



EKONOMI
HÖGSKOLAN
Lunds universitet

Magisteruppsats
FEK 591
VT 2007

Real Optionsanalys

En fallstudie på SCA Packaging

Författare:

Jonas Persson
Erik Malmqvist
Johan Carlsson

Handledare:

Göran Anderson

Sammanfattning

Titel:	Real optionsanalys - en fallstudie på SCA Packaging
Seminariedatum:	2007-06-05
Ämne/Kurs:	Finansiering, 10 poäng, FEK 591, Magisterseminarium
Författare:	Johan Carlsson, Erik Malmqvist & Jonas Persson
Handledare:	Göran Anderson
Nyckelord:	Reala Optioner, Flexibilitet, Osäkerhet, Binomial och Investeringsbeslut.
Syfte:	Syftet med uppsatsen är att identifiera och värdera eventuell flexibilitet i en traditionell investering med hjälp av Real Options Analys.
Teoretiska perspektiv:	Traditionella statiska investeringsverktyg tenderar att undervärdera projekt. Ett verktyg har senare utvecklats för att kunna värdera osäkerhet och flexibilitet, ofta inneboende i projekt. Real optionsanalys utgår från en binomial värderingsmodell, utvecklad av Cox-Ross-Rubenstein.
Metod:	Uppsatsen är en fallstudie på SCA Packaging och utgår från en deduktiv ansats där data har inhämtats via personliga intervjuer. Historisk analys av de variabler som har störst påverkan på projektet, genomförs med Monte Carlo simulering.
Empiri & resultat:	Investeringen som värderas är återuppbyggnaden av en fabrik som tidigare brunnit ned. Utifrån informationen identifieras en option att lägga ned och en option att utöka fabriken. Efterfrågan är fabriken osäkraste variabel. Efter simulering av projektets osäkerhet skapar de båda optionerna ett ringa värde. Genom test visas betydelsen av att uppskatta volatiliteten korrekt, då parametern har stor inverkan på resultatet.
Slutsats:	Analysen visar att ROA inte tillför något större värde för den specifika investeringen. En högre osäkerhet hade skapat ett större värde. Utifrån de optioner vi identifierat skapas inte tillräckligt med flexibilitet för beslutsfattare. Vi tror dock att ROA kan tillföra ett värde för liknande traditionella investeringar. Dels kan det kvantitativa värdet vara betydelsefullt under andra förutsättningar och dels skapar ROA möjligheter för att betrakta investeringsbeslutet annorlunda.

Abstract

- Title:** Real Option Analysis - a case study at SCA Packaging
- Seminar date:** 2007-06-05
- Course:** Finance, Master thesis in Finance, 10 Swedish credits (15 ECTS)
- Authors:** Johan Carlsson, Erik Malmqvist & Jonas Persson
- Advisors:** Göran Anderson
- Key words:** Real Options, Flexibility, Uncertainty, Binominal and Investment Decisions.
- Purpose:** The aim of this thesis is to use Real Options Analysis to identify and value potential flexibility in a traditional investment decision.
- Theoretical Perspective:** Available traditional static investment tools tend to undervalue projects. To be able to value uncertainty and flexibility a tool has been developed. The real option analysis is based on Cox-Ross-Rubenstein's binomial model.
- Methodology:** The research paper based on a case study on SCA Packaging and has a deductive approach. Most data is collected through interviews. The historic analysis of the variables that has a significant impact on the project is conducted through a Monte Carlo simulation.
- Empirical Foundation:** The investment chosen is the rebuilding of a factory. Based on available information we identify a real option to abandon and an option to expand. The demand on the product is said to be the variable that fluctuates the most. Through simulation we see that both options have insignificant values.
- Conclusion:** No value is added by applying ROA on this specific investement. A higher value would have been added if there would have been more uncertainty. The options that we have identified don't add enough flexibility. We still believe that ROA can add value for similar traditional investments. Under other circumstances the value added could be significant and ROA also creates value by widening the views of management.

Förord

Förhoppningen med uppsatsskrivandet var att vi skulle få en djupare förståelse för Reala Optioner som värderingsverktyg, vilket infriats. Det har under resans gång varit både stimulerande och lärorikt.

Anledningen till att vi valde ämnet är att relativt få studier är gjorda, samt att de som finns behandlar andra investeringar än de som vi är intresserade av. Studien har gett oss insikter i ämnet och skapat förståelse för vilka för- respektive nackdelar Real Optionsanalys har, vilket är ett måste för att metoden skall gå att använda i yrkeslivet framöver.

Vi vill tacka Peter Thorsensson och Erik Licht, som på alla sätt varit oss behjälpliga under uppsatsens gång. Vi vill även rikta vår tacksamhet mot vår handledare Göran Anderson vid Lunds Universitet för den vägledning vi fått.

Lund, juni 2007

Erik, Johan och Jonas

1. Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Problemdiskussion.....	8
1.3 Syfte.....	9
1.4 Avgränsningar	9
1.5 Val av ämne	10
1.6 Målgrupp	10
2. Teori	11
2.1 Statiskt diskonterad kassaflödesmodell.....	11
2.2 Real optionsanalys.....	12
2.2.1 Grundläggande optionsteori.....	12
2.3 Flexibilitet.....	14
2.4 Reala optioner finns.....	15
2.5 Teoretisk klassificering	16
2.5.1 Option att minska.....	16
2.5.2 Option att utöka.....	17
2.5.3 Option att avvakta	17
2.5.4 Option att lägga ned	17
2.5.5 Option att lägga ned och återuppta	18
2.5.6 Option att investera stegvis.....	18
2.5.7 Option att alternera input/output.....	18
2.6 Värderingsmodell	19
2.6.1 Binomial värderingsmodell.....	19
3. Metod	24
3.1 Studiens utformning	24
3.2 Val av fallföretag	24
3.3 Sekretess	25
3.4 Datainsamling.....	25
3.4.1 Intervjuförfarande	25

3.4.2 Litteratursökning.....	26
3.5 Databearbetning.....	26
3.5.1 Känslighetsanalys	26
3.5.2 Statistiska beräkningar	27
3.5.3 Simulering.....	27
3.5.4 Optionsberäkning.....	28
3.6 Reliabilitet och Validitet.....	28
4. Empiri	30
4.1 SCA Packaging.....	30
4.2 Investeringen	31
4.3 Nuvarande metod för investeringsbedömningar	31
4.4 Värdering enligt nuvarande metod	32
4.5 Strategiska aspekter på återuppbyggnaden	33
5. Input för ROA.....	34
5.1 Identifiering av optioner	34
5.2 Underliggande tillgång	34
5.3 Identifiering av osäkra variabler.....	36
5.4 Korrelation och standardavvikelse	37
5.5 Monte Carlo simulering.....	38
5.6 Riskfri ränta	39
6. Resultat	40
6.1 Händelseträdet	40
6.2 Värdering av reala optioner.....	41
6.2.1 Option att lägga ned	42
6.2.2 Option att utöka.....	43
6.2.3 Totalt optionsvärde	44
7. Slutsats	48
7.1 Förslag till vidare forskning	49

1. Inledning

I det inledande kapitlet ges en inblick i varför, och i vilket sammanhang, reala optioner behövs. En problemformulering utvecklas utifrån den valda positioneringen. Vidare beskriver vi syftet med undersökningen samt vilka avgränsningar som gjorts. Kapitlet avslutas med en diskussion kring vald målgrupp.

1.1 Bakgrund

Stora Enso genomförde nyligen ett uppmärksammat förvärv när man köpte en industritomt i Kina. Fastigheten är belägen i provinsen Guanqxi och betingade en köpesumma om 245 miljoner kronor. Det anmärkningsvärda är att köpet genomförts utan att man ännu fattat ett formellt beslut om vad den skall användas till. (Sydsvenska Dagbladet, 2007) Eftersom användningsområdet ännu är okänt är det svårt att, med traditionella investeringskalkyler, motivera köpet eftersom de bygger på okända framtida kassaflöden. Stora Enso köper en framtida möjlighet. Genom möjligheten kan man säga att det svensk-finländska företaget har en option att exploatera marken.

”En stor del av min tid kommer att gå till att hitta nästa stora tillgång som ska växa...” (Nyhetsbyrån Direkt, 2007) Så sade Christina Stenbeck till Dagens Industri i samband med att hon övertog ordförandeklubban i Kinnevik. För att växa krävs att gynnsamma projekt lokaliseras, vilket tenderar att bli svårare och svårare allt eftersom konkurrensen och de konkurrerande företagen bara blir större och större (Koller et al, 2005).

De vanligaste metoderna för att utvärdera investeringsprojekt är någon form av diskonterad kassaflödesmodell (DCF) eller Payback metoden. Dessa två, eller i kombination, tillämpas av ca 89 procent av de svenska företagen (Yard, 1987). Nettonuvärdesmodellen (NPV) är en diskonterad kassaflödesmodell som används av 52,3 procent av företagen på den svenska marknaden (Sandahl & Sjögren, 2001) och av 74,9 procent på den amerikanska (Graham et al, 1999). Med så hög användningsgrad får den anses vara allmänt accepterad, vilket kan vara ett problem då den tenderar att undervärdera investeringar. Anledningen är att den bortser från en viktig verklighet; besluten kring investeringen sker inte vid en tidpunkt, utan löpande, vilket kan innebära ändrade förutsättningar (Copeland & Keenan, 1998). Detta innebär att företag ständigt förkastar projekt som är motiverade, vilket i sin tur leder till att man underinvesterar och såväl företagets samt samhällsekonomin blir lidande. Det finns de som förespråkar att Real

Optionsanalys (ROA) är lösningen på problemen som finns med de befintliga verktygen. Amram & Howe (2003) menar till och med att ROA är ett krav för att företagen skall göra mer än att bara överleva, eftersom det är det korrekta verktyget för att värdera tillväxtpotentialer.

ROA är tänkt ta hänsyn till den flexibilitet som sägs finnas i de flesta investeringar. Fördelen är att den väger in att ledningen kan fatta nya beslut och låta investeringar ta nya vägar vid ändrade förutsättningar. De ändrade förutsättningarna kan ta sig uttryck i såväl positiva som negativa förändringar. Ett exempel på en positiv förändring kan vara att efterfrågan ökar vilket leder till möjligheten att bygga ut fabriken och därigenom öka värdet av den initiala investeringen. Vid en negativ förändring, till exempel att projektet blir stoppat på grund av ändrade lagar och regler, kan det finnas ett värde i att ha möjligheten att avbryta.

1.2 Problemdiskussion

Med NPV, Payback och flera andra modeller som används av företag idag är en investeringsbedömning ett "här och nu" beslut. Problemet är att verkligheten inte ser ut på samma sätt, vi lever i en föränderlig värld. 1957 sa Henry Ford II "The Edsel is here to stay" och 1977 menade Digital Equipments grundare Kenneth Olsen att "There is no reason why anyone would want a computer in their home". (Mintz, 2000) Idag vet vi att så inte är fallet och att världen blir mer och mer föränderlig och integrerad. En allt ökande konkurrens ändrar företagens spelregler vilket gör att investeringsbeslut ofta måste fattas med stor precision.

ROA är en modell för att värdera investeringar där en av de viktigaste faktorerna är volatiliteten. Stor osäkerhet angående framtida kassaflöden medför att traditionella verktyg tenderar att undervärdera investeringen. ROA är främst applicerbart på projekt med stor osäkerhet. Oftast används därför investeringar som oljefält, guldgruvor eller FoU projekt som exempel i undersökningar och litteratur. Det är även på investeringar inom dessa områden som merparten av befintlig forskning görs. Airbus, General Motors, HP-Compaq och Vostok Nafta är exempel på företag som använder sig av ROA vid FoU och exploatering. (Copeland & Keenan, 1998)

Osäkerhet om framtiden finns i de flesta branscher och hos alla företag, både gällande teknologi eller marknad, om än i olika grad (Remer et al, 2001), vilket innebär att ROA är ett verktyg som borde gå att tillämpa på investeringar med lägre volatilitet. Detta styrks i en artikel av Ingersoll & Ross (1992) som menar att i praktiken har alla investeringar ett optionsvärde. Varför används i så fall ROA i

så begränsad utsträckning? Vilka möjligheter ser Stora Enso i sin nya relativt flexibla tillgång, och hur värderar de denna flexibilitet? Vilka verktyg har Kinnevik för att lyckas med tillväxtmålet?

För många företag handlar en investering om huruvida man ska köpa in nya anläggningstillgångar, bygga en ny fabrik eller liknande. Därför tror vi att många företagsledare har svårt att relatera till de undersökningar som finns inom ämnet. Avsikten är därför att genomföra en fallstudie på ett företag som har lång erfarenhet av att göra investeringsbedömningar.

