

# **JTI-slutrapport**

**SLF-projekt nr: V0646011**

## **Uppdatering av spannmålshanteringen på mindre och medelstora lantbruksföretag**

**Nils Jonsson**

## Innehållsförteckning

Bakgrund .....	2
Litteraturgenomgång .....	3
Olika typer av investeringar.....	3
Kalkylmetoder .....	3
Optimeringstekniker och matematisk programmering .....	5
Risk och osäkerhet .....	5
Genomförda studier av kostnader för gårdshantering av spannmål .....	7
Sammanfattande diskussion .....	9
Referenser.....	9

## Bakgrund

Möjligheten att kunna torka och lagra spannmål på gården ökar lantbruksföretagarens valfrihet beträffande grödor, köpare och kontrakt samt ökar möjligheterna att sälja när priset är som bäst. Historiskt har ersättningen för spannmål varit lägst under skördeperioden. Att kunna torka och lagra på gården brukar anges som en av förutsättningarna för att uppnå bästa möjliga lönsamhet som spannmålsproducent (Lovang, 2004). Trots detta skördelevereras ungefär hälften av den svenska spannmålsproduktionen som inte behålls som foder på gården. Denna prisbild, men också strukturrationaliseringar inom spannmålshandeln, bidrar till att många lantbrukare planerar att investera i torknings- och lagringskapacitet på den egna gården.

För att få en rationell hantering på gården har många lantbrukare traditionellt investerat i nyckelfärdiga, kompletta gårdsanläggningar för varmluftstorkning. Nyligen genomförda studier vid JTI och institutionerna för Ekonomi och Biometri och Teknik, SLU, visar dock att denna typ av anläggning är svår att få lönsam med dagens merintäkter för gårdslagrad spannmål, speciellt för små och medelstora lantbruksföretag (Westlin m.fl., 2006; Wildt-Persson, 2006; Ljungberg m.fl., 2006). Lönsamheten på de arealmässigt mindre lantbruksföretagen hämmas av att investeringsvolymen per kg spannmål är högre för en mindre anläggning. Exempelvis var investeringsutrymmet för en 100 hektars gård endast ungefär hälften av investeringsbehovet för en konventionell varmluftstorkningsanläggning (Wildt-Persson, 2006). Gårdar upp till 100 hektar svarar för mer än 60 procent av den svenska spannmålsproduktionen (SCB, 2006). I synnerhet för de mindre brukningsenheterna är därför åtgärder som medför pristillägg angelägna. Exempel på sådana åtgärder är odling av specialkvaliteter såsom Sigillvete, Garantiojleväxter, malkorn och grynhavre. Ytterligare möjligheter till förstärkning av inkomstsidan uppnås om lantbrukaren själv kan välja leveranstidpunkt samt om spannmålen kan styras till de orter som ger de högsta nettopriserna (Westlin m.fl., 2006). Möjligheterna till förbättrad lönsamhet inom växtodlingen enligt ovanstående är till stor del avhängigt hur spannmålshanteringen är utformad på den enskilda brukningsenheten. Exempelvis ställer odling av specialkvaliteter och en mer differentierad växtföljd större krav på möjligheter till särhållning av olika spannmålspartier. Syftet med planerad och tidigare ansökan är att studera investeringsutrymme för gårdshantering av spannmål på små och medelstora gårdar. Avsikten med denna förstudie är att ta fram ett underlag till en nya ansökan med bättre anknytning till forskningsområdets teorier.

## Litteraturgenomgång

### Olika typer av investeringar

En viktig del av företags utveckling för att nå framgång är investeringar och investeringsverksamhet. Det finns två typer av beslutsproblem som en företagare ständigt ställs inför – hur skall de befintliga resurserna utnyttjas på bästa möjliga sätt samt vilka investeringar borde genomföras och när? (Karlsson, 1999). En investering kan definieras som en resursuppoftning i nutid i utbyte mot framtida betalningar (Yard, 2001). En investering kan utgöras av investeringar i anläggningstillgångar som maskiner och fastigheter men också vara av finansiell natur eller immateriella (bl.a. investeringar i forskning och utveckling) (Karlsson, 1999). Beroende på anledningen till investeringen brukar de emellanåt indelas i fem grupper:

- Kapacitetsinvesteringar (nyinvesteringar), vilka är strategiska investeringar som utökar kapaciteten inom befintlig verksamhet alternativt utökar verksamheten med en ny inriktning.
- Kvalitetsförbättrande investeringar, vilka görs i syfte att öka kvaliteten, möta kundernas krav eller anpassa sig till konkurrenterna.
- Ersättningsinvesteringar, vilka ökar produktionseffektiviteten antingen genom att ersätta en utsliten maskin, eller genom att byta ut en gammal men fungerande maskin mot en ny som är bättre och effektivare.
- Rationaliseringsinvesteringar, vilka ökar effektiviteten genom att komplettera eller ersätta befintlig teknik och/eller mänsklig arbetskraft.
- Miljöinvesteringar, vilka oftast är en anpassning till ny lagstiftning eller till personalens krav.

