

LFV:s investeringsmodell

Joel Johansson

Institutionen för teknisk ekonomi och logistik
Avdelningen för produktionsekonomi
Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

Förord

Detta examensarbete har genomförts som den avslutande delen inom utbildningen till civilingenjör med inriktning mot industriell ekonomi vid Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts på LFV:s teknikavdelning i samarbete med institutionen för produktionsekonomi.

Jag skulle vilja tacka Natanael Ljung och Thomas Hedgren på LFV för deras inspirerande engagemang och stora hjälpsamhet. Ett stort tack också till min handledare på LTH, Ingela Elofsson, som lämnat värdefull återkoppling och lotsat mig framåt under arbetets gång. Även ett varmt tack till Mona Becker på LTH för kommentarer och råd till teorikapitlet.

Eskilstuna, mars 2007

Joel Johansson

Sammanfattning

Den kraftiga tillväxt som flygbranschen upplevt under de senaste åren har huvudsakligen skett inom lågprisflyget. Under samma period har dock flygbolagens omkostnader för bränsle och flygplan ökat avsevärt. Detta har inneburit att den ekonomiska situationen för flygbolagen har kommit att bli mycket ansträngd. LFV driver idag 17 flygplatser samt all flygledning i Sverige och har fått känna av flygbolagens allt hårdare ekonomiska krav.

Stora delar av fordonsparken på LFV:s flygplatser är i dagsläget ålderstigen och har låg driftsäkerhet. Detta gäller i synnerhet snöröjningsfordon där vissa fordon är över 30 år gamla och kräver ett omfattande underhåll. Mycket tyder på att det finns besparingar att göra genom en effektivare planering och skötsel av fordonsparken. En förklaring till att fordon systematiskt fått en lägre prioritering vid nyinvesteringar skulle kunna härledas till den investeringsmodell som LFV använder vid utvärderingar av investeringar. Syftet med detta arbete har därför varit att beskriva LFV:s nuvarande investeringsmodell för snöröjningsfordon.

Detta arbete är avgränsat till att endast förklara investeringsmodellen ur ett strikt företagsekonomiskt perspektiv, aspekter såsom miljö, image m.m. berörs alltså inte. Den korta diskussion om förändringar i investeringsmodellen som avslutar arbetet, sker med utgångspunkt i att den förändrade modellen skulle komma att användas endast för att undersöka nyinvesteringar i flygplatsfordon. Examensarbetet kan beskrivas som en deskriptiv studie av kvalitativ karaktär.

LFV använder sig idag av en investeringsmodell där investeringens ekonomiska nyckelvärden beräknas och sammanställs automatiskt. För mäta investeringars lönsamhet och prioritera mellan olika investeringar använder sig LFV av internräntan. Denna presenteras tillsammans med investeringens kapitalvärde och pay-back-tid i investeringsmodellen. På så sätt erhålls en god grundläggande information om investeringens ekonomiska konsekvenser. Utöver dessa grundläggande utvärderingsmetoder tillåter även modellen olika typer av scenarioanalys, samt att hänsyn tas till inflation, metoder som också LFV frekvent använder sig av. Investeringens kalkylränta bestäms utanför själva investeringsmodellen och baseras på LFV:s lånekostnader hos riksgälden.

De grundläggande funktionerna i LFV:s investeringsmodell fungerar bra och beräkningarna sker på ett korrekt sätt. Dock så finns det ett undantag

vad det gäller ränteberäkningar där ett antal beräkningar inte följer den gängse praxisen. Resultatet av detta blir att den informationen som investeringsmodellen presenterar är ekonomiskt sett något mer pessimistisk än vad den borde vara.

Vad gäller nyinvesteringar i flygplatsfordon skulle investeringsmodellen troligtvis kunna anpassas för att på ett bättre sätt kunna presentera de faktiska ekonomiska konsekvenserna i sådana fall. Utöver att se till att alla ränteberäkningar sker på ett korrekt sätt skulle t.ex. en anpassning av kalkylräntan beroende på investeringens risknivå få relativt säkra investeringar att framstå som mer lönsamma. Det borde kunna resultera i att investeringar i flygplatsfordon skulle prioriteras högre då dessa investeringar är förknippade med relativt liten risk. Även möjlighet att ta hänsyn till olika investeringars kapitalanspråk och skattestruktur skulle kunna ge ett bättre beslutsunderlag i form av en tydligare ekonomisk information.

Abstract

In the last few years the airline industry had experienced a rapid growth within the low cost segment. The expenses for the airline companies have during the same period increased, mostly due to higher fuel prices and higher capital costs for airplanes. As a result of this, the economic situation for the airline companies has come to be very strained. The Swedish Civil Aviation Authority (LFV), which runs 17 airports and all air traffic control in Sweden, has been required to lower its cost in order to facilitate a further expansion of low cost air travel.

A great number of vehicles used at LFV airports are fairly advanced in years and therefore also have a low reliability. This is especially true regarding the snow clearing vehicles of which some are older than 30 years and consequently requires extensive maintenance. Reports indicate that there are savings to be made by better and more efficient management of the airport vehicles. One explanation to why airport vehicles systematically have been set aside in the priority between different investments might be found in the model LFV is using to evaluate new investments. The purpose of this report is therefore to describe the current investment model that LFV is using to evaluate investments in snow clearing vehicles.

This report is limited to explain the investment model strictly from a business economy perspective. Factors such as environmental aspects or image will not be dealt with. The concluding discussion about making changes to the investment model is assuming that the adapted model will be used to evaluate investments in airport vehicles only. This report could be referred to as a descriptive study of qualitative nature.

Today LFV is using an investment model which automatically calculates the key values of the investment studied. In order to evaluate investments and make priorities between them the LFV is referring to the internal rate of return (IRR). The IRR is presented in the investment model together with the net present value (NPV) and the pay back time. These three key values represent the basic information about the investments economic consequences. In addition to these key values the investment model also allows compensation for inflation and evaluation of different future scenarios. The discount rate for the investments is based on the cost for LFV's debt, but is not calculated within the investment model.

Generally LFV's investment model is working as expected and all calculations are performed correctly. There are however some exceptions regarding calculation with the discount rate. These calculations are not done in the correct manner and the result of this is that the numbers presented are slightly more pessimistic than they should be.

When it comes to evaluation of new investments in airport vehicles an adaptation of the investment model could result in better information about the economic consequences of such investments. Initially the calculations including discount rates should be corrected letting the investment model present the correct economic results. A discount rate related to the level of risk of the investment could make low-risk investments seem more profitable. This would probably favour investments such as airport vehicles since these are associated with a relatively low risk. Also, considering the investments different requirement of capital and the tax consequences would further improve the economic information which the investment decisions are based upon.

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| 1. Inledning | 11 |
| 1.1. Bakgrund och problemdiskussion | 11 |
| 1.2. Syfte | 12 |
| 1.3. Avgränsningar | 12 |
| 1.4. Målgrupp | 12 |
| 1.5. Disposition | 13 |
| 1.6. Författarens referensram | 13 |
| 2. LFV..... | 15 |
| 2.1. Affärsidé och koncernmål | 15 |
| 2.2. Organisation | 15 |
| 2.3. LFV Teknik..... | 16 |
| 2.4. Investeringsbeslut inom LFV-koncernen..... | 17 |
| 3. Metod..... | 19 |
| 3.1. Problemanalys och metodansats | 19 |
| 3.2. Fallstudier..... | 20 |
| 3.3. Kvalitativ och kvantitativ analys..... | 20 |
| 3.4. Informationsinsamling | 21 |
| 3.4.1. Enkäter | 21 |
| 3.4.2. Experiment | 21 |
| 3.4.3. Intervjuer | 22 |
| 3.4.4. Litteraturstudier..... | 22 |
| 3.4.5. Observationer | 22 |
| 3.5. Källor | 23 |
| 3.6. Metodval | 23 |
| 3.6.1. Validitet..... | 24 |
| 3.6.2. Reliabilitet..... | 25 |
| 3.6.3. Objektivitet..... | 25 |
| 4. Teori | 27 |
| 4.1. Betalningsförlopp..... | 27 |
| 4.2. Betalningsslag | 28 |
| 4.2.1. Grundinvestering (G) | 29 |
| 4.2.2. Restvärde (S)..... | 30 |
| 4.2.3. Inbetalningar (I) | 30 |
| 4.2.4. Utbetalningar (U) | 30 |
| 4.2.5. Inbetalningsöverskott (a)..... | 31 |
| 4.2.6. Kalkylränta (i) | 31 |
| 4.2.7. Ekonomisk livslängd (n_e)..... | 31 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.3. | Utvärderingsmetoder för investeringar | 31 |
| 4.3.1. | De fyra vanligaste utvärderingsmetoderna..... | 32 |
| 4.3.1.1. | Kapitalvärdesmetoden..... | 32 |
| 4.3.1.2. | Annuitetsmetoden | 34 |
| 4.3.1.3. | Internräntemetoden | 36 |
| 4.3.1.4. | Pay-Back-metoden | 38 |
| 4.3.2. | Kompletterande utvärderingsmetoder..... | 39 |
| 4.3.2.1. | Differensinvesteringar..... | 39 |
| 4.3.2.2. | Tillväxträntemetoden | 40 |
| 4.3.2.3. | Kapitalknapphet | 41 |
| 4.3.2.4. | Kalkylering med hänsyn till prisförändringar | 42 |
| 4.3.2.5. | Kalkylering med hänsyn till skatt | 46 |
| 4.3.2.6. | Kalkylering med hänsyn till osäkerhet och risk..... | 51 |
| 5. | Empiri | 55 |
| 5.1. | Betalningsförlopp..... | 55 |
| 5.2. | Betalningsslag | 55 |
| 5.2.1. | Grundinvestering..... | 55 |
| 5.2.2. | Restvärde..... | 56 |
| 5.2.3. | Inbetalningar | 56 |
| 5.2.4. | Utbetalningar..... | 56 |
| 5.2.5. | Inbetalningsöverskott | 56 |
| 5.2.6. | Kalkylränta..... | 56 |
| 5.2.7. | Ekonomisk livslängd..... | 57 |
| 5.3. | Utvärderingsmetoder..... | 57 |
| 5.3.1. | Kompletterande utvärderingsmetoder..... | 58 |
| 5.4. | LFV:s investeringsmodell – en praktisk illustration | 58 |
| 5.4.1. | Generell beskrivning | 58 |
| 6. | Sammanfattning och reflektioner..... | 63 |
| 6.1. | Sammanfattning av LFV:s investeringsmodell..... | 63 |
| 6.2. | Reflektioner..... | 63 |
| 6.2.1. | Ränteberäkningar | 64 |
| 6.2.2. | Skatteeffekter | 64 |
| 6.2.3. | Kapitalknapphet | 64 |
| 6.2.4. | Beräkning av kalkylränta | 65 |
| 6.2.5. | Rekommendationer | 65 |
| | Källförteckning..... | 67 |
| | Appendix I – Metoder för bestämning av kalkylränta..... | 69 |
| | Appendix II – LFV:s modell för investeringsbedömning..... | 81 |

1. Inledning

1.1. Bakgrund och problemdiskussion

Det säkerhetspolitiska läge med påföljande konjunktursvacka som inledde 2000-talet resulterade i en kraftigt minskad flygtrafik världen över.¹ Under 2003 vände den nedåtgående trenden och flygmarknaden trädde in i en återhämtningsfas. De senaste tre åren har tillväxten i samtliga världsdelar varit mycket stark. I Europa kan en stor del av tillväxten hänföras till lågprisflygets expansion. Som exempel kan nämnas att under 2004 så befordrade Easy Jet och Ryanair, flygbolag som tio år tidigare var förhållandevis små, var för sig fler passagerare än British Airways. Mycket talar för att tillväxten även i framtiden kommer ske inom lågprissegmentet.

Som en följd av en relativt låg befolkningstäthet har lågprisflyget i Sverige en betydligt mindre marknadsandel än i många andra europeiska länder. De nyetableringar av lågprisflyg som trots allt skett i Sverige har inneburit fler möjligheter för passagerarna att kunna resa till låga biljettpriser. Samtidigt har det skapats en oro för den långsiktiga existensen för dessa bolag då de ofta dras med stora förluster. För att i framtiden skapa gynnsamma villkor för flygbolag inom detta tillväxtsegment krävs fortsatt fokus på kundanpassade produkter och låga avgifter.

Sedan 2003 har driftskostnaderna för flygbolagen ökat vilket i huvudsak beror på två faktorer. Den största andelen av kostnadsökningen utgörs av dyrare bränsle och är mycket svår för flygbolag att påverka. Den andra faktorn, som inte heller kan påverkas i någon större utsträckning av flygbolagen, beror på det ökade marknadsvärdet för flygplan som driver upp kapitalkostnaderna. Som en följd av detta har pressen ökat från flygbolagen på aktörerna inom flygplats- och flygledningsmarknaden att sänka sina avgifter för att förhindra alltför stora prisstegringar gentemot resenärerna.

Som den största aktören på flygplats- och flygledningsmarknaden har LfV under de senaste åren genomfört ett flertal effektiviserings- och rationaliseringsprogram för att sänka sina kostnader. Inom t.ex. flygtrafikledningen togs under 2005 ett nytt flygledningssystem i drift samtidigt som en ny organisation infördes för att öka flexibilitet och effektivitet. Vad gäller LfV:s regionalflygplatser genomför man besparingar i form av en strukturöversyn vilken syftar till bättre användande

¹ Om inget annat särskilt sägs bygger detta avsnitt på information från LfV:s årsredovisningar 2004, 2005 och 2006.

av flygplatspersonalen och deras kompetenser. På flygplatssidan finns det dock fortfarande effektiviseringsmöjligheter genom att i större utsträckning följa upp och planera hanteringen av fordon, maskiner och andra utrustningar.²

Vad det gäller de snöröjningsfordon som används på LFV:s flygplatser idag är en betydande andel mellan tio och trettiofem år gamla. Ur ett ekonomiskt perspektiv verkar det knappast försvarbart att använda så ålderstigna fordon, främst beroende på att underhållskostnaderna torde vara avsevärt mycket högre än för ny materiel. Att snöröjningsfordonen har tillåtits bli så åldersstigna skulle kunna vara ett resultat av den investeringsmodell som används inom LFV. Det vore därför intressant med en kartläggning av den nuvarande investeringsmodellen.

1.2. Syfte

Syftet med detta examensarbete är att beskriva LFV:s nuvarande investeringsmodell för snöröjningsfordon.

1.3. Avgränsningar

I detta examensarbete kommer diskussionen kring den modell som LFV använder för analys av investeringar i bl.a. snöröjningsfordon att ske ur ett företagsekonomiskt perspektiv. Faktorer såsom image, miljöhänsyn, m.m. kommer alltså inte att beaktas om inte de ekonomiska konsekvenserna av dessa finns tydligt klarlagda.

Den teoretiska diskussionen begränsad till att endast omfatta s.k. egentliga investeringar. Till skillnad från oegentliga investeringar där resursutdelningen inträffar före den ekonomiska insatsen, t.ex. lån, innebär en egentlig investering att den ekonomiska insatsen sker först och resursutdelningen följer därefter.

1.4. Målgrupp

Målgruppen för detta examensarbete är studenter inom civilingenjörsutbildningen industriell ekonomi samt ansvariga för investeringsbeslut rörande flygplatsfordon på LFV. Examensarbetet riktar sig även till personer med särskilt intresse av investeringsanalyser gällande tunga fordon.

² Ljung, N. (2005) *Fordon och Ground Handling*, s. 4.

1.5. Disposition

Arbetet inleds med ett kapitel som förser läsaren med bakgrunden till arbetet samt en problemdiskussion. Därpå, i kapitel två, följer en kort beskrivning av LFV som bl.a. innefattar organisation och beslutsgången för investeringar. Kapitel tre är ett metodkapitel som redogör för de metoder som använts under arbetets gång. Efter detta följer kapitel fyra som behandlar teorin bakom investeringskalkylering. Den investeringsmodell som LFV använder sig av idag beskrivs i kapitel fem. Avslutningsvis följer kapitel sex med en sammanfattning och några förslag till förändringar i investeringsmodellen.

1.6. Författarens referensram

Författaren till detta examensarbete genomför det som avslutande moment inom civilingenjörsprogrammet för industriell ekonomi vid LTH. Den valfria delen av utbildningen har varit inriktad mot produktionsekonomi och logistik. Vidare är författaren utbildad till trafikflygare och även flygledare, med flerårig yrkeserfarenhet av det senare.

2. LFV

LFV är ett statligt affärsdrivande verk som ansvarar för driften av 17 flygplatser samt för all flygtrafikledning i Sverige.³ Antalet anställda är i dagsläget drygt 4000 och under 2006 uppgick omsättningen till ca sex miljarder kronor. Ungefär 550 000 starter och landningar genomfördes och mer än 29 miljoner resenärer passerade genom flygplatserna.

Av intäkterna kommer 65 % från s.k. trafikavgifter som är direkt knutna till flygverksamheten, t.ex. startavgifter, miljöavgifter och passageraravgifter. Resterande intäkter kommer från flygplatsbutiker, hotell, restauranger, parkeringsplatser m.m. Trafikavgifterna räcker inte till för att täcka kostnaderna för driften av flygplatserna och detta underskott täcks upp av den övriga kommersiella verksamheten.

