



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

Samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital

- En effektivitetsstudie på svenska mjölkföretag mellan åren
2009 – 2011

Technical efficiency and the relationship with result on equity

– A efficiency study in Swedish dairy farms between 2009 – 2011

Mats Jansson & Kristofer Stenvall

Samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital
- En effektivitetsstudie på svenska mjölkföretag mellan åren 2009 – 2011

Technical efficiency and the relationship with results on equity
- A efficiency study in Swedish dairy farms between 2009 – 2011

Mats Jansson & Kristofer Stenvall

Handledare: Helena Hansson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),
Institutionen för ekonomi

Examinator: Carl Johan Lagerkvist, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU),
Institutionen för ekonomi

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A1E

Kurstitel: Självständigt arbete i företagsekonomi

Kurskod: EX0539

Program/utbildning: Agronomprogrammet – ekonomi

Fakultet: Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap (NJ)

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2014

Serienamn: Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

Nr: 893

ISSN 1401-4084

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

Nyckelord: Teknisk effektivitet, räntabilitet på eget kapital, svenska mjölkföretag



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

Förord

Detta examensarbete är skrivet inom området företagsekonomi, vid institutionen för ekonomi på Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Helena Hansson som har väglett oss genom denna uppsats med sin kunskap och kompetens. Vi vill även tacka Jordbruksverket som har försett oss med den jordbruksekonomiska undersökningen.

Mats Jansson

Kristofer Stenvall

Uppsala, maj 2014.

Abstract

The aim of this study is to investigate how technical efficiency influence return on equity in Swedish dairy farms. Swedish dairy farm have faced volatile milk and feed prices since 2007. During the last two decades Swedish dairy farms have decreased with 81 percent. During the same period the quantity of dairy cattle in dairy farms have increased from 22 cows to 70. Between 2009 and 2011 Swedish farmers increased their debt with 34 millions Swedish kronor. There are several ways to investigate dairy farms and how successful they are. It can be done in a benchmark study, with financial key ratios, productivity or technical efficiency. Some of these methods don't account for the whole dairy farm; they only explain a part of the success.

Studies on technical efficiency in Swedish dairy farms with data from the Farm Economic Survey, conducted by Statistics Sweden are few. The latest study on technical efficiency in Swedish dairy farms is from 2010, with data collected between the years 1998 – 2002. Recent studies have investigated various management, farm and economic determinants to technical efficiency. Studies on economic determinants are few, they are usually a part of one bigger study.

The results of this study imply that technical efficiency in Swedish dairy farms between 2009 – 2011 is 0,784. Which means that Swedish dairy farms in average can lower their cost with 21,6 percent. The result of regression between technical efficiency and return on equity, indicate a weak relationship between them.

Sammanfattning

Syftet med den föreliggande studien är att med hjälp av jordbruksekonomiska undersökningen mellan 2009 – 2011 analysera hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag. Mjölkföretagen i Sverige visade under 2011 sämre resultat, vilket förklaras främst av lägre avräkningspris på mjölk. Efter 2006 har avräkningspriset på mjölk fluktuerat kraftigt i Sverige. Avsalu priset på spannmål har efter 2007 fluktuerat kraftigt, vilket kan förklara ett högre pris på foder. Mellan 1990 och 2012 minskade antalet mjölkföretag i Sverige med 81 procent och under samma period ökade den genomsnittliga besättningsstorleken från 22 mjölkkor till 70 mjölkkor. En slutsats är att mjölkföretagen blir färre men har större mjölkbesättningar.

Det finns olika metoder för att analysera hur framgångsrikt ett företag är. En metod är att utföra en benchmarkstudie, där till exempel mjölk per ko jämförs. Olika finansiella nyckeltal kan analyseras och jämföras inom branschen. Två metoder för att estimeras ett företags förmåga att omvandla input till output är produktivitet och effektivitet. Produktivitet är relativt enkelt att beräkna när en output är producerad med en input, ett enkelt ofullständigt produktionsmått är till exempel output per hektar. Teknisk effektivitet tar hänsyn till företagets alla input och output. Teknisk effektivitet kan anta ett värde mellan noll och ett, där de fullt tekniskt effektiva företagen antar värdet ett.

I Sverige är studier på teknisk effektivitet få till antal. Den senaste studien på teknisk effektivitet i svenska mjölkföretag utfördes av Hansson *et al* (2010), data till studien är från jordbruksekonomiska undersökningen och är mellan åren 1998 – 2002. Det verkar således inte finnas några studier på teknisk effektivitet som är utförd med data från jordbruksekonomiska undersökningen efter 2002. Den föreliggande studien utförs med data från jordbruksekonomiska undersökningen mellan åren 2009 – 2011. I jordbruksekonomiska undersökningen från 2013 är det senast representerade året 2011.

Studier som undersöker vilka ekonomiska faktorer som påverkar teknisk effektivitet verkar vara få till antalet. Ekonomiska faktorer som påverkar teknisk effektivitet har tidigare varit en del av en större studie. Det innebär att det kan vara intressant att undersöka hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag mellan åren 2009 – 2011.

För att beräkna teknisk effektivitet och undersöka om det påverkar räntabilitet på eget kapital används en tvåstegsmetod. För att beräkna teknisk effektivitet används metoden Data Envelopment Analysis (DEA), som är steg ett. Steg två är att utföra en regressionsanalys mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital. Resultaten tyder på att det finns ett svagt samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital i studien mellan åren 2009 – 2011.

Förkortningar och förklaringar

Determinant	En faktor som kan påverka, i det här fallet teknisk effektivitet.
Input	Produktionsfaktorer, kostnader som benämns i svenska kronor.
Output	Det som produceras, intäkter som benämns i svenska kronor.

Innehållsförteckning

1 INTRODUKTION	1
1.1 INLEDNING OCH PROBLEMBAKGRUND.....	1
1.2 PROBLEM	3
1.3 SYFTE.....	4
1.4 AVGRÄNSNINGAR	4
2 TEORETISKT RAMVERK	5
2.1 DEFINITIONER	5
2.1.1 TEKNISK EFFEKTIVITET INPUTPERSPEKTIV	5
2.1.2 FINANSIELLA NYCKELTAL.....	6
2.2 TIDIGARE FORSKNING TEKNISK EFFEKTIVITET	7
2.2.1 <i>Determinanter till teknisk effektivitet</i>	7
2.2.2 <i>Nivåer i teknisk effektivitet</i>	9
2.3 SYNTES AV TEORETISK BAKGRUND	10
2.4 HYPOTES.....	10
3 MATERIAL OCH METOD.....	11
3.1 TVÅSTEGSMODELL.....	11
3.2 URVAL AV MJÖLKFÖRETAG I JORDBRUKSEKONOMISKA UNDERSÖKNINGEN	11
3.2.1 <i>Intäkts- och kostnadsvariabler till beräkning av teknisk effektivitet</i>	12
3.2.2 <i>Restriktioner för omsättning i specialiserade mjölkföretag</i>	13
3.3 BERÄKNING MEDELVÄRDE I TEKNISK EFFEKTIVITET	13
3.4 VARIABLER FÖR BERÄKNING AV TEKNISK EFFEKTIVITET	14
3.5 MEDELVÄRDE FÖR FINANSIELLA NYCKELTAL I 177 MJÖLKFÖRETAG	15
3.6 METODER FÖR BERÄKNING AV TEKNISK EFFEKTIVITET.....	16
3.7 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA).....	17
3.8 LINJÄR REGRESSIONSANALYS	18
4 RESULTAT	19
4.1 TEKNISK EFFEKTIVITET	19
4.2 TEKNISK EFFEKTIVITET FÖR MJÖLKFÖRETAG, 2009-2011	20
4.3 REGRESSIONSANALYS	21
5 DISKUSSION	23
5.1 TEKNISK EFFEKTIVITET I SVENSKA MJÖLKFÖRETAG.....	23
5.2 SAMBAND MELLAN TEKNISK EFFEKTIVITET OCH RÄNTABILITET PÅ EGET KAPITAL	24
5.2.1 <i>Räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet</i>	24
5.2.2 <i>Generaliserbarhet</i>	25
5.2.3 <i>Kritik mot data</i>	25
5.3 FRAMTIDA STUDIER	25
6 SLUTSATS	27
REFERENSER.....	28
<i>Litteratur och publikationer</i>	28
<i>Internet</i>	31
BILAGA 1.....	32

1 Introduktion

Kapitel 1 inleds med problembakgrund där den ekonomiska situationen för mjölkföretag i Sverige beskrivs generellt sett. Här beskrivs även den historiska utvecklingen för mjölkföretag och antalet mjölkkor i Sverige. Problembakgrunden leder till problemformulering och syfte med studien, därefter presenteras forskningsfrågor och avgränsningar.

1.1 Inledning och problembakgrund

Mjölkföretagen i Sverige visade försämrade resultat under 2011, vilket kan förklaras främst av ett lägre avräkningspris på mjölk (www, Scb, 2013a). En annan faktor som påverkar resultaten för mjölkföretag är högre driftskostnader som till exempel foderkostnad. Utvecklingen på avräkningspriset för mjölk har fram till 2006 varit relativt stabilt (www, Sjv, 2013). Efter 2006 har avräkningspriset på mjölk fluktuerat kraftigt. Priset på spannmål har däremot varit relativt stabilt fram till 2006 (www, Sjv, 2013). Fram till 2006 var priset på spannmål cirka en krona per kilogram, men under 2007 steg priset till cirka två kronor per kilogram (*ibid*). Efter 2007 har priset på spannmål fluktuerat kraftigt, under 2012 har avräkningspriserna på spannmål närmast sig de priser som rådde under 2007. I Sverige har lantbrukets skuldsättning ökat under de senaste åtta åren (Lantbruksbarometern., 2013). Mellan åren 2009 – 2011 ökade det svenska jord- och skogsbruket belåningen med cirka 34 miljarder (*ibid*).

Mellan åren 1990 och 2012 har antalet mjölkföretag i Sverige minskat med 81 procent, från 25921 mjölkföretag 1990 till 4968 mjölkföretag 2012 (www, Scb, 2013a). Genomsnittlig besättningsstorlek har under samma period ökat med 48 mjölkkor, från 22 mjölkkor 1990 till 70 kor 2012. Samtidigt har antalet mjölkkor i Sverige minskat med 40 procent, från 576 409 mjölkkor 1990 till 347 969 mjölkkor 2012. Mjölkinvägningen har minskat med 17 procent mellan åren 1990 – 2012. En slutsats av detta är att mjölkföretagen i Sverige blir färre till antal och har större besättningar. Den procentuella minskningen av antalet mjölkkor i Sverige är större än den procentuella minskningen i mjölkinvägning i Sverige. Det tyder på att någon form av effektivitetsökning har skett under perioden 1990-2012. Mellan 1974 till 2011 ökade mjölkavkastningen från 5500 till 9500 kilogram energikorrigerad mjölk (ECM) per mjölkko och år i Sverige (Patel., 2012). Ökningen kan förklaras av bättre kvalitet på foder, skötsel och avelsarbete.

Svenska mjölkföretag har efter 2007 mött fluktuerande avräkningspris på mjölk och foderpris. Det ställer andra krav på svenska mjölkföretag, vilket kan vara strategier för inköp av foder och strategier för att möta ett fluktuerande avräkningspris på mjölk. Mellan åren 2009 – 2011 har skuldsättningen i svenskt lantbruk ökat. Svenska mjölkföretag ställs inför nya utmaningar med ett volatilt avräkningspris på mjölk, ett volatilt foderpris och en ökad skuldsättning. Det är därför viktigt att undersöka hur bra svenska mjölkföretag är på att producera mjölk.