Investeringar är ofta kapitalkrävande och deras planering är därför nära kopplad till företagets verksamhetsplanering.

### Kalkylmetoder

Lönsamheten inklusive betalningsströmmar i form av årliga inbetalningar och utbetalningar under investeringens livslängd, kan beräknas med hjälp av investeringskalkyler (Karlsson, 1999). I samband med anskaffningen uppstår först en större engångsutbetalning som kallas grundinvestering. Under innehavstiden uppstår därefter löpande utbetalningar i form av driftskostnader, samt löpande inbetalningar som resultat av ökad produktion eller av minskade kostnader. Mellanskillnaden mellan framtida årliga utbetalningar och inbetalningar tas sedan med i kalkylen. Vid innehavstidens slut kan investeringsobjektet fortfarande ha ett visst restvärde och medföra en sista inbetalning ifall den skall säljas. Med livslängd menas i detta fall objektets ekonomiska livslängd, vilket är detsamma som den tidsperiod man bedömer att investeringsobjektet kommer att vara lönsamt i drift. Den ekonomiska livslängden är oftast betydligt kortare än den fysiska livslängden, vilket blir mer uttalat ju snabbare den tekniska utvecklingen är inom ett område. Den ekonomiska livslängden tillsammans med betalningsströmmar och kalkylräntan utgör underlag för investeringskalkylen. Kalkylräntan används i de flesta kalkylmetoder för att de in- och utbetalningar som uppstår vid olika tidpunkter ska kunna jämföras med varandra. Den speglar företagets avkastningskrav, risk samt eventuell förändringar av penningvärdet och bestäms vanligtvis för en längre tid framöver, ofta ett eller två år. Det finns olika kalkylmetoder, vilken man bör välja är beroende av ändamålet med kalkylen, investeringens art och verksamhetens natur (Andersson, 2001). När det gäller de kalkylmetoder som oftast används av svenska företag redovisas nedan en uppskattning av rangordningen mellan dem beträffande hur vanligt förekommande de är (Tell, 1978; Yard,

1987; Sandahl & Sjögren, 2002): 1. payback-metoden, 2. nuvärdemetoden (kapitalvärde-metoden), 3. annuitetsmetoden, 4. internräntemetoden.

Payback-metoden är den enklaste och i praktiken vanligast förekommande investeringskalkylen och används oftast för att göra skattningar av lönsamheten. Man beräknar hur lång tid det tar innan grundinvesteringen har blivit återbetalad med inbetalningsöverskotten. Den går snabbt att räkna ut då ingen hänsyn tas till kalkylräntan, investeringens ekonomiska livslängd eller betalningsströmmar efter återbetalningstidens slut. För att avgöra om en investering skall genomföras jämförs återbetalningstiden med den längsta tillåtna återbetalningstiden som företaget har bestämt i förväg. Vid jämförelse mellan olika alternativ väljer man den med kortast återbetalningstid. Det finns flera nackdelar med metoden, bl.a. tar den ofta inte hänsyn till investeringens livslängd och långsiktiga investeringar har en tendens att missgynnas (Yard, 2001). Den tar inte heller hänsyn till att pengar har olika värde vid olika tidpunkter.

Nuvärdesmetoden anses vara den bästa metoden för att bedöma en investerings lönsamhet och används oftast i samband med engångsinvesteringar. Med hjälp av kalkylräntan diskonteras, dvs. flyttas, samtliga betalningskonsekvenser till en bestämd tidpunkt, vanligen till investeringstillfället. Differensen mellan nuvärdet av alla inbetalningar och nuvärdet av alla utbetalningar under investeringens ekonomiska livslängd kallas kapitalvärde. Genom att dividera kapitalvärdet med grundinvesteringens värde erhålls kapitalvärdekvot. En investering är lönsam om kapitalvärdet är positivt, och vid val av flera investeringsalternativ bör det alternativ med högst kapitalvärde (om samma storlek på grundinvesteringen) eller kapitalvärdekvot (vid olika stora grundinvesteringar) väljas.

Annuitetsmetoden fungerar i princip på samma sätt som nuvärdesmetoden, med den skillnaden att annuitetsmetoden går ut på att fördela samtliga in- och utbetalningar jämnt över investeringens ekonomiska livslängd i lika stora årsannuiteter. Denna metod är därför mer lämplig att använda än nuvärdesmetoden vid jämförelser av investeringar med olika livslängd, som t.ex. fallet är vid ersättningsinvesteringar. Den investering som har ett positivt annuitetsvärde är lönsam, och vid flera alternativ är den som har högst annuitet mest lönsam.