Då Olhager & Bengtsson (2002) menar att flertalet studier visat hur det finns en positiv korrelation mellan tillgången till flexibilitet och företagets avkastning ser vi att det bör finnas ett intresse för en fallstudie av detta slag. Flexibilitet blir en allt viktigare aspekt för tillverkande företag då det ofta handlar om att kunna agera parallellt med förändringar i omgivningen (Olhager & Bengtsson, 2002). Är ROA en lämplig metod för att värdera flexibilitet inom alla branscher och affärsområden eller är den framförallt lämpad för specifika situationer?

”Finns det ett värde i att använda reala optioner som värderingsverktyg på en traditionell investering

1.3 Syfte

Syftet med uppsatsen är att identifiera och värdera eventuell flexibilitet i en traditionell investering med hjälp av Real Optionsanalys.

En traditionell investering definierar vi som en investering som är ständigt återkommande för det företag som åtar sig investeringen. Begreppet innefattar även investeringar som inte rimligen kan anses bygga på utvecklade produkter.

1.4 Avgränsningar

Avgränsningar sker så att ingen hänsyn tas till företagets eventuella oligopol situation. Konkurrenternas möjligheter och beslut kommer inte beaktas i beräkningarna. Utgångspunkten är att alla företag agerar oberoende av sin kontext, vilket innebär att företagets strategiska val inte påverkas av andra företags strategier. Av denna anledning behandlas inte någon spelteori, som annars är ett vanligt strategiskt verktyg för att analysera företag i oligopolställning.

Vidare görs en avgränsning från studieobjektets framräknade värde utan flexibilitet. Vi har inte för avsikt att analysera eller kritisera företagets antaganden i beräkningsförfarandet.

Sökandet av studieobjekt avgränsas även av att vi söker en vad vi valt att definiera som en traditionell investering. Detta innebär att sökandet avgränsas från investeringar som inte påminner om investeringar som företaget i fråga genomfört tidigare. Avgränsningen sker från att inte söka investeringar där marknadskännetiden är relativt låg, eller där osäkerheten på förhand kan anses vara hög.

1.5 Val av ämne

Första gången uppsatsgruppen informerades om reala optioner var under kandidatkursen i finansiering där metoden behandlades flyktigt. Magisterkursen gav djupare förståelse i ämnet, men lämnade samtidigt frågor angående verktygets appliceringsområde. Även då ROA förespråkas av teoretiker, verkar metoden ha svårt för att vinna terräng i svenska företag. Det finns en kunskapslucka som behöver fyllas. Vår förhoppning är därför att vi ska kunna bidra med en empirisk undersökning, med stort nyhetsvärde, inom ett relativt nytt och outforskat område.

1.6 Målgrupp

Även då vi med glädje ser att uppsatsen uppmärksammas av forskare och studenter har vi valt att fokusera på yrkesverksamma personer med förkunskaper inom investeringskalkylering. Även då delar av uppsatsen är sekretessbelagd är förhoppningen att studien ska kunna vara till hjälp för näringslivets nuvarande och framtida beslutsfattare. Då den teoretiska referensramen är förhållandevis ung, önskar vi att uppsatsen ska fungera som ett välbehövligt hjälpmedel, för reala optionsanalysens fortsatta utveckling.

2. Teori

Kapitlets syfte är att ge läsaren en inblick i teorierna bakom reala optioner. Inledningsvis presenteras de metoder som är vanligen förekommande idag, och vilka brister dessa har. Vidare beskrivs en optionsklassificering. Kapitlet avslutas med en teoretisk värderingsmodell.

2.1 Statistiskt diskonterad kassaflödesmodell

Statistiskt diskonterade kassaflödesmodeller (DCF) växte sig starka under 1970-talet. (Remer et al, 2001) Enligt en studie gjord på Svenska företag av Sandahl & Sjögren (2001) är den vanligaste statistiska DCF modellen Net Present Value (NPV). NPV är utformat för att fånga framtida kassaflöden, diskontera dessa till nutid med en riskjusterad ränta och jämföra resultatet med den initiala investeringen. Vanligen uttrycks NPV som summan av de diskonterade kassaflödena minus den initiala kostnaden, där beslutsregeln är att acceptera investeringen om summan av detta värde överstiger noll.

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{E(c_t)}{(1+k)^t} - I_0$$

E(ct)=förväntade kassaflöden
k=diskonteringsränta
I=grundinvestering

(Formel 1: Statistisk diskonterad kassaflödesmodell)

Mun (2006) hävdar att modeller som ovan framförallt lider av antaganden om att beslut görs vid tidpunkten noll och att alla framtida kassaflöden är fixerade. Användandet av statistisk DCF kan undervärdera projektet då modellen inte tar hänsyn till möjligheten att fatta nya beslut när ny information blir känd. Eftersom dagens affärsmiljö är instabil och svår att förutse skapar osäkerheten värde genom att ledningen har möjlighet att göra viktiga förändringar i takt med att de förutsättningar som påverkar projektet förändras. Projekt är enligt Mun (2006) ofta aktivt styrda genom hela projektets livscykel, beroende på budgetbegränsningar eller liknande.

Lander & Feinstein (2002) uttrycker det som att användandet av statistiskt DCF kan leda till att ledningen förkastar beslut som är värdeskapande eftersom metoden bortser från flexibilitet. Om företaget använder DCF finns risken att de väljer en relativt billig investering med låg flexibilitet i utbyte mot en investering som skulle vara mer fördelaktig då den har högre flexibilitet, även om den är något dyrare. Amram (2003) menar att metoden undervärderar värdet av att kunna fatta

framtida beslut och att metoden därmed leder till investeringsstrategier som kan vara för försiktiga och konservativa.

Den statistiska DCF metoden är även kritiserad för att den försöker kompensera en ökad risk med en ökad diskonteringsränta. Detta leder till att det är svårt att finna enighet om vilken ränta att använda och att en högre diskonteringsränta leder till ett lägre NPV vilket ger att investeringen möjligen behandlas ofördelaktigt. (Remer et al, 2001) Arnold (2005) menar att riskpremien i diskonteringsräntan är en svag punkt då den i många fall identifieras från slumpmässiga observationer samt många gånger saknar objektivitet. Enligt Mun (2006) är diskonteringsräntan ofta den känsligaste variabeln i den statistiska DCF modellen samtidigt som den är den svåraste att kvantifiera. Variabelns betydelse för modellens resultat samt svårigheten att beräkna den gör den lämplig för manipulation.

Brookfield (1995) anser att användandet av metoder som inte tar hänsyn till osäkerhet troligen leder till en felaktig slutsats angående projektets lönsamhet. Den statistiska DCF modellen bygger på att alla framtida utfall är fasta, vilket kräver att det inte existerar några osäkerheter eller fluktuationer i omvärlden som påverkar värdet i projektet. (Mun, 2002) Även Yard (2001) anser att statistiska DCF modeller bör kompletteras i de fall man inte tror sig känna till de framtida utfallen med säkerhet. Då så sällan är fallet är det av vikt att lära sig handskas med framtida osäkerheter vid investeringsbeslut och att det därför är tid att se förbi de traditionella diskonteringsmetoderna för att kunna fånga investeringens fulla värde (Remer et al, 2001).

2.2 Real optionsanalys

Real optionsanalys (ROA) skapar nya synsätt avseende hur projektets osäkerhet kan tillvaratas. Genom att kunna dra nytta av ett projekts positiva utfall samtidigt som det finns möjlighet att minimera projektets negativa utfall kan en ökad osäkerhet ses som en tillgång (Trigeorgis, 2005). Metoden innehåller ledningens möjlighet att utlösa optionerna vid olika tillfällen när osäkerheten blir känd över tiden. Det är en dynamisk beslutsprocess där ledningen lär sig över tiden att utföra och uppdatera beslut allt eftersom tiden avgör hur händelser utvecklar sig (Mun, 2002).

2.2.1 Grundläggande optionsteori

Reala optioner ger rätten att utföra en handling någon gång i framtiden. Innehavaren har en framtida möjlighet men befinner sig inte i en tvingande position. Genom att inneha optioner har ledningen rätten att välja det handlande

som passar bäst för tillfället. Värdet skapas då ledningen har en möjlighet att utnyttja en osäker framtid eftersom de har rätten att expandera, skjuta upp eller lägga ner ett projekt då ny information blir tillgänglig (Arnold, 2005).

Reala optioner liknar finansiella optioner i många avseenden, men en grundläggande skillnad ligger i de underliggande tillgångarna. Då värdet på finansiella optioner bestäms av förändringar på finansiella instrument såsom aktier eller andra värdepapper, styrs värdet av reala optioner av kassaflöden från investeringar och projekt inom företag (Arnold, 2005). Reala optioner är svårare att värdera då det inte finns marknadspriser på den underliggande tillgången (Damodaran, 2002).

Värdet på reala optioner påverkas framförallt av fem grundläggande variabler vilka alla har anknytning till den finansiella optionsteorin.

- **Underliggande tillgång**
Detta är vanligen ett projekt, en investering eller ett företagsförvärv. Till skillnad från finansiella optioner har innehavaren av en real option möjligheten att själv påverka värdet av den underliggande tillgången. Värdet av den underliggande tillgången beräknas utan flexibilitet med hjälp av NPV. (Copeland & Antikarov, 2003)
- **Optionens lösenpris**
Rätten till handling är optionens lösenpris och träder i kraft då ledningen väljer att utöva rätten att handla. (Damodaran, 2002)
- **Optionens löptid**
Optionen löper ut när rätten att handla går förlorad. Löptiden kan styrkas av till exempel ett patent eller en konkurrensfördel. Löptiden kan i många fall vara svår att bestämma då den ofta definieras av den tid företaget beräknas ha konkurrensfördelar (Damodaran, 2002). Desto längre löptid på optionen, ju högre värde på ROA (Copeland & Antikarov, 2003).
- **Volatilitet i den underliggande tillgången**
Som nämnts tidigare är det vanligt att det finns en stor osäkerhetsfaktor angående kassaflödesuppskattningar. Värdet på optionen beror till stor del på denna volatilitets storlek (Damodaran, 2002). En högre osäkerhet, ökar värdet på ROA (Copeland, 2003).

- Riskfri ränta
ROA använder riskneutrala sannolikheter vilket medför att kassaflöden diskonteras med en riskfri ränta. Därmed blir problemet med riskjusterad diskonteringsränta löst. (Copeland & Antikarov, 2003)

2.3 Flexibilitet

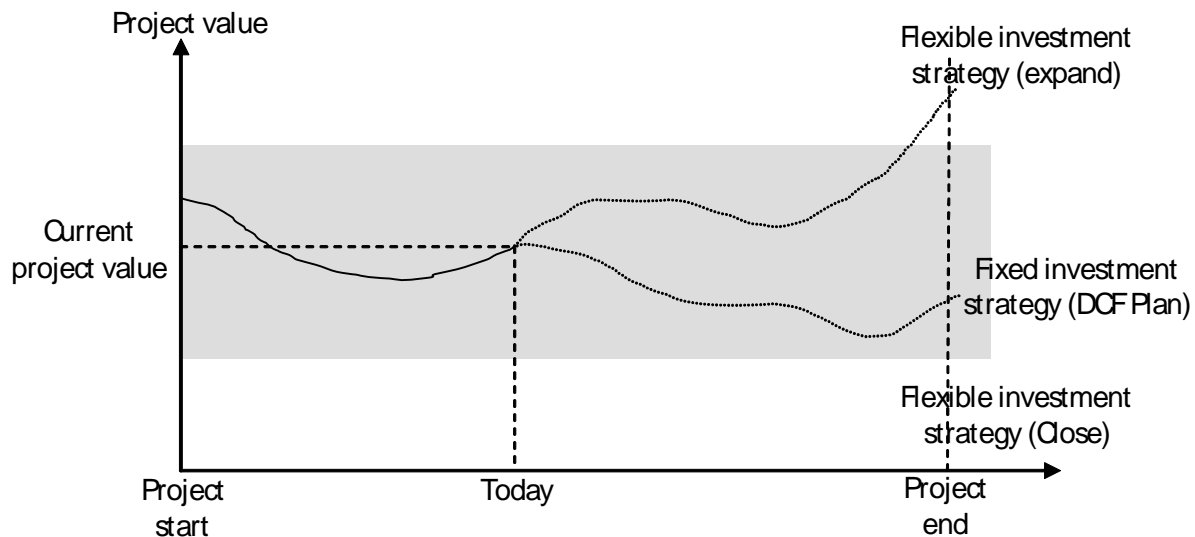
ROA ökar värdet på projektet som mest vid hög osäkerhet och i de fall där ledningen har den flexibilitet som krävs för att kunna förändra och svara på ny information. Värdet blir även högt i de fall då NPV är nära noll. Om NPV är positivt kommer troligen inte optionen lösas in och om NPV är extremt negativ kommer inga optionsmöjligheter kunna rädda projektet (Copeland & Antikarov, 2003). Om det inte finns framtida osäkerhet eller om beslut kan återkallas utan kostnad finns det inget att tjäna på att använda ROA. Om så är fallet är det tillräckligt att arbeta med statisk NPV (Kotlikoff & Daily, 2007). Detta är dock sällan fallet utan istället är värdet av projektet även knutet till osäkerhet och flexibilitet (Remer et al, 2001).