En stor utmaning för mjölkföretag är att finna rätt kombination mellan inputs som används för att producera en output (Stokes *et al.*, 2007). En metod för att bestämma kombinationen mellan olika inputs är en benchmarkstudie såsom producerad mjölk; per ko, kostnad per producerad enhet mjölk. Ett annat alternativ för att analysera mjölkproduktion är produktionsuppföljning, det kan bland annat vara produktionsnyckeltal, som till exempel mjölk minus foder och avkastning kilogram energi korrigerad mjölk per ko. Även dessa

produktionsnyckeltal kan jämföras i en benchmarkstudie. I en benchmarkstudie jämför sig mjölkföretagen med det mjölkföretag som anses bäst på att producera till exempel mjölk per ko eller kostnad per producerad enhet mjölk. Det innebär att beslut som tas utifrån en benchmarkstudie i ett mjölkföretag kan påverka andra benchmarkstudier direkt eller indirekt (Stokes *et al.*, 2007). Slutsatser från en benchmarkstudie förklarar endast en del av mjölkföretagens effektivitet.

Produktivitet och effektivitet är två tillvägagångssätt för att estimeras ett företags förmåga att omvandla inputs till outputs. Produktivitet för hela företaget är komplext att beräkna när flera outputs produceras med flera inputs (Coelli *et al.*, 2005). Produktivitet är relativt enkelt att beräkna när det finns en output producerad med en input. Några enkla ofullständiga produktivetsmått är; output per timme, output per anställd eller output per hektar. Ofullständiga produktivetsmått tar bara hänsyn till en del av företagens prestation. Produktivetsmålet förklarar endast vilken input som tagits i anspråk för att producera en specifik output. Det medför att dessa ofullständiga produktionsmått kan vara missledande och inte representera företagens hela prestation. Det tyder på att det ofullständiga produktivetsmålet inte är en tillfredställande metod att beräkna hela företagens prestation. Tidigare ansågs det lämpligt att använda de anställdas produktivitet som ett mått på effektivitet (Farrell, 1957). Enligt Farrell (1957) är det inte ett tillfredställande sätt att beräkna effektivitet på.

Det är viktigt att mäta effektivitet eftersom det är ett steg i processen mot resursbesparing (Bravo-Ureta & Rieger, 1991). Besparingar av resurser är viktiga för att utforma en policy för ägarna hur de ska förvalta lantbruksföretaget i framtiden. De lantbruksföretag som är effektiva har en större chans att bli lönsamma och därmed överleva på sikt.

Teknisk effektivitet är ett mått som grundlades av Farrell (1957) och vidareutvecklades sedan av Coelli (1995). Måttet teknisk effektivitet tar hänsyn till företagens alla input och output (*ibid*). Teknisk effektivitet kan anta ett värde mellan noll och ett (Farrell, 1957; Coelli, 1995; Chavas & Aliber, 1993). När teknisk effektivitet rör sig mot ett ökar den tekniska effektiviteten och företaget är fullt effektivt vid värdet ett (Coelli, 1995). De fullt effektiva företagen i urvalsgruppen bildar den effektiva fronten och den kan beskrivas som en isokvant. Mot den effektiva isokvanten estimeras teknisk effektivitet för resterande företag. Den effektiva isokvanten i teknisk effektivitet estimeras på nytt i varje enskild studie. Teknisk effektivitet jämför företag med varandra inom den aktuella studien. Det innebär att varje studie på teknisk effektivitet är unik. Eftersom varje studie på teknisk effektivitet är unik är det inte möjligt att jämföra företag mellan olika studier. Det är dock möjligt att jämföra spridningen i teknisk effektivitet mellan olika studier. Teknisk effektivitet möjliggör en analys av hur mycket mjölkföretagen kan sänka sina kostnader mot mjölkföretagen som ligger på den effektiva isokvanten. Kostnaderna kan sänkas med oförändrad produktion för de mjölkföretag som inte befinner sig på den effektiva isokvanten. Teknisk effektivitet möjliggör att icke monetära värden inkluderas i analysen av mjölkföretaget. Exempel på icke monetära värden är uppskattad arbetstid i mjölkföretaget och antal mjölkkor i besättningen.

En annan metod för att analysera ett företag är finansiella nyckeltal som hämtas från företagets resultat- och balansräkning. Dessa finansiella nyckeltal används för intern kontroll och utvärdering, samt för jämförelse med andra företag inom branschen (Carlsson., 2000). Finansiella nyckeltal beskriver bland annat hur företag är finansierat och hur det använder eget och lånat kapital. Resultatet i företaget påverkar de finansiella nyckeltalen. Finansiella nyckeltal har brister, de ger ingen aggregerad bild över företagets hela verksamhet. Finansiella nyckeltal har svårt att tydliggöra komplexa sammanhang i företaget (*ibid*).

Det har tidigare utförts studier på determinanter till teknisk effektivitet. En determinant är en oberoende faktor som påverkar teknisk effektivitet positivt eller negativt. För att strukturera och underlätta delas determinanter in i olika perspektiv. Perspektiv som går att urskilja utifrån litteraturstudien är förvaltning-, storlek- och ekonomiskt perspektiv. Determinanter till teknisk effektivitet som kan definieras till förvaltningsperspektivet är ålder, grad av utbildning, ägarstruktur och typ av arbetskraft i mjölkföretaget. En tidigare studie har till exempel funnit att lantbrukare med utbildningsnivå under gymnasium har en negativ inverkan på teknisk effektivitet (Chang & Mishra., 2011). Carbrera et al (2010) fann att en större andel egen arbetstid i mjölkföretaget påverkar teknisk effektivitet positivt. Determinanter till teknisk effektivitet som kan definieras som storleksperspektivet är besättningsstorlek och storlek på lantbruk. Tidigare studier har till exempel funnit att besättningsstorlek i mjölkproduktion påverkar teknisk effektivitet positivt (Bravo-Ureta & Rieger., 1991; Hadley., 2006; Carbrera et al., 2010). Hadley (2006) menar att storlek på lantbruket i mjölkproduktion har en positiv inverkan på teknisk effektivitet. Hansson (2007b) har funnit att storlek på lantbruk i svenska mjölkföretag påverkar teknisk effektivitet negativt. Determinanter till teknisk effektivitet som kan definieras till ett ekonomiskt perspektiv är skuldsättningsgrad. Mjölkföretag som rör sig mot ett i teknisk effektivitet har en lägre skuldsättningsgrad (Hadley., 2006).

1.2 Problem

Tidigare studier visar variation i teknisk effektivitet mellan mjölkföretag i Sverige, utförda med data från jordbruksekonomiska undersökningen (Kumbhakar & Heshmati., 1995; Hansson 2007b; Hansson & Öhlmer., 2008; Hansson et al., 2010). Den senaste effektivitetsstudien på svenska mjölkföretag är utförd av Hansson et al (2010). Studien utfördes med data från jordbruksekonomiska undersökningen mellan åren 1998 och 2002. Det verkar således inte finnas några studier på teknisk effektivitet på svenska mjölkföretag som är utförd med data från jordbruksekonomiska undersökningen efter 2002. Efter 2006 har mjölkföretag ställts inför nya utmaningar med ett fluktuerande pris på spannmål, som påverkar foderkostnaden. Under samma period har avräkningspriset på mjölk varit volatilt. Genomsnittlig besättningsstorlek har under perioden 1999 – 2012 ökat från 32 mjölkkor till 70 mjölkkor (SCB, 2013). Därför är det intressant att på nytt utföra en studie på teknisk effektivitet på svenska mjölkföretag med nyare data från jordbruksekonomiska undersökningen. Den föreliggande studien utförs med data från jordbruksekonomiska undersökningen mellan åren 2009 – 2011. I jordbruksekonomiska undersökningen från 2013 är det senast representerade året 2011.

Studier på teknisk effektivitet på svenska mjölkföretag är få till antalet. Hansson (2007b) och Hansson *et al* (2010) har utfört studier på determinanter till teknisk effektivitet i svenska mjölkföretag. De studier som utförts på determinanter till teknisk effektivitet har generellt varit ur ett förvaltningsperspektiv, de berör hur lanbruksföretaget styrs. Studier där ekonomiska determinanter till teknisk effektivitet har undersökts är få till antal. Tidigare har ekonomiska determinanter till teknisk effektivitet varit del i en större studie.

Ur ett företagsekonomiskt perspektiv är det intressant att undersöka hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital. Studier som undersöker sambandet mellan teknisk effektivitet och finansiella nyckeltal är få till antalet. Därför är det intressant att undersöka om det finns något samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag.

1.3 Syfte

Syftet med den föreliggande studien är att med hjälp av jordbruksekonomiska undersökningen från 2009 till 2011 analysera hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag.

Studien kan ge svar på följande frågor:

- Hur tekniskt effektiva är svenska mjölkföretag mellan åren 2009 – 2011?
- Hur påverkar teknisk effektivitet räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag?

1.4 Avgränsningar

Studien berör endast aspekter som påverkar effektivitet och omfattar endast effektivitetsmålet teknisk effektivitet. Andra effektivitetsmått såsom allokativ och ekonomisk effektivitet behandlas inte i denna studie. För att estimeras allokativ effektivitet krävs uppgifter om priser på mjölkföretagets alla inputs. Dessa prisuppgifter finns inte tillgängliga i jordbruksekonomiska undersökningen. För att estimeras ekonomisk effektivitet krävs att teknisk och allokativ effektivitet finns. Således kommer inte allokativ och ekonomisk effektivitet att beräknas.

2 Teoretiskt ramverk

I kapitel 2 presenteras det teoretiska ramverket för studien som är teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital. Tidigare studier på teknisk effektivitet i Sverige och internationellt utgör litteraturstudien, i den presenteras tre olika perspektiv och olika determinanter till teknisk effektivitet.

2.1 Definitioner

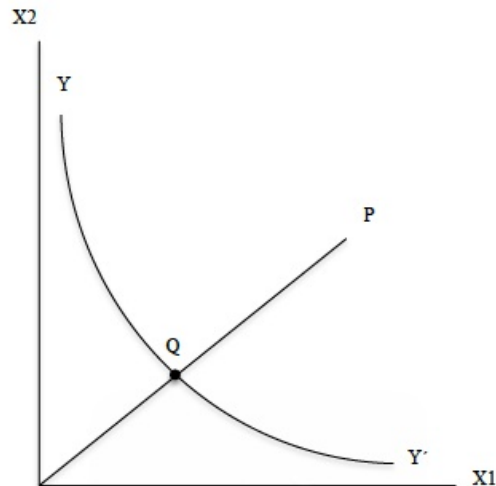
Grunden till teknisk effektivitet kommer från studien av Farrell (1957). Coelli (1995) och Coelli *et al* (2005) baserade sina studier från Farrell (1957) och utvecklade teorin. I studier utförda inom effektivitet är Coelli (1995) och Coelli *et al* (2005) citerade vid flertalet tillfällen. Detta innebär att Farrell (1957); Coelli (1995) och Coelli *et al* (2005) är viktiga för effektivitetsstudier och det innebär att de är utgångspunkten i teorivalet.