Internräntemetoden går ut på att beräkna den räntesats som innebär att ett investeringsnuvärde blir noll (inbetalningar och utbetalningar diskonterade till nutid blir lika stora). Denna ränta kallas internränta eller avkastningsränta. Internräntan är ett mått på investeringens avkastningsförmåga, så för att en investering skall anses vara lönsam måste internräntan bli större än företagets kalkylränta. Ju högre internränta, desto lönsammare är investeringen, så vid val mellan flera investeringsalternativ ska man välja den med högst internränta.

Dataunderlaget till investeringskalkyler är ofta bristfällig (Andersson, 2001). Investeringskalkyler, liksom alla modeller, är endast förenklingar av verkligheten och bygger på många antaganden och uppskattningar där värden på framtida okända betalningsströmmar, livslängden, restvärde och kalkylräntan antas under stor osäkerhet. Denna osäkerhet kan minskas genom att använda så korrekta indata från verksamheten som möjligt. Vid större investeringar är det dock mycket viktigt att beräkna osäkerhetsgraden, vilket görs med hjälp av känslighetsanalys. Känslighetsanalysen beskriver kalkylresultatets tillförlitlighet, dvs. den säkerhet med vilken kalkylresultatet gäller.

Vid investeringsbeslut måste hänsyn tas även till ekonomiska konsekvenser som inte framgår av investeringskalkylen, samt till icke-ekonomiska konsekvenser. Dessa kan exempelvis vara av strategisk, teknisk, social, politisk och miljömässig art (Persson & Nilsson, 2001). Investeringens alla konsekvenser, dvs. alla beslutsunderlag, sammanställs vanligen i en beslutstablå som omfattar en beskrivningsdel och en kalkyldel (Samuelson, 2004). Investeringskalkylen, med sin behandling av ekonomiskt mätbara konsekvenser, har alltså endast en begränsad

betydelse som beslutsunderlag och dess relevans är beroende av den säkerhet med vilken de ekonomiska konsekvenserna kan definieras och kvantifieras, vilket kan vara mycket svårt vid investeringar i t.ex. ny teknologi, nya marknader eller forskning och utveckling (Persson & Nilsson, 2001).

### **Optimeringstekniker och matematisk programmering**

En verksamhet som lantbrukets är komplext och svårplanerad och det ekonomiska utfallet av en investering är i många fall svårt att beräkna enbart med enkla investeringskalkyler. En lantbrukare måste hela tiden ta beslut om vilka produkter som ska produceras, med vilken metod och i vilka kvantiteter. Besluten tas utifrån både fysiska och finansiella restriktioner (Hazell & Norton, 1986). Spannmålsproduktion innebär val mellan sorter, såtidpunkter, gödslings- och bekämpningsåtgärder, val av maskiner etc. Fasta resurser som mark kan vara av skiftande kvalitet. Beroende på att verksamheten är av säsongskaraktär kan tillgången på både mark och arbetskraft periodvis vara begränsad. Lantbrukaren kan stå inför att utöka sin produktionskapacitet genom att arrendera mer mark, skaffa tillfällig arbetskraft eller investera i nya maskiner och byggnader. Å andra sidan begränsas valmöjligheterna av att växtodlingen bör bedrivas med en bra växtföljd, av lantbrukarens önskan att verksamheten ska försörja hans familj eller av en önskan att undvika onödiga risker. Ett sätt att hitta en optimal lösning trots inverkan av många olika faktorer är att använda matematisk programmeringsteknik. I litteraturen finns olika tekniker för detta redovisade, vilka har sammanställts av Ekman (2000).

En av metoderna, linjär programmering, kan lösa problem som hur resurserna utnyttjas på ett optimalt sätt, samtidigt som resurserna är begränsade och behövs även för andra ändamål (Hazell & Norton, 1986). Att optimera är att bestämma bästa möjliga värden på de kontrollvariabler som används för ett specificerat mål (Lundgren, 2001). I grunden är linjär programmering en matematisk teknik för att lösa ett problem som har vissa speciella karakteristika. De karakteristika som krävs är en objektsfunktion som ska maximeras eller minimeras, det förekommer ett antal begränsade resurser och dessutom finns det möjlighet att använda dessa resurser i ett flertal olika aktiviteter (Boehlje & Eidman, 1984). Denna teknik har bland annat använts för att studera optimala maskinkedjor inom svenskt lantbruk (Nilsson, 1976; Gunnarsson & Hansson, 2004).