Copeland & Antikarov (2003) visar hur värdet av investeringen är det statiska värdet utan flexibilitet plus värdet av optioner

Totalvärde = NPV + Reala optioner

(Formel 2: Värde inklusive flexibilitet)

Amram & Howe (2002) menar dock att inte all flexibilitet är värdefull. Figur 1 visar värdet av ett strategiskt projekt över tiden. I starten av projektet ser vi hur värdet fluktuerar men håller sig inom det skuggade området. Innanför detta skuggade område är den förutbestämda strategin optimal och DCF metoden värderar projektet korrekt. Från "Today" ser vi hur utfallen av projektet kan ta två vägar. Om utfall A inträffar ökar värdet till en nivå som inte var förväntad. När denna nivå är nådd introduceras en real option.



(Figur 1: Amrams flexibilitetsvärde)

När värdet överstiger den initiala planen (skuggade området) bör ledningen utöka projektet. Värdet för utfall B stannar inom de ramar som täcks av DCF och flexibiliteten skapar därmed inget värde. Avvikelser från den initiala planen skapar i detta läge inget värde (Amram & Howe, 2002). Copeland & Antikarov (2003) uttrycker det som att även då flexibilitet alltid är positivt är det inte säkert att värdet överstiger kostnaden för att få tillgång till flexibiliteten.

2.4 Reala optioner finns

Företag åtar sig ibland investeringar som har ett negativt NPV. En anledning, till att de gör detta, kan vara att investeringen innehåller en option och värdet på denna option överskrider förlusten från projektets statistiska värde (Arnold, 2005). Optioner som skapar dessa värden går enligt Mun (2006) att finna inom de flesta branscher och projekt. Som exempel nämns utveckling av läkemedel, utforskning av oljefält, tillverkning, uppköpssituationer, utveckling av humankapital, utbyggnad av fastigheter och fabriker samt licens- och kontrakt situationer. ROA används inom de flesta av dessa områden. Till exempel kan nämnas investeringar i naturtillgångar, utveckling av mark, utländska marknader eller flexibla tillverkningsprocesser (Trigeorgis, 2005). Copeland & Antikarov (2003) hävdar att reala optioner kan användas på alla situationer där det är möjligt att beräkna statistiskt NPV för den underliggande tillgången. Även då reala optioner uppstår i de flesta investeringar som har teknologiska inslag, är det ofta svårt att urskilja dem (Remer et al, 2002).

Till skillnad från finansiella optioner kommer reala optioner inte i färdigstöpta former. Det är därför av vikt att företagsledningen lär sig tolka och förstå de former som kan tänkas uppstå. De flesta optioner kommer sällan isolerade utan

förekommer oftast i kluster. Det är inte heller ovanligt att optionerna tar olika form. Den stora utmaningen ligger då i att identifiera projektets tillgängliga optioner, separera dem och avgöra vilka som är mest värdefulla. (Amram, 1999) Optionerna finns oftast där, de är bara gömda (Remer et al, 2001) och det är inte förrän bristerna med NPV uppmärksammas som ledningen förstår att reala optioner finns överallt (Copeland & Antikarov, 2003).

Vidare kan identifieringen och skapandet av reala optioner vara en tidsödande process varför ledningen bör fokusera sitt sökande efter optioner inom områden där företaget har störst möjlighet att påverka och förändra. Det handlar om att fokusera på nyckeloptioner. (Amram & Kulatilaka, 1999)

Då beräkningar av reala optioner kan vara komplicerade är det inte säkert att resultatet blir perfekt. Remer et al (2001) antyder att detta inte heller behöver vara ett krav för att förespråka implementering av reala optioner i företag. Den största tillgången med ROA kan istället vara att ledningen tvingas se annorlunda på osäkerhet.

2.5 Teoretisk klassificering

Det finns många indelningar och benämningar för olika optioner. Vi har valt att anamma Trigeorgis (1995) indelning och beteckningar då vi finner dem passande för undersökningen. Benämningarna är av teoretisk art och flertalet av de studier vi tagit del av använder snarlika benämningar. Vi anser att denna indelning har möjlighet att ge läsaren en upplysande bild av reala optioners potential.

2.5.1 Option att minska

Om marknaden för en produkt eller tjänst visar sig mindre gynnsam än planerat finns möjligheten att minska sin kapacitet. Det kan röra sig om att man har möjlighet att hyra ut delar av lokalerna eller sälja delar av utrustningen och på så sätt minska den initiala investeringen (Trigeorgis, 1995). Den här möjligheten fångas inte av de traditionella metoderna och kan i vissa fall göra stor skillnad för investeringsbeslutet.

Optionen är mest värdefull när det gäller nya marknader eller nya produkter, där osäkerheten är stor. Det kan även ligga ett stort värde i optionen när det finns ett val mellan att antingen ha hög initial investeringskostnad och låga löpande kostnader eller vice versa. (Trigeorgis, 1995)

2.5.2 Option att utöka

Många investeringar är av strategisk natur och har för avsikt att kunna generera avkastning i framtiden. Detta gäller inte minst för investeringar gällande forskning och utveckling, företagsuppköp eller inom högteknologiska branscher. Värdet ges genom möjligheten att i framtiden göra följdinvesteringar utifrån den initiala investeringen. (Trigeorgis, 1995) Anledningen kan vara att prisnivån eller efterfrågan stiger.

Ett vanligt användningsområde för optionen är när man skall besluta sig för huruvida man skall ge sig in på nya marknader eller inte. Det kan handla om att man får möjlighet att köpa land eller en fabrik som ligger på en tillväxtmarknad. Trots att investeringen inte visar något större värde idag, kan en framtida tillväxt i marknaden göra den lukrativ i framtiden. (Trigeorgis, 1995)

2.5.3 Option att avvakta

I praktiken har alla investeringar ett optionsvärde genom att man har möjlighet att avvakta (Ingersoll & Ross, 1992). Värdet ligger i att företagsledare kan utnyttja en fördel som blir tydlig inom en given framtid. Ett exempel kan vara rättigheten att exploatera en naturtillgång eller ett patent där efterfrågan på produkten inte motiverar en investering i dagsläget.

Optionen är viktigast vid utvinning av naturresurser, som guld eller olja, fastighetsutveckling, jordbruk och pappersindustrin. Exemplet som ofta används för att beskriva optionen är när ett oljeföretag har rätten att utvinna olja ur ett oljefält under en viss tidsperiod. Även om det kan verka lönsamt att borra idag, med all osäkerhet gällande vilken volym man kan utvinna, kan det vara mer lönsamt att vänta tills ny information om antingen priser eller volym gör investeringen mer säker. Ett annat exempel är om ett företag innehar ett patent. Osäkerheten om efterfrågan på en produkt som ännu inte är utvecklad är i de flesta fall hög och framtiden kan ge fördelaktig information som gör att investeringen blir motiverad. Detta medför att företaget som har patentet har en framtida möjlighet att tjäna pengar vid ändrade förutsättningar. (Trigeorgis, 1995)

2.5.4 Option att lägga ned

I vissa branscher kan investeringen i sig ha ett högt värde på andrahandsmarknaden, vilket ofta förbises av de traditionella kalkylmodellerna. Värdet ligger i att man, vid en nedgång, kan sälja anläggningstillgångar eller annat av värde och på så sätt få tillbaka en del av grundinvesteringen. Vid denna typ av optioner är det viktigt att beakta tillgångsspecificiteten. Precis som för många av

de andra optionerna är detta fallet i kapitalintensiva branscher, som flygplansindustrin, tågindustrin eller vid framtagningen av nya produkter. (Trigeorgis, 1995).

2.5.5 Option att lägga ned och återuppta

Om efterfrågemönstret eller prisbilden förändras eller att lönsamheten är dålig av någon annan anledning kan situationen uppstå att intäkterna inte täcker de rörliga kostnaderna. Beroende på kostnadsstruktur samt lagar och regler om arbetsförhållanden ges möjligheten att tillfälligt lägga ned verksamheten för att sedan återuppta när förhållanden ändrats. Detta gäller framförallt utvinning av naturresurser som olja eller guld. (Trigeorgis, 1995)

2.5.6 Option att investera stegvis

De traditionella värderingsverktygen handlar om huruvida en investering skall ske här och nu, eller inte alls. Metoderna bygger på att hela grundinvesteringen sker i utbyte mot ett framtida betalningsöverskott. Oftast ser verkligheten ut på ett annat sätt där utgifterna sker löpande. Optionen ger möjligheten att avbryta vid uppkomsten av negativa omständigheter. (Trigeorgis, 1995)

Ett exempel på optionen är när företag forskar fram nya läkemedel. Utvecklingen tar lång tid och kostnaderna för forskningen sker löpande. Under tiden sker kontinuerliga tester och det krävs godkännande av statliga myndigheter för det skall få säljas på marknaden. Endast en liten del av de substanser som det forskas kring ger patent och därigenom genererar höga framtida kassaflöden, vilket gör det omöjligt att värdera med hjälp av traditionella metoder. Flygplansindustrin, eller andra kapitalintensiva branscher, är andra exempel där optionen med fördel kan användas. (Trigeorgis, 1995)

2.5.7 Option att alternera input/output

I branscher med cykliska efterfrågemönster, eller kostnader för inputs kan det vara värdefullt att ha möjligheten att alternera. Vid en investering ges möjligheten att välja mellan två typer av utrustning. Antingen statisk eller flexibel där den flexibla kan variera input eller output. Även om den statiska visar högre värde med hjälp av de traditionella metoderna kan den andra maskinen vara mer lönsam, förutsatt att framtiden ändras. (Trigeorgis, 1995)

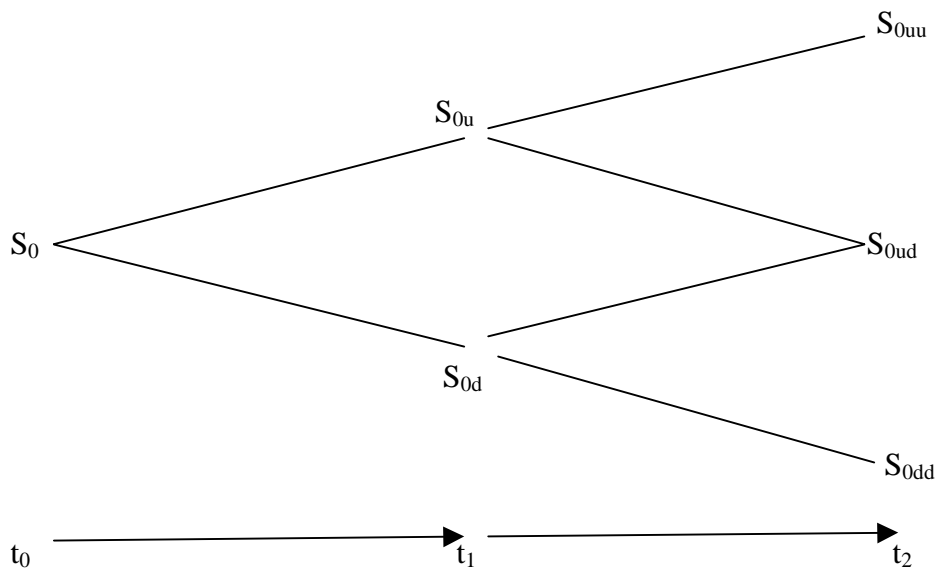
2.6 Värderingsmodell

Det är vanligt förekommande att reala optioner felaktigt värderas med hjälp av Black and Scholes (BS) välkända formel från 70-talet, utvecklad för värdering av finansiella optioner. Två problem med modellen är att den antar ett konstant lösenpris samt att den antar en ensam källa av osäkerhet och att denna osäkerhet är konstant. Vanligt är att reala optioner, när applicerade på verkliga fall, varken har ett konstant lösenpris eller en ensam osäkerhet som driver projektet. Vidare antar BS att optioner är av Europeiskt slag, vilket innebär att optionen endast kan utnyttjas på optionens sista löpdag. Då reala optioner ofta är möjliga att lösa under optionens hela livslängd, en så kallad amerikansk option, är BS inte fördelaktig. (Copeland & Antikarov, 2003)

2.6.1 Binomial värderingsmodell

Cox-Ross-Rubenstein utvecklade 1979 den binomiala värderingsmodellen som anses vara enklare att förstå och förklara. Modellen kan betraktas som en diskret approximation av BS (Mun, 2002). Modellen bygger på att prisutvecklingen i den underliggande tillgången (projektet/investeringen) mellan varje tidpunkt endast kan leda till ett av två möjliga tillstånd.