2.1.1 Teknisk effektivitet inputperspektiv

För att analysera om ett företag är effektivt krävs det någon form av referenspunkt (Coelli., 1995). Referenspunkten kan bestå av en genomsnittsfunktion, där jämförelsen av företagets effektivitet sker mot ett medelvärde. Referenspunkten kan även bestå av en front, vilket innebär att de fullt effektiva företagen i referensgruppen utgör referenspunkten. Den effektiva fronten kan beskrivas som en isokvant där de effektivaste företagen befinner sig. Isokvanten är en kurva som visar alla möjliga kombinationer av inputs för att producera en given output (Pindyck & Rubinfeld., 2009). Företaget kan erhålla en given output genom att ersätta input x_1 med input x_2 . Det omvända förhållandet gäller, det vill säga att input x_2 går att ersätta med input x_1 . Isokvanten visar den flexibilitet ett företag har vid produktionsbeslut. För att produktionen av output ska öka måste isokvanten flyttas utåt. Lutningen på isokvanten avgör förhållandet mellan två olika input när en given output produceras. Förhållandet mellan inputs kan variera längs isokvanten.

Företag som bäst tillgodogör sig rådande teknik och utifrån den producerar på ett effektivt sätt är fullt tekniskt effektiva (Coelli., 1995). Är ett företag ineffektivt placeras det över den effektiva isokvanten. De företag som ligger över den effektiva isokvanten utnyttjar inte tillgänglig teknologi optimalt.

För att illustrera teknisk effektivitet används en modell med två olika inputs x_1 och x_2 och en output y (Coelli., 1995). I modellen antas företag verka under konstant skalavkastning. För att utforma en modell som estimerar teknisk effektivitet krävs det kunskap om den effektiva isokvanten YY' . Den visar de olika kombinationerna av input som ett tekniskt effektivt företag kan använda för att producera en output. I figur 1 illustreras isokvanten.



Figur 1. Teknisk effektivitet, egen bearbetning

Isokvanten YY' illustrerar ett fullständigt tekniskt effektivt företag (Coelli., 1995). Isokvanten YY' för ett fullständigt effektivt företag är inte känd i praktiken. Isokvanten YY' måste estimeras i varje enskild studie. Ett företag som producerar i punkten P är ett ineffektivt företag. Ett företag i punkten P använder större mängd input för att producera en enhet output jämfört med ett företag i punkten Q . Teknisk effektivitet definieras vanligtvis som kvoten OQ/OP , se ekvation 1 (Coelli *et al.*, 2005). Kvoten OQ/OP visar hur mycket de två inputs x_1 och x_2 kan minskas utan att påverka produktionen negativt. Det innebär att kostnaderna för inputs minskar. Teknisk effektivitet kan anta ett värde mellan noll och ett, när värdet antar ett innebär det att företaget är fullt tekniskt effektivt.

$$TE = OQ/OP \quad (1)$$

Teknisk effektivitet i inputperspektivet kan uttryckas som en funktion av avstånd i input och ser ut enligt ekvation 1 (Coelli *et al.*, 2005).

2.1.2 Finansiella nyckeltal

Alla företag upprättar ett bokslut med balans och resultaträkning (Carlsson., 2000). Med kvantitativa metoder kan historisk utveckling beskrivas med finansiella nyckeltal. Finansiella nyckeltal ger en bild över företagets lönsamhet. De analyserar vilka resurser som tagits i anspråk för uppnå resultatet, därefter kan en prognos för förväntad utveckling skapas. De finansiella nyckeltalen syftar till att underlätta intern och extern jämförelse, mellan olika år och med andra företag inom branschen. Beroende på syftet med företagsanalysen kan olika finansiella nyckeltal användas, då de belyser företaget utifrån olika perspektiv.

Räntabilitet på eget kapital

Räntabilitet på eget kapital beskriver vilken avkastning ägaren får på sitt satsade kapital (Thomasson *et al.*, 2007). Räntabilitet på eget kapital påverkas bland annat av bokslutsdispositioner, därför bör det egna kapitalet justeras för detta. Det innebär att den latent skatteskulden på obeskattade reserver inte återförs till eget kapital. Det som återförs till eget kapital är obeskattade reserver minus skatt. Räntabilitet på eget kapital i den föreliggande studien beräknas med hjälp av ekvation 2.

$$\frac{\text{Resultat efter finansiella poster}}{\text{Justerat eget kapital}} = \text{Räntabilitet på eget kapital} \quad (2)$$

Räntabilitet på eget kapital beräknas med bokförda värden på mjölkföretagets tillgångar, en justering för dessa är inte möjlig med utgångspunkt i jordbruksekonomiska undersökningen.

2.2 Tidigare forskning teknisk effektivitet

Inledningsvis genomförs en litteraturstudie som underlag till studiens problembakgrund och frågeställning. Litteraturstudien ger en uppfattning om tidigare studier inom det aktuella området samt aktuella teorier och metoder. Till litteraturstudien har några centrala sökord använts. Följande sökord har använts: *technical efficiency*, *dairy farm efficiency*, *measuring efficiency* och *economic efficiency*. Dessa sökord användes i olika databaser och sökmotorer såsom: epsilon, Primo, Jstor, science direct, och Google Scholar. Utifrån litteraturstudien har en kunskapsbank skapats kring det aktuella ämnet. Vår handledare Helena Hansson har gett tips på relevant litteratur inom området. Studier på mjölkföretag har en central position i litteraturstudien. För att bredda och fylla eventuella luckor i litteraturen har andra produktionsgrenar inom lantbruk och andra branscher beaktats.

2.2.1 Determinanter till teknisk effektivitet

För att strukturera litteraturgenomgången delas determinanter in i tre perspektiv. De är definierade enligt följande *förvaltnings-*, *storleks-* och *ekonomiskt perspektiv*. De olika perspektiven belyser företag ur tre olika synvinklar.

Litteraturstudien tyder på att studier på teknisk effektivitet i svenska mjölkföretag är få till antal. Spridningen i teknisk effektivitet är möjligt att jämföra mellan olika studier och då kan medelvärdet användas. När ett högt medelvärde i teknisk effektivitet observeras, innebär det att fler observationer är närmre den effektiva isokvanten. Ett högt medelvärde innebär en mindre spridning i teknisk effektivitet. När ett lågt medelvärde i teknisk effektivitet observeras innebär det att fler observationer är längre ifrån den effektiva isokvanten. Ett lågt medelvärde innebär större spridning i teknisk effektivitet.

Förvaltningsperspektiv

Det finns flera determinanter till teknisk effektivitet som kan ses ur ett förvaltningsperspektiv. Det är determinanter som påverkas av mjölkföretagarens egenskaper och förmåga att driva mjölkföretaget. Till egenskaper hos mjölkföretagaren definieras till exempel ålder och grad av utbildning. Till mjölkföretagarens förmåga att driva mjölkföretaget definieras till exempel mjölkningsintervall, djurhälsa, typ av arbetstid i mjölkföretaget. Arbetstid i mjölkföretaget är egen arbetstid eller anställdas arbetstid.

Tidigare studier tyder på att mjölkkningsintervall på minst två gånger per dag påverkar teknisk effektivitet positivt (Carbrera *et al.*, 2010; Chang & Mishra., 2011). Chang och Mishra (2011) fann att arbete utanför mjölkföretaget påverkar teknisk effektivitet negativt. Carbrera *et al* (2010) menar på att en större del egen arbetstid i mjölkföretaget påverkar teknisk effektivitet positivt. En tidigare studie tyder på att mjölkföretag som drivs av yngre lantbrukare påverkar teknisk effektivitet positivt (Hadley., 2006). Det tyder på att växtodlingsföretag som drivs av yngre lantbrukare påverkar teknisk effektivitet positivt (Tipi *et al.*, 2009). Tipi *et al* (2009) fann att en ökad ålder på lantbrukaren påverkar teknisk effektivitet negativt. Studien av Tipi *et al* (2009) tyder på att äldre lantbrukare tar till sig ny teknik i mindre utsträckning.

En tidigare studie tyder på att mjölkföretag som drivs av lantbrukare med utbildning på minst gymnasienivå påverkar teknisk effektivitet positivt (Chang & Mishra., 2011). Studien tyder även på att utbildning på minst gymnasienivå i små mjölkföretag har större positiv påverkan på teknisk effektivitet (*ibid*).

Hansson *et al* (2010) fann att ett större antal mjölkkor med mastit påverkar teknisk effektivitet negativt. Studien tyder på att mjölkföretag som är fullt tekniskt effektiva har låg frekvens av mastit. Två tidigare studier tyder på att mjölkföretag som kontakter veterinär frekvent har en högre teknisk effektivitet (Hansson *et al.*, 2010; Chang & Mishra., 2011). En förklaring till detta kan vara att mjölkföretaget ses som mer noggrant (Hansson *et al.*, 2010). Enligt Hansson *et al* (2010) tyder det på att mjölkföretag med bra hygien och djurhälsa har en högre teknisk effektivitet. Chang och Mishra (2011) menar att mjölkföretag som anlitar foderrådgivare i högre grad har högre teknisk effektivitet. Michalickova (2013) fann att en högre total foderkostnad i mjölkföretag påverkar teknisk effektivitet negativt. En uppfattning utifrån litteraturstudien är att determinanter ur ett förvaltningsperspektiv påverkar teknisk effektivitet positivt.

Storleksperspektiv

En tidigare studie tyder på att storlek på svenska mjölkföretag definierat som total intäkt från mjölkproduktion och antalet hektar påverkar teknisk effektivitet negativt (Hansson., 2007b). Keramidou och Mimis (2011) menar att storlek hos grekiska äggproducenter definierat som totala tillgångar påverkar teknisk effektivitet negativ. Det motsägs till viss del av Giannakas *et al* (2001) som fann att storleken på växtodlingsföretag definierat som totala tillgångar inte påverkar teknisk effektivitet. Det tyder på att storlek på lantbruk i risproduktion definierat som antalet hektar som företaget brukar påverkar teknisk effektivitet positivt (Tipi *et al.*, 2009). I en studie på spanska olivföretag tyder det på att storleken, definierat som antalet hektar påverkar teknisk effektivitet positivt (Lambarraa & Kallas., 2010).

Studier på samband mellan teknisk effektivitet och besättningsstorlek har utförts av bland annat (Ureta & Rieger., 1991; Hadley., 2006; Carbrera *et al.*, 2010). Dessa studier tyder på att ett större antal kor i mjölkbesättningen har en positiv påverkan på teknisk effektivitet (Ureta & Rieger., 1991; Carbrera *et al.*, 2010; Hadley., 2006).

Storlek på lantbruksföretag som determinant till teknisk effektivitet definieras på olika sätt i olika studier. Förekommande definitioner på storlek i mjölkföretag är: storlek på mjölkbesättning och storlek på lantbruk definierat i antalet hektar. Inom andra produktionsgrenar förekommer andra definitioner av storleken på lantbruket. Utifrån litteraturstudien är det inte möjligt att urskilja något mönster hur storlek på lantbruk påverkar teknisk effektivitet.

Ekonomiskt perspektiv

Det har tidigare utförts studier med ekonomiska determinanter till teknisk effektivitet och har vanligtvis varit en del av en större studie. För att möta volatila avräkningspriser på mjölk introducerades ett ekonomiskt stödprogram för mjölkföretag i USA (Chang & Mishra., 2011). Studien tyder på att det ekonomiska stödprogrammet för mjölkföretag i USA påverkar teknisk effektivitet positivt och att mjölkföretag med över 300 mjölkkor drar störst fördel av det ekonomiska stödprogrammet. En förklaring till resultatet är att mjölkföretag med över 300 mjölkkor investerar i mjölkproduktion och affärsverksamhet som reducerar kostnader. I svenska mjölkföretag tyder det enligt (Hansson 2007b) på att omsättning påverkar teknisk effektivitet positivt till en början för att sedan avta.