### **Risk och osäkerhet**

För att få fram så realistiska resultat som möjlig i en optimeringsberäkning måste hänsyn tas till de risker som förekommer i verksamheten samt hur företagaren normalt hanterar dessa i samband med investeringsbeslut (Hazell & Norton, 1986). Risk och osäkerhet är oundvikligt i beslutssituationer. Varje beslut som tas har konsekvenser i framtiden och beslutsfattaren kan aldrig vara helt säker på vad dessa konsekvenser kommer att innebära (Hardaker m.fl., 1997). Risk och osäkerhet är två begrepp som ofta betraktas som synonymer. Risk brukar definieras som en situation då beslutsfattaren har den information som krävs för att beräkna sannolikheten för olika utfall av ett beslut medan osäkerhet innebär att sannolikheten för olika utfall inte kan fastställas. I många sammanhang definieras risk som spridningen, volatiliteten, i utfallet. I beslutssituationer används ofta historiska data som hjälpmedel för att ge beslutsfattaren information om sannolikheten för olika utfall av ett beslut. Detta gäller även vid beslut rörande lantbruksproduktion. Problemet med att använda historiska data över skördenivåer, regnmängder osv. är att dessa ofta beror på yttre omständigheter som t.ex. väder, vind och grödsort (Boehlje & Eidman, 1984). När lantbrukaren måste ta beslut rörande vilka grödor som bör sås, vilka mängder växtnäring som ska tillföras och vilka investeringar som

bör ske i odlingen utnyttjar han/hon erfarenheter från tidigare år. Historiska data ger ingen perfekt prognos om framtida utfall men utgör ändå en viktig informationskälla rörande tidigare utfall, vilket leder till att den risk lantbrukaren möter till viss del reduceras.

Lantbrukets verksamhet är speciellt utsatt för risk eftersom verksamheten påverkas av många yttre omständigheter och innebär beslutsfattande gällande biologisk produktion (Hardaker m.fl., 1997). De risker som ett företag utsätts för kan delas in i undergrupperna produktionsrisk, prisrisk, finansiell risk, institutionell risk och teknologisk risk.

Produktionsrisk uppkommer till följd av de variationer i produktionsnivåer som uppkommer på grund av förhållanden som lantbrukaren inte kan påverka (Boehlje & Eidman, 1984). Växtodlingen är liksom all annan jordbruksproduktion i hög grad beroende av olika biologiska faktorer såsom väderbetingelser, växtsjukdomar, näringstillförsel osv., vilket leder till att produktionsrisken kan bli betydande. Produktionsrisken tar sig uttryck i olika fysiska produktionsmått som exempelvis avkastning per hektar.

Prisrisk orsakas av alla faktorer som leder till oförutsedda förändringar i utbud och efterfrågan av insatsvaror och produkter (Boehlje & Eidman, 1984). Priser på insatsvaror och producerade varor är ytterst sällan kända för en lantbrukare vid den tidpunkt då beslut ska tas om vilka och hur mycket av en insatsvara som ska användas samt vilka produkter som ska produceras. Detta leder till att prisrisken ofta är betydande för lantbrukaren (Hardaker m.fl., 1997). Ett sätt att minska prisrisken är att teckna kontrakt rörande priser på den producerade varan. Alla överenskommelser i början på produktionsperioden där priset för den producerade varan specificeras är att betrakta som eliminering av prisrisken för denna vara (Debertin, 1986).

Finansiell risk är den risk som är beroende av hur ett företag är finansierat. Om kapital lånefinansieras i lantbruket innebär detta att en del av den operationella vinsten måste användas till att betala ränteutgifter innan ägaren får sin del (Hardaker m.fl., 1997). Riskerna med att finansiera investeringar med lånade medel sammanhänger bl.a. med räntekostnaden. Fluktuationer i räntenivån innebär en större finansiell risk (Boehlje, 1984). Endast företag som är finansierade till 100 procent med eget kapital är helt oberoende av den finansiella risk som beror på lånade medel (Hardaker m.fl., 1997).

Politiska beslut är också en källa till risk för lantbrukare. Förändringar i regelverk som påverkar produktionen kan ha långtgående effekter på lönsamheten. Förändringar i skatter och miljöregler är exempel på förändringar som påverkar den institutionella risk företagen möter (Hardaker m.fl., 1997). Den pågående förändringen av stöd från EU och andra beslut från EU innebär en risk för ökad institutionell osäkerhet. Även ökade krav på livsmedelssäkerhet från EU bidrar till en ökad institutionell risk.

Teknologisk risk är den risk som kan hänföras till en viss teknologi. Risken med en viss teknologi beror inte endast på de tekniska komponenterna utan också på det mänskliga beteendet. Den risk som associeras med en teknologi skiljer sig också mellan olika individer som har olika riskpreferenser (Hansson, 2005). Vid en investering i ny oprövad teknik utsätts lantbrukaren för en större teknologisk risk än vid en investering i konventionell teknik.

