                                     |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5170 Underhåll byggnader   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5570 Underhåll markanläggning  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa underhåll</b>   |                           |       |                |                                 |                                     |       | -               |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Diverse driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                 |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5700 Transport   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 6100 Administration  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 6310 Företagsförsäkringar  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5110 Arrende   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 4060 Maskinhyror   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5010 Lokalhyra   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5310 Elavgifter för drift  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 6500 Rådgivning  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5400 Förbrukningsmaterial  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 5360 Drivmedel oljor   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 6900 Övrigt  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa driftsutgifter utöver bidragskalkylerna</b>                   |                           |       |                |                                 |                                     |       | -               |  |
| <b>Resultat före avskrivningar</b>                                     |                           |       |                |                                 |                                     |       | 310 288         |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b>       |                           |       |                |                                 | Stöd vid beräkning av årligt        |       |                 |  |
| 7832 Avskrivning inventarier   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7833 Avskrivning byggnadsinventarier                                   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7821 Avskrivning byggnader   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7835 Avskrivning markinventarier                                       |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7814 Avskrivning produktionsrätter                                     |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 7810 Avskrivning startkostnader  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa avskrivning (årligt reinvesterings- och amorteringsbehov)</b> |                           |       |                |                                 |                                     |       | -               |  |
| <b>Resultat efter avskrivningar</b>                                    |                           |       |                |                                 |                                     |       | 310 288         |  |
|  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Finansiella intäkter och kostnader</b>                              |                           |       |                |                                 | Investerings- och finansieringsplan |       |                 |  |
| 8310 Ränteutgifter   |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| 8410 Räntekostnader  |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Summa finansiella intäkter och kostnader</b>                        |                           |       |                |                                 |                                     |       |                 |  |
| <b>Arbets- och kapitalinkomst</b>                                      |                           |       |                |                                 |                                     |       | 310 288         |  |

## Bilaga 9: Känslighetsanalys arbetstidsåtgång med 10 % överlapp.

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 1, utan GPS och 10 % överlapp

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 4,669512           |
| Vårkorn  | 3,856824           |
| Vårraps  | 3,041138           |

Arbetstidsbehov för ett hektar på fallgård 1, med GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 4,5361             |
| Vårkorn  | 3,7548             |
| Vårraps  | 2,887244           |

Total skillnad i arbetstidsåtgång på fallgård 1, mellan utan GPS (10 % överlapp) och med GPS

| Gröda         | Total skillnad i arbetstid (h) |
|---------------|--------------------------------|
| Höstvete      | 8,004695                       |
| Vårkorn       | 6,121456                       |
| Vårraps       | 4,616802                       |
| <b>Totalt</b> | <b>18,74295</b>                |

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 2, utan GPS och 10 % överlapp

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 2,630524           |
| Vårkorn  | 2,188207           |
| Vårraps  | 1,148825           |

Arbetstidsbehov för 1 hektar på fallgård 2, med GPS

| Gröda    | Arbetstid h/hektar |
|----------|--------------------|
| Höstvete | 2,531564           |
| Vårkorn  | 2,089246           |
| Vårraps  | 1,148825           |

Total skillnad i arbetsåtgång på fallgård 1, mellan utan GPS (10 % överlapp) och med GPS

| Gröda         | Total skillnad i arbetstid (h) |
|---------------|--------------------------------|
| Höstvete      | 5,937626                       |
| Vårkorn       | 5,937626                       |
| Vårraps       | 0                              |
| <b>Totalt</b> | <b>11,87525</b>                |

## Bilaga 10: Känslighetsanalys annuitetsberäkning

**Annuitetsberäkning känslighetsanalys, ekonomisk livslängd 5 år och 10 % överlapp.**

### Fallgård 1

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Grundinvestering  | -47900 |
| Kostnadsbesparing | 7117   |
| Kalkylränta       | 0,06   |

|              |          |          |         |          |                 |
|--------------|----------|----------|---------|----------|-----------------|
| År           | 1        | 2        | 3       | 4        | 5               |
| Diskontering | 6714,151 | 6334,105 | 5975,57 | 5637,331 | 5318,236        |
| Totalt       |          |          |         |          | 29979,39        |
| Nuvärde      |          |          |         |          | -17920,6        |
| Annuitet     |          |          |         |          | <b>-4254,29</b> |

### Fallgård 2

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Investering       | -47900 |
| Kostnadsbesparing | 4391   |
| Kalkylränta       | 0,06   |

|              |          |          |          |          |                |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| År           | 1        | 2        | 3        | 4        | 5              |
| Diskontering | 4142,453 | 3907,974 | 3686,768 | 3478,083 | 3281,211       |
| Totalt       |          |          |          |          | 18496,49       |
| Nuvärde      |          |          |          |          | -29403,5       |
| Annuitet     |          |          |          |          | <b>-7431,5</b> |

| <b>Annuitetsberäkning känslighetsanalys, ekonomisk livslängd 10 år och 10 % överlapp</b> |          |          |         |          |          |          |          |          |          |                 |  |
|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|--|
| <b>Fallgård 1</b>  |          |          |         |          |          |          |          |          |          |                 |  |
| Grundinvestering   |          |          | -47900  |          |          |          |          |          |          |                 |  |
| Kostnadsbesparing  |          |          | 7117    |          |          |          |          |          |          |                 |  |
| Kalkylränta  |          |          | 0,06    |          |          |          |          |          |          |                 |  |
| År   | 1        | 2        | 3       | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10              |  |
| Diskonter  | 6714,151 | 6334,105 | 5975,57 | 5637,331 | 5318,236 | 5017,204 | 4733,211 | 4465,294 | 4212,541 | 3974,096        |  |
| Tot  |          |          |         |          |          |          |          |          |          | 52381,74        |  |
| Nuvärde  |          |          |         |          |          |          |          |          |          | 4481,74         |  |
| Annuitet   |          |          |         |          |          |          |          |          |          | <b>1063,949</b> |  |

|                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Fallgård 2</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Investering       |          |          | -47900   |          |          |          |          |          |          |          |
| Kostnadsbesparing |          |          | 4391     |          |          |          |          |          |          |          |
| Kalkylränta       |          |          | 0,06     |          |          |          |          |          |          |          |
| År                | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
| Diskonter         | 4142,453 | 3907,974 | 3686,768 | 3478,083 | 3281,211 | 3095,482 | 2920,266 | 2754,968 | 2599,026 | 2451,911 |
| Tot               |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 32318,14 |
| Nuvärde           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | -15581,9 |
| Annuitet          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | -3938,19 |