En studie av Hadley (2006) tyder på att skuldsättningsgrad har en negativ inverkan på teknisk effektivitet i mjölkföretag. Vilket till viss del motsägs av Giannakas *et al* (2001) som fann att skulder påverkar teknisk effektivitet positivt i växtodlingsföretag i USA. Jensen (1986) fann att lantbruksföretag som finansierar sin verksamhet med skulder är benägna att anstränga sig hårdare för att betala ränta och amortering.

En studie av Iraizoz *et al* (2006) tyder på att det finns ett negativt samband mellan teknisk effektivitet och skulder i spansk nötköttsproduktion. Den tyder även på att de nötköttproducenter som har hög skuldsättning har låg teknisk effektivitet. Där en förbättring i teknisk effektivitet i nötköttsproduktion troligen leder till högre intäkter, vilket påverkar resultatet positivt. En tidigare studie på industriföretag tyder på att ett positivt samband mellan resultat och teknisk effektivitet och att de företag som har en teknisk effektivitet som rör sig mot ett, har bättre resultat (Mok *et al.*, 2007).

2.2.2 Nivåer i teknisk effektivitet

Svenska studier

I Kumbhakar & Heshmati (1995) är medelvärdet i teknisk effektivitet är 0,909. Medelvärdet i teknisk effektivitet i Hansson (2007a) är 0,848 och standardavvikelsen är 0,147. I Hansson (2007b) är teknisk effektivitet något högre 0,890 och standardavvikelsen är 0,120. Medelvärdet i teknisk effektivitet i Hanson (2007c) är 0,865 och standardavvikelsen är 0,148. Troligen är den senaste studien på teknisk effektivitet på svenska mjölkföretag utförd av Hansson *et al* (2010), medelvärdet i teknisk effektivitet i studien är 0,710 och standardavvikelsen är 0,147.

Internationella studier

I studien av Carbrera *et al* (2010) är medelvärdet i teknisk effektivitet 0,880 på mjölkföretag i USA och standardavvikelsen är 0,08. Hadley (2006) utförde en studie på teknisk effektivitet i England och Wales, resultatet visar ett medelvärde i teknisk effektivitet på 0,897 och standardavvikelse på 0,055. Barnes *et al* (2011) visar att teknisk effektivitet på mjölkföretag i England har ett medelvärde på 0,790. Enligt Chang & Mishra (2011) har mjölkföretag i USA en teknisk effektivitet på 0,583 och en standardavvikelse på 0,181.

Spridningen i teknisk effektivitet för såväl svenska som internationella studier varierar. Variationen beror på att den effektiva fronten estimeras på nytt i varje studie med nya mjölkföretag.

2.3 Syntes av teoretisk bakgrund

Här presenteras syntes av den föreliggande studien. Syntes innebär att enskilda enheter kombineras till en sammanhängande helhet (www, nationalencyklopedin, 2013). Teknisk effektivitet är en central teori i studien. Teknisk effektivitet grundlades av Farrell (1957) och utvecklades av Coelli (1995).

Tidigare studier visar att det finns determinanter som påverkar teknisk effektivitet. En determinant är en påverkande faktor som påverkar teknisk effektivitet positivt eller negativt. Utifrån litteraturstudien i den föreliggande studien är det möjligt att urskilja tre olika perspektiv som påverkar teknisk effektivitet, dessa är förvaltning-, storlek- och ekonomiskt perspektiv. I de olika perspektiven ingår ett antal determinanter. Studier på teknisk effektivitet med ekonomiska determinanter är få till antal. Ekonomiska determinanterna till teknisk effektivitet har tidigare varit en del av större studier. Den föreliggande studien undersöker hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag. Den föreliggande studien placeras i det ekonomiska perspektivet.

2.4 Hypotes

Hypotes. *Teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital positivt i svenska mjölkföretag.*

Räntabilitet på eget kapital beskriver vilken avkastning ägaren får på sitt satsade kapital (Sumelius., 2010). Det finns ett positivt samband mellan resultat och teknisk effektivitet hos industriföretag (Mok *et al.*, 2007). Teknisk effektivitet ur ett inputperspektiv förklarar hur mycket kostnader för inputs kan sänkas (Coelli *et al.*, 2005). Företag som är fullt tekniskt effektiva har ett optimalt förhållande mellan input och output. Företag med optimalt förhållande mellan input och output presterar troligen ett bättre ekonomiskt resultat jämfört med de ineffektiva företagen. Det är även rimligt att tro att fullt tekniskt effektiva företag har högre räntabilitet på eget kapital än de ineffektiva företagen. Ett rimligt antagande är att avkastning på eget kapital är ett avgörande incitament för mjölkföretaget att bedriva mjölkproduktion. Det är därför intressant att undersöka om det finns något samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag.

3 Material och metod

I kapitel 3 beskrivs material och metod för studien. Studien utförs med datamaterial från jordbruksekonomiska undersökningen mellan åren 2009 – 2011. Innan teknisk effektivitet estimeras sker ett urval ur jordbruksekonomiska undersökningen. Variabler för kostnader och intäkter definieras som grunddata till beräkning av teknisk effektivitet. Studien utförs i två steg, där första steget är att beräkna teknisk effektivitet. Resultatet av beräkningen i teknisk effektivitet besvarar första forskningsfrågan. Steg två är att utföra en regressionsanalys mellan räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet. Regressionsanalysen utförs för att besvara andra forskningsfrågan.

3.1 Tvåstegsmodell

När en studie på teknisk effektivitet genomförs är det möjligt att utföra den som en tvåstegsmodell. Steg ett är att beräkna teknisk effektivitet (Coelli *et al.*, 2005). Steg två är att utföra en regressionsanalys med resultaten från steg ett. I den föreliggande studien utförs en linjär regressionsanalys med teknisk effektivitet som oberoende variabel och räntabilitet på eget kapital som beroende variabel.

3.2 Urval av mjölkföretag i jordbruksekonomiska undersökningen

I denna studie beräknas teknisk effektivitet hos svenska mjölkföretag med data från jordbruksekonomiska undersökningen. Jordbruksekonomiska undersökningen består av stratifierat urval om 1000 lantbruksföretag varav ungefär 400 är mjölkföretag. I jordbruksekonomiska undersökningen finns komplett resultat- och balansräkning samt tilläggsuppgifter om skördenivå och arbetstidsåtgång i lantbruksföretaget. Studien begränsas till åren 2009 – 2011. Mellan åren 2009 – 2011 finns 1168 mjölkföretag med i jordbruksekonomiska undersökningen. Åren valdes med avseende på att data till studien ska vara aktuell. I jordbruksekonomiska undersökningen från 2013, är det senast representerade året 2011. Varje lantbruksföretag är med i jordbruksekonomiska undersökningen i genomsnitt sex år, vilket gör det möjligt att följa företagets ekonomiska utveckling över tiden.

I jordbruksekonomiska undersökningen ingår årligen cirka 400 mjölkföretag med varierande specialiseringsgrad, i termer av hur stor del av omsättningen som kan hänföras till mjölkproduktion. Studien avser att undersöka specialiserade mjölkföretag. För att det ska vara möjligt bör inverkan från andra intäkter som inte kan härledas till mjölkproduktion begränsas. För att begränsa inverkan av dessa intäkter kan en restriktion utformas. Restriktionen är förhållandet mellan intäkter från mjölkproduktion och omsättning. Tidigare studier på svenska mjölkföretag har utformat liknande restriktioner (Kumbhakar & Heshmati., 1995; Hansson., 2007d; Hansson *et al.*, 2010).

Innan teknisk effektivitet beräknas måste inputvariabler och outputvariabler definieras och beräknas för det enskilda mjölkföretaget. När intäktvariablerna är beräknade är det möjligt att rensa bort mjölkföretag som inte är tillräckligt specialiserade mjölkföretag.

3.2.1 Intäkts- och kostnadsvariabler till beräkning av teknisk effektivitet

För att estimeras teknisk effektivitet delas kostnader och intäkter upp i olika kategorier. Hansson (2007b,c,d) delade upp kostnader enligt följande: foder, arbetskraft, kapital, energi, gödning och utsäde. Grisley & Mascarenhas (1985) delade in kostnaderna i fyra olika kategorier enligt följande: foder, boskap, arbetskraft och andra kostnader. De olika intäkterna delas även in i olika kategorier. Hansson (2007b) delade intäkterna i fem olika kategorier: mjölk, boskap, grödor, skog och andra intäkter. Hansson (2007d) delar intäkterna i fyra kategorier: mjölk, boskap, grödor, och skog. Det tyder på att de går att dela upp kostnader och intäkter i olika kategorier och på olika sätt. Det finns ingen vedertagen metod för att fördela intäkter och kostnader i olika kategorier, när teknisk effektivitet estimeras. I studien delas kostnaderna in i följande kategorier: foder, energi, övriga kostnader och arbetstid. Arbetstid används eftersom de mjölkföretag som finns i stickprovet tar upp lönekostnad på olika sätt. Det innebär att den uppskattade arbetstiden för mjölkföretagen är ett bättre val. I foder ingår till exempel kostnader för utsäde, gödning och kraftfoder, se tabell 1. I kostnader för energi ingår el och diesel. I övriga kostnader ingår kostnader som inte direkt kan hänföras till foder- och energikostnader, det är till exempel underhåll av byggnader och inventarier, arrende och finansiella kostnader. Intäkter delas in i två kategorier: intäkter från mjölkproduktion och övriga intäkter. Intäkter från mjölkproduktion är till exempel intäkter från mjölk, intäkter från slaktdjur, livdjur och efterlikvid från mejeri. Övriga intäkter är till exempel spannmål för avsalu, intäkter från skog, körslor och hyresintäkter. Intäkter och kostnader förutom arbetstid mäts i svenska kronor, arbetstid mäts i antal timmar.

Tabell 1. *Intäkts och kostnadsslag för beräkning av teknisk effektivitet*

Intäkter, outputs	Intäktsslag
Mjölkproduktion	Mjölk, efterlikvid mejeri, slaktdjur och livdjur
Övriga intäkter	Spannmål för avsalu, skog, körslor och hyresintäkter

Kostnader, outputs	Kostnadsslag
Foder	Utsäde, gödning, kraftfoder
Energi	Diesel, el
Övrigs kostnader	Underhåll byggnader, underhåll inventarier, arrende och finansiella kostnader
Arbetstid	Antal arbetstimmar, anställda och egen

3.2.2 Restriktioner för omsättning i specialiserade mjölkföretag

Kumbhakar och Heshmati (1995) har en restriktion där 73 procent av omsättningen ska hänföras till mjölkproduktion. I Hansson (2007d) är restriktionen att 50 procent av omsättningen ska hänföras till mjölk. I Hansson *et al* (2010) är restriktionen att 77,5 procent av omsättningen ska hänföras till mjölkproduktion. Utifrån tidigare studier är restriktionen i denna studie att 75 procent av omsättningen ska hänföras till mjölkproduktion.