En beslutsfattares vilja att ta sig an risk hör till stor del samman med dennes psyke. Den nytta som en lantbrukare får från vart och ett av de möjliga utfallen i en beslutssituation bestämmer vilken strategi han eller hon väljer att använda (Debertin, 1986). Riskaversion är ett begrepp som betecknar en motvilja att ta risker. Detta medför att en riskavert person inte är villig att ta på sig risker utan kompensation i form av positivt väntevärde. Den s.k. nyttofunktionen för en person med riskaversion är konvex, vilket innebär att han eller hon värderar ytterligare tillskott till sin nytta lägre ju högre nyttan redan är. Det betyder alltså att nyttofunktionens derivata är negativ. Personer antas generellt vara riskaverta vilket är förklaringen till att en

riskfylld investering har en högre förväntad avkastning än en mindre riskfylld investering. Motsatsen mot riskaversion brukar benämnas spelglädje och däremellan finns riskneutralt beteende. En riskneutral individ väljer alltid det alternativ som genererar den högsta förväntade vinsten utan hänsyn taget till den risk alternativet innebär (Boehlje, 1984).

### **Genomförda studier av kostnader för gårdshantering av spannmål**

En genomgång av svenska studier av kostnader för gårdshantering av spannmål visar att de i huvudsak har baserats på enkla investeringskalkyler och att annuitetsmetoden har varit den rådande kalkylmetoden. Lantbruksstyrelsen har också angett i en av sina rådgivningsskrifter att metoden är lämplig att använda när lönsamheten för investeringar med lång varaktighet skall beräknas (LBS, 1975).

En omfattande studie av kostnaderna för gårdstorkning genomfördes av JTI i början av 1970-talet (Ekström, 1972). Studien baserades till stor del på data från verkliga gårdar. Ett antal olika investeringsalternativ undersöktes med hänsyn taget till ekonomi och arbetsbehov. Vid kalkylberäkningarna användes annuitetsmetoden. Man slår fast att flera faktorer måste beaktas vid val av spannmålstork. Bland de viktigaste anges gårdens storlek, geografiska läge och driftsinriktningen. För att beakta dessa faktorer analyserades anläggningarna utifrån varierande total årsskörd vid tre olika skördevattenhalter, 20 %, 22 % och 25 %. Resultaten av studien visade att när befintlig byggnad fanns hade planbottentorkar det lägsta investeringsbehovet, därefter silotork med vertikal luftkanal följt av satstorkar för varmluft. Om en särskild torkbyggnad måste uppföras kan silotorkar med bottenluftning för utomhusplacering konkurrera. Vad gäller arbetsbehovet i investeringsalternativen fastslås att mycket av arbetet i planbottentorkar och silotorkar är manuellt och tungt, medan en varmluftstork med självtömmande lagringssilor kräver betydligt mindre arbetsinsatser.

I en studie utförd som ett examensarbete vid institutionen för Ekonomi undersöktes några olika system för torkning och lagring av foderspannmål (Ånebrink, 1980). Syftet med studien var att undersöka vilket system som var mest ekonomiskt fördelaktigt beroende på mängden foderspannmål som hanterades. Studien koncentrerades till planbottentorkning med respektive utan tillsatsvärme, satstorkning med varmluft, syrabehandling samt lufttät lagring. Även i denna studie visade resultaten att om befintliga byggnader kan användas minskar investeringsbehovet betydligt. Investeringsbehovet minskade också när den hanterade spannmålsmängden ökade. Kalkylerna, vilka baserades på annuitetsmetoden, visade likt Ekström (1972) att om grundinvesteringen är stor blir även kapitalkostnaderna stora. Kapitalkostnaden var genomgående den största kostnadsposten trots långa avskrivningstider (15-20 år).

I Westlin m.fl. (2006) studerades lönsamheten av samverkan om en gårdsanläggning. Beräkningarna utfördes för fallgårdar med storlekar mellan 100 och 1000 hektar med pris- och avkastningsrelationer motsvarande Västra Götalands slättbygder. I studien beräknades värdet av egen tork som nettoresultatet av egen tork och lagring minus nettoresultatet för leverans till central anläggning. Studien visar att om endast "bulkgrödor" odlades räckte inte lagringsersättningen och de inbesparade torkningsavgifterna till för att kompensera för de fasta kapitalkostnaderna för den konventionella anläggningen även när arealunderlaget uppgick till 1000 hektar. Däremot visade sig gårdstorkning vara lönsam vid det största arealunderlaget om specialkvaliteter (malkorn och grynhavre) odlades och hänsyn togs till leveransort. Med en enklare torkningsanläggning med 30 % lägre investeringsbehov blev egen tork lönsam även för 500-hektarsgården förutsatt att det inte var fråga om ren bulkproduktion. En av studiens främsta slutsatser är att en investering i en ny torknings- och lagringsanläggning av traditionell utformning på gårdar med 100-300 hektar är svår att