För att tydliggöra metoden följer här en beskrivning av en option att sälja eller avveckla ett projekt, vilket kan likställas med en finansiell säljoption. Innehavaren av projektet och kontraktet har rätten att sälja det för en bestämd summa. Värdet på den underliggande tillgången är idag S_0 . Efter varje tidsintervall så antas värdet på den underliggande tillgången gå upp (u) eller ner (d).



(Figur 2: Utveckling av underliggande tillgång i Binomialmodellen)

Exemplet bygger på två tidsperioder. Projektet kan öka eller minska under första tidsperioden och värdet kan öka eller minska under ytterligare en tidsperiod.

Generellt kan projektet innehålla flera tidsperioder. Annorlunda uttryckt kan den underliggande tillgången anta ett av följande värde vid olika tidpunkter beroende på antal tidsperioder. Fler tidsperioder under samma livslängd leder till en bättre approximation av Black and Scholes matematiska formel. (Mun, 2002)

Tid	Värde
T_0	S_0
T_1	S_{0d} eller S_{0u}
T_2	S_{0dd} , S_{0du} eller S_{0uu}
T_3	S_{0ddd} , S_{0ddu} , S_{0duu} eller S_{0uuu}
:	:
:	:

(Figur 3: Illustration av tidsperioder)

Storleken på u och d beror framför allt på projektets osäkerhet eller volatilitet. Som mått på volatilitet används projektets standardavvikelse. Den andra faktorn som påverkar u och d är antalet tidsperioder i förhållande till livslängden, beräknat som antal tidsperioder per år.

$$u = e^{\sigma\sqrt{1/(\gamma t)}}$$

(Formel 3: Riskjusterad upp-faktor (u))

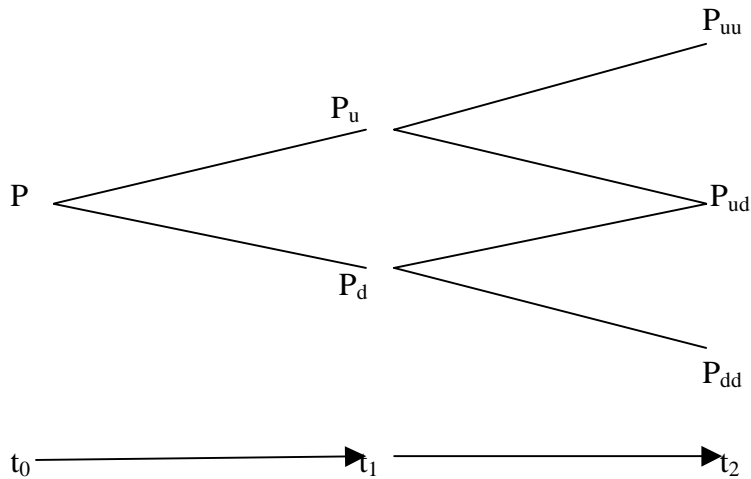
σ = projektets standardavvikelse på årsbasis
 γt = tidsperioder per år

$$d = e^{-\sigma\sqrt{1/(\gamma t)}} = \frac{1}{u}$$

(Formel 4: Riskjusterad ner-faktor (d))

Ju högre volatilitet desto högre spridning i trädets grenar. Om ett hypotetiskt projekt inte har någon osäkerhet är volatiliteten noll och beslutsträdet blir en rak linje. En högre standardavvikelse leder till att u blir högre och d blir lägre. Då volatiliteten är på årsbasis fördelas standardavvikelsen på antal tidsperioder per år. (Mun, 2002)

I exemplet från ovan med optionen att sälja ett projekt, krävs ytterligare ett beslutsträd för att beskriva optionens värde. Detta beslutsträd har perfekt passform och kan visualiseras så som om det placeras ovanpå trädet för den underliggande tillgången.



(Figur 4: Binomialmodellens optionsvärde)

Om ledningen eller beslutsfattarna är vinstmaximerande, antar säljoptionens värde under tidsperiod två P_{uu} , P_{ud} eller P_{dd} beroende på utfall.

$$P_{uu} = \max (X - S_{0uu}, 0)$$

$$P_{ud} = \max (X - S_{0ud}, 0)$$

$$P_{dd} = \max (X - S_{0dd}, 0)$$

S = Underliggande tillgång

X = Optionens lösenpris (Intäkten från försäljningen)

(Formel 5: Beräkning av en säljoptions värde tidsperiod 2)

Vid beräkning av säljoptionen (P) vid tidpunkt noll (idag) gör modellen antagandet om riskneutralitet, vilket innebär att modellen arbetar med riskfri ränta. I traditionella diskonteringsmodeller diskonteras riskfyllda kassaflöden med riskjusterade räntor som till exempel WACC, vilket nämnts tidigare. Att reala optionsanalysen använder riskfria räntor vid diskontering medför att projektspecifika diskonteringsräntor inte behöver beräknas vid olika förgreningar i binomialträdet. ROA undviker riskjusterade räntor genom att istället riskjustera sannolikheterna för att olika kassaflöden ska inträffa, vilket medför att återstående kassaflöde kan diskonteras med riskfri ränta. (Mun, 2002) Sannolikheterna sägs bli riskneutrala och beräknas genom:

$$q = \frac{e^{(rf \times 1/\gamma t)} - d}{u - d}$$

(Formel 6: Beräkning av riskjusterade sannolikheter)

rf = riskfri ränta

γt = tidsperioder per år

d = ner faktor

u = upp faktor

Beräkningen av P beräknas bakifrån utifrån de framräknade värdena i tidsperiod två. Första steget är att beräkna värdet av P i tidsperiod ett

$$P_u = \frac{q \times P_{uu} + P_{ud}(1 - q)}{e^{(rf \times 1/yt)}}$$

$$P_d = \frac{q \times P_{ud} + P_{dd}(1 - q)}{e^{(rf \times 1/yt)}}$$

(Formel 7, Beräkning av säljoptionens värde tidsperiod 1)

Slutligen beräknas säljoptionens värde (P) genom

$$P = \frac{q \times P_u + P_d(1 - q)}{e^{(rf \times 1/yt)}}$$

(Formel 8, Beräkning av säljoptionens värde tidsperiod 0)

Exemplet ovan är en europeisk option och illustrerar fallet då en investerare har möjligheten att sälja eller avveckla ett projekt.

Reala optioner har i praktiken många olika utseenden. Rätten att kunna utveckla eller utöka ett projekt kan i motsats till optionen att avveckla likställas med en finansiell köpoption. Om ett projekt visar sig vara bättre än förväntat är det ofta önskvärt att kunna utveckla det. Den underliggande tillgången beräknas på liknande sätt oberoende av optionens karaktär och är därför som beskrivits i figur 2. Värdet på köpoptionen (C) vid lösendag, beräknas dock annorlunda.

$$C_{uu} = \max(S_{0uu} - X, 0)$$

$$C_{ud} = \max(S_{0ud} - X, 0)$$

$$C_{dd} = \max(S_{0dd} - X, 0)$$

S = Underliggande tillgång

X = Optionens lösenpris (Kostnaden för att utveckla)

(Formel 9: Värdering av finansiell köpoption)

Ovan syns den traditionella finansiella köpoptionen. I den reala optionen att kunna utöka ett projekt beräknas värdet genom.

$$C_{uu} = \max (S_{0uu} \times R - X, 0)$$

$$C_{ud} = \max (S_{0ud} \times R - X, 0)$$

$$C_{dd} = \max (S_{0dd} \times R - X, 0)$$

S = Underliggande tillgång

X = Optionens lösenpris (Kostnaden för att utveckla)

R = Projektets värdeökning vid utveckling

(Formel 10: Värdering av real option att utöka tidsperiod 2)

Möjligheten att kunna utveckla skapar ett värde då värdet på den underliggande tillgången utan flexibilitet (S), inklusive värdet av utökningen (R), är större än utvecklingskostnaden (X).

Värdet av en köpoption är noll beräknas på samma sätt som ovan beskrivna tillvägagångssätt för säljoptionen.

3. Metod

Kapitlet inleds med en beskrivning av studiens utformning och val av fallföretag. Vidare följer en diskussion av de arbetsmetoder som använts där fokus ligger på datainsamling och databearbetning. Kapitlet avslutas med en diskussion kring resultatets trovärdighet.

3.1 Studiens utformning

För att besvara problemställningen väljs en intensiv utformning, vilket innebär att vi har för avsikt att göra en relativt djup analys i motsats till den bredare extensiva utformningen. Denna djupare analys görs genom en fallstudie på ett företag inom tillverkningsindustrin. Genom en intensiv utformning är förhoppningen att det skapas en klarare bild av problematiken och att informationen inte blir lösryckt ur sitt sammanhang. (Jacobsen 2002)

I uppsatsen används en kombination av kvalitativ och kvantitativ metod vilket ger oss djupare kunskap om hur fallföretaget agerar vid investeringsbeslut. Samtidigt anammats det hermeneutiska synsättet i uppsatsen, vilket innebär att vikten läggs på förståelse och tolkning av problemet. (Bell & Bryman, 2003)

Uppsatsen har en deduktiv ansats och fokuserar på att värdera reala optioner utifrån den binomiala optionsteorin som beskrivs i teorikapitlet.

3.2 Val av fallföretag

Vi sökte en traditionell investering och ville samtidigt ha ett företag som var öppet för nya idéer och som gärna låg långt framme med sina nuvarande metoder.

Svenska Cellulosa Aktiebolaget (SCA) är ett av de företag som ligger i bränschen för moderna ekonomistyrningsmodeller. År 1997 införde SCA en ny ekonomistyrningsmodell kallad Cash Value Added (CVA) i utbyte mot traditionella nyckeltal som baserats på historiska resultat- och balansräkningar (Peterson et al, 2005). Detta gjorde att intresset för SCA som fallföretag växte. Vidare uppmärksammades att SCA även anammat vadslagning som ett prognosverktyg. Likt Google och Hewlett-Packard har SCA provat en nyare metod där vadslagning används för att förutspå framtida händelser (Braw, 2007). Vi såg detta som intressant eftersom det kan tyda på att SCA befinner sig i en

position där marknaden är något osäker. Utan att bedöma kvaliteten på de metoder som beskrivits ges signaler om att styrande inom SCA är öppna för nya idéer.

Vi gör vidare antagandet att SCA är ett stort och välkänt företag för den breda allmänheten. Detta är av vikt då det kan skapa bättre möjligheter för läsaren att sätta sig in i fallföretagets situation.

Vid kontakt med SCA rekommenderades affärsgruppen SCA Packaging, då dessa hade en aktuell investering som kunde anses passande. Detta medför att den fortsatta framställningen är utifrån en investering aktuell för SCA Packaging.

3.3 Sekretess

Vid första mötet med SCA Packaging fattades en överenskommelse om att allt känsligt material som skulle kunna vara av intresse för konkurrenter, enbart skulle vara tillgängligt för uppsatsgruppen och handledaren. Detta ansågs nödvändigt eftersom vi under uppsatsens gång får ta del av strategiskt och ekonomiskt känsliga uppgifter. Efter att vi skrivit under ett sekretessavtal gavs full tillgång till det material som möjliggjorde uppsatsens genomförande.

3.4 Datainsamling

Enligt Jacobsen (2002) är primärdata skräddarsydd för en speciell frågeställning och det finns tre olika metoder för att få in den. Primärdata är insamlad genom intervjuer med SCA Packaging. Under intervjuerna har SCA Packagings investeringskalkyler erhållits, vilka senare använts vid beräkningar. SCA Packaging har även gett oss data över historisk efterfrågan för produkten i fråga.

Sekundär data som samlats in är den riskfria räntan som införskaffades från Sveriges Riksbank. I övrigt har data hämtats från SCA Packagings hemsida och årsredovisningar.

3.4.1 Intervjuförfarande

Uppsatsgruppen väljer att använda sig av fria intervjuer som gör att respondenten får svara på frågor som inte är snävt formulerade samtidigt som respondentens egna värderingar lockas fram. (Lundahl & Skärvad, 1999). I början av varje intervjutillfälle förklaras innebörden av ROA då respondenterna inte är bekant med metoden sedan tidigare. Det gör vi för att intresset för ROA ska väckas hos intervjuobjektet och så att väsentlig information lämnas till uppsatsgruppen.

Under intervjuerna har alla i uppsatsgruppen antecknat noga för att så mycket information som möjligt tags till vara. Omedelbart efter intervjuerna sammanställer uppsatsgruppen sina anteckningar så att eventuella luckor i anteckningsmaterialet ifylls med korrekt fakta. Intervjuerna har skett via telefon och via "direktkontakt" med intervjuobjektet. Intervjuer är ett viktigt inslag då vi löpande har bett om information som är betydelsefull för undersökningen.