Restriktionen är satt till 75 procent för att andra intäktskällor såsom växtproduktion inte ska påverka företagens resultat till för stor del. Intäkter från skogsbruk har lagts till övriga intäkter, eftersom det inte är möjligt med utgångspunkt i jordbruksekonomiska undersökningen att justera eget kapital och skulder för eventuell skog mjölkföretaget äger. På grund av det bör inte intäkter och kostnader som hänförs till skogsbruk tas bort. Mjölkföretag som har 75 procent av de totala intäkterna från mjölk kan anses vara specialiserade mjölkproducenter. Med en restriktion på 75 procent påverkar andra intäktskällor som växtodling och skog resultatet av studien förhållandevis lite. För att förenkla studien tas inte mjölkföretag som drivs i aktiebolag med. Skillnader i löneuttag finns mellan aktiebolag och enskild firma. Lön i ett aktiebolag redovisas och beskattas annorlunda jämfört med en enskild firma. När aktiebolag exkluderas ur den föreliggande studien försvinner 51 mjölkföretag ur stickprovet mellan 2009 – 2011. Mellan åren 2009 – 2011 finns 1168 mjölkföretag med i jordbruksekonomiska undersökningen. När mjölkföretag som har under 75 procent av den totala omsättningen från mjölkproduktion rensats bort, återstår 389 observationer.

Syntes restriktioner.

- Kumbhakar och Heshmati (1995), 73 procent av den totala omsättningen från mjölkproduktion.
- Hansson (2007d), 50 procent av omsättningen ska hänföras till mjölk.
- Hansson *et al* (2010) 77,5 procent av omsättningen ska hänföras till mjölkproduktion.
- Restriktionen i den föreliggande studien är att 75 procent av omsättningen ska hänföras till mjölkproduktion.

3.3 Beräkning medelvärde i teknisk effektivitet

Mjölkföretagen finns med upp till sex år i jordbruksekonomiska undersökningen. Det är initialt 389 observationer mellan åren 2009 – 2011. Det finns risk att korrelation uppstår mellan mjölkföretag som finns med under två eller tre år i stickprovet. Korrelation uppstår i teknisk effektivitet eftersom mjölkföretagen troligen omvandlar input till output lika bra över tid. Det innebär att ett mjölkföretag som finns med under två eller tre år troligen har en teknisk effektivitet relativt oförändrad mellan åren. För att motverka denna korrelation beräknas ett medelvärde i teknisk effektivitet för varje mjölkföretag. Det innebär att 190 mjölkföretag återstår, ett medelvärde i teknisk effektivitet för varje mjölkföretag. Det leder även till att ett medelvärde för varje finansiellt nyckeltal beräknas.

I studien antas mjölkföretagare vara pristagare, vilket betyder att de inte kan påverka avräkningspriset för mjölk. Det har under senare tid blivit allt mer vanligt att sälja mjölk under egna varumärken, exempel på det är Sjugårdar och Emåmejeriet. Om mjölkföretag som levererar under egna varumärken är pristagare eller inte, är svårt att definiera. Däremot är mjölkföretagen pristagare i avseende på inköp av insatsvaror. Den föreliggande studien utförs ur ett inputperspektiv. Det innebär att skillnaden mellan mjölkföretag i termer av hur de levererar sin mjölk har liten betydelse.

3.4 Variabler för beräkning av teknisk effektivitet

I tabell 2 redovisas de olika input- och outputvariablerna och medelvärdet för de 389 observationerna i stickprovet. Intäkts- och kostnadsvariablerna används för att beräkna teknisk effektivitet för de 389 observationerna.

Mjölkföretagens alla intäkter och kostnader är hämtade från jordbruksekonomiska undersökningen. Det är värt att notera att arbetstid benämns i timmar istället för svenska kronor. Två betydande kostnader i mjölkproduktion är foder och övriga kostnader. Kostnader som med självklarhet inte kan hänföras till foder- och energikostnader placeras i övriga kostnader. I övriga kostnader finns bland annat underhållskostnader för byggnader, markanläggningar och inventarier; arrende och finansiella kostnader. Det observerade lägsta värdet för energikostnader är 3465 svenska kronor som kan ses som lågt. Möjliga förklaringar till det låga värdet kan vara att kostnader bokförs olika i mjölkföretag, till exempel kostnader för elförbrukning i mjölkföretaget. En annan möjlig förklaring är att mjölkföretaget med låg energikostnad hyr in maskiner för maskinarbeten. I maskinhyra kan dieselkostnaden ingå. Det är en stor spridning generellt mellan min- och maxvärde intäkt- och kostnadsvariablerna. Det kan förklaras av att det är små och stora mjölkföretag med i stickprovet.

Tabell 2. Medelvärde och standardavvikelse för intäkter och kostnader

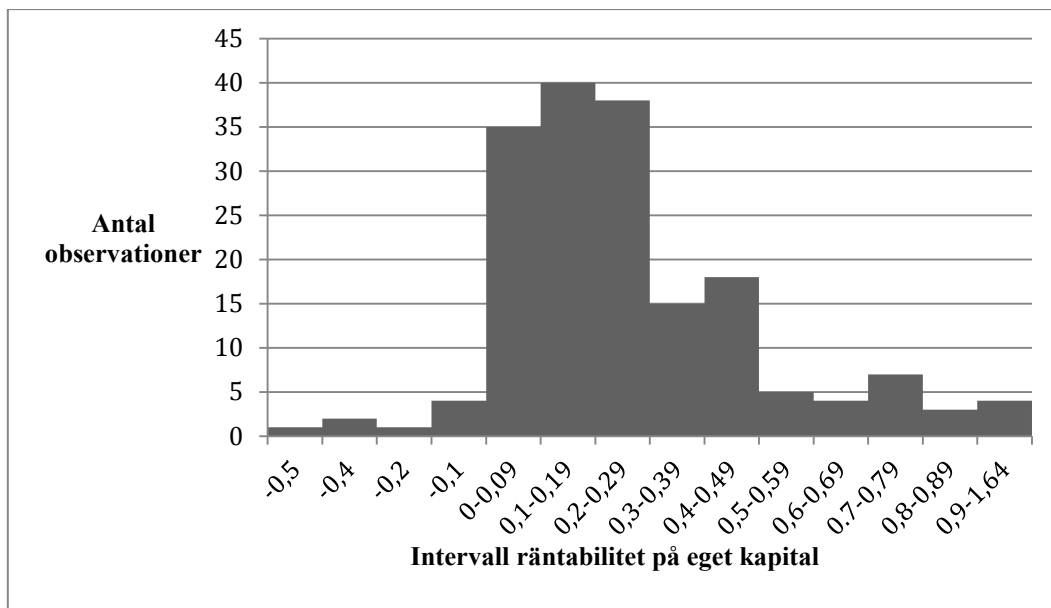
Variabel	Medelvärde	Standard- avvikelse	Minimivärde	Max-värde
Outputs, intäkter				
Intäkter mjölkproduktion (SEK)	2 637 258	3 305 926	272 081	36 312 037
Övriga intäkter (SEK)	571 808	684 322	57 502	622 630
Inputs, kostnader				
Foderkostnader (SEK)	921 706	1 329 525	40 204	17 917 549
Energikostnader (SEK)	168 314	240 225	3465	3 167 349
Övriga kostnader (SEK)	1 038 488	1 254 702	66 207	11 574 954
Arbetstid (timmar)	5587	3399	1425	34 600

Data som används i den föreliggande studien är nominell data, det vill säga inga justeringar för inflation har utförts. Inflationstakten har under dessa år varit i genomsnitt 1,2 procent (www, Scb, 2013b). Inflationstakten har troligen inte någon betydelse när teknisk effektivitet estimeras med data mellan åren 2009 – 2011.

3.5 Medelvärde för finansiella nyckeltal i 177 mjölkföretag

Initialt finns 389 observationer för räntabilitet på eget kapital. Räntabilitet på eget kapital beräknas med bokförda värden på mjölkföretagets tillgångar, en justering för dessa är inte möjlig med utgångspunkt i jordbruksekonomiska undersökningen. Ett medelvärde för räntabilitet på eget kapital beräknas för det enskilda mjölkföretaget, efter att medelvärdet har beräknats återstår 190 mjölkföretag. Det förekommer extremvärden i räntabilitet på eget kapital, det är värden som anses vara osannolikt låga eller höga. I den föreliggande studien rensas extremvärden bort, efter att extremvärden har rensats bort återstår 177 mjölkföretag. En orsak till extremvärden kan vara fel i data från jordbruksekonomiska undersökningen. Det enskilda mjölkföretagets medelvärde för räntabilitet på eget kapital används i regressionsanalysen.

Medelvärde och standardavvikelse för nyckeltalen för de 177 mjölkföretagen redovisas i tabell 3. Medelvärdet för räntabilitet på eget kapital är 0,257. Mjölkföretagen är samlade kring medelvärdet, i de tre största intervallen, vilket visas tydligt i figur 2. Det är värt att notera att kostnader för eget uttag inte är medräknade. En faktor som kan påverka räntabilitet på eget kapital negativt är att justeringar av eget kapital inte varit möjligt, med utgångspunkt i jordbruksekonomiska undersökningen. Fem procent av mjölkföretagen har negativ räntabilitet på eget kapital. Cirka 56,5 procent av mjölkföretagen har en räntabilitet mellan 0 – 25 procent.



Figur 2. Spridning medelvärde för räntabilitet på eget kapital för 177 mjölkföretag.

Tabell 3. *Medelvärde och standardavvikelse för räntabilitet på eget kapital*

Finansiellt nyckeltal	Räntabilitet på eget kapital
Standardavvikelse	0,265
Medelvärde	0,257
Minimivärde	-0,1537
1:a kvartil	0,0954
Median	0,2032
3:e kvartil	0,3659
Maxvärde	1,6381

3.6 Metoder för beräkning av teknisk effektivitet

Det finns flera olika sätt att estimerar ett företags effektivitet. De två som är frekvent återkommande är Data Envelopment Analysis (DEA) och Stochastic Frontier Approach (SFA) (Coelli, 1995; Hansson, 2007e). SFA var den mest förekommande modellen för att analysera effektivitet inom lantbrukssektorn fram till mitten av 1990-talet (Hansson, 2007e).

DEA är matematisk linjärprogrammeringsmetod till skillnad från SFA som är en ekonometrisk metod (Hansson, 2007e). De två metoderna bygger på ett empiriskt tillvägagångssätt; metoderna har gemensamt att det bästa företaget definierar den effektiva fronten i stickprovet. En fördel med DEA är att det inte krävs någon specificerad produktionsfunktion för att arbeta med den, vilket SFA kräver (Coelli, 1995).

DEA är en deterministisk metod, vilket innebär att DEA inte tar hänsyn till mätfel i data. Alla avvikelser från den effektiva fronten ses därför som ineffektivitet. Teknisk effektivitet beräknad med DEA är känslig för mätfel och slumpfel i data. I DEA innebär mätfel och slumpfel minskad effektivitet. Det har gjorts flera empiriska studier mellan DEA och SFA för att jämföra om resultaten skiljer sig åt i teknisk effektivitet. Hansson (2007e) påvisar att det inte är några större skillnader i teknisk effektivitet oberoende om den är beräknad med SFA eller DEA. Teknisk effektivitet beräknat med DEA har generellt lägre medelvärde än teknisk effektivitet beräknat med SFA.

Hansson (2007e) antyder att metodval för att beräkna teknisk effektivitet är upp till forskaren. Fördelarna med DEA är att den är enkel att använda när det finns flera outputs. DEA kräver inte någon specificerad produktionsfunktion för att beräkna teknisk effektivitet. SFA kräver alltid en specificerad produktionsfunktion för att beräkna teknisk effektivitet. SFA är känslig för hur produktionsfunktionen utformas. En vanlig produktionsfunktion som används när SFA beräknar teknisk effektivitet är Cobb-Douglas produktionsfunktion. Med hänsyn till det används metoden DEA för att beräkna teknisk effektivitet i studien.