motivera i dagsläget om inte befintliga resurser i form av byggnader och potentiella lagringsutrymmen kan utnyttjas till en rimlig kostnad. Vidare konstaterades att vinsterna av samverkan i anslutning till skörd och lagring är betydande och att skalfördelarna är störst för mindre brukningsenheter. Skillnaderna i pris mellan produktslag, leveranstidpunkter och leveransorter har stor betydelse för gårdshanteringens ekonomi.

I Jonsson (2006) visas i form av fallstudier att en uppdatering av en befintlig anläggning kan sänka investeringsbehovet betydligt. Om gården producerar enhetliga partier om mer än 300-500 ton är en investering i en silotork ett attraktivt komplement till en befintlig torkningsanläggning. Om befintliga byggnader finns, vilka passar för planlagring av spannmål, kan investeringsbehovet sänkas avsevärt. Studien, vilken fokuserar på större anläggningar, visar dock på nödvändigheten av en avvägning mellan investeringsvolym och arbetsbehov.

Ingen av de ovan nämnda studierna beaktade aspekter som investeringens inverkan på valet av odlingssystem. Inte heller inverkan av årsvariationer i det ekonomiska resultatet orsakade av variationer hos skördevattenhalt beaktades alternativt skördevattenhaltens inverkan på kostnaden för kvalitetsavdrag med olika metoder.

En viktig faktor vid investering i en spannmålsanläggning på gårdsnivå är synergier mellan det ekonomiskt optimala odlingssystemet och anläggningens utformning, vilket för svenska förhållanden har studerats i en begränsad omfattning av Westman (2006). Odling av specialgrödor på kontrakt kännetecknas av ett något högre pris samtidigt som den s.k. kvalitetsrisken är något större än för "bulkgrödor". Med kvalitetsrisk avses i detta sammanhang sannolikheten för att en viss gröda inte uppfyller de ställda kvalitetskraven och således avräknas som t.ex. fodersäd. I beräkningarna tillskrevs havre och oljevaxter ett förfruktvärde (Ohlander, 1988). I övrigt beaktades inte olika former av risk och inte heller ett komplett system av växtföljdsrestriktioner enligt Samuleson m.fl. (2003) samt Blad (2003). I dessa arbeten visas att fördelarna av en balanserad växtföljd kan vara relativt betydande, men samtidigt ökar kraven på särhållning av olika spannmålslag vilket ökar investeringskostnaden. De ekonomiska konsekvenserna av särhållning vid investering i s.k. silotorkssystem redovisas i Westman (2006). Optimal dimensionering av spannmålsanläggningar analyseras bl.a. av Wildt-Persson (2006) i en blandad heltalsprogrammeringsmodell, men växtföljdseffekterna analyseras endast summariskt. I Ljungberg (2006) analyseras det ekonomiskt optimala valet av gårdsbaserade system visavi utnyttjande av centrala kooperativa anläggningar i ett regionalt odlingsområde. Studien beaktar några av de faktorer som diskuteras i Westlin m.fl. (2006) men beaktar inte kvalitetssortiment, olika former av risk, behovet av särhållning samt växtföljdens betydelse. Spannmålsmarknaden uppvisar en tendens mot allt större prissvängningar, både mellan åren men också under året (SJV, 2008). När marknaden tidigare var reglerad utgjorde produktionsrisken det största hotet för lantbrukaren. Nu när marknaden i allt större utsträckning påverkar utvecklingen kan prisrisken bli ett större problem.

Litteraturgenomgången visar på att få arbeten internationellt inkluderar växtföljdseffekter, kvalitetskrav och dimensionering av spannmålsanläggningar (Kim & Chavas, 2003; Vavra & Colman, 2003). I syfte att förbättra spannmåls kvaliteten redogör Jayas & White (2001) för möjligheter till torkning på gårdsnivå under kanadensiska förhållanden som inte fordrar omfattande investeringar. Paulsen & Odelkirk (2000) anvisar riktlinjer för såväl gårdsbaserad torkning, hantering och lagring baserade på bl.a. avkastningsnivåer. Ndiaye m.fl. (2002) ger liksom Reed (2000) förslag på lämpliga åtgärder för kvalitetssäkring av gårdslagrad spannmål. Ingen av de angivna undersökningarna redovisar dock synergier mellan odlingssystem och anläggningarnas utformning. En engelsk studie visar att tillgång till befintliga byggnader, vilka användes även för andra ändamål, är det mest lönsamma alternativet vid planlagring på

gården följt av lagring på kooperativa eller handelsledets anläggningar (Dadd, 2006). Minst lönsamt är lagring i planlager eller silos enbart avsedda för spannmålslagring på gården.