Vårt samarbete med SCA Packaging bekräftades via ett möte med Erik Licht, Manufacturing Director i Lund den 24 april 2007, då ett sekretessavtal även skrevs under. Erik är ansvarig för de ekonomiska beräkningar som gjordes för den investering vi valt att applicera ROA på. Under mötet presenterades även hur valet av investeringar hade gått till. Vi kom samtidigt överens om att framtida kontakt skulle ske via e-post och telefon, då den information vi fått vid detta tillfälle var mycket tillfredsställande och därmed ansågs ett ytterligare möte, för stunden, överflödigt.

3.4.2 Litteratursökning

Det är främst genom databaser på ekonomiska biblioteket vid Lunds universitet vi sökt artiklar och rapporter. Exempel på de databaser som brukats är Elin, Libris och Lovisa. Merparten av den litteratur som används i undersökningen är ursprungligen ämnad för andra ändamål, varför den är av sekundär karaktär.

3.5 Databearbetning

Att projektet i fråga är vad vi kallar en traditionell investering, gör att det finns tillgång till historisk data över de osäkerhetsvariabler som lokaliserats. Uppskattningen av projektets framtida volatilitet kommer med anledning av detta beräknas utifrån projektets historiska mönster.

3.5.1 Känslighetsanalys

För att analysera prisutvecklingen i den underliggande tillgången genomförs en känslighetsanalys, där projektets känsligaste värdedrivare identifieras. Med värdedrivare menar vi här de variabler som har ett stort inflytande på projektets värde utifrån den ursprungliga kalkylen. Dessa värdedrivare är sedan de primära kandidaterna för en Monte Carlo simulering (Mun, 2002). Känslighetsanalysen redovisas grafiskt i ett Tornadodiagram.

3.5.2 Statistiska beräkningar

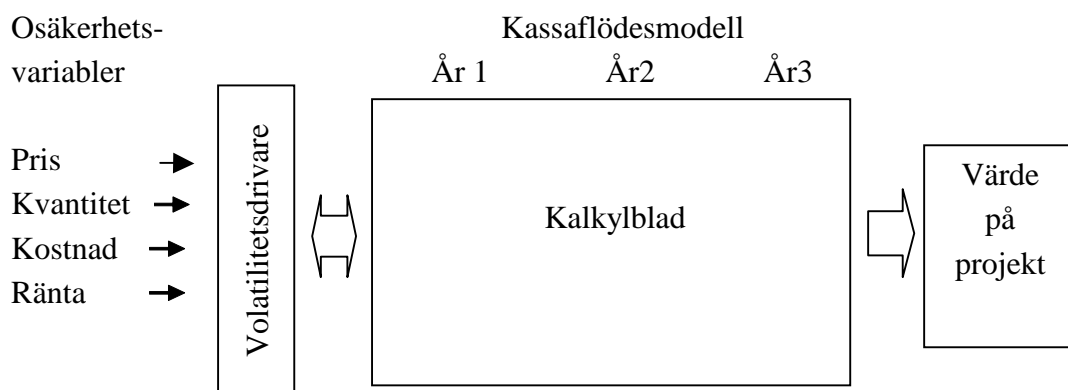
Historiska data behandlas i statistikprogrammet Eviews med vars hjälp standardavvikelse och autokorrelation uppskattas för de identifierade värdedrivarna. Korrelationen och standardavvikelsen används senare som input i en Monte Carlo simulering.

Autokorrelationen är en svår koefficient att uppskatta då antalet historiska observationer är få. Genom ett korrelogram uppdagas materialets autokorrelation och partiella autokorrelation. Den historiska korrelationsberäkningen förbättrar prognostiseringen av värdedrivarnas verkliga beteende (Mun, 2002).

3.5.3 Simulering

För beräkning av reala optioner är det ofta nödvändigt att reducera osäkerheterna i värdedrivarna till en ensam osäkerhet. Volatiliteten ska reflektera projektets samlade osäkerhet. Volatiliteten ska inte likställas med en av variabelernas risk eller företagets totala risk.

Enligt Samuelson (1973) är det möjligt att anta att projektets avkastning kommer att följa en random walk oavsett mönstret i projektets framtida kassaflöden. Detta medför att det är möjligt att kombinera ihop projektets olika osäkerheter till en ensam osäkerhet och sedan använda denna osäkerhet i beräkning av binomialmodellen. De osäkerheter som kan påverka ett projekts utgång kan till exempel vara försäljningspris, priser på råmaterial, låneräntan eller efterfrågan på produkten. (Copeland & Antikarov, 2003)



(Figur 5: Process vid beräkning av volatilitet)

Figur 5 (Copeland & Antikarov, 2003) illustrerar hur fyra osäkerhetsvariabler, som ingår i den ursprungliga kassaflödesmodellen utan flexibilitet, kombineras till

en ensam osäkerhet. Denna osäkerhet skapas genom simulering och ligger som grund för de möjliga värden projektet kan anta, beroende på utfall.

Simuleringen genomförs med hjälp av Monte Carlo i simuleringsprogrammet Crystal Ball. Monte Carlo är en populär metod bland beslutsfattare för att utföra riskanalyser och metoden använder sannolikhetsfördelningar och slumpvariabler för att uppskatta möjliga värden på investeringen. Genom simuleringen kalkyleras ett stort antal scenarios genom att processen ständigt plockar nya värden från en eller flera värdedrivare som har en, av oss, antagen sannolikhetsdistribution. (Smith, 1994)

Den kombinerade volatiliteten är genom Monte Carlo simuleringen projektets osäkerhet och används i beräkningen av händelseträdet.

3.5.4 Optionsberäkning

Merparten av optionsberäkningarna genomförs med hjälp av Excel och är utförda i enlighet med Cox–Ross-Rubensteins binomiala värderingsmetod som tidigare beskrivits. Händelsetråd och beslutstråd redovisas dock i datoriserad form. Optionsvärderingen är gjord med utgångspunkt i den information som belyses i empirin. Samtliga beräknade optioner behandlas som amerikanska optioner.

3.6 Reliabilitet och Validitet

Bristen på historiska observationer, vid beräkning av standardavvikelsen och korrelationen har troligen en negativ inverkan på undersökningens tillförlitlighet, eller reliabiliteten. Standardavvikelse eller osäkerheten har ett stort inflytande på ROA vilket i sin tur påverkar möjligheterna att dra korrekta slutsatser. Vidare har vi inte tagit hänsyn till att standardavvikelsen möjligen inte är konstant över tiden. För att kontrollera om volatiliteten är tidsberoende kunde modeller likt GARCH eller ARCH använts, men då antalet historiska observationer är få uteslöt modellerna (Brooks, 2002). Modellerna kräver nämligen för dem specifika tester för att vara tillförlitliga vilket i sin tur kräver att ett stort antal observationer finns att tillgå (Mun, 2002). Prognostiseringen genomförs istället genom Monte Carlo simulering.

Vidare är det inte säkert att vi lyckats identifiera de korrekta värdedrivarna. Det är möjligt att projektets osäkerhet inte endast styrs av den framtida efterfrågan utan av flera, av oss, icke identifierade variabler. För att öka tillförlitligheten har de primära kandidaterna lokaliserats genom scenarioanalys. Dessa kandidater

jämförs med SCA Packagings kvalitativa bedömning om vilka variabler som kan tänkas påverka projektets osäkerhet.

Det kan alltid vara svårt att identifiera de reala optioner som verkligen föreligger, särskilt för en som står utanför företaget. Det finns en risk att man förbiser viktiga detaljer som skulle kunna skapa en option. För att öka chanserna att identifiera de korrekta optionerna har vi försökt att vara objektiva vid granskning av materialet. Vi har även eftersträvat en hög grad av lyhördhet.

Reliabiliteten påverkas negativt om datainsamlingen är slarvigt utformad, därför har stor vikt lagts vid att samtliga deltagare antecknar grundligt under intervjun för att reducera eventuella oklarheter. Detta är troligen av vikt då intervjuerna har genomförts som en öppen dialog. I flertalet undersökningar utsätts även de som intervjuas för stimuli och signaler vilket gör att intervjuobjektet kan påverkas (Jacobsen, 2002). Här bör påpekas att företaget kräver att stora delar av undersökningen behålls konfidentiell. Det är därför av vikt att vi, under intervjun, tydligt signalerar att alla i uppsatsgruppen är införstådda med detta.

En källa till problem är att de artiklar som finns publicerade är skrivna av en relativt liten krets med forskare. Risken finns att de påverkas av varandra och att inte tillräcklig kritik riktas mot metoden. Real optionsanalys är ett relativt nytt instrument som beslutsunderlag då det uppkom i slutet av 1970-talet. Det gör att den information vi samlat in är begränsad, men vi har det till trots funnit artiklar där författarna är både negativt och positivt inställda till ROA.

Validiteten handlar även om den interna giltigheten, vilket betyder att vi mäter det vi avser att mäta. (Jacobsen, 2002) För att mäta ett värde på en traditionell investering krävs det att undersökningsobjektet stämmer in på vår definition av en traditionell investering. Den traditionella investeringen enligt vår precisering rymmer så många fler investeringsvarianter än den aktuella investeringen. Förhoppningen är dock att vi hamnat någonstans i mitten av detta breda begrepp.

Den externa validiteten, som innebär i vilken grad som rönen från en undersökning kan generaliseras, är relativt låg (Jacobsen, 2002). Då uppsatsen endast berör en investering i ett ensamt företag bör generalisering ske med försiktighet.

4. Empiri

Kapitlet skall ge läsaren en förståelse för investeringen och dess karaktär. Vidare beskrivs gällande metod för investeringsbedömningar, inom SCA Packaging. Genom investeringens styrkor och svagheter underbyggs de optioner som senare analyseras. Som tidigare nämnts så kommer viss information vara sekretessbelagd.

4.1 SCA Packaging

SCA Packaging ingår i SCA som är ett företag som utvecklar, tillverkar och marknadsför pappersprodukter på den globala konsumentmarknaden. SCA har en bred produktportfölj där produkterna består av personliga hygienartiklar, sågade trävaror, förpackningslösningar, tryckpapper, mjukpapper och sågade trävaror. Företaget har cirka 51 000 anställda fördelade på ett 50-tal länder runt om i världen. SCA Packaging är det största affärsområdet inom SCA och omsätter 32 procent av företagets totala på 101 439 miljoner kronor. I Sverige har företaget ca 860 anställda och omsätter 1 520 miljoner kronor. (årsredovisning SCA, 2006)

SCA Packagings produkter består uteslutande av förpackningslösningar och man har genom åren blivit marknadsledande både i Sverige som Europa genom strategin att inte begränsa sig till wellpapp eller kartong. I takt med att konkurrensen på de flesta marknader hårdnar ställs det allt högre krav på företagets förpackningar både gällande kostnader samt funktionalitet. SCA Packaging försöker därför se till förpackningarnas totalkostnad och satsar därför på att hitta totallösningar på kundens problem gällande allt från förpackning, stöttålighet samt exponering i butiken. (www.sca.se)

I Sverige består företaget av fem divisioner där fabriken som är föremål för vår undersökning ligger under Cellplast. Cellplast är ett samlingsnamn för många olika expanderade plaster och beroende på vilken kemisk sammansättning ger de olika egenskaper. Fabriken i Urshult tillverkade EPS (expanderande polystyren), vilket är ett lätt material som lämpar sig mycket väl som förpackningsmaterial då det inte bara skyddar mot stötar utan även isolerar mot fukt, luft, värme och kyla. I folkmun benämns EPS ofta som frigolit, vilket dock är felaktigt då detta är ett varumärke. (Thorstensson, 2007)

4.2 Investeringen

Fabriken i Urshult brann nyligen ned till grunden och man står inför ett svårt strategiskt beslut – att återuppbygga eller inte? Under stilleståndet har man löst kundernas behov genom att öka produktionen i Värnamo samt att man köpt in produkter av konkurrenter.

Efter att kvalitativt bedömt nio alternativ valde man ut de som hade störst potential och gjorde kvantitativa beräkningar på dessa där valet blev att återuppbygga fabriken i Urshult. (Licht, 2007)

4.3 Nuvarande metod för investeringsbedömningar

Vid investeringsbedömningar använder sig för närvarande SCA Packaging av en statistiskt diskonterande kassaflödesmodell, kallad Cash Value Added (CVA) (Thorstensson, 2007). Modellen infördes i koncernen under slutet av 90-talet och fungerar som en styrmodell för Value Based Management (VBM) inom hela SCA (Peterson et al, 2005).