3.7 Data Envelopment Analysis (DEA)

DEA är en linjär programmeringsmetod som estimerar den effektiva fronten, som kan beskrivas som en isokvant (Coelli, 1995). Den effektiva fronten definieras av de effektivaste företagen i stickprovet. Mot den effektiva isokvanten beräknas teknisk effektivitet för de resterande företagen i stickprovet. Modellen DEA förklaras enklast med en kvot mellan två faktorer; kvoten mellan outputs och inputs. Det för att välja det optimala förhållandet mellan outputs och inputs för varje företag.

DEA estimeras på två olika sätt, antingen under konstant skalavkastning (CRS) eller under variabel skalavkastning (VRS) (Coelli, 1995). DEA beräknar vilka företag i stickprovet som befinner sig på den effektiva isokvanten och vilket avstånd övriga företag i stickprovet har till den. För att estimeras teknisk effektivitet används linjär programmering som löser ekvation 3 när konstant skalavkastning råder. I ekvation 3 representerar θ_i effektivitetsmättet; det visar hur tekniskt effektivt det enskilda företaget är, se ekvation 1. Värdet θ_i kan anta ett värde mellan noll och ett. Det finns n antal företag i stickprovet. Det enskilda företaget benämns som i . För det enskilda företaget finns en inputmatris x_i och en outputmatris y_i . Finns det bara en output blir det en vektor. X representerar input för samtliga n företag i stickprovet och Y representerar output för samtliga n företag i stickprovet. λ är en vektor med konstanter. Det bör beaktas att den linjära modellen måste lösas n gånger, det vill säga en gång för varje företag i urvalet.

$$\begin{array}{ll} \min_{\theta, \lambda} & \theta_i \\ \text{st} & -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0 \end{array} \quad (3)$$

I ekvation 2 antas att CRS råder.

För att DEA ska beräkna teknisk effektivitet när variabel skalavkastning antas, adderas ett villkor till ekvation för konstant skalavkastning. Villkoret som adderas till ekvation 3 är att $n1' \lambda = 1$, det visas i ekvation 4.

$$\begin{array}{ll} \min_{\theta, \lambda} & \theta, \\ \text{st} & -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ & n1' \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{array} \quad (4)$$

Konstant skalavkastning är lämplig att använda när företag producerar under optimala förhållanden på en perfekt marknad (Coelli *et al.*, 2005). Faktorer som kan bidra till att företag inte producerar under optimala förhållanden är imperfekt konkurrens, statliga regleringar och finansiella begränsningar (*ibid*). Givet att företag inte producerar under perfekt konkurrens är konstant skalavkastning inte lämplig (*ibid*). När företag producerar under olika förutsättningar är variabel skalavkastning att föredra (*ibid*). Det innebär att studien utförs med variabel skalavkastning, eftersom mjölkföretag inte kan anses producera under perfekt konkurrens.

3.8 Linjär regressionsanalys

Regressionsanalys är en statistisk metod för att analysera sambandet mellan en beroendevariabel y och en eller flera oberoende variabler x (Newbold *et al.*, 2003). I en regressionsanalys är syftet att förklara en observerad variation i y -variabeln med hjälp av motsvarande data i x -variabeln. Sambandet mellan y och x är sällan perfekt, den återstående oförklarade variationen i y antas vara orsakad av slumpmässiga fel.

4 Resultat

I kapitel 4 presenteras beräkningen av teknisk effektivitet för de 389 observationerna. För de 389 observationerna i stickprovet presenteras medelvärdet och spridningen i effektivitetsintervallet. Sedan presenteras medelvärde och standardavvikelse i teknisk effektivitet för de 177 mjölkföretagen som ingår i den efterföljande OLS regressionsanalysen. För de 177 mjölkföretagen presenteras spridningen i effektivitetsintervallet. Därefter presenteras resultatet från regressionsanalysen mellan räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet.

4.1 Teknisk effektivitet

Medelvärdet i teknisk effektivitet för svenska mjölkföretag i studien mellan åren 2009 – 2011 är 0,784 och standardavvikelsen är 0,1419, se tabell 4. Det innebär att de ineffektiva mjölkföretagen i stickprovet i genomsnitt kan sänka sina totala kostnader med 21,6 procent. Om de ineffektiva mjölkföretagen tillämpar liknande produktionsmetoder som de effektiva mjölkföretagen. Teknisk effektivitet i stickprovet finns i intervallet 0,441 till 1.

Tabell 4. *Medelvärde och standardavvikelse för hela stickprovet 2009 – 2011, n=389*

	Medelvärde	Standardavvikelse	Minimivärde
Teknisk effektivitet	0,7840	0,1419	0,4410

Resultatet av beräkningen i teknisk effektivitet mellan 2009 – 2011 visar att 52 observationer i stickprovet är fullt teknisk effektiva (13,4 % av stickprovet). De 52 observationerna bildar den effektiva fronten som resten av mjölkföretagen i stickprovet jämförs mot, se tabell 5. Utifrån den effektiva fronten beräknas teknisk effektivitet för de ineffektiva företagen. Mjölkföretagen är samlade runt medelvärdet för teknisk effektivitet i de tre största intervallen som är 0,6 – 0,699; 0,7 – 0,799 och 0,8 – 0,899. Resultatet visar att cirka 70 procent av mjölkföretagen har en teknisk effektivitet över 0,700.

Tabell 5. *Frekvens tabell teknisk effektivitet 2009 – 2011, n=389*

Teknisk effektivitetsintervall	Antal observationer	Kumulativ frekvens (%)
0-0,499	4	1
0,5-0,599	34	9,7
0,6-0,699	80	30,3
0,7-0,799	100	56
0,8-0,899	67	73,2
0,9-0,999	52	86,6
1,000	52	100

4.2 Teknisk effektivitet för mjölkföretag, 2009-2011

För att undvika bias av att samma mjölkföretag ingår flera gånger beräknas ett medelvärde för varje mjölkföretag. Av de 389 observationerna som finns i stickprovet beräknas ett medelvärde för varje enskilt företag. Det innebär att från det ursprungliga stickprovet finns 177 observationer kvar, ett medelvärde för varje företag. I tabell 6 presenteras medelvärde och standardavvikelse i teknisk effektivitet för de 177 mjölkföretagen. Medelvärdet i teknisk effektivitet för de 177 mjölkföretagen används i regressionsanalysen.

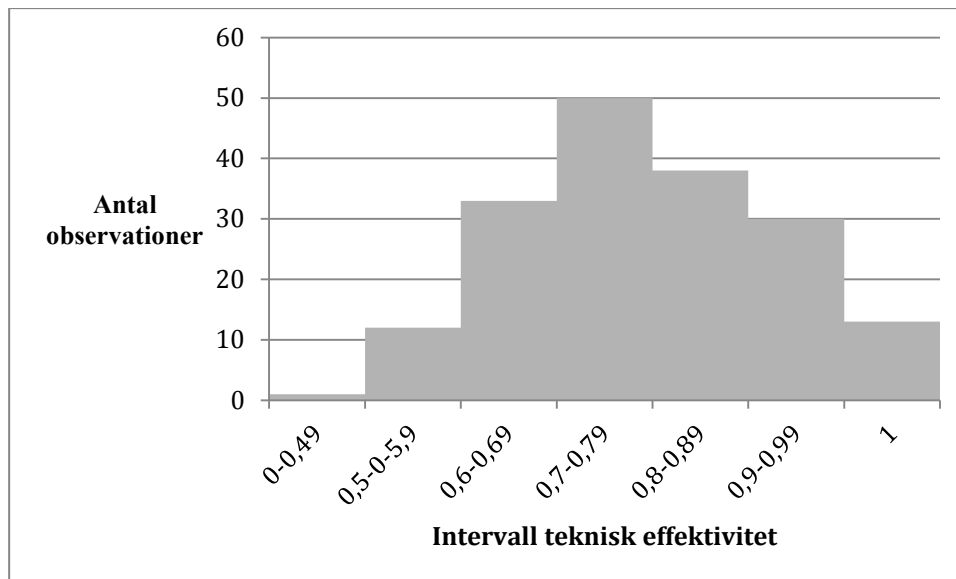
Medelvärdet för de 177 mjölkföretagen är 0,787 vilket är obetydligt högre jämfört med stickprovet på 389 observationer. Det innebär att de ineffektiva mjölkföretagen kan minska sina totala kostnader med 21,3 procent i genomsnitt. Mjölkföretagen har en spridning i teknisk effektivitet mellan 0,4895 och 1. Orsaker till skillnad i medelvärde, standardavvikelse och minimivärde kan vara avrundningsfel och att extremvärden i räntabilitet på eget kapital har rensats bort.

Tabell 6. *Medelvärde och standaravvikelse för 177 mjölkföretag*

Antal Företag	Medelvärde	Standardavvikelse	Minimivärde
177	0,7870	0,1272	0,4895

Det framgår av figur 3 att det endast är ett företag som har en teknisk effektivitet som finns i intervallet 0,4 till 0,499. Teknisk effektivitet i intervallet 0,7 till 0,799 har 50 observationer vilket är flest i stickprovet. Antal företag som är fullt tekniskt effektiva är 13 stycken (7,3 procent). Cirka 74 procent av de svenska mjölkföretagen mellan 2009 och 2011 har en teknisk effektivitet på över 0,7.

Spridningen i effektivitetsintervallet har förändrats något efter att medelvärdet i teknisk effektivitet har beräknats. Efter att medelvärdet i teknisk effektivitet har beräknats observeras att den största förändringen procentuellt har skett i intervallet 0,8 – 1. Andelen fullt tekniskt effektiva mjölkföretag har minskat procentuellt sett och andelen mjölkföretag i intervallet 0,8 – 0,999 ökat procentuellt sett. Det finns flera orsaker till att spridningen i teknisk effektivitet har förändrats. När medelvärde beräknas innebär det att mjölkföretag som finns med två eller tre år har lägre sannolikhet att vara fullt tekniskt effektiva alla år. När extremvärden i räntabilitet på eget kapital rensas bort innebär det att ett fullt tekniskt effektivt företag försvinner.



Figur 3. Medelvärde teknisk effektivitet, 177 mjölkföretag.

4.3 Regressionsanalys

För att undersöka om hypotesen ska förkastas eller accepteras utförs en OLS regressionsanalys med 95 konfidensintervall. Det justerade R^2 är 0,0071 vilket innebär att räntabilitet på eget kapital förklaras till 0,7 procent av variationen i teknisk effektivitet, se tabell 7. Resterande variation i räntabilitet på eget kapital förklaras inte av modellen. Det justerade R^2 tar hänsyn till att R^2 har en tendens att stiga när fler oberoende variabler adderas i modellen. I regressionsanalysen är f-värdet 2,26 och det jämförs med det kritiska värdet som är 3,84 med 5 procents signifikansnivå. Det kritiska f-värdet hämtas ur en tabell för f-värden, för att det ska vara möjligt krävs frihetsgraderna för täljare och nämnare. I den föreliggande studien är frihetsgraden för täljaren 1 och för nämnaren 175. Eftersom det observerade f-värdet är lägre än det kritiska f-värdet, innebär det att modellen inte har någon förklaringsgrad. Vilket betyder att modellen inte förklarar förändringar i beroende variabeln räntabilitet på eget kapital.

Hypotes. Teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital positivt i svenska mjölkföretag.