## Sammanfattande diskussion

Avsikten med denna förstudie har varit att ta fram ett underlag till en ny ansökan med bättre anknytning till forskningsområdets teorier. Genomgången av litteraturen visar att det finns bättre metoder än enbart investeringskalkyler för att bedöma utfallet av en investering i komplexa verksamheter som lantbrukets. Samtidigt framgår det att många svenska företag fortfarande till stor del baserar sina beslut om investeringar på enkla investeringskalkyler som pay-offmetoden. I de flesta fall är antagligen investeringens livslängd kort, verksamheten inte så komplex och planeringssituationen därmed mera överblickbar. En metod som används för att lösa problemet hur resurser kan utnyttjas på ett optimalt sätt, samtidigt som man har begränsningar på resurserna, deras tillgångar och utnyttjande är linjär programmering. Metoden har bland annat använts för att optimera maskinkedjor inom växtodlingen. För att få fram så realistiska resultat som möjlig i en optimeringsberäkning måste hänsyn också tas till de risker som normalt förekommer i verksamheten samt hur företagaren normalt hanterar dessa. Lantbrukets verksamhet är speciellt utsatt för risk eftersom den påverkas av många yttre omständigheter och innebär beslutsfattande gällande biologisk produktion. Normalt anses människan vara riskaversiv, vilket innebär att han inte är villig att ta på sig risker utan kompensation i form av positivt väntevärde.

Litteraturgenomgången visar på förvånande få arbeten internationellt som inkluderar växtföljdseffekter, kvalitetskrav och dimensionering av spannmålsanläggningar. Ingen av de genomgångna undersökningarna redovisar synergierna mellan odlingssystem och anläggningarnas utformning. Det finns heller inga studier som belyser denna problematik i en situation där pris-, kvalitets- och avkastningsrisk förekommer, vilket måste anses vara det normala fallet i framtida svenska odlingssystem. I detta sammanhang bör särskilt påpekas att pris- och avkastningsrisk inte bara påverkar den förväntade nyttan av det ekonomiska resultatet i odlingssystemet utan även påverkar den ekonomiskt optimala utformningen av anläggningen. Om såväl kvalitetsrisken som avkastningsrisken är betydande innebär detta att anläggningens dimensionering påverkas. För att underlätta en effektiv särhållning och kunna klara av årsmånsvariationer i skördeutfallet tenderar anläggningen att överdimensioneras.

## Referenser

- Anderson, D., Sweeney, D. & Williams, T., 2000. *An introduction to Management Science*, South-Western College Publishing, Cincinnati, USA.
- Andersson G. 2001. Kalkyler som beslutsunderlag. Upplaga 5. Studentlitteratur, Lund, 2001
- Blad, F. 2004. Ekonomiska aspekter av vallodling och produktion av grovfoder till hästar. Examensarbete 381. Institutionen för ekonomi, SLU. 86 pp.
- Boehlje, M. & Eidman, V., 1984. *Farm Management*, John Wiley & Sons, USA.
- Dadd J., 2006. *Grain Store Appraisal for HGCA*. Caledonia House 223, Pentonville Road London N1 9HY.
- Debertin, D., 1986. *Agricultural Production Economics*, Macmillan Publishing Company, New York, USA.
- Ekman, S., 2000. Tillage system selection: a mathematical programming model incorporating weather variability. *J. Agric. Eng. Res.* 77 (3), 267–276.
- Ekström N., 1972. Val av spannmålstork med hänsyn till ekonomi och arbetsbehov. Meddelande nr 343, Jordbrukstekniska institutet, Uppsala.
- Gunnarsson C. & Hansson P-A., 2004. Optimisation of field machinery for an arable farm converting to organic farming. *Agricultural Systems* 80:85-103.
- Hansson, S.O., 2005. *The Epistemology of Technological Risk*, Institutionen för filosofi och teknologisk historia, Kungliga tekniska högskolan, Stockholm.