Eftersom LFV är ett statligt verk regleras verksamheten i ett regleringsbrev från regeringen. Brevet har sin grund i de transportpolitiska målen och handlar om vilka krav som ställs på flygets tillgänglighet, miljöpåverkan, säkerhet m.m.

2.1. Affärsidé och koncernmål

Luftfartsverkets affärsidé är att skapa mervärde för sina kunder och främja flyget genom kostnadseffektiva, säkra och välfungerande flygplatser och flygtrafiktjänster.

För att arbeta i linje med affärsidén och samtidigt uppfylla de krav som ställs i regleringsbrevet har sju stycken koncernmål fastställts. Koncernmålen fokuserar bl.a. på affärsmässighet, ekonomisk stabilitet, miljöansvar, jämställdhet och regional utveckling.

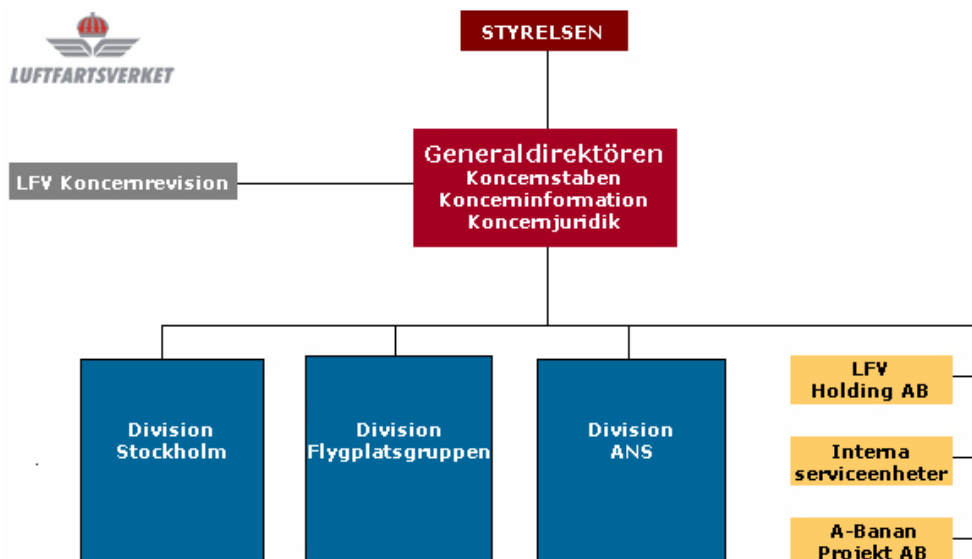
2.2. Organisation

Huvudverksamheten i LFV är organiserad i tre divisioner, Stockholm, flygplatsgruppen (DFG) och flygtrafiktjänsten (ANS), se figur 2.1. Division ANS utgörs av flygledningstjänsten, division Stockholm utgörs av Arlanda och Bromma flygplats, medan resterande flygplatser som drivs av LFV ingår i DFG.

Utöver divisionerna finns olika interna serviceenheter, vissa större projekt samt LFV-ägda bolag såsom t.ex. Swedavia. Swedavia är ett helägt

³ Avsnitten 2, 2.1 och 2.2 bygger på LFV:s årsredovisning 2006.

dotterbolag som arbetar med export av konsulttjänster inom den civila luftfarten.



Figur 2.1. LFV:s organisation.⁴

Fram till 2005 ansvarade LFV genom Luftfartsinspektionen för tillsyn av säkerhet och kontroll av den civila luftfarten samt för myndighetsutövande inom densamma. Dessa uppgifter ligger nu på Luftfartsstyrelsen som är helt fristående från LFV.

2.3. LFV Teknik

LFV Teknik är en av LFV:s interna serviceenheter och agerar som flygplatskonsult både på den svenska och den internationella marknaden.⁵ Kontor finns i Norrköping och på Arlanda flygplats, och det totala antalet anställda uppgår till ca 80 stycken. Verksamheten består av utveckling, planering, byggande, drift och underhåll av flygplatser och är uppdelad i tre affärsområden: Airport Operations and Planning, Airport Design och Project and Construction Management.

Affärsområdet Airport Operations and Planning arbetar med övergripande strategier för flygplatsers planering, utveckling och drift. Arbetet omfattar både utveckling av befintliga anläggningar och planering och anpassning av

⁴ http://www.lfv.se/templates/LFV_InfoSida_Bred___36927.aspx, Acc. 070319.

⁵ Avsnittet bygger på informationsbladet *LFV Teknik* (2005), LFV.

flygplatser som är under planering. Det är inom detta affärsområde som man också hanterar fordonsfrågor för LFV:s flygplatser.

Airport Design inriktar sig på framtagandet av kompletta handlingar för upphandling och genomförande av entreprenader på flygplatser. Detta kan t.ex. vara förstudier, projektering, simulering och olika specialanalyser.

Project and Construction Management arbetar med projektledning på bred front innebärande allt från mindre uppdrag till kompletta helhetslösningar för en ny flygplats. Produktutbudet omfattar lönsamhetskalkyler, planering av entreprenadarbeten på flygplats med pågående flygtrafik, byggledning m.m.

2.4. Investeringsbeslut inom LFV-koncernen⁶

Varje vår har man inom LFV ett strategiseminarium där ledningen diskuterar nästkommande års investeringar och grova riktlinjer för verksamheten dras upp. Detta innebär att ledningen för de olika divisionerna träffar generaldirektören (GD) på sensommaren och fastställer nästa års budget. Efter detta sker en intern diskussion och prioritering inom respektive division. I t.ex. DFG skickar respektive flygplats in sin budget med investeringsönskemål till DFG:s ledning. Som komplettering till investeringsönskemålen bifogas också ett utkast på samtliga investeringar som planeras eller önskas genomföras under de tre närmaste åren. Flygplatsernas budgetar diskuteras och revideras och slutligen godkänner GD budgeten för divisionerna (med förbehåll att styrelsen senare också har beslutanderätt).

Vid eskande av medel för investering i t.ex. snöröjningsfordon inom DFG skickar respektive flygplats in ett äskande enligt en investeringsanmälan och investeringskalkyl. En kopia går direkt till inköpsavdelningen som vill ha information i ett så tidigt skede som möjligt. Beroende på investeringens omfattning kan chefen för DFG godkänna den, i annat fall vänder man sig till koncernstaben (över 5 mkr).

Nyckelvärdet som används för att avgöra om en investering skall genomföras eller inte är internräntan. För att investeringar som skall anses som lönsamma och accepteras, krävs en avkastning (internränta) på 20 %. Detta gäller dock bara för kommersiella investeringar som inte är nödvändiga för den fortsatta driften, t.ex. affärslokaler, parkeringshus m.m.

⁶ Kapitlet bygger på intervju med Thomas Hedgren, LFV, 060403.

För övriga investeringar strävar man efter att uppnå avkastningskravet från ägaren på 8 % efter skatt, även om detta inte alltid är möjligt.

3. Metod

3.1. Problemanalys och metodansats

Det första steget i en undersökning är att klargöra vad det egentliga problemet handlar om. Utifrån detta väljs sedan de teoriansatser, metoder och material som skall användas.⁷ Vid val av problem och lösningsansats bör man bl.a. fundera över hur metoder och undersökningsmaterial skall väljas, vilka anslag som krävs, vad som kan betraktas som ett acceptabelt svar och enligt vilka kriterier resultatet kommer att bedömas.

Det finns flera olika typer av studier att välja mellan inför genomförandet av ett forskningsprojekt. Vilken typ som väljs beror vanligtvis på i vilken omfattning det redan finns tillgänglig kunskap inom forskningsområdet. De olika typerna av studier delas in i explorativa, deskriptiva, explanativa och normativa studier.⁸

Explorativa studier används när kunskapsmängden är begränsad inom ett område och man vill skapa en grundläggande kunskap inom området.⁹ Deskriptiva studier används när man vill beskriva forskningsobjektets egenskaper, d.v.s. man beskriver värden på variabler och vilka samband som föreligger men utreder inte varför. Explanativa studier handlar om att söka djupare kunskap inom ett område och typiskt besvara ”varför-frågor”. Normativa studier används när det redan finns goda kunskaper inom ett område och målet är att ge handlingsförslag eller rekommendationer, något som öppnar för t.ex. etiska och politiska värderingar.¹⁰

Beroende på vilken uppfattning forskaren har om relationen mellan teori och empiri så brukar man tala om två olika metodansatser, den induktiva och den hypotetiskt deduktiva metoden.¹¹ Den induktiva metoden innebär att man utgår från insamlingen av data och utifrån detta material försöker dra mer generella slutsatser som kan formas till teorier och modeller. Induktion har kritiserats inom vetenskapsteorin bl.a. eftersom forskaren, genom urvalet av det empiriska materialet, gör något slags teoretiskt

⁷ Wallén, G. (1996), s. 45.

⁸ Wallén, G. (1996), s. 46.

⁹ Ibid.

¹⁰ Björklund, M. & Paulsson, P. (2003), s. 58.

¹¹ Wallén, G. (1996), s. 48.

ställningstagande. Metoden används trots detta frekvent och är ofta en förutsättning vid explorativa studier.¹²

I den hypotetisk deduktiva metoden skapas ur teorin hypoteser som bekräftas i empirin. Detta kräver god kännedom om det man vill testa och prövningen genomförs genom t.ex. ett experiment där påverkansfaktorerna varierar samtidigt som effekterna mäts.

Vidare förekommer även begreppet abduktion vilket innebär att man försöker dra slutsatser om vad det är som föregått en viss observation. Abduktion kan sägas vara motsatsen till hypotetisk deduktion och liknar därmed induktion. Resultatet eller effekten är given och det som söks är orsaksfaktorerna som i det här fallet inte kan manipuleras. Metodiken kan inte användas schematiskt utan kräver stor erfarenhet av forskaren och resultatet måste alltid prövas genom praktiska försök.¹³

3.2. Fallstudier

Fallstudier är en metod som kännetecknas av att undersökningen genomförs på ett eller ett fåtal objekt där man försöker erhålla så heltäckande och djup kunskap som möjligt. Fallet studeras i sin naturliga miljö vilket är en fördel eftersom det innebär att man undviker konstlade situationer. Vanligtvis vill man studera en process eller en förändring vilket innebär att det krävs flera olika tekniker för informationsinsamling.¹⁴

Traditionellt har fallstudier betraktas vara explorativa, men numera används dock fallstudier även vid deskriptiva studier.¹⁵ Vad det gäller generaliserbarhet är valet av fall viktigt. Det gäller att bedöma i vilken utsträckning fallet är representativt eller vanligt förekommande.¹⁶ Om man väljer att undersöka ett typiskt fall kan man anta att resultatet av undersökningen kommer att ha en någorlunda god generaliserbarhet.¹⁷

3.3. Kvalitativ och kvantitativ analys

Med utgångspunkt i den problemformulering som forskaren valt bestäms om undersökningen skall vara kvalitativ eller kvantitativ.¹⁸ Kvantitativa

¹² Wallén, G. (1996), s. 48.

¹³ Ibid.

¹⁴ Wallén, G. (1996), s. 115.

¹⁵ Patel, R. & Tebelius, U. (1987), s. 62.

¹⁶ Wallén, G. (1996), s. 118.

¹⁷ Denscombe, M. (2000), s. 49.

¹⁸ Patel, R. & Tebelius, U. (1987), s. 43.

undersökningar kännetecknas av att slutsatserna grundar sig på data som kan kvantifieras. I kvalitativa undersökningar baseras däremot slutsatserna på data som inte är möjliga, eller åtminstone mycket svåra att kvantifiera, t.ex. attityder eller värderingar. Det råder inget motsatsförhållande mellan de olika sätten utan kvantitativa undersökningar domineras av kvantitativa data men innehåller ofta också kvalitativa data och vice versa.¹⁹

Som en följd av kravet på kvantifierbarhet sätter kvantitativa analyser gränser för kunskapsgenereringen från en sådan analys. Kvalitativa studier ger istället möjlighet att skapa en djupare förståelse för en specifik situation. Möjligheterna till generaliseringar är dock mindre med kvalitativa analyser än med kvantitativa.²⁰

3.4. Informationsinsamling

Det finns ett flertal olika metoder för informationsinsamling.²¹ Nedan diskuteras några av de vanligaste metoderna samt deras styrkor och svagheter. Vilken eller vilka metoder som väljs beror på bl.a. utredarens erfarenheter, hur mycket kunskap som redan finns inom området och huruvida utredaren eftersträvar bredd eller djup i den resulterande informationen.

3.4.1. Enkäter

Enkäter består av ett antal i förväg standardiserade frågor och svarsalternativ. Svarsalternativen kan vara graderade på en skala från 1-5 eller bara ja/nej, men det kan också lämnas möjlighet till mer uttömmande svar. På detta sätt kan man förhållandevis enkelt samla in en stor mängd data anpassad till just en speciell studie. En av nackdelarna med enkäter är en förhållandevis stor risk att försvarsfrekvensen blir oacceptabelt låg. Det kan också uppstå problem eftersom man inte har möjlighet till förtydliganden och förklaringar, något som kan resultera i misstolkningar av informationen.

3.4.2. Experiment

Experiment innebär att man låter undersöka hur ett visst resultat påverkas av förändringar av ett antal variabler. Ofta genomförs en förenkling av verkligheten för att experimenten inte skall bli allt för komplexa. Till fördelarna hör att man har stor kontroll över hur variablerna ändras, och

¹⁹ Lundahl, U. & Skärvad, P-H. (1999), s. 51.

²⁰ Björklund, M. & Paulsson, P. (2003), s. 63.

²¹ Kapitel 3.4 bygger på Björklund, M. & Paulsson, P. (2003), s. 74ff.

förutsättningarna för att upprepa experiment med samma resultat är ofta goda. Experiment är dock ofta resurs- och tidskrävande, och det är svårt att på ett bra sätt spegla verkligheten utan att komplexiteten blir för hög.

3.4.3. Intervjuer

Intervjuer är olika former av utfrågningar som genomförs antingen vid personliga möten, genom telefon eller genom skriftlig dialogväxling, t.ex. E-post. Informationen man får tillgång till är även här speciellt anpassad till den aktuella undersökningen. Beroende på vilket sätt intervjun genomförs brukar man dela in dessa i strukturerade, semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer.

Strukturerade intervjuer kännetecknas av att man från början har en uppsättning fastställda frågor vilka är de enda som kommer att ställas under intervjun. I semistrukturerade intervjuer tillåter man följdfrågor och anpassning av frågeställningarna under intervjuns gång. Helt ostrukturerade intervjuer genomförs som ett samtal där frågorna kommer upp efterhand.

Det är viktigt att tänka på att formulera frågorna på ett sådant sätt att de så långt som möjligt inte är ledande. Intervjun kan ge möjlighet till en djup förståelse då frågorna kan anpassas till respondenten och dennes svar. Samtidigt får man möjlighet att tolka kroppsspråk och andra signaler. Intervjuer och dock ofta tidskrävande och i de fall resor genomförs blir de också ofta kostsamma.

3.4.4. Litteraturstudier

Litteraturstudier refererar till alla former av skrivet material såsom, böcker, tidskrifter, broschyrer m.m. Informationen har alltså tagits fram i annat syfte än för just det aktuella arbetet. Man måste därför vara medveten om att informationen kan vara vinklad eller inte behöver vara heltäckande för det ändamål man själv anser använda den.

Fördelen med litteraturstudier är att man snabbt och med begränsade resurser kan få fram mycket information. Nackdelen är att man hela tiden krävs en kritisk hållning för att överväga i vilken utsträckning den är lämplig att använda till det egna ändamålet.

3.4.5. Observationer

Observationer kan ske på flera olika sätt. T.ex. så kan observatören själv delta i den aktivitet som undersöks, eller så kan aktiviteten iakttas utifrån. Vidare kan man, om det är en person som granskas, få reda på att en

observation sker eller så kan man göra det utan den observerades vetskap. Eftersom det finns så många olika sätt att genomföra observationer på är det svårt att hävda några generella för- och nackdelar. Vanligtvis är dock observationer relativt resurskrävande men ger ofta tillgång till objektiv information.

3.5. Källor

Vad gäller källors ursprung skiljer man ofta på primära och sekundära källor genom att avgöra i vilket förhållande den nedtecknande står till det hon eller han berättar om. Om personen ifråga själv har upplevt något är det att betrakta som en primär källa, medan beskrivningar av något som personen fått berättat för sig är en sekundär källa.²² Skillnaden förefaller tydlig, men det är faktiskt inte alltid möjligt att klart skilja mellan de två. Inte desto mindre är det en viktig distinktion att försöka genomföra för att avgöra hur källan kan användas. Generellt sett är primärkällor att föredra framför sekundärkällor.²³

Källor kräver i allmänhet också en tolkning, d.v.s. en innehållsbestämning av källan. Detta görs genom att analysera vad som står i källan i syfte att förstå vad upphovsmannen avsett att säga. För att kunna göra detta krävs att läsaren lever sig in i den situation som var rådande då källan skapades.²⁴ Holme och Solvang exemplifierar detta med att det är mycket svårt att förstå svensk försvarspolitik under mellankrigstiden om man inte kan frigöra sig från erfarenheterna från andra världskrigets och kalla krigets dagar.