Resultatet av regressionsanalysen visar att det finns ett svagt positivt samband, då p-värdet är 0,1340. Det finns ett svagt stöd för att teknisk effektivitet förklarar räntabilitet på eget kapital. Den observerade koefficienten är 0,2356; det innebär att sambandet är positivt. Eftersom p-värdet är 0,1340 är sambandet för svagt för att hypotesen ska accepteras, vilket medför att hypotesen förkastas.

Tabell 7. Röntabilitet, observerad koefficient och p-värde.

Finansiellt nyckeltal	Röntabilitet på eget kapital
Observerad koefficient	0,2356
P-värde	0,134
F-värde	2,26
Justerat R ²	0,0071
Hypotesen accepteras/förkastas	Förkastas
Signifikansnivå	5%

5 Diskussion

I kapitel 1 presenterades syfte och forskningsfrågor i föreliggande studie. ”*Syftet med den föreliggande studien är att med hjälp av jordbruksekonomiska undersökningen från 2009 till 2011 analysera hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag.*” I kapitel 5 diskuteras forskningsfrågorna utifrån tidigare studier som presenterades i kapitel 2. I avsnitt 5.1 diskuteras första forskningsfrågan ”*Hur tekniskt effektiva är svenska mjölkföretag mellan åren 2009-2011?*”. I avsnitt 5.2 diskuteras andra forskningsfrågan. ”*Hur påverkar teknisk effektivitet räntabilitet på eget kapital i svenska mjölkföretag?*” Diskussion förs mot tidigare liknande studier inom området samt andra faktorer som kan påverka resultatet.

Som det tidigare har nämnts är det svårt att jämföra olika studier i teknisk effektivitet. Spridningen i teknisk effektivitet kommer att diskuteras mot tidigare svenska och internationella studier på teknisk effektivitet. Tidigare studier med finansiella nyckeltal som determinanter till teknisk effektivitet är få till antalet. Den föreliggande studien fyller därför en lucka i litteraturen. Det medför att diskussionen sker relativt fritt mot tidigare liknande studier. Resultatet i regressionsanalysen diskuteras mot tidigare studier som det delvis går att dra paralleller till.

5.1 Teknisk effektivitet i svenska mjölkföretag

Teknisk effektivitet är ett effektivitetsmått där resultatet inte är möjligt att jämföra mellan olika studier. Varje studie är unik där den effektiva fronten estimeras på nytt, mot den beräknas teknisk effektivitet för resterande företag. Teknisk effektivitet antar ett värde mellan noll och ett, företagen som har teknisk effektivitet på ett bildar den effektiva fronten.

Det är möjligt att jämföra spridningen i effektivitetsmättet mellan olika studier, det innebär att medelvärdet är en uppskattning på stickprovets spridning. Observeras ett högt medelvärde i en effektivitetsstudie, är de flesta företagen nära den effektiva isokvanten. Är däremot medelvärdet lågt är spridningen i stickprovet större med företag som ligger längre ifrån den effektiva fronten. Det innebär att spridningen i teknisk effektivitet i stickprovet kan jämföras mellan olika studier.

Enligt Hansson *et al* (2010) var medelvärdet i teknisk effektivitet för mjölkföretag på 0,71. Det innebär att mjölkföretagen i genomsnitt kan sänka sina produktionskostnader med cirka 30 procent. I en studie av Hansson (2007a) var medelvärdet i teknisk effektivitet 0,848 i svenska mjölkföretag. I Kumbhakar och Heshmati (1995) var medelvärdet i teknisk effektivitet 0,909 på svenska mjölkföretag mellan åren 1976 och 1988. I den föreliggande studien är medelvärdet i teknisk effektivitet 0,784. Spridningen i Kumbhakar och Heshmati (1995) tyder på att de flesta mjölkföretagen i stickprovet befinner sig nära den effektiva isokvanten, till skillnad från Hansson *et al* (2010) som troligen har fler företag som ligger längre från den effektiva isokvanten. Det innebär att spridningen i stickprovet är större. Denna studie har troligen fler observationer närmre den effektiva isokvanten än vad Hansson *et al* (2010) har. Det innebär att den föreliggande studien troligen har en mindre spridning i teknisk effektivitet. Studien har antagligen ett mindre antal observationer nära den effektiva isokvanten jämfört med Kumbhakar och Heshmati (1995). Det innebär att studien troligen har större spridning i teknisk effektivitet än Kumbhakar och Heshmati (1995).

Generellt sett har den föreliggande studien ett större antal mjölkföretag som ligger långt ifrån den effektiva isokvanten. Det tyder på att studien har större spridning i teknisk effektivitet än tidigare svenska studier.

Chang och Mishra (2011) påvisar att mjölkföretag i USA har ett medelvärde i teknisk effektivitet på 0,583. Enligt Cabrera *et al* (2010) var medelvärdet i teknisk effektivitet på mjölkföretag i Wisconsin på 0,88, inget av företagen i studien hade en teknisk effektivitet under 0,49. Spridningen i teknisk effektivitet i de två studierna från USA påvisar stora skillnader. Hadley (2006) utförde en studie på teknisk effektivitet i England och Wales, medelvärdet för teknisk effektivitet för mjölkföretag var under perioden 0,897. Precis som Cabrera *et al* (2010) har Hadley (2006) en stor del företag som ligger nära den effektiva isokvanten. Studien har jämfört med de tre internationella studierna generellt fler företag som ligger längre ifrån den effektiva isokvanten.

5.2 Samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital

För att besvara den andra forskningsfrågan måste den första forskningsfrågan besvaras. I metoden beskrevs en tvåstegsmodell, där steg ett är att beräkna teknisk effektivitet med DEA. Steg två är att utföra regressionsanalys med räntabilitet på eget kapital som beroende variabel och teknisk effektivitet som oberoende variabel. Att utföra en regressionsanalys mellan räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet är troligen ovanligt. Den föreliggande studien bidrar med förståelse för hur teknisk effektivitet påverkar räntabilitet på eget kapital.

5.2.1 Räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet

Resultatet i studien visar att det finns ett svagt positivt samband mellan räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet. Det innebär att om teknisk effektivitet ökar kan det medföra att räntabilitet på eget kapital ökar. Resultatet i studien är ungefär i linje med vad Bravo-Ureta och Rieger (1991), de menar att lantbruksföretag som är tekniskt effektiva har möjlighet att generera ett bättre resultat. Givet att det finns ett samband mellan företagets resultat och räntabilitet på eget kapital är studiens resultat i linje med vad Mok *et al* (2007) kom fram till, som menar att det finns ett positivt samband mellan resultat och teknisk effektivitet i industriföretag.

Ett rimligt antagande är att sambandet mellan räntabilitet på eget kapital och teknisk effektivitet borde vara starkare. Fullt tekniskt effektiva mjölkföretag använder en optimal mix av inputs för att producera outputs. Vilket i sin tur borde avspeglar sig i mjölkföretagets resultat.

5.2.2 Generaliserbarhet

I jordbruksekonomiska undersökningen ingår varje år cirka 400 mjölkföretag, i Sverige finns det cirka 5000 mjölkföretag. Det betyder att åtta procent av Sveriges mjölkföretag finns med i jordbruksekonomiska undersökningen. I föreliggande studie är cirka 3,5 procent av Sveriges mjölkföretag representerade. Urvalet till jordbruksekonomiska undersökningen är stratifierat, för att det ska representera hur det ser ut i Sverige. Det är troligen möjligt att applicera resultatet på andra mjölkföretag i Sverige med hög specialiseringsgrad, det vill säga i mjölkföretag där stor del av omsättningen kommer från mjölkproduktion. I mjölkföretag där diversifiering är hög är det svårare att generalisera resultaten. Detta eftersom andra produktionsgrenar i mjölkföretaget påverkar omsättningen till större del.

5.2.3 Kritik mot data

För att beräkna räntabilitet på eget kapital och skuldsättningsgrad bör justeringar av eget kapital utföras. Det är justeringar av värdet på till exempel jordbruks- och skogsmark. Några värdejusteringar har inte varit möjliga med utgångspunkt i jordbruksekonomiska undersökningen. Data från jordbruksekonomiska undersökningen saknar uppgifter om aktuella värderingar för jordbruksfastigheter. Eventuella fel i data från jordbruksekonomiska undersökningen är svårt att påverka. För att motverka eventuella fel i data, har extremvärden rensats bort. Det har skett i räntabilitet på eget kapital.

Det är en intressant aspekt att se hur avräkningspris på mjölk påverkar omsättning för mjölkföretag. En ökning i avräkningspris leder till att omsättningen för mjölkföretag ökar. Det kan leda till en ökning i teknisk effektivitet för mjölkföretagen i studien. Andra liknande faktorer som påverkar omsättning är storlek på efterlikvid på mjölk. Det innebär att mjölkföretag utan att ändra sin produktion får en ökning i teknisk effektivitet. En ökning i omsättning bör sättas i relation till storleken på mjölkföretaget. Det är möjligt att andra intäkter från till exempel växtodling kan öka omsättningen vid bra avsalupriser. Denna påverkan bör dock inte vara betydande eftersom 75 procent av omsättningen ska härledas till mjölkproduktion.

5.3 Framtida studier

I framtida studier kan det vara intressant att analysera sambandet mellan teknisk effektivitet och fler finansiella nyckeltal. Det för att skapa en bättre och djupare förståelse för hur teknisk effektivitet påverkar andra finansiella nyckeltal. Det kan även vara intressant att analysera sambandet mellan allokativ effektivitet och finansiella nyckeltal, samt mellan ekonomisk effektivitet och finansiella nyckeltal.

För att eventuellt öka möjligheten att generalisera resultaten kan det vara intressant att specialiseringsgraden är lägre. En annan aspekt är att dela upp mjölkföretagen i storleksintervall som sedan analyseras mot nyckeltal. Det kan vara intressant att analysera sambandet mellan teknisk effektivitet och finansiella nyckeltal i andra produktionsinriktningar

Teknisk effektivitet tar inte hänsyn till emotionella värden som finns i företag. Asmild *et al* (2012) menar att det finns rationell ineffektivitet i den kanadensiska banksektorn. Det är troligt att en form av rationell ineffektivitet finns i svenska mjölkföretag. Exempel i mjölkföretag kan vara överkapacitet i maskinparken. Denna överkapacitet kan bero på att mjölkföretaget vill säkerställa läglighetseffekter vid till exempel vall skörd. Läglighetseffekt innebär att utföra rätt arbetsmoment i rätt tid. Det skulle i framtiden vara intressant att utföra en studie som undersöker rationell ineffektivitet på svenska mjölkföretag.

6 Slutsats

Den föreliggande studien visar att teknisk effektivitet i svenska mjölkföretag mellan 2009 – 2011 har ett medelvärde på 0,784. En slutsats av resultatet är att svenska mjölkföretag inte blivit mer homogena i teknisk effektivitet jämfört med tidigare studier. Spridningen i teknisk effektivitet liknar tidigare studier på svenska mjölkföretag. Generellt kan de ineffektiva mjölkföretagen i studien minska sina totala kostnader med 21,6 procent. De ineffektiva mjölkföretagen är de som inte befinner sig på den effektiva isokvanten. Den föreliggande studien påvisar att det finns ett svagt samband mellan teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital.

Referenser

Litteratur och publikationer

Asmild, M., Bogetoft, P., Hougaard, J. L. (2013). Rationlising inefficiency: Staff utilization in branches of a large Canadian bank. *Omega*, vol. 41, ss. 80-87.