- Hardaker, J.B., Huirne, R.B.M., Andersson, J.R., 1997. *Coping with Risk in Agriculture*, CAB International, New York, USA.
- Hardaker, J.B., Richardson, J.W., Lien, G. & Schumann, K.D. 2004. "Stochastic efficiency analysis with risk aversion bounds: a simplified approach." *Austr. Journ. of Agricultural and Resource Economics*. 48. pp 253-270.
- Hazell, P. & Norton, R., 1986. *Mathematical programming for Economic Analysis in Agriculture*, Macmillan Publishing Company, New York, USA.
- Jayas, D. S. & White, N. D. G., 2001. Storage and drying of grain in Canada: low cost approaches. *World Mycotoxin Forum*, Noordwijk, Netherlands, 14 May 2001. Guide to planning grain drying, handling, and storage systems.
- Jonsson N., 2006. Uppdatering av gårdens spannmålstork. Uppdragsrapport SLA
- Karlsson I., 1999. Kalkylering – lönsamhetsbedömning, investeringar och resultatplanering. Liber Ekonomi, Malmö.
- Kim, K. & Chavas, J.-P., 2003. Technological change and risk management: an application to the economics of corn production. *Agricultural Economics Volume 29, Issue 2*, pp. 125-142
- LBS, 1975. Kalkylering inom lantbruket. *Meddelande 1975:1*, Lantbruksstyrelsen.
- Lien, G. 2003. "Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting." *Agricultural Systems*. 76. pp. 399 - 413.
- Ljungberg D., 2006. "Effective Transport Systems in Food and Agricultural Supply Chains". Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala 2006, *Acta Univer. Agriculturae Sueciae* 2006: 100
- Lovang T., 2004. Fel fokus i svensk växtodling. *Lantbrukets affärer nr 5*, 2004.
- Lundgren, J., Rönnqvist, M., Värbrand, P., 2001. Linjär och icke-linjär optimering, Studentlitteratur, Lund.
- Ndiaye, A., Ndiaye, S. & Fleurat-Lessard, F., 2003. QualiGrain expert system for stored grain quality maintenance: planning optimal storage technical routes. *Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22-26 July 2002* PY 2003 PS 978-988 CT *Advances in Stored Product Protection*.
- Nilsson, B., 1976. Planering av jordbrukets maskinsystem. Problem, modeller och tillämpningar. Report No. 38, Dept. of Agric. Engineering and Rationalization, The Swedish College of Agriculture, Uppsala, Sweden.
- Ohlander, L., 1996. Växtföljden och dess följder, meddelande från Södra Jordbruksförsöksregistret nr 47.
- Paulsen, M.R. & Odekirk, W.L., 2000. *Applied engineering in agriculture*. Sept 2000. v. 16 (5) p. 513-525.
- Persson I. & Nilsson S. Å., 2001. *Investeringsbedömning*. Uppl. 6:2. Liber Ekonomi, Malmö.
- Reed, C. R., 2000. Managing stored grain to preserve quality and value. *Managing stored grain to preserve quality and value* PY 2006 PS viii + 235 pp. American Association of Cereal Chemists, Inc (AACC) PI St Paul USA BN 1-891127-47-0 CC HH405 *Pesticides and Drugs: Control (NEW March 2000)*
- Samuelson L., 2004. *Controllerhandboken*, Industrilitteratur, Uppsala.
- Samuelsson, J., C.-J Lagerkvist, K. Larsén & H. Andersson. 2003. "Risk, return and incentive aspects on partnerships in agriculture". Paper presented at 81st EAAE Seminar: Economics of Contracts in Agriculture, The Royal Veterinary and Agricultural University (KVL), Copenhagen, Denmark, June 19-21, 2003.
- Sandahl & Sjögren, 2002. Capital budgeting methods among Swedens largest companies. The state of the art and a comparison with earlier studies. *International Journal of Production Economics* 84, pp 51-69.
- SCB, 2006. *Jordbruksstatistisk årsbok från SCB*.
- SJV, 2008. *Terminshandel med jordbruksprodukter – översikt. Rapport 2008:1*, Statens Jordbruksverk.
- Tell B., 1978. *Investeringskalkylering i praktiken*. Studentlitteratur, Lund.
- Vavra, P. & Colman, D., 2003. The analysis of UK crop allocation at the farm level: implications for supply response analysis. *Agricultural Systems*, Volume 76 Issue 2, pp 697-713.
- Westlin H., Lundin G., Anderson C. & Andersson H. 2006. Samverkan vid skörd, torkning och lagring av spannmål. *JTI rapport. Nr 345*
- Westman, K-E. *Investering i spannmålstorkning och lagring på gårdsnivå- En jämförelse av ett silotorksystem med omrörare och en konventionell anläggning*. Degree Thesis in Business Administration, Thesis No 452. Department of Economics, SLU, 64 pp.
- Wildt-Persson E. 2006. *Gårdsbaserade system för spannmålshantering i den framtida Lantmänneneorganisationen*. Degree Thesis in Business Administration, Thesis No 455. Department of Economics, SLU, 58 pp.
- Yard S., 1987. *Kalkyllogik och kalkylkrav – samband mellan teori och praktik vid kravställande på investeringar i företaget*. Lund University Press, Lund.
- Yard S., 2001. *Kalkyler för investeringar och verksamheter*, Studentlitteratur, Lund.