Slutligen krävs ett avgörande om i vilken utsträckning källan är användbar. I denna bedömning tar man hänsyn till inre överensstämmelse, generell säkerhet hos källan, upphovsmannens subjektiva perspektiv m.m.²⁵

3.6. Metodval

Eftersom detta examensarbete har haft för syfte att beskriva och förklara en befintlig analysmodell är det att betrakta som en deskriptiv studie. Endast en analysmodell har studerats, och detta har gjorts på ett genomgripande sätt för att ta fram så omfattande kunskap om modellen som möjligt. Analysmodellen används genomgående i LFV:s verksamhet och den har därmed en god förankring i verkligheten. Undersökningen kan således betraktas som en fallstudie.

²² Holme, I. & Solvang, B. (1997), s. 132.

²³ Holme, I. & Solvang, B. (1997), s. 136.

²⁴ Holme, I. & Solvang, B. (1997), s. 134.

²⁵ Ibid.

Syftet med detta arbete består av att förklara och beskriva analysmodellen för investeringar inom LFV. Fokuseringen ligger alltså i större utsträckning på att skapa förståelse och insikt än att prestera numeriska resultat. Som en följd av detta är den information som hanteras till stor del kvalitativ, och studien kan anses vara av kvalitativ karaktär.

Informationsinsamlingen har skett på olika sätt beroende på i vilket skede arbetet har befunnit sig. Inledningsvis har ostrukturerade intervjuer använts för att på så sätt förtydliga bilden av uppgiften. Längre fram under arbetets gång har specifik information om investeringsmodellen inhämtats med hjälp av semistrukturerade intervjuer, främst genom skriftväxling via E-post men även genom muntlig dialog. Informationen som ligger till grund för den teoretiska delen av arbetet härstammar, tillsammans med informationen om LFV, i huvudsak från litteraturstudier. Detta är källor av både primär och sekundär natur och varken tolkning eller användbarhet har upplevts vålla några problem.

3.6.1. Validitet

Med begreppet validitet menas frånvaron av systematiska mätfel, d.v.s. att man verkligen mäter det man vill mäta. Ibland skiljer man på inre och yttre validitet, där inre validitet syftar på i vilken utsträckning mätinstrumentet som används mäter det som det avses mäta. Yttre validitet handlar istället om överensstämmelsen mellan mätinstrumentets svar och det som skulle mätas.²⁶ De olika begreppens innebörd förtydligast enklast med hjälp av ett exempel: antag att man använder sig av en enkät för att genomföra en undersökning. Hög inre validitet innebär då att frågorna är ställda på ett sådant sätt att svaren ger den information man önskar, medan hög yttre validitet innebär att enkätsvaren verkligen speglar de personer som svarar, d.v.s. att dessa inte minns fel eller far med osanning.²⁷

I syfte att säkerställa en hög inre validitet för examensarbetet har intervjuer och begäran om utdrag av information planerats i god tid. Den yttre validiteten handlar i det här fallet om att den information som förmedlats av LFV är korrekt, t.ex. att den information som erhållits om hur LFV:s investeringsmodell används stämmer överens med den verkliga användningen. För att stärka den yttre validiteten har flera olika källor använts för inhämtandet av information.

²⁶ Lundahl, U. & Skärvad, P-H. (1999), s. 150ff.

²⁷ Ibid.

3.6.2. Reliabilitet

Reliabilitet handlar om frånvaron av slumpmässiga fel i en undersökning. Med god reliabilitet menas att själva mätningen inte påverkas av vem som utför den eller under vilka omständigheter den sker; mätningen påverkas alltså i väldigt liten utsträckning av tillfälligheter.²⁸

Att applicera begreppet reliabilitet på beskrivningen av LFV:s investeringsmodell är tveksamt eftersom den inte innefattar några direkta mätningar. Likaså är det svårt att på ett meningsfullt sätt tillämpa begreppet reliabilitet på de föreslagna förändringarna av denna modell. Detta eftersom framtagandet av dessa närmast kan liknas vid en kvalitativ fallstudie där tillvägagångssättet förändras och utvecklas under arbetets gång och således inte kan bestämmas i förväg.

3.6.3. Objektivitet

En individs förståelse av en specifik situation är beroende av bl.a. tidigare erfarenheter, referensramar, värdepremisser och intressen. Objektivitet är ett mått på i vilken utsträckning individens förståelse av situationen påverkar det vetenskapliga arbetet.²⁹ För att uppnå god objektivitet krävs t.ex. öppenhet och saklighet i undersökningen.³⁰

Avseende objektivitet så har målet med detta examensarbete varit att det skall kännetecknas av en god sådan. Beskrivningen av investeringsmodellen grundar sig därför i vedertagen teori. Förslag och rekommendationer på förändringar har tydligt motiverats vilket innebär att läsaren själv får möjlighet att ta ställning till resultaten. På så sätt har arbetets objektivitet försökt stärkas ytterligare.

²⁸ Lundahl, U. & Skärvad, P-H. (1999), s. 152.

²⁹ Holme, I. & Solvang, B. (1997), s. 330.

³⁰ Ibid.

4. Teori

Begreppet investering kan användas på flera olika ekonomiska nivåer, t.ex. privat-, företags- eller samhällsekonomisk investering. Beroende på i vilket sammanhang begreppet används har det något olika innebörd. Gemensamt för dem alla är att någonting införskaffas för att användas under en längre tid.³¹

För företag finns det flera olika typer av investeringar, t.ex. kapacitetsinvesteringar, miljöinvesteringar, investering i forskning och utveckling m.m.³² Precis som det finns olika typer av investeringar finns det också ett antal olika sätt att analysera de ekonomiska konsekvenserna av olika typer av investeringar. De olika typerna av investeringar kan delas in i två kategorier, inriktningsinvesteringar och anpassningsinvesteringar.³³ Inriktningsinvesteringar är investeringar som resulterar i omfattande förändringar, t.ex. produktion av en helt ny produkt. Anpassningsinvesteringar syftar i stället på anpassning av de redan befintliga resurserna, t.ex. kapacitetsökningar eller rationaliseringar.

Investeringskalkyler har för syfte att avgöra om en investering är lönsam. Till en sådan kalkyl, som ju granskar investeringen ur ett enbart ekonomiskt perspektiv, måste ytterligare aspekter adderas för att skapa en helhetsbild som företaget kan grunda sitt beslutsfattande på.³⁴ Exempel på sådana aspekter kan vara huruvida investeringen stödjer företagets konkurrensstrategi eller om den stämmer överens med företagets planerade marknadsutveckling. Investeringskalkylerna utgör dock ofta en viktig del beslutsunderlaget och därför skall informationen som utgör underlaget för kalkylen insamlas systematiskt för att bli så fullständig som möjligt.³⁵

4.1. Betalningsförlopp

En investering kommer att resultera i betalningskonsekvenser under flera års tid. Dessa betalningar kan emellertid inte summeras eller jämföras hur som helst eftersom räntan innebär att värdet av en betalning beror på när den infaller. En viktig del av investeringskalkyleringen blir därför att med hjälp av ränta göra betalningar som infaller vid olika tidpunkter jämförbara med

³¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 7.

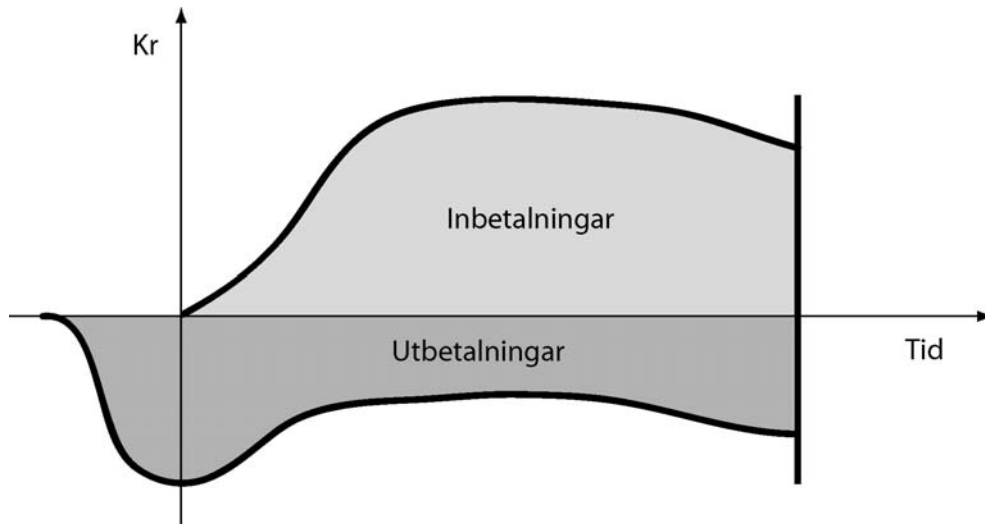
³² Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 23ff.

³³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 8.

³⁴ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 50.

³⁵ Ibid.

varandra. Här uppstår ett problem eftersom in- och utbetalningar sker i stort sett kontinuerligt under investeringens livslängd, se figur 4.1.



Figur 4.1. I verkligheten sker in- och utbetalningar kontinuerligt under investeringens livslängd.³⁶

Att ränteberäkna varje betalning var för sig är inte praktiskt möjligt. Istället är det vedertagen praxis att räkna diskret, d.v.s. summera samtliga betalningar under ett och samma år och sedan ränteberäkna denna summa. Alla in- och utbetalningar summeras och antas inträffa vid slutet av året, undantaget själva grundinvesteringen som antas inträffa vid årets början.³⁷ Det skulle även vara möjligt att summera betalningar t.ex. kvartalsvis eller halvårsvis istället för på årsbasis, men vinsten med att göra detta dock sällan tillräckligt stor för att motivera det extra arbetet. Fortsättningsvis begränsas resonemanget till att endast beröra diskreta beräkningar och summeringen kommer att följa gängse metodik, d.v.s. göras på årsbasis.

4.2. Betalningslag

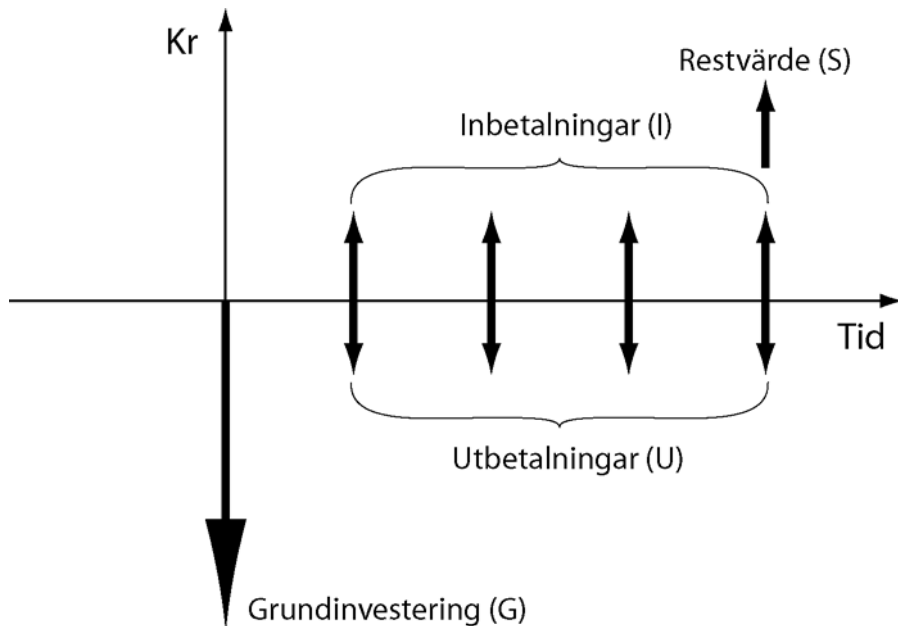
I de utvärderingsmetoder för investeringar som diskuteras nedan förekommer ett antal grundläggande begrepp som rör betalningar.³⁸ Innan utvärderingsmetoderna redovisas förklaras först innebörden av de olika betalningslagen. Dessa betalningslag beskrivs ofta i form av pilar i ett

³⁶ Efter Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 52.

³⁷ Ibid.

³⁸ Kapitel 4.2 bygger på Persson, I. & Nilsson, S. (2001). s. 52-61.

diagram (figur 4.2) där neråtgående pilar illustrerar utbetalningar och uppåtgående inbetalningar.



Figur 4.2. Pildiagram över de olika betalningsströmmarna för en investering.³⁹

4.2.1. Grundinvestering (G)

Med grundinvestering avses alla de utbetalningar som uppstår vid anskaffning och igångsättande av investeringen. Utbetalningarna för grundinvesteringen hänförs till tidpunkten noll, d.v.s. i början av investeringens livslängd. Om investeringen leder till utbetalningar under flera år väljs ofta tidpunkten noll som den tidpunkt då investeringen tas i bruk. Delar av investeringen som gjorts före eller efter denna tidpunkt hänförs till tidpunkt noll genom årsvis ränteberäkning.

Exempel på vad som omfattas av begreppet grundinvestering:

- Anskaffning av maskiner, mark, byggnader och markanläggningar
- Ökning av rörelsekapital, t.ex. ökad lagerhållning
- Marknadsinsatser för att sälja produkterna

³⁹ Efter Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 53.

- Nödvändiga utbildningar och kompetenshöjande insatser
- Produkt- och processutveckling

4.2.2. Restvärde (S)

Vid den ekonomiska livslängdens slut har vanligtvis investeringen någon typ restvärde. Värdet kan vara antingen positivt eller negativt beroende på om det är intäkter eller kostnader förknippade med avvecklingen av investeringen. Märk att restvärdet inte nödvändigtvis bara speglar värdet av konkreta ting som avyttras såsom maskiner och dylikt, det kan t.ex. också utgöras av kompetens som utvecklats och stannar kvar i företaget eller marknader som erövrats och där man fortsätter verka efter investeringens livslängd är slut. Eftersom restvärdet ligger långt fram i tiden är uppskattningen ofta osäker.

4.2.3. Inbetalningar (I)

Med inbetalningar avses ett ingående likviditetsflöde. Några exempel på inbetalningar:

- Inbetalningar för sålda varor
- Ökning av produktens värde för kunden vilket tillåter högre priser, t.ex. vid investering i kvalitetsförbättring eller annan produktutveckling
- Lägre kostnader i form av lägre utbetalningar som i kalkylsynpunkt kan anses likvärdiga med inbetalningar, t.ex. minskad råvaruåtgång

De två sista punkterna är inga inbetalningar i strikt mening. Däremot kan de hanteras som inbetalningar vid t.ex. genomförande av en differensinvestering. Ur beräkningssynpunkt anses alla inbetalningar inträffa vid årets slut.

4.2.4. Utbetalningar (U)

Utbetalningar är utgående likviditetsflöden, vilka bl.a. innefattar:

- Drift av maskiner och byggnader vilket innefattar lön, material, kostnad för energi och underhåll m.m.
- Ökade kostnader för personal och administration som en följd av ökad komplexitet i företaget
- Ökade marknads- och försäljningsinsatser
- Ökade insatser i konstruktion och utveckling av produkten

4.2.5. Inbetalningsöverskott (a)

Inbetalningsöverskottet är skillnaden mellan inbetalningar och utbetalningar, d.v.s. I-U.

4.2.6. Kalkylränta (i)

Kapitalet i ett företag kan användas på många olika sätt, t.ex. sättas in på bank eller investeras i olika tillgångar. Varje sådan användning av kapitalet ger någon slags avkastning. Investeras kapitalet så att det inte längre är disponibelt för andra ändamål går man miste om den avkastning en annan alternativ investering skulle kunna ge. Denna alternativkostnad bör en investeringskalkyl ta hänsyn till och detta görs m.h.a. kalkylräntan som därför sägs vara alternativkostnaden för kapital.

Kalkylräntan skall också kompensera för risk som investeringen innebär, ju högre risk desto högre kalkylränta. Ett sätt att göra detta är att utgå från den s.k. riskfria räntan och därtill lägga en riskpremie som motsvarar investeringens risk. Ytterligare information om olika metoder för att fastställa kalkylräntan återfinns i appendix I. I flera av de metoder för investeringsbedömning som diskuteras i detta arbete är kalkylräntan av avgörande betydelse för den lönsamhet som redovisas.

4.2.7. Ekonomisk livslängd (n_e)

Konsekvenserna av en investering är begränsade i tiden. Tar man en maskin som exempel så blir denna till slut utsliten, och den tekniska livslängden är därmed uppnådd. Innan maskinen är helt utsliten blir dock ofta kostnaderna för att hålla den i drift så höga att detta inte längre är lönsamt. Man säger då att den ekonomiska livslängden är uppnådd. Den ekonomiska livslängden är också uppnådd om det är lönsamt att ersätta den befintliga maskinen med en ny. För att man skall kunna beräkna en investerings lönsamhet måste ofta den ekonomiska livslängden bestämmas i förväg.

4.3. Utvärderingsmetoder för investeringar

Som tidigare nämnts har en betalning som infaller idag ett större värde än en betalning som sker längre fram i tiden. Genom att använda sig av kalkylräntan kan belopp vid olika tidpunkter göras jämförbara med varandra. I princip kan detta göras på två olika sätt, nämligen med hjälp av nuvärde eller slutvärde.⁴⁰

⁴⁰ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 62.

Nuvärde

En nuvärdesberäkning innebär att man beräknar vad ett framtida belopp betingar för värde vid dags dato. Kalkylräntan medför att ett belopp tillgängligt idag är mer värt än om det blir tillgängligt först i framtiden. Låt K_0 vara nuvärdet, K_n värdet om n år och i kalkylräntan. Då gäller:⁴¹

$$K_0 = \frac{K_n}{(1+i)^n}$$

Nuvärdesberäkning kallas ibland också för diskontering.