Utgångspunkten är att ett kassaflödeskrav beräknas utifrån investeringsbelopp, livslängd och kapitalkostnad. Kassaflödeskravet reflekterar det kassaflöde som investeringen måste generera över tiden för att ge ett NPV lika med noll. I det fall då kassaflödet är större än kassaflödeskravet är investeringen lönsam. Ett CVA index skapas genom att dividera investeringens kassaflöde med kassaflödeskravet och beslutsregeln är då att acceptera investeringar där kvoten överstiger ett. (Weissenrieder, 1997)

SCA använder dock inte modellen som den var tänkt att användas i sin ursprungliga form. För SCA gäller istället att summan av alla diskonterade kassaflöden ställs i relation till grundinvesteringsbeloppet, vilket innebär att företaget inte använder modellen exakt som den är tänkt. Detta gör modellen snarlik, den i teorin, beskrivna NPV metoden. Med enklare algebra kan CVA Index lätt skrivas som NPV modellen.

$$CVA\ index = \frac{\left(\sum_{t=1}^T \frac{E(C_t)}{(1+k)^t} \right)}{I_0} = \frac{PV}{I_0}$$

(Formel 71: CVA index)

C = Framtida kassaflöden
k = Diskonteringsränta
I₀ = Investeringsbelopp
PV = Nuvärdessumma av C

Beslutsregeln beror på investeringens karaktär. En avgörande betydelse har investeringens tidshorisont och risk. SCA Packagings beslutsregel är att investeringar av denna typ kräver ett CVA index större än 1,4 för att accepteras. Detta får anses vara relativt lågt då flertalet investeringar hos företaget kräver ett CVA index lika med 2,0. (Licht, 2007)

Vid investeringsbeslut är det CVA Indexet som har det kvantitativa avgörandet hos SCA Packaging. Det bör dock belysas att det finns en kvalitativ aspekt på investeringar som är svåra att fånga upp med CVA, varför strategiska möjligheter och hot alltid har en inverkan på beslutet. Detta medför att styrelsen alltid fattar det avgörande beslutet. (Licht, 2007)

4.4 Värdering enligt nuvarande metod

Konfidentiellt

(Tabell 1: NPV beräkning)

Som tabell 1¹ visar, antar SCA Packaging en konstant trend där inga förändringar görs angående framtidsbedömningar. De rörliga kostnaderna är *Råmaterial, Annat material, Energi, Transport och Direkt lön*. De fasta kostnaderna är i tabellen samlade under en post kallad *Pålägg*.

¹ Se bilaga för utförlig kalkyl

Kalkylen visar ett CVA Index på **,** vilket enligt den kvantitativa beslutsregeln tydligt visar att investeringen ska accepteras. Vi ser även att investeringen har ett klart positivt NPV.

4.5 Strategiska aspekter på återuppbyggnaden

Konfidentiellt

5. Input för ROA

Kapitlet beskriver den data som behövs för att genomföra en real optionsanalys utifrån binomialmodellen. Kapitlet inleds med att optioner identifieras. Vidare uppskattas osäkerheten i projektets värddrivare. Kapitlet avslutas med antaganden vid Monte Carlo simulering.

5.1 Identifiering av optioner

Konfidentiellt

5.2 Underliggande tillgång

Som underliggande tillgång används den diskonterade kassaflödesmodellen utan flexibilitet som presenteras i empirin. Dock krävs att företagets WACC justeras så att denna även inkluderar den risk som investeringen innehar. Denna risk justeras inte subjektivt utan härleds från den risk SCA Packaging ålagt den genom beslutskriteriet för CVA- Index.

Som tidigare nämnts är beslutsregeln hos SCA Packaging att investeringen genomförs då CVA Index är större än 1,4. Istället för att justera diskonteringsräntan justerar företaget beslutsgränsen efter den risk som investeringen förknippas med. I detta fall har företaget justerat upp beslutskriteriet 1,4 gånger eller annorlunda uttryckt, PV måste vara 1,4 gånger större än investeringskostnaden för att investeringen ska bli accepterad.

Investera då: $PV \times 1,4 > I_0$

(Formel 82: SCA's investeringskriterium)

Ett ökat beslutskriterium medför en diskonteringsränta som inte är förenlig med investeringens risk, så som den uttrycks i den statistiskt diskonterade kassaflödesmodellen. För att återföra risken till diskonteringsräntan genomförs en målsökning tills diskonteringsräntan är av den storleken att investeringens nya PV är lika med PV delat med 1,4.

Detta ger:

Konfidentiellt

(Tabell 2: Omräknade värden för SCA's investering)

Efter denna omfördelning är den nya beslutsregeln enligt, CVA metoden, att investeringen ska accepteras då CVA Index överstiger 1,0. Detta är nu förenligt med den NPV metod som beskrivs i teorin där beslutsregeln är att investeringen ska accepteras då PV överstiger investeringskostnaden. Efter justeringen kalkyleras ett PV varje enskilt år. Eftersom beräkningen har konstanta antaganden och beräknas fortsätta i all framtid är detta PV konstant över tiden. Projektets PV är nu 127,3 miljoner kronor varje enskilt år enligt den statistiskt diskonterade kassaflödesmodellen.

Då vi önskar se värdet från ROA relativt traditionella metoder har inga förändringar gjorts angående företagets antaganden bakom diskonteringsräntor, livslängd, skattesatser eller liknande.

5.3 Identifiering av osäkra variabler

Utifrån den statiska diskonterade kassaflödesmodell vi tagit del av identifieras de variabler som har störst inflytande över projektets lönsamhet. Denna känslighetsanalys utförs med hjälp av Crystal Ball där variablernas värde ändras med 10 procent för att se deras påverkan på PV. Nedan visas de fem med störst inverkan på värdet.

Konfidentiellt

(Figur 6: Tornadodiagram över känsliga variabler)

Konfidentiellt

5.4 Korrelation och standardavvikelse

Enligt den traditionella minsta kvadratmetoden (MK) beräknas standardavvikelsen för den historiska efterfrågan till ***** **Konfidentiell** *****. Det bör dock uppmärksammas att det endast ingår 12 observationer i beräkningen.

För att en rättvis beräkning ska kunna göras om framtida efterfrågan krävs att materialets autokorrelation uppskattas. Att testa för denna korrelation är ofta problematiskt då det är sällan som data för efterfrågemönster är stationär. Brukligt är då att arbeta med förändringen mellan olika års efterfrågan, då materialet sett i absoluta nivåer sällan är stationärt. (Brooks, 2002)

Included observations: 11

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	-0.013	-0.013	0.0024	0.961
. * .	. * .	2	0.142	0.142	0.3233	0.851
. * .	. * .	3	-0.134	-0.133	0.6451	0.886
. ** .	. ** .	4	-0.250	-0.282	1.9257	0.749
. * .	. * .	5	0.091	0.139	2.1243	0.832
. * .	. * .	6	-0.126	-0.065	2.5759	0.860

(Tabell 3: Korrelogram)

Som korrelogrammet visar finns det ingen autokorrelation mellan efterfrågan år_t och efterfrågan år_{t-1} . Det är möjligt att testa om samtliga korrelationskoefficienter är lika med noll genom att använda Ljung-Box test. Modellen är en modifierad Box-Pierce metod och är mindre illa lämpad för datamaterial innehållande endast ett fåtal observationer. (Brooks, 2002)

$$Q = N(N + 2) \sum \frac{r_k^2}{T-k} \sim \chi_m^2$$

N = antal observationer

τ = uppskattad korrelationskoefficient

k = antal korrelationskoefficienter

m = max antal korrelationskoefficienter

(Formel 13: Ljung-Box test av autokorrelation)

Efter beräkning uppgår Ljung-Box värdet till 2,63 vilket är klart lägre än det kritiska värdet på fem procentsnivån. Modellen utgår från t_{iii}-två distribution. Vi kan inte förkasta nollhypotesen som säger att samtliga sex autokorrelationskoefficienter är noll. Återigen bör påpekas att datamängden är liten, vilket medför att resultatet kan påstås vara bristfälligt.

Vi har testat för stationäritet med tre olika test². Dickey-Fuller (DF) och Phillips-Perron (PP) visar att vi på 10 procentsnivån kan förkasta nollhypotesen som säger att vi tidserien inte är stationär. Märk att signifikansnivån är 10 procent, vilket är en svag nivå. Brooks (2002) hävdar även att DF och PP testen inte är fullt tillförlitliga, framförallt då tidserien innehåller få observationer. Det tredje testet är KPSS, vilket tvärtemot de övriga, utgår från nollhypotesen att tidserien är stationär. Detta test visar att vi inte kan förkasta nollhypotesen.

Intuitivt är det möjligt att tänka sig flertalet scenario för efterfrågans autokorrelation. En ökad försäljning som kommer från en ny applikation, kan innebära att man även kan nyttja applikationer på andra kunder. Om den ökade försäljningen kommer från en ny kund kan detta i förlängningen ge att man kan sälja andra befintliga applikationer till den nya kunden. Detta skulle innebära en positiv autokorrelation. Det är även möjligt att tänka sig en negativ autokorrelation då enskit stora ordrar kan ha en negativ effekt på nästa års efterfrågan, då kundens lager är fyllt.

Den sanna standardavvikelsen och autokorrelationen är svåra att beräkna, men utifrån ovanstående uppskattas autokorrelationen i efterfrågan vara 0 medan standardavvikelsen antas vara ** procent. Dessa siffror, över efterfrågans osäkerhet, används som restriktioner vid Monte Carlo Simuleringen.

5.5 Monte Carlo simulering

PV, beräknat på den underliggande tillgången, fungerar som prognostiserings variabel vid Monte Carlo simuleringen. Standardavvikelsen på den procentuella förändringen av PV används som input i ROA. Denna procentuella förändring mellan år 2008 och 2009 beräknats genom:

² Se bilaga för utförligt resultat

$$S = \ln\left(\frac{PV_{2009}}{PV_{2008}}\right)$$

(Formel 14: Procentuell förändring från år till år)

Värdet simuleras genom att hålla PV_{2008} konstant, samtidigt som Monte Carlo slumpmässigt genererar värde på PV_{2009} . Dessa värden genereras utifrån de restriktioner som vi lagt på efterfrågemönstret, ovan. För att Monte Carlo ska kunna göra en rättvis simulering krävs även att en sannolikhetsdistribution väljs. Vi har valt att anta att efterfrågan följer en lognormal distribution, då efterfrågan inte kan bli negativ. Distributionen är även lognormal då det inte kan påstås finnas någon övre gräns för efterfrågans omfattning.

Den standardavvikelse som uppskattats, utifrån simuleringen runt den procentuella förändringen, används för beräkning av en uppgång eller nedgång (u och d) vilka båda ingår i beräkningen av händelseträdet

5.6 Riskfri ränta

Som riskfri ränta väljs den räntan som överensstämmer med optionens löptid (Damodaran, 2002). Den riskfria räntan som används vid beräkningar är därför den 10 åriga statsobligationsräntan på 4,1 procent, baserad på den genomsnittliga dagsnoteringen för den senaste månaden (Riksbanken, 2007).

6. Resultat

Kapitlet inleds med en konstruktion och analys av händelseträdet. Vidare värderas optionen att lägga ned och optionen att utöka. Båda optionerna granskas i beslutsträd. Slutligen analyseras modellens samlade värde utifrån den identifiering som genomförts.

6.1 Händelseträdet

Med den antagna standardavvikelsen på ** procent utan autokorrelation blir projektets totala standardavvikelse 17 procent³ på årsbasis efter Monte Carlo simulering. Att standardavvikelsen blir högre beror till stor del på den mängd fasta kostnader som omgärdar projektet. Eftersom de rörliga kostnaderna, till skillnad från de fasta, är volymberoende påverkas resultatet positivt vid en gynnsam volymförändring. Motsvarande gäller för avtagande efterfrågan där de fasta kostnaderna blir en procentuellt större börda för projektet.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938	418340	495860	587745	696657
	107371	127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938	418340	495860
		90585	107371	127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938
			76424	90585	107371	127268	150851	178805	211938	251211
				64476	76424	90585	107371	127268	150851	178805
					54396	64476	76424	90585	107371	127268
						45892	54396	64476	76424	90585
							38718	45892	54396	64476
								32665	38718	45892
									27558	32665
										23250

(Figur 7: Händelseträd för den underliggande tillgången)

Händelseträdet har skapats genom att multiplicera värdet vid varje år med de riskjusterade sannolikheterna, u och d. Trädet visar även hur framtida värden hela tiden fluktuerar runt utgångsvärdet. En uppgång som följs av en nedgång leder tillbaka till 127,3 miljoner.

$$S = S_{ud} = S_u^2 d^2 = \dots \dots S_u^5 d^5$$

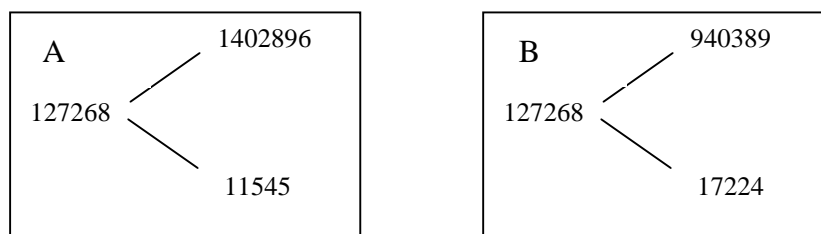
³ Se bilaga för simulering av standardavvikelse av avkastningar.