Barnes, A. P., Rutherford, K. M. D., Langford, F. M., Haskell, M. J., (2011). The effect of lameness prevalence on technical efficiency at the dairy farm level: An adjusted data envelopment analysis approach. *Journal of Dairy Sciences*, vol. 94, ss. 5449-5457.

Bravo-Ureta, B. E., Rieger, L., (1991) Dairy Farm Efficiency Measurement Using Stochastic Frontier and Neoclassical Duality. *Journal of Agricultural Economics*, vol. 73, ss. 421-428.

Cabrera, V.E., Solis, D., and Corral del J (2010). Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin. *Journal of Dairy science*, vol. 93, ss. 387-393

Carlsson, M (2000). *Att arbeta med företagsanalys*. 6. ed. Malmö, Liber AB.

Chang, H. H., Mishra, K., (2011). Does the Income Loss Contract program improve the technical efficiency of US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, vol. 94, ss. 2945-2951.

Chavas, J-P., Aliber, M., (1993). An Analysis of Economic Efficiency in Agriculture: A Nonparametric Approach. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 18, ss. 1-16.

Coelli, T. (1995). Recent developments in frontier modeling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural Economics*, vol. 39, ss. 219-245.

Coelli, T., Rao, P. D. S., O'Donnell, C. J., and Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. New York. Springer Science+Business Media, LLC.

Farrell, M. J., (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 120, ss. 253-281.

Giannakas, K., Schoney, R., Tzouvelekas, V., (2001). Technical Efficiency, Technological Change and Output Growth of Wheat Farms in Saskatchewan. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, vol. 49, ss. 135-152.

Grisley, W., Mascarenhas, J., (1985). Operating Cost Efficiency On Pennsylvania Dairy Farms. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 14, ss. 88-95.

Hadley, D. (2005) Patterns i Technical Efficiency and Technical Change at Farm-level in England and Wales, 1982-2002. *Journal of Agricultural Economics*, vol. 57, ss. 88-100.

Hansson, H., (2007e). Driving and Restraining Forces for Economic and Technical Efficiency in Dairy Farms. Diss. Uppsala. SLU.

Hansson, H., (2007a). The links between management's critical success factors and farm level economic performance on dairy farms in Sweden. *Food Economics – Acta Agricult Scand C*, vol. 4, ss. 77-88

Hansson, H., (2007b). Are large farmers more efficient? A study of the relationship between farm level efficiency and size in Swedish dairy farms. *Agricultural and Food Science*, vol. 17, ss. 325-337.

Hansson, H., (2007c). Strategy factors as drivers and restraints on dairy farm performance: Evidence from Sweden. *Agricultural and Food Science*, vol. 94, ss. 726-737.

Hansson, H., (2007d). How can farmers managerial capacity contribute to improved farm performance? A study of dairy farms in Sweden. *Food Economics – Acta Agricult Scand C*, vol. 5, ss. 44-61

Hansson, H., Szczensa-Rundberg, M., Nielsen, C., (2010). Which preventive measures against mastitis can increase the technical efficiency of dairy farms. *Animal*, vol. 5, ss 632-640.

Hansson, H. & Öhlmer, B., (2008) The effect of operational managerial practices on economic, technical and allocative efficiency at Swedish dairy farms. *Livestock Science*, vol. 118, ss. 34-43.

Iraizoz, B., Bardaji, I., Rapun, M., (2006). The Spanish beef sector in the 1990s: impact of the BSE crisis on efficiency and profitability. *Applied Economics*, vol. 37, ss. 471-484.

Jensen, M, C., (1986). Agency costs of free cash flow. Corporate finance and takeovers. *American Economic Review*, vol. 76, ss. 233-288.

Keramidou, I., Mimis, A., (2011). An application of the double-bootstrap data envelopment analysis to investigate sources of efficiency in the Greek poultry sector. *World's Poultry Science Journal*, vol. 67, ss. 675-686.

Kumbhakar, S. C., Heshmati, A., (1995) Efficiency Measurement in Swedish Dairy Farms: An Application of Rotating Panel Data, 1976-88. *Journal of Agricultural Economics*, vol. 77, ss. 660-674.

Lambarra, F., Kallas, Z., (). Subsidies and technical efficiency: An application of stochastic frontier and Rabin-effect Tobit models LFA Spanish olive farms. Paper prepared for presentation at the 113-th EAAE Seminar.

Lantbruksbarometern 2013. Klippan. Ljungbergs tryckeri.

Michalickova, M., Krupova, Z., Krupa, E., (2013). Technical Efficiency and its Determinants in Dairy Cattle. *Acta Oeconomica et Informatica*. ss. 1-12.

Mok, V., Yeung, G., Han, Z., Li, Z., (2007). Leverage, Technical Efficiency and Profitability: an application of DEA to foreign-invested toy manufacturing firms in China. *Journal of Contemporary China*, vol. 51, ss. 259-274.

Newbold, P., Carlsson, W., Thorne, B., (2003) *Statistics for business and economics*. 5. ed. New Jersey, USA. Pearson International Edition.

Patel, M., (2012). Effects of Increasing the Proportion of High-Quality Grass Silage in the Diet of Dairy Cows. Diss. Uppsala. SLU.

Pindyck, R. S., Rubinfeld, D. L., (2009). *Microeconomics*. New Jersey, USA. Pearson International Edition.

SCB., Jordbruksstatistisk årsbok 2013.

Stokes, J. R., Tozer P, R., Hyde, J., (2007). Identifying Efficient Dairy Producers Using Data Envelopment Analysis. *Journal of Dairy Sciences*, vol. 90, ss. 2555-2562.

Tipi, T., Yildiz, N., Nargelecekenler, M., Cetin, B., (2009). Measuring the technical efficiency and determinants of efficiency of rice (*Oryza sativa*) farms in Marmara region, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, vol. 37, ss. 121-129.

Thomasson, J., Arvidsson, P., Lindqvist, H., Larson, O., Rohlin, L., (2007). *Den nya affärsredovisningen*. 17. ed. Malmö, Liber AB.

Internet

Jordbruksverket, avräkningspriser mjölk och spannmål.

- a. <http://statistik.sjv.se/Dialog/Saveshow.asp> 2013-10-17

Nationalencyklopedin

- a. <http://www.ne.se/user/login.jsp?redir=/kort/syntes/1518497> 2013-12-03

SCB

- a. http://www.scb.se/Statistik/JO/JO0202/2011A01B/JO0202_2011A01B_SM_JO40SM_1301.pdf 2013-10-22
- b. http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Priser-och-konsumtion/Konsumentprisindex/Konsumentprisindex-KPI/33772/33779/Konsumentprisindex-KPI/284157/ 2013-10-24

Växa

- a. <http://www.vxa.se/Radgivningservice/Foretagsutveckling/Foretagsanalys/Ekonomiradgivning> 2013-11-10

Bilaga 1

Teknisk effektivitet och räntabilitet på eget kapital.

medel_vrs	medel_re
0,717	0,09659865
0,982	0,42116321
0,81866667	0,44104282
0,97733333	0,13027014
0,683	0,74584148
0,698	0,16510196
0,988	0,77075487
0,836	0,2031619
1	0,3585735
0,887	0,40753039
0,705	0,38122556
0,868	0,1626208
0,84233333	0,27763904
0,842	0,20612761
0,79933333	0,2234667
0,4895	0,2966093
0,90066667	1,2062825
0,861	0,21782199
0,7325	0,31784465
0,6895	0,73107352
0,819	0,11625612
0,79533333	0,13215072
0,92366667	0,07765201
0,73866667	0,23301761
0,987	0,29377336
0,61633333	0,45464724
0,94	0,27051196
0,966	0,42049238
0,65033333	0,78597406
0,61333333	0,11206359
0,56	0,0937148
0,86633333	0,71381908
1	0,14688504
0,793	0,18030624
0,65433333	-0,08401776
0,767	-0,00944559
0,86433333	0,24178008
0,633	0,0383557
0,74466667	0,40915531
0,726	0,41280118

1	0,09325615
0,7465	0,02376734
1	0,16816928
0,96733333	0,17265598
0,6585	0,02847276
0,66733333	0,18694482
0,792	0,8026123
1	0,26374786
0,9075	0,28806539
0,76566667	0,16499365
0,592	0,89510801
0,523	0,15383276
0,85	0,24902418
0,84166667	0,24599386
0,524	0,03658534
0,806	0,4878053
0,71166667	0,95399561
0,912	0,54147098
0,80633333	0,33819055
0,804	0,05508414
0,90166667	0,32477966
1	0,20193253
0,722	0,09489214
0,6525	0,15531678
0,773	0,17057867
0,905	0,23451538
0,587	0,31555686
1	0,39570062
1	0,04851078
0,913	0,07574446
0,867	0,22740694
0,722	0,10262127
0,69	0,3732363
0,60033333	-0,16273387
0,813	0,80733597
0,659	0,15538442
0,997	0,35069926
0,733	0,39706402
0,748	0,62839202
0,93866667	0,71913842
0,753	0,04002042
0,904	0,09591236
0,6825	0,48400724
0,617	0,81709416
0,67633333	0,00803107
0,945	0,25688171

0,6615	0,00673361
0,588	0,51126385
0,87133333	0,24447605
0,905	0,21806234
0,78966667	0,23007214
0,8625	0,24308679
0,872	0,03397776
0,948	0,21619721
0,717	0,29159783
0,968	0,53804915
0,6365	0,02155617
0,5735	0,15108176
0,731	0,14881143
0,88633333	0,11428119
0,913	0,31000072
0,8065	0,58776859
0,68333333	-0,43059942
0,674	0,20995497
0,80966667	0,31405169
0,737	0,27018903
0,6925	0,05682556
0,511	0,1449361
0,76666667	0,19545436
0,656	0,28260948
0,82133333	0,07586993
0,593	0,41761959
0,707	0,16741642
0,78833333	0,04580816
0,815	0,32483799
0,732	0,17033358
0,589	0,11574417
0,746	0,2152361
0,93366667	0,46056112
0,704	0,06951821
1	0,10561278
0,906	0,09422509
0,77266667	0,26862927
0,702	0,77962658
0,606	0,01545641
0,783	0,14094662
0,76033333	1,6380895
0,6915	0,08046375
0,845	0,1601388
0,973	0,43547552
0,694	-0,51745838
0,821	-0,04066756

0,82233333	0,69305868
0,74566667	0,31885948
0,635	0,08699161
0,7555	0,06917181
0,715	0,08011803
0,616	0,28514397
0,87433333	0,37585946
0,6555	0,06530949
0,807	0,07622956
0,794	-0,00134671
0,78833333	0,08749317
0,818	0,64891496
0,874	0,01920805
0,754	0,19952403
1	0,16319377
0,593	-0,27093683
0,948	0,19399601
0,741	0,11994033
1	0,40779645
0,64	0,68617492
0,728	0,2039739
0,544	0,15183272
0,897	0,15844837
0,6665	0,47295947
1	0,23119239
0,8785	0,39911021
0,807	0,23507193
0,747	0,19652536
0,7145	0,08898089
0,906	0,13317139
0,807	0,09114831
0,669	-0,43270666
0,801	0,08123536
0,9	0,2742169
0,67	0,01894358
0,7	0,11438569
0,751	0,06927097
0,944	0,11486432
0,892	0,18389297
0,728	0,30377515
0,723	0,47163924
1	0,54819332
0,771	0,2667573
0,935	0,18878148
0,706	0,17304904