Slutvärde

Slutvärdet är istället ett mått på vad värdet av ett visst belopp idag förväntas vara i framtiden. Variabeln K_n löses ut ur formeln för nuvärdet. Med samma variabler som ovan gäller:⁴²

$$K_n = K_0(1+i)^n$$

Ibland används begreppet kapitalisering istället för slutvärdesberäkning.

För den som önskar finns för en begränsad mängd räntor och antal år framåt i tiden även tabeller att tillgå för beräkning av nuvärde och slutvärde. Dessa tabeller förutsätter dock att inbetalningsöverskottet är detsamma för hela tidsperioden.

4.3.1. De fyra vanligaste utvärderingsmetoderna

Det finns ett flertal olika kalkylmetoder för att bedöma en investerings lönsamhet och nedan redogörs för de fyra vanligaste. Vilken eller vilka metoder som är lämpligast att använda beror på varje situation och vilken information som önskas. Med några undantag gäller att kalkylräntan spelar en avgörande roll för resultatet av de olika metoderna.

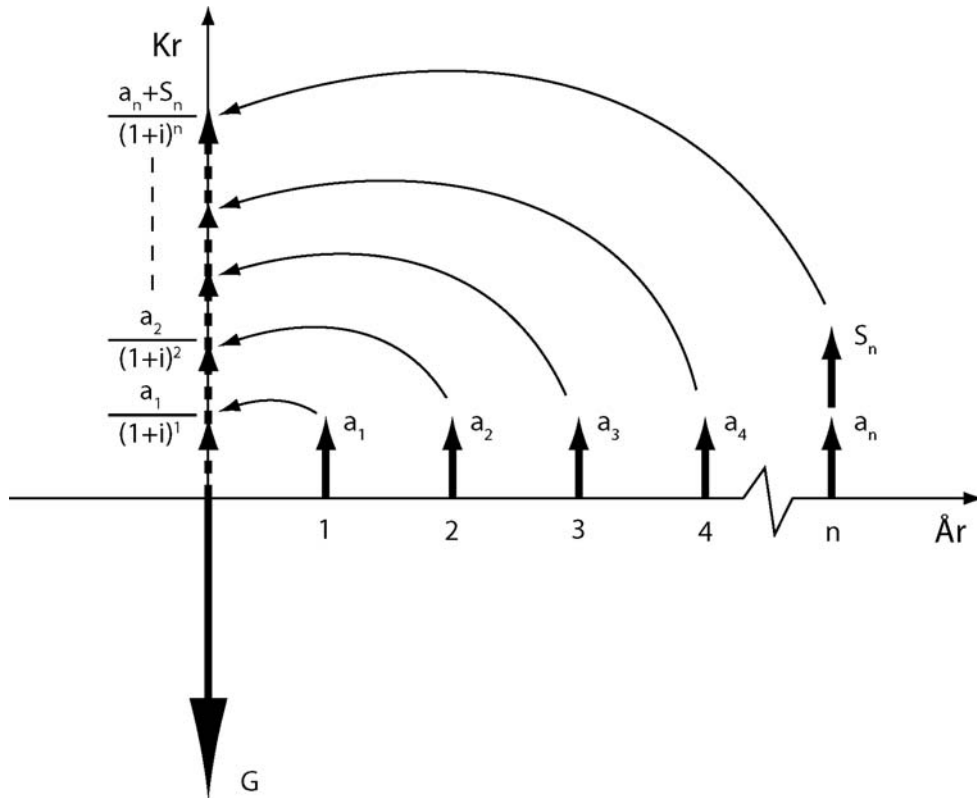
4.3.1.1. Kapitalvärdesmetoden

Nuvärdet av summan av alla betalningskonsekvenser som en investering medför kallas för investeringens kapitalvärde. Om kapitalvärdet är större än

⁴¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 64.

⁴² Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 62.

noll är investeringen lönsam.⁴³ Kapitalvärdet beräknas genom att inbetalningsöverskotten diskonteras till nutid och läggs till grundinvesteringen, se figur 4.3.



Figur 4.3. Principskiss över hur betalningsslagen nuvärdesberäknas och adderas till grundinvesteringen i kapitalvärdemetoden.⁴⁴

För en investering som sträcker sig över n år beräknas kapitalvärdet enligt⁴⁵

$$KPV = -G + \sum_{k=1}^n \frac{a_k}{(1+i)^k} + \frac{S}{(1+i)^n}$$

Kapitalvärdet uttrycker hur mycket en investering är värd efter det att avkastningskraven enligt kalkylräntan tillgodosätts.⁴⁶ I valet mellan flera

⁴³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 73.

⁴⁴ Efter Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 74.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 75.

investeringar visar kapitalvärdesmetoden alltid vilken investering som är lönsammast på lång sikt. Detta gäller dock bara under förutsättningen att företaget att skaffa fram obegränsat med kapital till lönsamma investeringar.⁴⁷ Ett annat villkor för att kapitalvärdesmetoden skall leverera ett korrekt resultat är att kalkylräntan är rätt bestämd. Detta innebär i teorin att varje investering som undersöks skall ha en egen kalkylränta, något som naturligtvis sällan sker i praktiken.⁴⁸ Eftersom metoden inte tar hänsyn till budgetrestriktioner och likviditet i företaget kan det vara lämpligt att använda något kompletterande mått som tar hänsyn till kapitalknappheten tillsammans med kapitalvärdesmetoden. Kapitalvärdesmetoden kallas ibland också för nuvärdesmetoden.

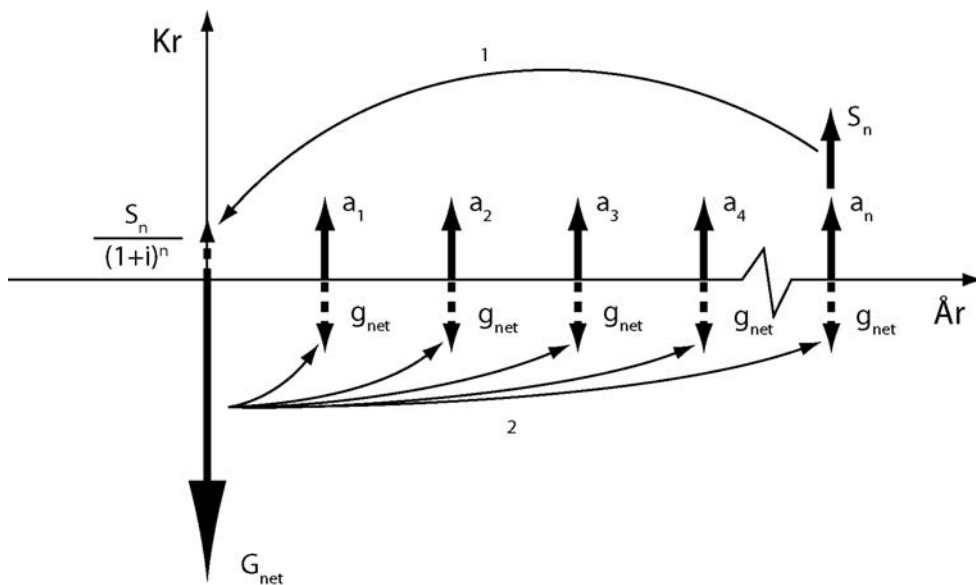
4.3.1.2. Annuitetsmetoden

Annuitetsmetoden används för att beräkna ett årligt överskott efter avdrag för kapitalkostnaderna. Detta görs genom att kapitalkostnaden fördelas lika över investeringens livslängd, se figur. 4.4. Det årliga överskottet bestäms sedan genom att kapitalkostnaden dras från respektive års inbetalningsöverskott.⁴⁹ Resultatet blir en redovisning av investeringens lönsamhet per år.

⁴⁷ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 98.

⁴⁸ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 59.

⁴⁹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 78.



Figur 4.4. Annuitetsmetoden jämför kapitalkostnaden per år med respektive års inbetalningsöverskott.⁵⁰

Den geometriska summan utgör en del i annuitetsberäkningen och grundar sig i hur en serie lika stora betalningar under flera år kan summeras och samtidigt diskonteras. Låt g vara den årliga betalningskonsekvensen, i kalkylräntan och n antalet år. Då gäller för nuvärdet G_{net} av samtliga betalningar:⁵¹

$$G_{net} = \frac{g_{net}}{(1+i)} + \frac{g_{net}}{(1+i)^2} + \dots + \frac{g_{net}}{(1+i)^n}$$

Man ser att ovanstående är en geometrisk serie och summan kan beräknas enligt:

$$G_{net} = g_{net} \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 78.

Genom att bryta ut termen g_{net} fås ett uttryck som istället fördelar beloppet G_{net} över n år med hänsyn till ränta och att de årliga beloppen skall vara lika stora.

$$g_{net} = G_{net} \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Det fullständiga uttrycket för annuitetsmetoden blir då:

$$ANN = a_k - \underbrace{\left(G - S \frac{1}{(1+i)^n} \right)}_{G_{net}} \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Under förutsättning att inbetalningsöverskotten är konstanta så ger annuitetsmetoden exakt samma resultat beträffande lönsamhet som kapitalvärdesmetoden men presenterad på ett annat sätt.⁵² En av fördelarna med annuitetsmetoden jämfört med kapitalvärdesmetoden är att det framgår hur betalningsströmmarna utvecklas år från år. Detta medför att metoden är lämpligare än t.ex. kapitalvärdesmetoden vid jämförelse av investeringar med olika livslängd eller då man vill avgöra när det blir lönsamt att genomföra en ersättningsinvestering.⁵³

4.3.1.3. Internräntemetoden

Internräntemetoden ger som namnet antyder en räntenivå som resultat istället för ett värde i kronor för en investering. Internräntan bestäms genom att man söker den ränta som resulterar i att investeringens kapitalvärde blir noll⁵⁴, se figur 4.5. Bestäm alltså den ränta i_i för vilken

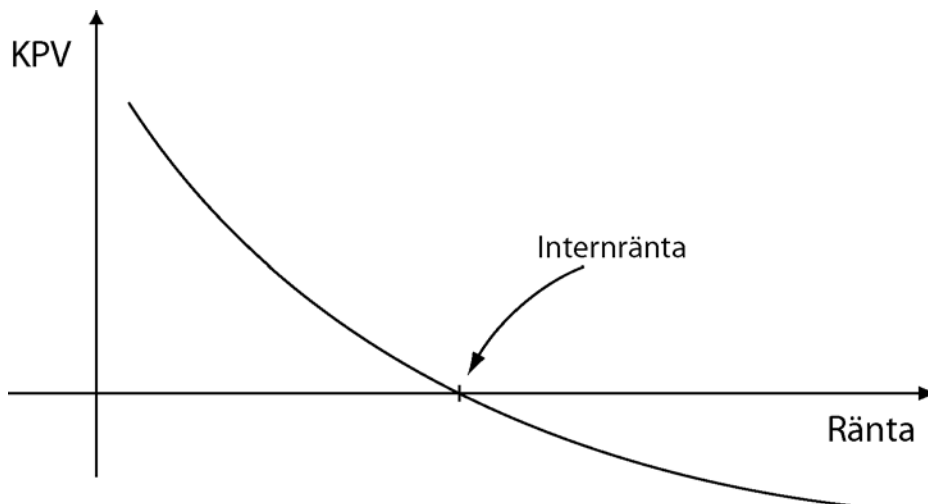
$$0 = -G + \sum_{k=1}^n \frac{a_k}{(1+i_i)^k} + \frac{S}{(1+i_i)^n}$$

Att lösa denna ekvation kräver omständliga beräkningar, enklast är istället att göra det via målsökning i något kalkylprogram. Nöjer man sig med ett närmevärde kan man dock interpolera för att ta fram internräntan.

⁵² Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 79.

⁵³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 96.

⁵⁴ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 76.



Figur 4.5. Kapitalvärdet som funktion av räntan. Internräntan är den ränta för vilket kapitalvärdet är noll, d.v.s. där grafen skär x-axeln.⁵⁵

Internräntan är alltså ett mått på investeringens totala genomsnittliga procentuella förräntning av det investerade kapitalet per år. Kravet för lönsamhet här är att internräntan skall vara högre än kalkylräntan. Alla egentliga investeringar som är lönsamma enligt kapitalvärdesmetoden är också lönsamma enligt internräntemetoden. Däremot kan rangordningen skilja mellan de olika metoderna eftersom internräntemetoden förutsätter att frigjort kapital placeras till internräntan medan kapitalvärdesmetoden förutsätter att det placeras till kalkylräntan. Söker man den lönsammaste investeringen så är alltså internräntemetoden opålitlig när det gäller rangordning av investeringar som är olika stora, eller som har olika serier av inbetalningsöverskott.⁵⁶

En av metodens fördelar är att den inte är beroende av en korrekt fastställd kalkylränta på samma sätt som kapitalvärdesmetoden och annuitetsmetoden är.⁵⁷ Med kunskap om tidigare projekts internräntor, branschlönsamhet, ränteläge och övrig information om det ekonomiska läget kan ett företag med hjälp av internräntan bilda sig en ganska god uppfattning av en investerings lönsamhet. Att lägga ned stora resurser för att ta fram en helt korrekt kalkylränta blir alltså inte lika nödvändigt. En annan av metodens styrkor är att den mäter förräntningen på det investerade kapitalet.⁵⁸ Under

⁵⁵ Efter Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 77.

⁵⁶ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 92.

⁵⁷ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 102.

⁵⁸ Ibid.

förutsättning att överskottet kan placeras till internräntan så tar metoden alltså hänsyn till att företaget ofta har en begränsad tillgång till kapital.

Konsekvensen av att enbart välja investeringar efter internräntans nivå kan dock bli att kortsiktiga projekt med små investeringsbelopp prioriteras framför stora investeringar på längre sikt. Anledningen till detta är att de investeringar med högst internränta vanligtvis är kortsiktiga projekt som kräver en relativt liten grundinvestering.⁵⁹ Sådana investeringar brukar dock inte vara särskilt gynnsamma för företagets långsiktiga tillväxt. En annan av metodens nackdelar är att den förutsätter att inbetalningsöverskottet kan placeras till internräntan, ett antagande som är tveksamt, särskilt vid höga internräntor.⁶⁰ I skrift förkortas ibland internräntan till IRR efter engelskans Internal Rate of Return.

4.3.1.4. Pay-Back-metoden

Denna metod undersöker hur lång tid det tar till de ackumulerade inbetalningsöverskotten är lika stora som grundinvesteringen.⁶¹ Detta kan göras på två sätt, med eller utan hänsyn till ränta. Väljer man att inte ta hänsyn till räntan är metoden snabb och enkel att använda för att skapa sig en uppfattning av investeringen. Varianten som tar hänsyn till räntan är mer komplex och relativt ovanlig, och kommer därför inte beröras mer i detta arbete.

För att bestämma pay-back-tiden sökes alltså ett antal år (PB) sådant att⁶²

$$G = \sum_{k=1}^{k=PB} a_k$$

Eftersom pay-back-metoden bara mäter återbetalningstiden kan resultatet skilja sig från det man får med t.ex. kapitalvärdesmetoden. Metodens stora svaghet är att den inte tar hänsyn till restvärdet eller till hur inbetalningsöverskottet utvecklas efter pay-back-tiden, faktorer som naturligtvis kan vara av avgörande betydelse för om en investering är lönsam eller inte.⁶³ Att man bara tar hänsyn till betalningarna fram till och med att investeringen är återbetald gör dock att metoden kan ge en viss

⁵⁹ Sandoff, A. m.fl., (2005), s. 35.

⁶⁰ Ibid.

⁶¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 80.

⁶² Efter Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 80.

⁶³ Sandoff, A. m.fl., (2005), s. 33.

uppskattning av investeringens osäkerhet. Detta eftersom att ju senare en inbetalning antas ske desto osäkrare anses den vara.

Investeringar som betalar sig snabbt framstår enligt metoden som mer fördelaktiga och därför är metoden starkt likviditetsinriktad. Detta kan förefalla intressant om det råder kapitalbrist i företaget, men resultatet är ändå tveksamt beroende på att investeringens betalningskonsekvenser inte undersöks för hela dess livslängd. Fördelarna med metoden är främst att den är enkel att både förstå och använda. Vidare ger metoden en samtidig uppskattning av likviditet, risk och lönsamhet. Det senare kan även vara en negativ faktor eftersom det kan vara svårt att göra bedömningar av mått som innefattar flera komponenter.⁶⁴ Enkelheten kan också vara en nackdel eftersom ingen hänsyn tas till räntan. Resultatet blir ju att ingen kompensation görs för pengars tidsvärde.

Pay-back-metoden fungerar bäst som en grovsortering för att välja bort helt ointressanta alternativ i ett tidigt skede.⁶⁵

4.3.2. Kompletterande utvärderingsmetoder

Utöver de fyra vanligaste utvärderingsmetoderna för investeringsbedömning finns ett antal andra metoder som kan användas för att skapa en bättre helhetsbild av investeringen. Dessa metoder används vanligtvis som komplement till, eller som varianter på, de fyra huvudmetoderna.