Vid konstruktionen av händelseträdet för den underliggande tillgången beräknar vi u till 1,19 och d till 0,84. Dessa värden styrs av projektets volatilitet, vilket gör standardavvikelsen till en betydelsefull parameter.

Om ingen osäkerhet omgärdar investeringen är u och d båda lika med 1,0 och det framtida värdet av projektet är 127,3 miljoner kronor för samtliga år. Detta värde är likvärdigt med det PV som beräknades av SCA Packaging, där investeringen betraktats som ett nu eller aldrig beslut. Genom att frånga den statiska kassaflödesmodellen ser vi hur värdet på investeringen (S) kan fluktuera beroende på framtida utveckling.

I figur 7 ser vi att S skulle öka till 696,6 miljoner efter 10 år om maximal positiv utveckling sker. Om tvärtom en negativ utveckling förekommer skulle värdet efter 10 år vara 23,3 miljoner kronor.

Känsligheten för projektets standardavvikelse styrs, som nämnts tidigare, av efterfrågans volatilitet och korrelation. Bilderna i figur 8 visar hur standardavvikelsen och autokorrelationen påverkar S i händelseträdet, ceteris paribus. Värdet (S) efter 10 år vid en ökad standardavvikelse med fem procentenheter visas i bilden till vänster. Bilden till höger beskriver S utvecklingen av en autokorrelation i efterfrågan på 0,5. Figuren ska jämföras med det ursprungliga trädet i figur 7.



(Figur 8: Värde i händelseträdet efter 10 år beroende på input)

Det redovisade händelseträdet i figur 7 ligger som underlag för värderingen av reala optioner.

6.2 Värdering av reala optioner

Vi har valt att fokusera på två optioner (option att utöka och option att lägga ned) då vi anser att de är rimliga att inträffa. För att göra optionsvärdet tydligt väljer vi att redovisa de olika optionerna för sig innan vi sammanför dem till ett totalvärde. Värderingen utgår från den identifiering av optioner som gjorts. I enlighet med

Amram (1999) kommer vi att fokusera på ett fåtal optioner som vi anser kunna frambringa ett värde.

6.2.1 Option att lägga ned

Den identifierade optionen att lägga ned redovisas i ett beslutsträd. Som presenteras i empirin har SCA Packaging möjligheten att sälja inventarierna i fabriken. Detta är den flexibilitet som ligger till grund för identifieringen av optionen att lägga ned. Med ett andrahandsvärde på ** miljoner kronor blir beslutsträdet⁴ som följer:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-
						-	-	-	-	-
							-	-	-	-
								-	-	-
									-	-
										-
										lägg ned

(Figur 9: Beslutsträd, option att lägga ned)

Beslutsträdet ovan visar de framtida möjligheter som beslutsfattare inom SCA Packaging har tillgång till. Utifrån tillgänglig flexibilitet och den uppskattade osäkerheten som genererat händelseträdet, skapar optionen att lägga ned ett värde endast år 10. Värdet skapas genom att beslutsfattare har möjligheten att lägga ner projektet då dess framtida värde blir för lågt. Beräknat framtida PV år 10 är lägre än intäkten från en nedläggning.

$$S_d^{10} < X$$

Alla andra år, oavsett framtida utfall, bör SCA Packagning fortsätta med fabriken som vanligt.

Eftersom det bara finns en situation där man skall lägga ned i fabriken ger det inte något märkbart värde. Anledningarna är.....

Konfidentiellt

⁴ Se bilaga för utförlig beräkning av beslutsträdet för optionen att lägga ned

Värdet av optionen är som följer:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
			12	0	0	0	0	0	0	0
				29	0	0	0	0	0	0
					72	0	0	0	0	0
						179	0	0	0	0
							443	0	0	0
								1098	0	0
									2723	0
										6750

(Figur 10: Värde-träd, option att lägga ned)

För SCA Packaging innebär värdet av att i framtiden kunna lägga ned att investeringens värde ökar med cirka tusen kronor, vilket ett försvinnande litet belopp i förhållande till investeringens storlek. Detta går helt i linje med Copeland & Antikarov (2003) som menar att värdet av ROA försämras då NPV utan flexibilitet är högt. Optionen har i detta fall inget värde, precis som Trigeorgis (1995) menar då han skriver att optionen har mest värde gällande nya marknader eller nya produkter. Fabriken är enligt den statiska metoden beräknad att ge ett PV på ungefär 127 miljoner och ett NPV på ** miljoner, vilket gör att den är tillräckligt lönsam att acceptera utan ROA.

6.2.2 Option att utöka

Utifrån identifieringen av optioner finner vi en option att utöka. En framtida expansion av fabriken finansieras av SCA Packaging och beräknas kosta *** miljoner kronor. Expansionen skulle öka produktionskapaciteten med ** procent, vilket ger följande beslutsträd för att utöka:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	-	-	-	-	Utöka	utöka	utöka	utöka	Utöka
	-	-	-	-	-	-	-	utöka	utöka	Utöka
		-	-	-	-	-	-	-	-	Utöka
			-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-
						-	-	-	-	-
							-	-	-	-
								-	-	-
									-	-
										-

(figur 11: Beslutsträd, option att utöka)

Vid rådande volatilitet och autokorrelation i efterfrågan, skapas ett värde år 6 till 10 om händelserna har en närmast konstant positiv utveckling.

Enligt ROA skapas ett värde av möjligheten att göra följdinvesteringar. Detta då det finns en osäkerhet i efterfrågan och en möjlighet att vara flexibel. SCA Packaging kan utlösa sin option och öka värdet.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4422	6921	10729	16450	24905	37156	54492	78319	109919	150021	198329
	1401	2336	3872	6375	10410	16834	26893	42310	65249	97930
		246	442	793	1422	2553	4580	8220	14750	26469
			0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	0
						0	0	0	0	0
							0	0	0	0
								0	0	0
									0	0
										0

(Figur 12: Värde träd, option att utöka)

Under rådande förhållanden gäller att optionen ökar värdet av investeringen med 4,4 miljoner kronor. Även om värdet av optionen att utöka är högre än optionen att lägga ned, är det fortfarande inte speciellt högt. Anledningen är precis som tidigare att volatiliteten och/eller autokorrelationen är för låg alternativt att expansionskostnaden är för hög. Den höga expansionskostnaden begränsar ledningens flexibilitet, vilket kan vara värt att ta hänsyn till.

6.2.3 Totalt optionsvärde

Genom att addera de två identifierade optionerna ges det totala optionsvärdet utifrån projektet. Detta är möjligt då inga av optionerna skär varandras beslutsnoder. De identifierade, och värderade optionerna, står inte i konflikt med

varandra. Det kombinerade värdet av att ha en option att utöka och en option att lägga ner blir 4,4 miljoner kronor, vid användandet av binomialmodellen. Det totala optionsvärdet består nästan uteslutande av värdet från möjligheten att utöka projektet.

4423	6921	10729	16450	24905	37156	54492	78319	109919	150021	198329
	1403	2336	3872	6375	10410	16834	26893	42310	65249	97930
		251	442	793	1422	2553	4580	8220	14750	26469
			12	0	0	0	0	0	0	0
				29	0	0	0	0	0	0
					72	0	0	0	0	0
						179	0	0	0	0
							443	0	0	0
								1098	0	0
									2723	0
										6750

(Figur 13: Värde-träd ROA)

Genom att kunna minimera negativa utfall och utnyttja positiva händelser skapas ett extra värde. (Trigeorgis, 2005). Som figur 13 visar är detta värde 4,423 miljoner för denna specifika investering. Då NPV enligt den statistiska metoden var drygt **, * miljoner är investeringens totala värde enligt ROA:

Totalt värde = **, * miljoner + 4,4 miljoner = **, * miljoner kronor

Genom att förlita sig på ROA istället för statistiskt NPV ökas projektets uppskattade värde med **, * procent.

Konfidentiellt

(Figur 14: Tillfört värde via ROA)

Figur 14 illustrerar hur de identifierade optionerna tillför ungefär **, * procent av det ursprungliga statistiska värdet. Även då det finns ett värde, vilket överensstämmer med Mun (2006) om att värdet finns i alla projekt, är det svårt att blunda för hur litet det är. Svaret finns delvis att finna hos Copeland & Antikarov (2003) då det enligt honom är speciellt betydelsefullt att använda ROA när NPV är nära noll, eftersom det ökar betydelsen för att inkludera ett värde med flexibilitet. I det här fallet ser vi att ROA inte skapar något större värde relativt

NPV och att NPV ursprungligen värderar projektet högt. Nyttan av att använda ROA är låg för denna investering, precis som Copeland & Antikarov (2003) hävdar. Investeringsbeslutet kommer troligen vara detsamma oavsett om beslutsfattare använder sig av ROA eller NPV. Även då resultatet inte står i strid med Mun (2006) bör det belysas hur litet värdet är i förhållande till NPV.

Enligt Copeland & Antikarov (2003) beror värdet av ROA framförallt på projektets osäkerhet och ledningens tillgång till flexibilitet.

En högre volatilitet för projektet hade skapat ett högre värde enligt ROA. Genom en ökad standardavvikelse på projektet från 17 procent till 27 procent ökar värdet på de identifierade reala optionerna till närmare 13 miljoner vilket är en ökning med ungefär 200 procent, från 4,4 miljoner. Denna hypotetiska ökning av projektets volatilitet beror då på en ökad standardavvikelse eller autokorrelation i projektets värde drivare.

Som tidigare belysts beror värdet även på tillgången till flexibilitet. Utan flexibilitet skapar osäkerheten inget värde. Hur mycket flexibilitet som beslutsfattare inom SCA Packagning har tillgång till belyses till stor del av vilka optioner som förknippas med projektet. Utifrån Trigeorgis (1995) sju klassificeringar av reala optioner identifierar vi två stycken.

- Option att minska
- Option att avvakta
- **Option att utöka**
- **Option att lägga ned**
- Option att lägga ned och återuppta
- Option att investera stegvis
- Option att växla input / output

Som Remer et al (2001) tillägger är det ofta svårt att identifiera projektets flexibilitet. En annorlunda identifiering av optioner medför en annan tillgång till flexibilitet, vilket kan ge ett högre eller lägre värde. Dock är det som nämnt, viktigt att fokusera på nyckeloptioner, för att behålla fokus. (Amram, 1999).

Resultatet visar att värdet av optionen att lägga ned är försumbart. Vi identifierar optionen i ett tidigt stadium, men det visade sig att den endast innehåller ett knappt nämnvärt värde. Amram & Howe (2002) menar att det inte är all flexibilitet som är värdefull. Även om projektets värde fluktuerar, som vi ser att det kan göra i händelseträdet, är det enligt binomialmodellen, bara vid extrema tillfällen som SCA Packaging bör ändra sin ursprungliga plan. Investeringen är

sådan att möjligheten att kunna lägga ned inte tillför något värde. Optionen att utöka tillför ett större värde. Dock är även detta värde litet.

Ur ett numeriskt perspektiv går det att påstå att SCA Packaging har undervärderat investeringen, eftersom värdet blir högre med ROA. Det ökade värdet kommer från att ROA behandlar osäkerhet och flexibilitet, vilket den statiskt diskonterade kassaflödesmodellen inte gör på ett korrekt sätt.

Om däremot ROA tillför något värde ur ett kvalitativt perspektiv, för beslutsfattarna i SCA Packaging, är dock svårare att svara på. Med tanke på att det tillkommande värdet endast är *** procent av det ursprungliga, statiska, värdet medför ROA inga större förändringar på det specifika investeringsbeslutet.

7. Slutsats

Det är svårt att påstå att ROA tillför investeringen något betydelsefullt värde för beslutsfattare inom SCA Packaging. Om det beror på avsaknad av flexibilitet eller på brist på osäkerhet i projektet, är svårare att avgöra.

Även om ROA i det här fallet inte styrker teorin om att konservativa kassaflödesmetoder undervärderar investeringar, tror vi att den kan vara värdefull vid andra liknande, traditionella, investeringar. Det är viktigt att förstå att det som anses obetydligt för denna investering kan anses vara av betydelse för en liknande investering med andra förutsättningar. För en investering där NPV är nära noll kan ett flexibilitetsvärde på 4,4 miljoner ha en stor inverkan på beslutsprocessen.