4.3.2.1. Differensinvesteringar

Då man vill jämföra två olika investeringsalternativ, antingen vid nyinvesteringar eller vid ersättningsinvesteringar, är det inte alltid nödvändigt att göra fullständiga beräkningar för båda investeringarna var för sig. Istället kan man välja att bestämma differenserna mellan de olika betalningsflödena d.v.s. grundinvestering, inbetalningsöverskott och slutvärde. På så sätt kan man prioritera mellan de båda investeringarna genom att endast analysera skillnaderna dem emellan.⁶⁶

Vid ersättningsinvesteringar brukar det alternativ som kräver minsta möjliga investering för fortsatt drift kallas för nollalternativ. Gentemot nollalternativet sker sedan jämförelser med andra investeringar för att undersöka om det är lönsamt att genomföra dessa. Använder man sig av t.ex. kapitalvärdesmetoden är det tecknet på kapitalvärdet som avgör vilken av

⁶⁴ Ibid.

⁶⁵ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 81.

⁶⁶ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 88.

investeringarna som är lönsam.⁶⁷ Vid rangordning med internräntemetoden råder det som tidigare nämnts osäkerhet om vilken investering som de facto är den lönsammaste. Att i sådant fall göra en differensinvestering för de båda alternativen klargör då vilken investering som är lönsammast.⁶⁸ Användandet av differensinvesteringar ger också fler möjligheter till analys. Ett exempel är att pay-back-tiden kan bestämmas för själva differensinvesteringen vilket kan vara av intresse om företaget skulle vilja jämföra t.ex. en ersättningsinvestering med andra aktuella investeringar. På samma sätt skulle också annuitetsmetoden för differensinvesteringen kunna användas vid jämförelse med andra investeringsalternativ.

4.3.2.2. Tillväxträntemetoden

Att internräntan förutsätter att frigjort kapital placeras till just internräntan är en av metodens svagheter. Om kalkylräntan uttrycker alternativkostnaden för kapital och internräntan är mycket högre än denna är det orealistiskt att anta att kapitalet kan placeras till internräntan.⁶⁹ Problemet med höga internräntor kan lösas genom att istället använda tillväxtränta, vilken mäter investeringens årliga genomsnittliga förräntning under förutsättning att det frigjorda kapitalet placeras till kalkylräntan.⁷⁰

För att bestämma tillväxträntan diskonteras först, om så inte redan är gjort, alla komponenter i grundinvesteringen till tidpunkten 0. Därefter kapitaliseras inbetalningsöverskotten med kalkylräntan och till detta läggs eventuellt restvärde. Tillväxträntan bestäms sedan av den ränta som grundinvesteringen skall kapitaliseras med för att resultatet skall bli lika stort som värdet de kapitaliserade inbetalningsöverskotten tillsammans med restvärdet.⁷¹ Eftersom slutvärdesberäkning av inbetalningsöverskotten för n år görs med faktorn $(1+i)^{n-k}$ för varje år k , gäller att tillväxträntan erhålls ur⁷²

$$G(1 + i_{\text{tillväxt}})^n = \sum_{k=1}^{n-1} a_k (1+i)^{n-k} + a_n + S = \sum_{k=1}^n a_k (1+i)^{n-k} + S$$

Metoden erbjuder alltså en lösning på problematiken med höga internräntor eftersom det frigjorda kapitalet placeras till kalkylräntan. För en lönsam

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 91.

⁶⁹ Sandoff, A. m.fl., (2005), s. 35.

⁷⁰ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 99.

⁷¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 106.

⁷² Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 100.

investering kommer tillväxträntan att bli lägre än internräntan. Även om tillväxträntan teoretiskt sett kan upplevas som mer tilltalande än internräntan används den sällan eftersom internräntan är ett så väl inarbetat och vedertaget begrepp.

4.3.2.3. Kapitalknapphet

Investeringsbedömning och prioritering enligt de metoder som diskuterats hittills förutsätter att företaget kan välja mellan samtliga investeringsalternativ. Enligt t.ex. kapitalvärdes metoden är ju en investering på 10 miljoner kr med ett kapitalvärde på 1,1 miljoner kr att föredra framför en investering på 1 miljon kr med ett kapitalvärde på 1 miljon kr. Det är dock så att företag inte alltid kan välja de lönsammaste alternativen p.g.a. ekonomiska begränsningar. I de fall kapitalet är en trång sektor finns ytterligare metoder för att prioritera mellan olika investeringar.

Kapitalvärdeskvot

Kapitalvärdeskvoten bestäms genom att en investerings kapitalvärde delas med grundinvesteringen⁷³:

$$KPVK = \frac{KPV}{G}$$

Det alternativ som får högst kvot bedöms som fördelaktigast. Måttet visar kapitalvärdet per investerad krona och kan vara ett hjälpmedel för att maximera kapitalvärdet med en viss begränsad investeringsbudget. Metoden är behäftad med vissa svagheter, t.ex. vid rangordning av investeringar.⁷⁴ Detta kan exemplifieras med ett företag som har precis 10 miljoner kr att tillgå för investeringar och de enda investeringar som är möjliga att välja mellan är de två ovanstående alternativen. Trots att investeringen på en miljon har en betydligt högre kapitalvärdeskvot är den inte att föredra eftersom den har det lägsta kapitalvärdet. Om det varit möjligt att placera skillnaden i kapitalanspråk mellan investeringarna till samma avkastning som kapitalvärdeskvoten för investeringen på en miljon hade dock denna varit i särklass lönsammast.

För att rangordningen enligt kapitalvärdeskvoten skall vara korrekt krävs alltså att skillnaden i kapitalanspråk kan placeras till den gynnsammaste avkastningen som redovisas i kapitalvärdeskvoten.⁷⁵ Informationen som metoden kan tillhandahålla är i emellertid alltid intressant ur ett

⁷³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 98.

⁷⁴ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 98.

⁷⁵ Ibid.

likviditetsperspektiv och den utgör därmed ett bra komplement till t.ex. kapitalvärdesmetoden.

Annuitetskvot

Annuitetskvoten är nära besläktad med kapitalvärdeskvoten och beräkningen sker enligt samma princip, men resultatet blir istället förhållandet mellan det årliga överskottet och grundinvesteringen. Kapitalvärdet fördelas som annuitet över investeringens livslängd, och annuitetskvoten erhålls sedan genom att annuiteten delas med grundinvesteringen.⁷⁶

$$ANNK = \frac{ANN}{G}$$

Tillväxtränta och Pay-Back

En annan metod för att rangordna investeringar vid kapitalknapphet är användandet av tillväxtränta genom att denna mäter kapitalets förräntning under förutsättning att frigjort kapital placeras till kalkylräntan.⁷⁷ Pay-Back-metoden bör även nämnas i detta sammanhang eftersom den prioriterar likviditet före lönsamhet. Som tidigare nämnts bör den dock användas med försiktighet och användas endast som ett eventuellt första grovsåll.⁷⁸

4.3.2.4. Kalkylering med hänsyn till prisförändringar

Priser på varor och tjänster förändras över tiden vilket i sin tur påverkar investeringskalkylen. För att undersöka effekterna av förändringar i prisnivån kan man ta hänsyn till dessa i investeringsanalysen.

Nominella och reala priser

Två centrala begrepp vad gäller prisförändringar är nominell och real prisnivå. Men nominell prisnivå menas att alla betalningar anges i löpande priser, d.v.s. de faktiska belopp som väntas bli betalda respektive år. Den reala prisnivån anger istället vad de kommande betalningarna förväntas vara mätt i ett s.k. basårs penningvärde.⁷⁹ Basåret definierar alltså vilket värde ett specifikt belopp betingar, och normalt väljs det nuvarande året som basår

⁷⁶ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 99.

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 101.

⁷⁹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 110.

för en investeringsanalys. Skillnaden mellan real och nominell prisnivå utgörs alltså av valet att räkna med eller utan inflation.

Om p_r är den reala prisförändringen, p_n den nominella prisförändringen och q inflationen, så gäller följande samband mellan de tre.⁸⁰

$$1 + p_r = \frac{1 + p_n}{1 + q}$$

Inflationen är ett mått på den generella ökningen av varors värde i förhållande till penningheten. I det omvända fallet, då varors värde minskar i förhållande till penningheten, är inflationen negativ och man talar då om deflation. För att mäta detta används någon typ av index. Det vanligast förekommande indexet, konsumentprisindex (KPI), mäter prisnivån på varor och tjänster för genomsnittskonsumenten i samhället. Ur företagssynpunkt är detta ofta inte särskilt användbart och det finns istället ett antal smalare index såsom t.ex. råvaruprisindex, löneindex, maskinprisindex m.m. som kan användas istället.⁸¹ Vid investeringsbedömningar undersöks framtida betalningskonsekvenser och att förutspå prisutvecklingen genom att granska historisk information är naturligtvis vanskligt. I vissa index kan man dock se tydliga och ihållande trender, t.ex. är trenden för kostnader för s.k. ”icke energiråvaror” sjunkande sedan femtio år tillbaka. Anledningen till detta är de högre produktivitetsökningarna inom varuproduktion än inom samhället i övrigt.⁸²

Statisk kalkyl

Kalkyler i vilka det antas att det inte förekommer några reala prisförändringar kallas för statiska kalkyler. Normalt sett upprättas en sådan kalkyl i den aktuella kostnads- och prisnivån och visar på investeringens initiala styrka, se t.v. i figur 4.6. Kalkylen visar alltså på investeringens omedelbara effekter, och om dessa visar på en god lönsamhet indikerar det att företaget kommer ha en stark position efter genomförandet av investeringen.⁸³ Statiska kalkyler är den vanligaste typen av investeringskalkyler.

⁸⁰ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 111.

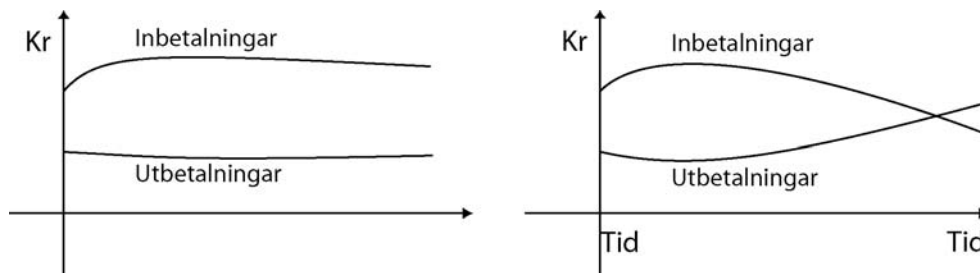
⁸¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 112.

⁸² Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 112.

⁸³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 166.

Dynamisk kalkyl

Det är emellertid inte särskilt troligt att den aktuella kostnadsnivån kommer att förbli oförändrad, t.ex. så har reallönerna i stort sett ökat konstant under hela efterkrigstiden.⁸⁴ Inkluderas prisförändringar i investeringskalkylen så kallas denna för en dynamisk kalkyl, se t.h. figur 4.6.



Figur 4.6. Schematisk bild över utvecklingen av betalningsflöden vid statisk kalkyl (t.v.) respektive dynamisk kalkyl (t.h.). I figuren antas ett vanligt förekommande scenario vilket innebär reala utgiftsökningar och reala intäktsminskningar.⁸⁵ Följden blir att det ekonomiska resultatet försämras med tiden vilket framgår av den dynamiska kalkylen.⁸⁶

Den dynamiska kalkylen visar hur snabbt investeringens initiala styrka urholkas vid den antagna reala prisförändringstakten. På så sätt poängteras det att det för en långsiktig lönsamhet krävs en aktiv ledning av verksamheten. T.ex. kan detta innefatta olika anpassningsinvesteringar som bygger vidare på den ursprungliga inriktningsinvesteringen och har för syfte att utöka gapet mellan in- och utbetalningar. Detta bör man ta hänsyn till i en dynamisk kalkyl.⁸⁷

Eftersom de båda metoderna ger olika typer av information bör båda upprättas.⁸⁸ För respektive metod gäller att det inte spelar någon roll för resultatet om man väljer att räkna realt eller nominellt, utfallet blir alltid detsamma.

Sjunkande priser på grundinvesteringen

Eftersom trenden är att priser för industrivaror sjunker, så sjunker ju även priser på många investeringsvaror. T.ex. så kommer en maskin som köps in

⁸⁴ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 158.

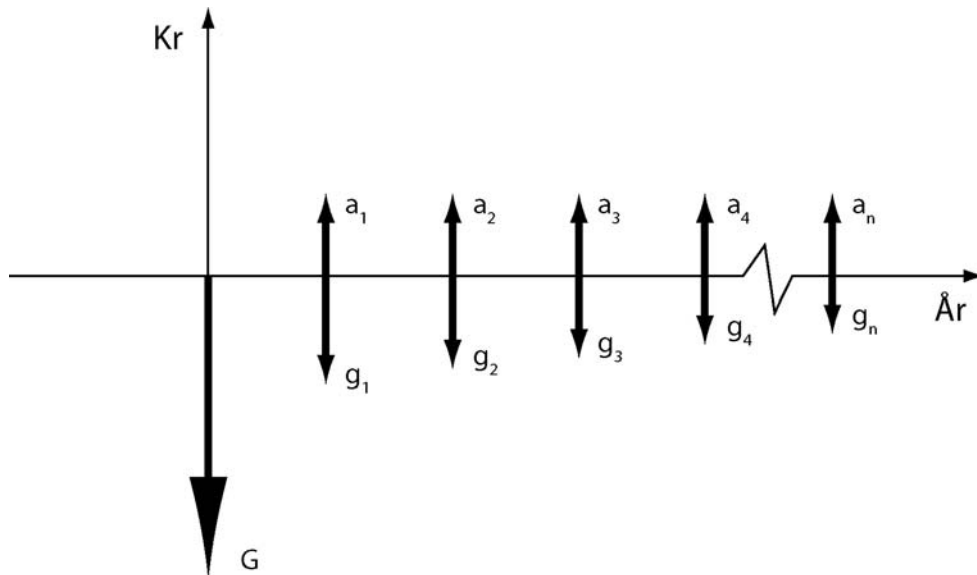
⁸⁵ Ibid.

⁸⁶ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 159.

⁸⁷ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 166.

⁸⁸ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 165.

idag med stor sannolikhet bli billigare i framtiden. För att en sådan investering skall vara lönsam idag krävs inte bara täckning för kapitalkostnaderna, utan även för den reala minskning i priset som förväntas ske i framtiden.⁸⁹



Figur 4.7. Kapitalkostnaden minskar i takt med att priset på grundinvesteringen sjunker.

Tillvägagångssättet för att ta reda på när en investering blir lönsam när priset på grundinvesteringen sjunker innebär att först bestämma utvecklingen av investeringens kapitalkostnad. Sedan jämförs kapitalkostnaden för varje år med inbetalningsöverskottet.⁹⁰ Låt g_k vara den årliga kapitalkostnaden för år k . Kapitalkostnaden kommer att minska allt eftersom priset på grundinvesteringen minskar, vilket åskådliggörs i figur 4.7. Detta kan uttryckas som⁹¹:

$$g_k = g_{k-1}(1 + p_r)$$

Dessutom skall summan av alla diskonterade g_k svara mot grundinvesteringen:

⁸⁹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 124.

⁹⁰ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 124.

⁹¹ Ibid.

$$G = \sum_{k=1}^n \frac{g_k}{(1+i_r)^k}$$

Enklast är att räkna ut kapitalkostnaden för år noll och sedan räkna för påföljande år enligt första uttrycket ovan. Sök alltså g_0 , men eftersom

$$g_k = g_0(1+p_r)^k$$

gäller att

$$G = \sum_{k=1}^n \frac{g_0(1+p_r)^k}{(1+i_r)^k} \Rightarrow g_0 = \frac{G}{\sum_{k=1}^n \frac{(1+p_r)^k}{(1+i_r)^k}}$$

Nu kan kapitalkostnaden för varje år k beräknas och jämföras med inbetalningsöverskottet. Det år k då kapitalkostnaden är lägre än inbetalningsöverskottet är det lönsamt att genomföra investeringen, sök alltså det lägsta k som uppfyller

$$g_k = g_0(1+p_r)^k < a_k$$

4.3.2.5. Kalkylering med hänsyn till skatt

De skatter ett företag betalar kommer att påverka lönsamheten för företagets investeringar.⁹² Trots att prioriteringen mellan olika investeringsalternativ kan bli felaktig, är det relativt ovanligt att ta hänsyn till skatteeffekter vid investeringskalkylering. Väljer man ändå att ta hänsyn till skatt kommer betalningarnas storlek och tidsförläggning att ändras. Analysmodellerna kan emellertid användas på samma sätt och med samma kriterier som annars.

Skattesatsen för aktiebolag är i dagsläget 28 % av vinsten före skatt. Vinsten före skatt påverkas av bokslutsdispositioner, d.v.s. avsättningar och överavskrivningar, så den s.k. effektiva skatt som olika bolag faktiskt betalar kan variera. I det långa loppet kommer dock ett företag som går med vinst att betala 28 % av vinsten i skatt, och det är också det värde som kommer användas fortsättningsvis. Ytterligare en förenkling är antagandet om att skattekonsekvenserna inträffar samma år som betalningarna vars storlek påverkas av skatten. I verkligheten kan det istället vara så att den

⁹² Kapitlet bygger på Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 127-131.

preliminära skatt som inbetalats varje månad inte stämmer överens med den slutliga skatten och detta kompenseras först året efteråt. Skattekonsekvenserna för de olika betalningsslagen och de ingående komponenterna är olika och betalningsslagen kan inte hanteras på samma sätt som vid beräkning utan skattehänsyn.

För avskrivningar av maskiner gäller att maximal avskrivning är den som resulterar i lägst utgående värde av antingen huvudregeln eller kompletteringsregeln. Huvudregeln innebär att avskrivningen är 30 % på ingående bokföringsvärde medan kompletteringsregeln innebär att avskrivningen är 20 % av anskaffningsutgiften. Att på förhand avgöra vilken regel som kommer gälla för ett särskilt objekt är inte möjligt eftersom valet av metod gäller alla tillgångar för vilka räkningsenlig avskrivning får tillämpas. Det finns heller inget krav på att tillämpa just maximal avskrivning utan en mindre procentsats än den maximalt tillåtna går också bra. Grundregeln är att avskrivningarna skall spegla värdeutvecklingen för produkten som skrivs av men det är alltså tillåtet att inom vissa ramar skriva av mer eller mindre, något som kan utnyttjas av företag för att påverka det redovisade ekonomiska resultatet. Ofta speglar kompletteringsregeln, d.v.s. rak avskrivning under fem år, verkligheten tillräckligt väl och det är den metod som förutsätts användas i fortsättningen i detta arbete.

Grundinvestering

De komponenter som ingår i grundinvesteringen är som bekant följande:

- Anskaffning av maskiner, mark, byggnader och markanläggningar
- Ökning av rörelsekapital, t.ex. ökad lagerhållning
- Marknadsinsatser för att sälja produkterna
- Nödvändiga utbildningar och kompetenshöjande insatser
- Produkt- och processutveckling

Genom avskrivning kommer företagets redovisade vinst att minska med avskrivningsbeloppet varje år. Som en följd av detta minskar skattebetalningarna med 28 % av det belopp som skrivs av. För byggnader och markanläggningar gäller andra avskrivningssatser, men principen är densamma som för maskiner. Mark anses inte minska i värde och skrivs inte heller av.

Ökning av rörelsekapitalet, t.ex. produkter i arbete och kundfordringar, värderas till sitt fulla belopp vid boksluten och därmed blir det inga skattemässiga konsekvenser. Marknadsinsatser, utbildningar och

kompetenshöjande insatser och produkt- och processutveckling är avdragsgilla det år de uppstår.

Vid ersättningsinvesteringar är det särskilt viktigt att ta hänsyn till skatt eftersom de olika alternativen då har olika skattestruktur.

Utbetalningar och inbetalningar

De driftsutbetalningar, t.ex. löner, råmaterial, bränsle m.m., som investeringen ger upphov till är avdragsgilla samma år som de inträffar. Dessa utbetalningar minskar vinsten och reducerar därmed skattebetalningarna med 28 % av det utbetalda beloppet. I en kalkyl som tar hänsyn till skatt skall alltså enbart 72 % av utbetalningarna för driften tas med.

Inbetalningar ökar företagets vinst och därför ökar också skattebetalningarna. Precis som för utbetalningarna ökar skatten samma år som inbetalningen sker. I kalkylen skall inbetalningar därför bara tillgodoräknas med 72 %. Detsamma gäller om beräkningarna sker direkt med hjälp av inbetalningsöverskottet, d.v.s. detta reduceras också till 72 %.

Restvärde

Om det är så att ett investeringsobjekt har ett restvärde uppstår skattemässiga konsekvenser som beror på om objektet är helt avskrivet eller inte. Är objektet helt avskrivet beskattas hela försäljningssumman och inbetalningen blir 72 % av försäljningsbeloppet. Är objektet inte helt avskrivet så beror det på det bokförda värdet om försäljningen resulterar i reavinst eller reaförlust. Uppstår det en förlust är den avdragsgill och skatten minskar med 28 % av förlusten. Tar man hänsyn till dessa faktorer vid ersättningsinvesteringar kan utfallet påverkas eftersom en nyinvestering har en annorlunda skattestruktur som innebär att skattebesparingar kan tillgodoräknas genom avskrivningar.

Kalkylränta efter skatt

Kalkylräntan har tidigare definierats som alternativkostnaden för kapital. I praktiken är det denna kalkylränta som bestäms först. För att sedan bestämma kalkylräntan efter skatt utgår man vanligtvis från kalkylräntan före skatt. Skatten betalas alltid på det nominella beloppet och därför är det den nominella skattesatsen som skall justeras.

Sätt

$$i_{n_efter} = (1 - s)i_{n_före}$$

Den reala räntan ges av

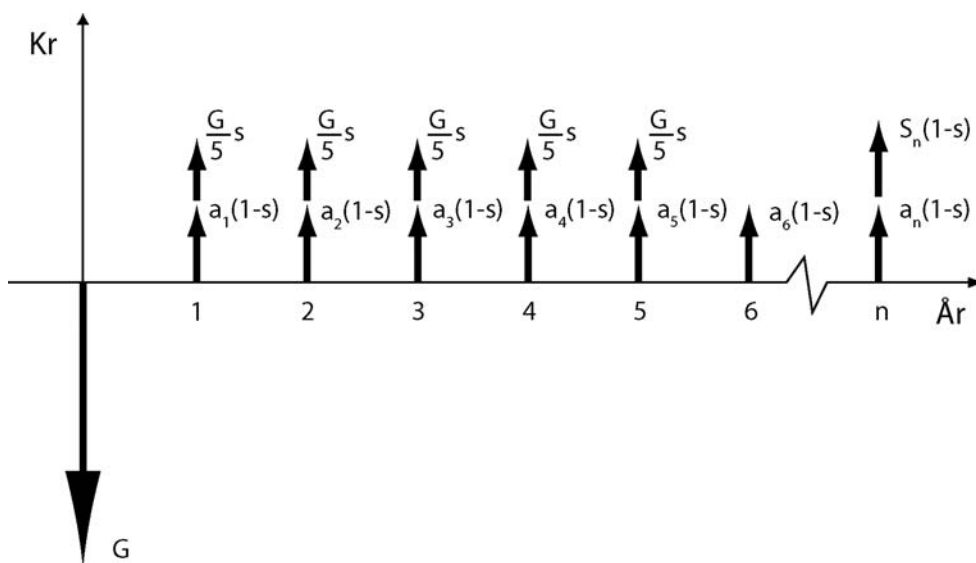
$$1 + i_{n_efter} = (1 + i_{r_efter})(1 + q) \Rightarrow$$

$$i_{r_efter} = \frac{1 + i_{n_efter}}{1 + q} - 1$$

Vilken kalkylränta som skall användas beror på om värdena som skall diskonteras är reala eller nominella. Eftersom avskrivningen sker på det ursprungliga anskaffningsvärdet så skall de nuvärdeberäknas med den nominella räntan. Eftersom skattereduktionen erhålls i det värde som gäller under avskrivningsåret kommer inflationen att innebära att det reala värdet på avskrivningarna blir lägre. Detta kommer i sin tur påverka nya investeringar negativt.

Anpassning av utvärderingsmetoderna

Utvärderingsmetoderna får ett annat utseende om hänsyn skall tas till skatt eftersom storleken på betalningarna påverkas. För kapitalvärdesmetoden gäller att avskrivningarna multipliceras med skattesatsen och läggs till respektive års inbetalningsöverskott (figur 4.8).



Figur 4.8. Betalningarna vid användande av kapitalvärdesmetoden med hänsyn till skatt. Avskrivningstid fem år och restvärdet antas vara helt avskrivet.

Om skattesatsen betecknas med s och avskrivningen sker under 5 år, kommer beräkningen av investeringens kapitalvärde kommer att uttryckas som:

$$KPV = -G + \frac{G}{5} s \sum_{k=1}^5 \frac{1}{(1+i_{n, \text{efter_skatt}})^k} + \frac{S(1-s)}{(1+i_{\text{efter_skatt}})^n} \sum_{k=1}^n \frac{a_k(1-s)}{(1+i_{\text{efter_skatt}})^k}$$

Notera att alla räntor skall vara räntor efter skatt. Anledningen till att avskrivningarna skall diskonteras med den nominella räntan är att de belopp som skrivs av grundar sig på den ursprungliga utgiften för investeringen och alltså inte räknas om med hänsyn till inflationen.

På motsvarande sätt inkluderas kompensationen för skatt i annuitetsmetoden:

$$ANN = \left(-G + \frac{G}{5} s \sum_{k=1}^5 \frac{1}{(1+i_{n, \text{efter_skatt}})^k} + \frac{S(1-s)}{(1+i_{\text{efter_skatt}})^n} \right) \frac{1}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{(1+i_{\text{efter_skatt}})^k}} + a_k(1-s)$$

För internräntemetoden gäller precis som tidigare att man söker den ränta för vilken kapitalvärdet blir noll. I de fall då både den nominella och reala räntan ingår får man söka båda dessa med hjälp av sambandet mellan dessa räntor och inflationen.

Pay-back-metoden kan inte modifieras till en generell formel utan två olika alternativ används beroende på om pay-back-tiden är längre eller kortare än avskrivningstiden. Om pay-back-tiden (PB) är kortare än avskrivningstiden, i det här fallet fem år, gäller:

$$-G + \sum_{k=1}^{PB} \frac{G}{5} s + \sum_{k=1}^{PB} a_k (1-s) = 0$$

I annat fall:

$$-G + \sum_{k=1}^5 \frac{G}{5} s + \sum_{k=1}^{PB} a_k (1-s) = 0$$

4.3.2.6. Kalkylering med hänsyn till osäkerhet och risk

Samtliga typer av investeringskalkyler kräver ett tillförlitligt dataunderlag för att resultatet skall vara användbart. Vissa delar av detta dataunderlag handlar om framtidsbedömningar som är mer eller mindre osäkra. Med hjälp av olika prognosmetoder kan man öka precisionen i bedömningen av den framtida utvecklingen. Nackdelen med prognoser är att de i regel bygger på historiska data eller tidigare kända mönster i utvecklingen. Brott i dessa mönster är inget ovanligt och därmed begränsas prognosmetodernas användbarhet.⁹³

Det finns ett flertal metoder för att hantera osäkerheten i investeringskalkyler. Ett sätt är att vid valet mellan olika alternativ strävar efter att välja så att osäkerhet undviks i största möjligaste mån.⁹⁴ Detta kan förvisso vara fördelaktigt eftersom man minskar risken för stora avvikelser och således också risken att investeringen bli olönsam. Nackdelen är att man även minskar möjligheterna för mycket goda utfall, en avvikelse kan ju faktiskt även vara positiv.

⁹³ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 145.

⁹⁴ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 148.

Ju längre fram i tiden betalningskonsekvenserna av investeringen sträcker sig, desto större är i regel den osäkerhet de är förknippade med.⁹⁵ Att undvika osäkerhet genom att satsa på investeringar med relativt kort återbetalningstid är ett sätt att begränsa denna osäkerhet. Problemet med en sådan strategi är att mindre kortsiktiga investeringar hela tiden kommer gynnas framför större, långsiktiga och mer genomgripande investeringar.⁹⁶

Den första investeringskalkylen som upprättas är oftast ett mått på investeringens lönsamhet under förutsättning att konsekvenserna blir de normalt förväntade. För att ytterligare belysa lönsamheten kan man visa vad som händer om utfallet blir det sämsta respektive bästa tänkbara. Dessa värden får inte överskattas eftersom det är mycket liten sannolikhet att något av fallen inträffar. Däremot kan analysen modifieras så att alternativa kalkyler för mer troliga pessimistiska eller optimistiska utfall.⁹⁷

Det finns flera olika sätt att försöka uppskatta hur känslig en kalkyl är för förändringar av de ingående variablerna.⁹⁸ Ett sätt är att göra en s.k. känslighetsanalys. Denna går ut på att man identifierar den faktor i investeringskalkylen som är svårast att bedöma utvecklingen för. Även om vilken faktor som helst kan anses vara den mest svårbedömda, är det i regel inbetalningarna som är svårast att förutspå. I synnerhet gäller detta vid tillverkning av helt nya produkter eller delar av produkter. Analysen innebär sedan att den mest svårbedömda faktorn tillåts variera för att på så sätt visa på hela utfallsrummet och vilka ekonomiska konsekvenser detta innebär. På så sätt framgår också vid vilket gränsvärde på denna faktor som investeringen blir lönsam.

Ett annat sätt är att göra en scenarioanalys vilken till skillnad från känslighetsanalysen utgår ifrån att det finns ett beroendeförhållande mellan olika faktorer i investeringsanalysen. Stiger t.ex. kostnaderna för energi, ökar kanske inte bara företagets utbetalningar utan även intäkterna minskar som en följd av att företagets kunder drabbats av högre kostnader. Att skapa scenarion är ofta tidsödande och därför väljer man ofta att begränsa sig till ett fåtal. Inte sällan skapas det ett pessimistiskt, ett optimistiskt och ett troligt scenario och utifrån resultatet av dessa scenarion bedöms sedan investeringens osäkerhetsnivå.

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Ibid.

⁹⁷ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 149.

⁹⁸ Resten av kapitlet bygger på Sandoff, A. m.fl., (2005), s. 36-38.

Ytterligare ett sätt att bedöma investeringens känslighet är genom systemanalys. Här försöker man undersöka hur investeringen och företaget påverkar varandra. Givetvis måste investeringarna fortfarande vara lönsamma, men systemanalysen fokuserar på frågor som vilken utveckling företaget initierar med en viss typ av investering och vilka affärsmöjligheter investeringen kommer att medföra i framtiden.

5. Empiri

I detta kapitel beskrivs den investeringsmodell som LFV använder för att utvärdera de ekonomiska konsekvenserna av olika investeringar.⁹⁹ Investeringsmodellen, som används för investeringsbedömning inom hela LFV, återfinns i sin helhet i appendix II.

5.1. Betalningsförlopp

Betalningsförloppen som förekommer i investeringsmodellen hanteras i huvudsak enligt den i teoridelen beskrivna principen, d.v.s. att alla betalningar förutom grundinvesteringen antas inträffa vid årets slut. Det finns dock ett undantag, nämligen vid beräkning av räntekostnaden för det kapital som binds i investeringen. Istället för att grunda räntekostnaden på det värde som investeringen betingar vid årets början, beräknas räntan på investeringens medelvärde under året. Ränteberäkningen sker alltså på investeringens värde vid årets början minus hälften av det belopp som skrivs av under samma år. I det här fallet anser man följaktligen inte att hela värdeminskningen sker i samband med avskrivningen vid slutet av året.

5.2. Betalningsslag

Samtliga betalningsslag utom restvärdet återfinns i någon form i investeringskalkylen. Vissa av de betalningarna som nämnts i teoridelen har emellertid delats upp flera olika poster.

5.2.1. Grundinvestering

Grundinvesteringen benämns i investeringsmodellen bara som investering och är uppdelad i intern och extern investering. Skillnaden mellan de två är endast beroende av hur finansieringen sker och påverkar inte själva investeringsbedömningen. I det fallet investeringen resulterar i utbetalningar under flera år så läggs dessa samman genom en vanlig summering. Här sker ingen nuvärdesberäkning när de olika delarna av investeringen flyttas i tiden till tidpunkten noll, d.v.s. ingen hänsyn tas till kalkylräntan. Konsekvenserna av detta finns förtydligade genom ett exempel i appendix II.

I grundinvesteringen inkluderar LFV anskaffningskostnad, projektering, besiktning och eventuell testverksamhet. Kostnader som inte är direkt förknippade med investeringen, t.ex. intern arbetstid och resor ingår inte i grundinvesteringen, och så gör inte heller utbildning.

⁹⁹ Kapitel fem om LFV:s investeringsmodell grundar sig på intervjuer och e-postkorrespondens under 2006 med Thomas Hedgren, LFV.

5.2.2. Restvärde

Restvärdet är det enda av betalningsslagen som inte behandlas i investeringsmodellen. Anledningen till detta är att det är svårt att på ett bra sätt uppskatta restvärdet. Detta beror i sin tur bl.a. på att investeringens verkliga ekonomiska livslängd har tenderat att bli längre än den uppskattade. En anledning till detta är att utrustning i allmänhet sköts förhållandevis noggrant inom LFV. Dessutom påverkas i många fall restvärdet av helt slumpmässiga omvärldsfaktorer, t.ex. konjunkturläge, teknikutveckling m.m., vilket ytterligare försvårar uppskattningen.

5.2.3. Inbetalningar

I investeringsmodellen består inbetalningarna av intäkter och kostnadsbesparingar. Intäkterna är de inbetalningar som investeringen ger upphov till medan besparingarna är minskningarna av utbetalningarna. I det fall man räknar med en kostnadsökning av inbetalningarna så räknas dessa inte om för det första driftåret, utan först för det andra. Kostnadsbesparingarna räknas inte om över huvud taget, utan det är upp till användaren att för varje år fylla i en eventuell besparing i nominellt belopp.

5.2.4. Utbetalningar

Utbetalningarna är uppdelade i driftskostnader och underhållskostnader. Begreppet driftskostnader skall tolkas så att det omfattar samtliga rörliga kostnader exklusive underhållskostnaderna. Utbetalningarna ränteberäknas, precis som intäkterna, inte heller för det första driftåret. För ett förtydligande av konsekvenserna av att in- och utbetalningar inte ränteberäknas under första året hänvisas till exemplet i appendix II.

5.2.5. Inbetalningsöverskott

Inbetalningsöverskottet är skillnaden mellan inbetalningar och utbetalningar och benämns i investeringsmodellen som årligt kassaflöde.