På en högre skalnivå är det dock alltid av betydelse hur stort detta värde av flexibilitet är, då det absoluta värdet kan ha betydelse vid val mellan olika projekt. Genom olika test har vi därför visat hur investeringens volatilitet har en stor betydelse för värdet av flexibilitet. Ju större standardavvikelse och autokorrelation desto större är vikten av att använda ROA. Volatiliteten anser vi även vara den svåraste inputen att uppskatta, varför det viktigt att man förhåller sig kritisk till resultatet.

De reala optioner vi identifierar från det empiriska materialet är en option att utöka och en option att lägga ned. De visade sig båda ge en begränsad flexibilitet för beslutsfattare inom SCA Packaging. Vi är dock av den åsikten att identifieringen ser annorlunda ut vid andra förutsättningar rörande produkt, marknad, konkurrenssituation eller liknande.

Om vi lyckats att värdera flexibilitet i en traditionell investering, eller inte, beror delvis på hur representativ investeringen är för definitionen. Genom att göra en fallstudie anser vi att uppsatsen uppnår önskat djup. Baksidan med den intensiva formen är att valet av investeringen, utifrån definitionen, är av stor betydelse.

Utifrån tidigare diskussion anser vi att det bör finnas ett värde i att använda reala optioner för traditionella investeringar. På grund av studiens utformning är det svårt för oss att generalisera men, då värdet inte behöver vara av kvantitativ karaktär, ser vi att framtida beslutsfattare bör kunna dra nytta av en implementering av reala optioner. Då det finns aspekter i ROA som är svåra att uppskatta och beräkna är det inte säkert att resultatet blir perfekt. Liksom Remer et al (2001) nämner, är kanske den största vinsten med ROA att beslutsfattare tvingas se annorlunda på investeringar. Även då volatiliteten är en svår parameter

att uppskatta är det bättre att försöka än att blunda för att den existerar, vilket ofta är fallet med de mer konservativa metoderna.

7.1 Förslag till vidare forskning

Eftersom det inte går att dra generella slutsatser baserade på en eller ett fåtal undersökningar behövs fler studier inom ämnet. Det skulle vara intressant att göra undersökningar av mer strategisk karaktär där man kombinerar ROA med spelteori för att se vilken effekt marknadskrafterna har på ROA.

Då volatiliteten är en så avgörande faktor för en värdering enligt ROA och den är svår att uppskatta behövs fler studier inom ämnet. Den forskning som berör volatilitet är inte specifik för Real Optioner. Ett alternativ kan vara att i en bredare kvalitativ studie söka efter den brytpunkten där volatiliteten blir tillräckligt stor för att ROA bör användas.

Vidare behövs nyare undersökningar om vilka metoder som används i svenska företag samt vilka trender som råder. Det vore även intressant att göra undersökningar i vilken omfattning ROA används bland svenska företag, och i så fall på vilket sätt. Används ROA på ett kvantitativt sätt där det framräknade beloppet påverkar investeringen, eller som komplement för att vidga vyerna och kvalitativt försöka åskådliggöra framtidens flexibilitet.

Eftersom det finns företag som använder sig av ROA skulle det vara intressant att se en kvalitativ undersökning som berör ett eller flera av dessa. Hur använder man modellen? Vilka nackdelar respektive fördelar ser man? Hur använder man ROA, är exempel på frågor som skulle kunna behandlas.

Källförteckning

Publicerade källor

Amram, Martha; Kulatilaka, Nalin (1999) "Uncertainty: The new rules for strategy", *The Journal of Business Strategy*, Vol 20, No 3, pp 25-29

Amram, Martha (1999) "Disciplined decisions: aligning strategy with the financial market", *Harvard Business Review*, Vol 77, No 1, pp 95-104

Amram, Martha; Howe, M. Keith (2002) "Capturing the value of flexibility", *Strategic Finance*, Vol 84, No 6, pp 10-13

Amram, Martha; Howe, M. Keith (2003) "Real-Options Valuations: Taking out the Rocket Science", *Strategic Finance* Vol 84, No 8, pp 10-13

Arnold, Glen (2005) *Corporate Financial Management*, Prentice Hall, Third Edition.

Bell, Emma; Bryman, Alan (2003) *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Liber upplaga 1:1.

Braw, Elisabeth: Vadslagning vanligt som prognosverktyg, *Sydsvenskan, Sydsvenska Dagbladet*, 28 april 2007 Del A, pp 38

Brooks, Chris (2002) *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University press.

Brookfield, David (1995) "Risk and capital budgeting: avoiding the pitfalls in using NPV when risk arises". *Management Decision*, Vol 33, No 8, pp 56-59

Copeland, Tom; Antikarov, Vladimir (2003) *Real options: a practitioner's guide*. Thomson Texere.

Damodaran, Aswath (2002) *Investment valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of any Asset*. John Wiley & Sons, Inc University edition, Second Edition.

Graham, F. John; Harvey, R. Campbell (1999) "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field". *Journal of Financial Economics*, No 60, pp 187-243.

Ingersoll, E. Jonathan Jr; Ross, A. Stephen (1992) "Waiting to invest: Investment in uncertainty". *The Journal of Business*, Vol 65, No1, pp 1-29.

Jacobsen, Dag Ingvar (2002) *Vad, hur och varför? Om metodval i företagsekonomiska och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Studentlitteratur.

Koller, Tim; Goedhart, Marc; Wessels, David (2005) *Measuring and Managing the Value of Companies*. John Wiley & Sons, Inc, University Edition, Fourth Edition.

Lander, M. Diane; Feinstein, P. Steven (2002) "A better understanding of why NPV undervalues managerial flexibility". *The Engineering Economist* Vol 47, No 4, pp 418-433

Lundahl, Ulf; Skärvad, Per-Hugo (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Studentlitteratur.

Mun, Johnathan (2002) *Real Options Analysis, Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*. John Wiley & Sons, Inc.

Mun, J; Keenan, T. Philip (1998) "Making real options real", *The McKinsey quarterly*, No 3, pp 128-139

Olhager, Jan; Bengtsson Jens (2002) "The impact of the product mix on the value of flexibility", *Omega* Vol 30, No 4, pp 265 – 273

Peterson, Christer; Holmquist, Annelie; Åström, Matilda (2005) "Styrning mot ökat ägarvärde inom skogsföretaget SCA", *The Journal of the Economic Society of Finland*, No 3, pp 125-136

Remer, Sven; Ang, H. Siah; Baden-Fuller, Charles (2001) "Dealing with uncertainties in the biotechnology industry: The use of real options reasoning". *Journal of Commercial Biotechnology* Vol. 8, No 2, pp 95-105

Samuelson, A Paul (1973) "Proof that Properly Discounted Present Value of Assets Vibrate Randomly", *The Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol 4, No 2, pp 369-374

Sandahl, Gert; Sjögren, Stefan (2001) "Capital budgeting methods in Swedish "Top 500" group of companies – A longitudinal study and the state of the art". *Lektionsunderlag till magisterkursen Kostnads och intäktsanalys vt 2007*

- Smith, DJ (1994) Incorporating Risk into Capital Budgeting Decisions Using Simulation, *Management Decision*, Vol 32, Nr 9 pp 20-26
- Tidningarnas Telegrambyrå (2007) Stora Enso köper mark i Kina, *Sydsvenskan, Sydsvenska Dagbladet*, 28 april 2007 Del A, pp 19
- Trigeorgis, Lenos (1995) *Real Options in Capital Investment: Models Strategies, and Applications*. Praeger Publishers.
- Trigeorgis, Lenos (1996) *Real options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, The MIT Press, Second printing.
- Trigeorgis, Lenos (2005) "Making use of real options simple: an overview and applications in flexible/modular decision making". *The Engineering Economist* Vol 50, No 1, pp 25-53
- Weissenrieder, Fredrik (1997) "Value Based Management: Economic Value Added or Cash Value Added?" *Study Gothenburg University*, No 3
- Yard, Stefan (2001) *Kalkyler för investeringar och verksamheter*. Studentlitteratur, Andra upplagan.

Elektroniska källor

www.sca.se (2007-02-28 till 2007-05-20)

www.riksbank.se (2007-05-17)

<http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=16740>, (2007-05-24)

Kotlikoff, J. Laurence; Daily, S. Glen (2007) "Decision Making under Uncertainty: A (Second) Wakeup Call for the Financial Planning Profession" Boston University

<http://www.esplanner.com/Download/Wakeupcall.pdf> (2007-05-01)

Mun, J (2006) Real options analysis versus traditional DCF Valuation in Layman's terms.

<http://www.realoptionsvaluation.com/pdf/whitepaperlaymansterm.pdf> (2007-04-05)

Nyhetsbyrån Direkt (2007) *Stenbeck: Jag vill vara byggaren*, Dagens Industri
www.di.se/Nyheter/ (2007-05-12)

Företagsinterna källor

Årsredovisning SCA 2006

Muntliga källor

Peter Thorstensson, Director Finance & IS, 2007-03-29

Erik Licht, Manufacturing Director, 2007-04-24

Bilaga 1.

Konfidentiellt

Bilaga 2

Stationaritetsstest

Augmented Dickey-Fuller Unit Root test

Null Hypothesis: D(SALES) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.755852	0.0988
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

Phillips-Perron Unit Root test

Null Hypothesis: D(SALES) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 1 (Newey-West using Bartlett kernel)

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.771999	0.0964
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

KPSS Stationarity test

Null Hypothesis: D(SALES) is stationary

Exogenous: Constant

Bandwidth: 1 (Newey-West using Bartlett kernel)

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.295454
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

Bilaga 2. forts.

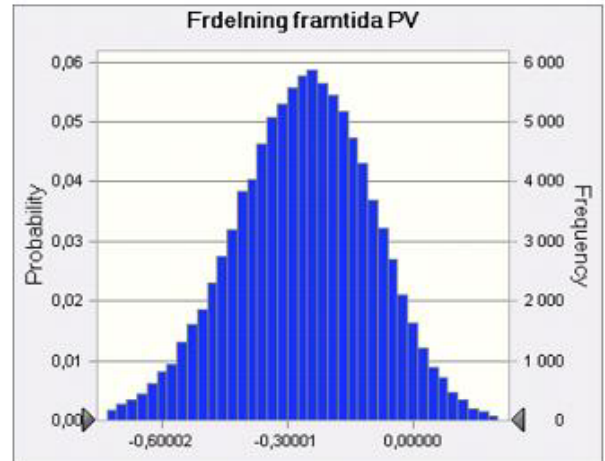
Konfidentiell

Bilaga 3.

**Crystal Ball Report -
Forecasts**

Simulation started on
5/26/2007 at 13:11:56
Simulation stopped on
5/26/2007 at 13:12:04

Run preferences:	
Number of trials run	100 000
Extreme speed	
Monte Carlo	
Random seed	
Precision control on	
Confidence level	10,00%
Run statistics:	
Total running time (sec)	58,27
Trials/second (average)	1 716
Random numbers per sec	17 163
Crystal Ball data:	
Assumptions	10
Correlations	9
Correlated groups	1
Decision variables	0
Forecasts	1



Forecast: Frdelning framtida PV

Summary:

Entire range is from -1,13230 to
0,36070
Base case is -0,25066
After 100 000 trials, the std. error of the mean is 0,00053

Forecast: Frdelning framtida PV (cont'd)

Statistics:	Forecast values
Trials	100 000
Mean	-0,26404
Median	-0,25805
Mode	---
Standard Deviation	0,16740
Variance	0,02802
Skewness	-0,22817
Kurtosis	3,15
Coeff. of Variability	-0,63400
Minimum	-1,13230
Maximum	0,36070
Range Width	1,49300
Mean Std. Error	0,00053

Bilaga 4. Stora delar konfidentiell

Input Parametrar

Beräknade parametrar

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938	418340	495860	587745	696657
	107371	127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938	418340	495860
		90585	107371	127268	150851	178805	211938	251211	297762	352938
			76424	90585	107371	127268	150851	178805	211938	251211
				64476	76424	90585	107371	127268	150851	178805
					54396	64476	76424	90585	107371	127268
						45892	54396	64476	76424	90585
							38718	45892	54396	64476
								32665	38718	45892
									27558	32665
										23250

Option att lägga ned

Värdeträäd

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	0	0	0	0	0	0	0	0
			12	0	0	0	0	0	0	0
				29	0	0	0	0	0	0
					72	0	0	0	0	0
						179	0	0	0	0
							443	0	0	0
								1098 ³	0	0
									2723 ²	0
										6750 ¹

Option att
utöka
Värdeträäd

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4422	6921	10729	16450	24905	37156	54492	78319	109919 ³	150021 ²	198329 ¹
	1401	2336	3872	6375	10410	16834	26893	42310	65249	97930
		246	442	793	1422	2553	4580	8220	14750	26469
			0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	0
						0	0	0	0	0
							0	0	0	0
								0	0	0
									0	0
										0