5.2.6. Kalkylränta

Kalkylräntan som används i investeringsmodellen baseras idag enbart på den ränta LFV betalar för sina skulder. Någon metod för att bestämma kalkylräntan ingår inte i investeringsmodellen. Den ränta som LFV använder är den nominella kalkylräntan och bestäms som genomsnittskostnaden för LFV:s belåning. Huvudsakligen sker denna inlåning från riksgälden och för 2007 års beräkningar används en kalkylränta på 5,5 %.

5.2.7. Ekonomisk livslängd

Den ekonomiska livslängden antas i investeringsmodellen vara densamma som avskrivningstiden, vilket innebär att avskrivningarna sker planligt med en lika stor del per år under hela investeringens ekonomiska livslängd.

5.3. Utvärderingsmetoder

Den huvudsakliga utvärderingsmetoden som används för att avgöra om en investering är lönsam för LFV är internräntemetoden, benämnd IRR i investeringsmodellen. Som komplement används ytterligare två av de grundläggande utvärderingsmetoderna, nuvärdemetoden och pay-back-metoden utan ränta.

Beräkningen av nuvärde och internränta sker med hjälp av inbyggda funktioner i Excel. Detta innebär att huvuddelen av beräkningsarbetet sker m.h.a. redan färdiga beräkningsrutiner. Nuvärde respektive internränta erhålls direkt genom att indatan pekats ut i samband med att de inbyggda funktionerna NPV eller IRR anropas. Excel använder följande formel för beräkning av nuvärdet:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{values_i}{(1 + rate)^i}$$

Termen values är inbetalningsöverskotten från år ett och framåt, rate internräntan och n antalet år. För att generera ett nuvärde i överensstämmelse med det som definierats i teoridelen krävs att grundinvesteringen adderas till det nuvärde som erhålls från ovanstående formel. Dessutom hanterar inte Excel separata restvärden, utan i det fall restvärde används måste användaren själv summera inbetalningsöverskott och restvärdet till ett gemensamt värde.

För att beräkna internräntan utgår Excel från formeln för nuvärde ovan. Funktionen beräknar iterativt NPV för olika räntor och fortsätter tills summan av NPV och grundinvesteringen är mycket nära noll. Användandet av funktionen IRR kräver alltså indata i form av grundinvestering samt inbetalningsöverskott för de aktuella åren. För eventuellt restvärde gäller detsamma som för beräkning av nuvärdet; detta måste i förväg adderas till sista årets inbetalningsöverskott. För att minska antalet iterationer finns möjlighet att i indatan inkludera en gissning av internräntan.

Beräkningen av pay-back-tiden är däremot helt manuellt konstruerad och innebär att summan för grundinvesteringen delas med det årliga kassaflödet (inbetalningsöverskottet) för det första året.

5.3.1. Kompletterande utvärderingsmetoder

Av de kompletterande utvärderingsmetoderna som berörs i detta arbete är hänsyn till prispförändringar och kalkylering med hänsyn till osäkerhet och risk de metoder som är inkluderade LFV:s investeringsmodell. Hänsyn till prisökningar kallas för kostnadsökning per år vilket är detsamma som den förväntade inflationen. Detta innebär att driftskostnader, underhållskostnader och intäkter räknas upp med den angivna procentsatsen varje år. Som tidigare nämnts sker ingen omräkning för de eventuella kostnadsbesparingarna, utan användaren måste själv skatta det nominella värdet av den aktuella besparingen för varje år. Omräkning av driftskostnader, underhållskostnader och intäkter med hänsyn till prispförändringar sker, som tidigare nämnts, först under år två. Ingen hänsyn kan tas till eventuella framtida förändringar i priser på grundinvesteringen.

Hänsyn till osäkerhet och risk tas genom att olika scenarioanalyser genomförs. Analyserna genomförs för investeringar i allmänhet, men störst tonvikt läggs vid analys av investeringar i fordon, landningsbanor och terminaler. De olika framtidsscenarier som analyseras skapas med utgångspunkt i framtida prognoser baserade på historiska data. Den praktiska undersökningen sker sedan genom att ingångsvärdena i investeringsmodellen tillåts variera enligt de olika scenarierna.

5.4. LFV:s investeringsmodell – en praktisk illustration

För att få en uppfattning om hur LFV:s investeringsmodell är utformad och hur den kan användas följer här en kort beskrivning av den. De bilder från investeringsmodellen som förekommer i detta kapitel är endast utklipp för att visa funktioner och layout. Samtliga värden som förekommer i investeringsmodellen härstammar från ett fingerat exempel vilket finns mer ingående förklarat i appendix II.

5.4.1. Generell beskrivning

Investeringsmodellen är uppdelad i fyra olika delar, försättsblad, investeringsutgift, kostnadskalkyl och nuvärdeskalkyl, där varje del utgör ett eget kalkylblad. Kalkylbladen är länkade till varandra så att den indata som ligger till grund för investeringsbedömningen bara behöver skrivas in på ett

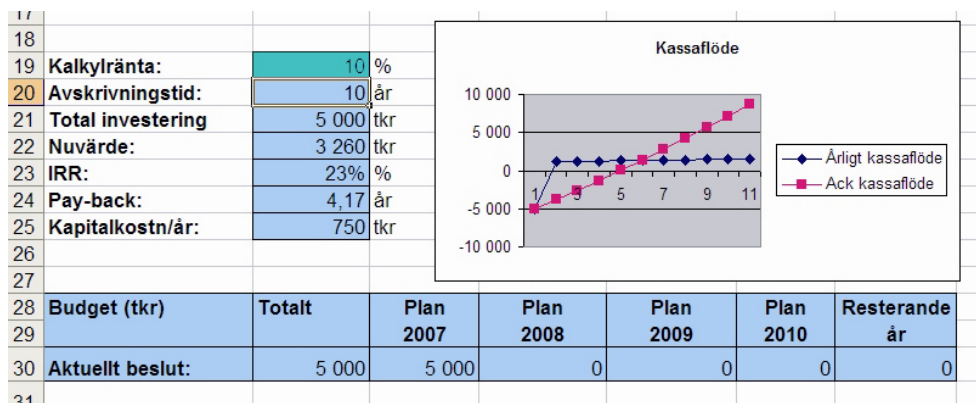
ställe. Vid en ändring i något av dessa värden sker uppdatering av alla beräkningar automatiskt.

Färgmarkering

I investeringsmodellen förekommer färgmarkering av celler för att visa vilken typ av data som återfinns i respektive cell, se figur 5.1, 5.2, 5.3, samt 5.4. De celler som färglagts med grön färg är fält med redan given data och är låsta för att förhindra oavsiktlig förändring. Grå färg är celler där inmatning av värden är tillåten. Celler med ljusblå bakgrundsfärg innehåller data som beräknats automatiskt genom formler med utgångspunkt i den av användaren inmatade informationen och de redan givna värdena.

Försättsblad

Försättsbladet sammanfattar de ekonomiska nyckeltalen för investeringen enligt figur 5.1. Dessa nyckeltal utgörs av kalkylränta, avskrivningstid, investeringskostnad, nuvärde, internränta, pay-back-tid och årlig kapitalkostnad. Kalkylräntan är satt till ett förutbestämt värde, medan alla andra värden hämtas från beräkningar och sammanställningar i de andra kalkylbladen. Det finns också ett förtydligande i form av en enkel tabell där det redovisas hur kostnaderna för investeringen är fördelade över tiden. Utvecklingen av kassaflöde och ackumulerat kassaflöde visas i ett diagram. Utöver den ekonomiska informationen förekommer på detta också annan information om investeringen såsom t.ex. vem som är projektansvarig, datum för beslut, vilken flygplats som avses m.m.



Figur 5.1. Utdrag från försättsbladet med sammanställning av investeringens nyckeltal.

Investeringsutgift

I kalkylbladet med investeringsutgiften läggs information in om investeringens storlek, hur den är planerad i tiden och på vilket sätt den finansieras (figur 5.2). Utbetalningarna för investeringen kan fördelas på upp till tio år. Ett diagram åskådliggör grafiskt hur utgifterna är fördelade mellan åren.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|--------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | Exempel | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | Investering (tkr) | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 6 | Intern investering | 4500 | 500 | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | Extern investering | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | Summa per år | 4 500 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Summa Totalt | 5 000 | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |

Figur 5.2. Tabell för investeringsutgiften och hur denna är förlagd tidsmässigt.

Kostnadskalkyl

Kostnadskalkylen sammanställer de in- och utbetalningar som investeringen kommer att ge upphov till i en nominell kalkyl, se figur 5.4. Dessutom redovisas ett antal andra värden såsom kapitalkostnader, investeringens årliga nettovärde samt driftsnetto. Här definieras även investeringens avskrivningstid samt den årliga kostnadsökningen. I det fall investeringen skulle ha en livslängd överstigande tio år redovisas betalningarna endast för de tio första åren. Kalkylen kompletteras med ett diagram som redovisar driftsnettot, d.v.s. investeringens årliga inbetalningsöverskott minus räntekostnad och avskrivning.

Nuvärdeskalkyl

I nuvärdeskalkylen (figur 5.3) beräknas utöver investeringens nuvärde också internränta, pay-back-tid utan ränta samt den årliga kapitalkostnaden. Här återfinns också en tabell och ett diagram som redovisar årligt och ackumulerat kassaflöde. Detta kalkylblad används endast för att redovisa och förtydliga olika värden, användaren kan alltså inte göra några inmatningar av information här.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Nuvärdeskalkyl | | | | | | | |
| 2 | Exempel | | | | | | | |
| 3 | (tkr) | | | | | | | |
| 4 | Kassaflöde/ År | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | Drift och underhåll | 0 | -3 300 | -3 399 | -3 501 | -3 606 | -3 714 | -3 826 |
| 6 | Intäkt | 0 | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 065 | 5 217 |
| 7 | Kostnadsbesparing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Total Investering | -5 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Årligt kassaflöde | -5 000 | 1 200 | 1 236 | 1 273 | 1 311 | 1 351 | 1 391 |
| 10 | Åck kassaflöde | -5 000 | -3 800 | -2 564 | -1 291 | 20 | 1 371 | 2 762 |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | Avskrivningstid | | 10 | år | | | | |
| 13 | IRR | | 23% | % | | | | |
| 14 | Nuvärde | | 3 260 | tkr | | | | |
| 15 | Kalkylränta | | 10 | % | | | | |
| 16 | Total investering | | 5 000 | tkr | | | | |
| 17 | Kapitalkostnad per år | | 750 | tkr | | | | |
| 18 | Payback | | 4,17 | år | | | | |
| 19 | | | | | | | | |

Kassaflöde

| År | Kassaflöde (tkr) |
|----|------------------|
| 0 | 4 000 |
| 1 | 0 |
| 2 | 3 200 |
| 3 | 4 474 |
| 4 | 5 785 |
| 5 | 7 136 |
| 6 | 8 527 |

Figur 5.3. Utdrag från kalkylbladet med nuvärdeskalkylen visande exempel på beräknade värden.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 1 | Kostnadskalkyl | | | | | |
| 2 | Exempel | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | Total investering | 5 000 | tkr | | | |
| 5 | Avskrivningstid | 10 | år | (se ekonomihandboken) | | |
| 6 | Kostnadsökning per år | 3 | % | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | Kalenderår | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 9 | | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 10 | Summa driftsnetto | 225 | 311 | 398 | 486 | 575 |
| 11 | Nettovärde/år | 4 500 | 4 000 | 3 500 | 3 000 | 2 500 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | Kapitalkostnader (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 14 | Avskrivningskostnad | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 15 | Räntekostnad | 475 | 425 | 375 | 325 | 275 |
| 16 | Summa Kapitalkostnad | 975 | 925 | 875 | 825 | 775 |
| 17 | | | | | | |
| 18 | Driftskostnader (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 19 | Driftkostnad | 1 800 | 1 854 | 1 910 | 1 967 | 2 024 |
| 20 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Summa driftskostnader | 1 800 | 1 854 | 1 910 | 1 967 | 2 024 |
| 25 | | | | | | |
| 26 | Underhållskostnad (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 27 | | 1 500 | 1 545 | 1 591 | 1 639 | 1 687 |
| 28 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | Summa underhållskostnad | 1 500 | 1 545 | 1 591 | 1 639 | 1 687 |
| 33 | Summa drift och underhåll | 3 300 | 3 399 | 3 501 | 3 606 | 3 711 |
| 34 | Total kostnad | 4 275 | 4 324 | 4 376 | 4 431 | 4 486 |
| 35 | | | | | | |
| 36 | Intäkter (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 37 | | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 064 |
| 38 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 42 | Summa intäkter | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 064 |
| 43 | | | | | | |
| 44 | Kostnadsbesparing (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 |
| 45 | | | | | | |
| 46 | | | | | | |
| 47 | | | | | | |
| 48 | | | | | | |
| 49 | | | | | | |
| 50 | Summa kostnadsbesparing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51 | Total intäkt/besparing | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 064 |
| 52 | | | | | | |

Figur 5.4. Del av kostnadskalkylen som visar på bl.a. hur de olika betalningsslagen är uppdelade.

6. Sammanfattning och reflektioner

6.1. Sammanfattning av LFV:s investeringsmodell

Den modell som LFV idag använder för ekonomisk analys av investeringar inkluderar tre av de fyra grundläggande utvärderingsmetoderna för investeringsbedömning. Dessa tre metoder utgörs av kapitalvärdesmetoden, internräntemetoden och pay-back-metoden. Kapitalvärdesmetoden visar på hur mycket investeringen är värd för investeraren utöver kalkylräntan, d.v.s. den uttrycker investerarens förmögenhetstillskott efter det att kalkylräntans avkastningskrav har tillgodosetts. Internräntan är den ränta för vilken investeringens kapitalvärde är noll, och är alltså ett mått på investeringens procentuella avkastning. Pay-back-metoden anger den tid då de sammanlagda inbetalningsöverskotten är lika stora som grundinvesteringen. Den metod som inte används i modellen, annuitetsmetoden, används för att beräkna ett årligt överskott efter avdrag för kapitalkostnaderna. Annuitetsmetoden är ur teoretisk synvinkel densamma som kapitalvärdesmetoden, det som skiljer är att resultatet presenteras på ett annat sätt.

Av de kompletterande metoderna ingår beräkningar med hänsyn till prisförändringar och kalkylering med hänsyn till osäkerhet och risk, varav den senare görs med hjälp av scenarioanalys. Betalningsförloppen behandlas enligt gängse tillvägagångssätt med undantag för kapitalkostnaden. Även betalningsslagen stämmer i stort överens med praxis, dock så använder man sig inte av restvärde och någon beräkning av kalkylräntan sker inte heller i investeringsmodellen.

6.2. Reflektioner

Under arbetets gång har ett flertal funderingar kring förändring av investeringsmodellens utformning uppstått. Nedan redogörs mycket kortfattat för några faktorer som skulle kunna läggas till i investeringsmodellen och på så sätt skulle denna kunna generera en bredare och med gedigen informationsgrund inför investeringsbesluten. Förändringsförslagen är enbart tillämpliga för investeringsanalys av snöröjningsfordon.

För snöröjningsfordon gäller generellt sett att driftskostnaden stiger mycket kraftigt någon gång då fordonen passerar ca. tio års ålder.¹⁰⁰ Den genomsnittliga driftskostnaden för de fordon på Arlanda som 2004 var tre år

¹⁰⁰ Stycket bygger på intervju med Roger Modén, LFV, 051201.

gamla var ca. 700 kr/tim exklusive kostnad för förare och bränsle, medan motsvarande kostnad för fordon som var 15 år gamla var ca. 1500-1800 kr/tim beroende på fabrikat. Skillnaden i kostnad för förare och bränsle mellan äldre och nyare fordon är i sammanhanget försumbar. Ett helt nytt fordon kostar ca. 3,5 mkr medan restvärdet efter 10 år skulle kunna uppskattas till noll kr. Den genomsnittliga årliga användningen av fordonen på Arlanda är knappt 200 driftstimmar/år.

6.2.1. Räntheberäkningar

Vid ränteberäkning av in- och utbetalningar sker detta inte förrän för investeringens andra driftår. Summeringen av grundinvesteringen, då denna är uppdelad över flera år, sker utan någon hänsyn alls till ränta. Resultatet av detta är att samtliga investeringar presenteras som något mindre lönsamma än de de facto är. Förändringen som krävs för att investeringsmodellen skall behandla alla tidsförflyttningar av kapital på ett korrekt och konsekvent sätt är relativt enkel att genomföra.

6.2.2. Skatteeffekter

I dagsläget tar LFV:s investeringsmodell inte hänsyn till de skatteeffekter som kan uppstå vid investeringar. Vid nyanskaffning är detta oftast inte nödvändigt eftersom rangordningen mellan olika investeringar sällan påverkas av skatteeffekter. Vid ersättningsinvesteringar har emellertid alternativen olika skattestruktur, och tas då ingen hänsyn till skatt kommer investeringar i nya objekt att framstå som kostsammare än vad de i verkligheten är. I dagsläget finns ingen möjlighet att ta hänsyn till detta, något som vore önskvärt. Resultatet av avsaknaden av denna möjlighet kan bl.a. ta sig uttryck i att förnyelsen av fordonspark och snöröjningsfordon blir eftersatt.

6.2.3. Kapitalknapphet

För att på ett mer påtagligt sätt redogöra för olika investeringars konsekvenser ur ett likviditetsperspektiv vore det önskvärt att komplettera de ekonomiska nyckeltalen med ytterligare ett mått. Pay-back-tiden som finns med bland de nyckeltal som används idag ger förvisso en del information om detta, men tar inte hänsyn till investeringens utveckling under hela dess livslängd. Kapitalvärdeskvoten skulle här kunna ge en tydligare fingervisning om hur olika investeringar står sig gentemot varandra då kapitalknapphet råder.

6.2.4. Beräkning av kalkylränta

I syfte att tydligare knyta an kalkylräntans betydelse för resultatet av investeringsbedömningen skulle räntan kunna beräknas i själva investeringsmodellen. På så sätt uppstår möjligheten att direkt se konsekvenserna av förändringar i de variabler som ligger till grund för beräkning av kalkylräntan.

Den metod som LFV använder för att bestämma kalkylräntan idag kan upplevas som bristfällig då kalkylräntan bestäms som medelvärdet av lånekostnaden. Två metoder som istället skulle kunna användas är WACC eller CAPM. WACC grundar sig i principen om alternativkostnaden för kapital, och tar utöver företagets räntekostnader också hänsyn till ägarnas avkastningskrav. Metoden är förhållandevis enkel att använda och ger ett värde på en generell kalkylränta att använda för samtliga investeringar. CAPM är en mer komplex metod som ställer krav på investeringens avkastning i förhållande till dess risknivå. Metodens ökade komplexitet vägs upp av dess flexibilitet då den tillåter olika krav, d.v.s. olika höga kalkylräntor, för investeringar med olika risk.

6.2.5. Rekommendationer

För att ytterligare förbättra beslutsunderlaget vid ersättnings- och nyinvesteringar i snöröjningsfordon rekommenderas att följande förändringar i LFV:s investeringsmodell tas under övervägande:

- För att modellen skall bli konsekvent bör de ränteberäkningar som inte följer den gängse metodiken anpassas till att göra det. Investeringsutgifter som inte inträffar vid tidpunkten noll skall nuvärdesberäknas när de förflyttas i tiden, och de betalningar i kostnadskalkylen som ränteberäknas skall räknas om även för investeringens första driftår.
- För att kunna göra mer rättvisande bedömningar av ersättningsinvesteringar föreslås att investeringsmodellen anpassas så att hänsyn kan tas till skatt om så önskas.
- Ytterligare en utvärderingsmetod, förslagsvis kapitalvärdeskvoten, bör användas för att väga in investeringarnas olika kapitalanspråk.
- I ett inledande skede kan WACC användas som metod för att bestämma kalkylräntan i LFV:s analysmodell, främst för att den är enkel att både införa och att använda. På längre sikt kan dock en

modell grundad på CAPM vara intressant för att ta hänsyn till skillnaden i risk mellan olika investeringar.

Källförteckning

Intervjuer

Hedgren Thomas, LFV DFG Ledningsgrupp, ett flertal tillfällen under perioden 2005-2007.

Modén Roger, Verkstadsingenjör och teknikansvarig, Stockholm-Arlanda flygplats, 051201.

Elektroniska källor

www.lfv.se, Acc. 070319.

Litteratur

Berling P. (2005) Föreläsningmateriel i riskekonomi, kurs MIO120. Lund. Institutionen för produktionsekonomi, Lunds Tekniska Högskola.

Björklund, M. & Paulsson, P. (2003) *Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera*. Lund. Studentlitteratur.

Brealy, R. & Myers S. (2003) *Principles of corporate finance*. New York. McGraw-Hill. 7:e uppl.

Denscombe, M. (2000) *Forskningshandboken*. Lund. Studentlitteratur.

Holme, I. & Solvang, B. (1997) *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund. Studentlitteratur.

LFV (2005) *LFV Teknik*. Informationsblad, LFV.

LFV (2005) *Luftfartsverkets årsredovisning 2004*, LFV Tryckeri.

LFV (2006) *Luftfartsverkets årsredovisning 2005*, LFV Tryckeri.

LFV (2007) *LFV:s årsredovisning 2006*, LFV Tryckeri.

Ljung, N. (2005) *Fordon och Ground Handling*, DFG 2004-0046-071. Rapport för Division Flygplatsgruppen LFV.

Lundahl, U. & Skärvad, P-H. (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Lund. Studentlitteratur.

Patel, R. & Tebelius, U. (1987) *Grundbok i forskningsmetodik*. Lund. Studentlitteratur.

Persson, I. & Nilsson, S. (2001) *Investeringsbedömning*. Helsingborg. Liber. Uppl. 6:2.

Sandoff, A. m.fl., (2005) *Kalkylhandbok för investeringsbedömningar av värmeglesa fjärrvärmeprojekt*. Göteborg. Handelshögskolan vid Göteborgs universitet.

Wallén, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund. Studentlitteratur. 2:a uppl.

Appendix I – Metoder för bestämning av kalkylränta

Kalkylräntan är en faktor av stor betydelse vid investeringskalkylering. I syfte att ge läsaren en grundläggande uppfattning om olika tillvägagångssätt för att bestämma kalkylräntor diskuteras i detta appendix två vanliga metoder. Weighted-Average Cost of Capital (WACC) är en metod som beräknar företagets genomsnittskostnad för kapital, medan Capital Asset Pricing Model (CAPM) resulterar i ett avkastningskrav med utgångspunkt i den risk som en investering i företaget är förknippad med. Teorin bakom CAPM kräver vissa kunskaper inom portföljteori och räntor, och en genomgång av detta kommer därför inleda förklaringen av den modellen.

Utgångspunkten vid beräkning av kalkylräntan är att den skall motsvara alternativkostnaden för kapital i företaget.¹⁰¹ Men att för varje investering undersöka samtliga alternativa användningar av kapitalet blir mycket tidsödande. Istället bestäms ofta en kalkylränta som används som ett förräntningskrav på företagets investeringar. Företag kan också ha olika kalkylräntor för olika investeringsklasser, men optimalt är det om det för varje investering bestäms en specifik kalkylränta.

WACC

En metod för att bestämma vilken avkastning som krävs från investeringar är att utgå från ett företags vägda genomsnittliga kostnad för kapital, WACC. Detta innebär att företagets kostnader för skulder och eget kapital vägs i förhållande till varandra och på så sätt erhålls den genomsnittliga kostnaden för företagets totala kapital.¹⁰² Metoden är vanligt förekommande och presenterar en kalkylränta för den genomsnittliga investeringen, d.v.s. en investering som har samma finansieringsstruktur och risknivå som företaget i övrigt.

Eftersom målet är att redogöra för metodens generella princip tas inte här någon hänsyn till skatteeffekter. Önskar man räkna med skattehänsyn måste kostnaderna för räntorna på företagets skuld räknas om, eftersom dessa är avdragsgilla.

Om D är marknadsvärdet av företagets skuld, E marknadsvärdet av det egna kapitalet, V det totala marknadsvärdet av företagets skulder samt eget

¹⁰¹ Persson, I. & Nilsson, S. (2001), s. 58.

¹⁰² Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 476.

kapital d.v.s. summan av D och E, r_d ränta på företagets skuld, och r_e den förväntade avkastningen på eget kapital så definieras WACC som:¹⁰³

$$WACC = r_d \frac{D}{V} + r_e \frac{E}{V}$$

Notera att det är marknadsvärdet av företagets egna kapital och skulder och inte det bokförda värdet som används.¹⁰⁴ För företagets skulder kan ofta det bokförda värdet och marknadsvärdet antas vara samma. Däremot så motsvaras marknadsvärdet av det egna kapitalet av det sammanlagda värdet av företagets aktier, vilket ofta skiljer sig markant från det bokförda värdet.

Räntan på företagets skuld, r_d , brukar ofta kunna tas fram relativt enkelt. Att bestämma ett värde på r_e , den förväntade avkastningen på det egna kapitalet, kan däremot vara mer komplicerat. Ett sätt är att ta reda på vilken avkastning investerare kräver av andra företag med liknande kapitalstruktur och som är verksamma inom samma bransch, och sedan använda detta värde för det egna företaget.¹⁰⁵ Ett annat sätt är att använda sig av CAPM. Det finns också metoder som grundar sig på att aktiens värde bestäms av alla framtida utdelningar diskonterade till nutid.¹⁰⁶ Bortsett från CAPM som förklaras nedan, så hänvisas till litteraturen för mera ingående beskrivningar av dessa metoder. Vad det gäller LFV har ägaren tydligt definierat ett avkastningskrav på 8 %¹⁰⁷ vilket direkt undandöjer alla bekymmer med att bestämma r_e .

För att med WACC bestämma den avkastning som krävs av en investering får inte investeringen förändra förhållandet mellan skuld och eget kapital i företaget. Det krävs alltså att företaget aktivt agerar för att bibehålla detta förhållande.¹⁰⁸ Det är möjligt att analysera investeringar som skapar ett annat förhållande, men det kräver vissa anpassningar av modellen.

Som med de flesta ekonomiska modeller innebär de förenklingar av verkligheten och därmed förekommer ofta kritik av olika slag. Invändningarna mot WACC inriktar sig bl.a. mot att det inte existerar någon perfekt kapitalmarknad i verkligheten. Det förefaller t.ex. knappast troligt

¹⁰³ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 524.

¹⁰⁴ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 525.

¹⁰⁵ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 226.

¹⁰⁶ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 65.

¹⁰⁷ LFV (2007) *LFV:s årsredovisning 2006*, s. 8.

¹⁰⁸ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 535.

att företag och investerare har möjlighet att låna kapital i obegränsade mängder till samma villkor, en av förutsättningarna som skall vara uppfyllda på en perfekt marknad.¹⁰⁹

Riskfri ränta

Den riskfria räntan är en av komponenterna i CAPM och denna ränta är densamma som avkastningen från en riskfri investering. Med en riskfri investering avses en investering vars framtida avkastning är helt känd, d.v.s. att inga variationer i den framtida avkastningen förekommer. Vanligtvis antas att den riskfria räntan är samma ränta som för statsskuldväxlar eftersom dessa betraktas som riskfria ur investeringssynpunkt.¹¹⁰ Detta är dock en sanning med modifikation. Avkastningen på en statsskuldväxel är förvisso känd men beroende på hur inflationen utvecklas påverkas den reala avkastningen, och därmed är även statsskuldväxeln förknippad med en viss risk.¹¹¹ I vissa länder utfärdas realräntepapper som dock kan anses som helt riskfria.

Den riskfria räntan är alltså den lägsta avkastning marknaden kan acceptera från en investering. För alla andra typer av investeringar än statsskuldväxlar kommer avkastningskravet att vara högre då en sådan investering också innebär ett större risktagande.

För att praktiskt bestämma den riskfria räntan utgår man från statsobligationer. Det förekommer två typer av obligationer, nollkupongobligation och kupongobligation. Nollkupongobligationen en enda betalning vid förfallodagen och denna utgör kupongens nominella värde. Kupongobligationen utlovar förutom betalning av det nominella värdet på förfallodagen också ett flertal belopp utbetalda med jämna mellanrum fram till förfallodagen.¹¹² Nollkupongaren kan alltså sägas vara ett specialfall av kupongobligationen med kupongstorleken noll.

Söker man den riskfria räntan för att diskontera framtida in- eller utbetalning bör man, i den mån det är möjligt, utgå från en nollkupongare med samma förfallodag som betalningen. Den nominella riskfria räntan över det givna tidsintervallet erhålls då ur:¹¹³

¹⁰⁹ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 480.

¹¹⁰ Berling P. (2005), s. 1.

¹¹¹ Ibid.

¹¹² Ibid.

¹¹³ Ibid.

$$r_n = \frac{N}{P_0} - 1$$

där r_n är den riskfria nominella räntan, N obligationens nominella värde och P_0 priset på obligationen vid tidpunkten noll, d.v.s. nu. Observera att den beräknade räntan inte är räntan på årsbasis utan ränta över tiden fram till förfallodagen. Vanligtvis finns det ingen nollkupongare med samma förfallodag som den in- eller utbetalning som skall diskonteras. I så fall kan räntan uppskattas med hjälp av två nollkupongare som har förfallodagar i närheten av in-/utbetalningsdagen.¹¹⁴ Anledningen till att använda just nollkupongare är att utbetalningarna från en kupongobligation innebär att ränteberäkningen inte resulterar i en ränta som gäller för obligationens hela löptid.¹¹⁵ Söker man den reala riskfria räntan så måste räntan ovan kompenseras för den inflation som förväntas under perioden.

Portföljteori

En investering i någon slags tillgångar, t.ex. aktier, är förknippad med en viss risk och en viss förväntad avkastning. Med begreppet risk avses i det här sammanhanget storleken på fluktuationer i tillgångens värde, medan avkastningen är den förväntade procentuella värdeförändringen av det investerade kapitalet. Det visar sig att genom att investera i kombinationer av två eller flera tillgångar, s.k. portföljer, så kan ett bättre förhållande mellan avkastning och risk erhållas jämfört med varje tillgång var för sig.¹¹⁶ Anledningen till detta är att den förväntade avkastningen alltid står i direkt proportion till respektive tillgångs andel i portföljen, medan portföljens standardavvikelse, d.v.s. risken, istället beror på hur tillgångarna är korrelerade till varandra

Fenomenet åskådliggörs enklast med hjälp av ett exempel.¹¹⁷ Antag t.ex. att det finns två tillgångar, A och B. Tillgång A har förväntad avkastning $\mu=10$ % och standardavvikelse $\sigma=0,40$ medan för tillgång B gäller $\mu=5$ % respektive $\sigma=0,20$. Korrelationen ρ , som mäter i vilken utsträckning värdeutvecklingen för de båda tillgångarna är beroende av varandra, är i det här exemplet 0,2. För en portfölj av bestående av de båda tillgångarna gäller då för den förväntade avkastningen:

¹¹⁴ Berling P. (2005), s. 2.

¹¹⁵ Ibid.

¹¹⁶ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 165ff.

¹¹⁷ Efter Berling P. (2005), s. 4ff.

$$\mu_{portfölj} = x_A * \mu_A + x_B * \mu_B$$

och för standardavvikelsen:

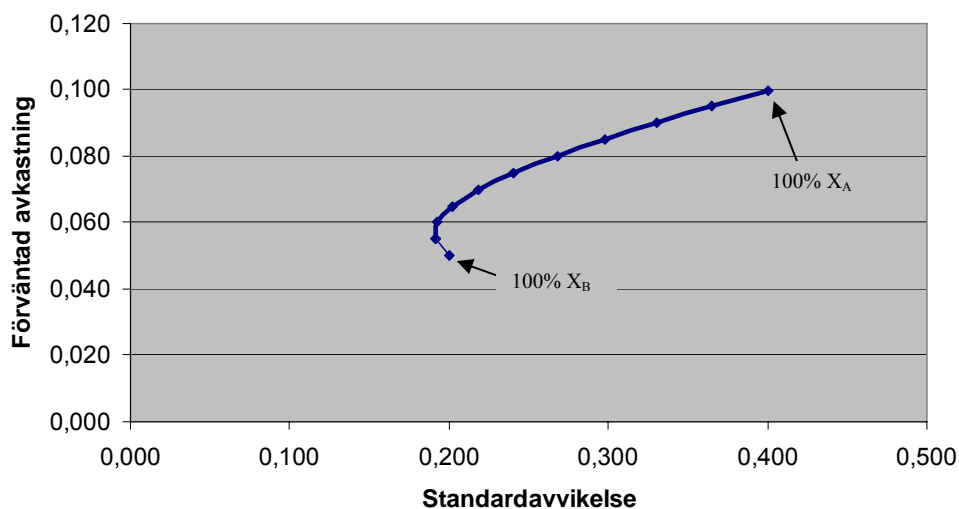
$$\sigma_{portfölj} = \sqrt{x_A^2 \sigma_A^2 + x_B^2 \sigma_B^2 + 2x_A x_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B}$$

där x_A och x_B är andel i portföljen av respektive tillgång. I tabell A.1 framgår, för några olika portföljer bestående av tillgång A och B, hur avkastning och risk beror av portföljens sammansättning.

Tabell A.1. Avkastning och risk för olika sammansättningar av en portfölj bestående av tillgångarna x_A och x_B .

| x_A | x_B | $\mu_{portfölj}$ | $\sigma_{portfölj}$ |
|-------|-------|------------------|---------------------|
| 1 | 0 | 0,100 | 0,400 |
| 0,9 | 0,1 | 0,095 | 0,365 |
| 0,8 | 0,2 | 0,090 | 0,330 |
| 0,7 | 0,3 | 0,085 | 0,298 |
| 0,6 | 0,4 | 0,080 | 0,268 |
| 0,5 | 0,5 | 0,075 | 0,241 |
| 0,4 | 0,6 | 0,070 | 0,218 |
| 0,3 | 0,7 | 0,065 | 0,202 |
| 0,2 | 0,8 | 0,060 | 0,193 |
| 0,1 | 0,9 | 0,055 | 0,192 |
| 0 | 1 | 0,050 | 0,200 |

Ofta presenteras den förväntade avkastningen och standardavvikelsen grafiskt i ett diagram, se figur A.1. Det framgår då tydligt att det inte föreligger något linjärt samband mellan de båda. Enda tillfället då detta förekommer är om korrelationen mellan de båda tillgångarna är precis ett.



Figur A.1. Standardavvikelse och förväntad avkastning för de olika portföljkombinationerna i exemplet. Den tjockare delen av grafen utgör den effektiva fronten.

Portföljer med fler än två tillgångar fungerar enligt samma princip, men med en avgörande skillnad. De olika portföljkonstruktionerna kommer inte att ligga på en linje som i exemplet ovan, utan kommer istället att befinna sig inom en viss area i diagrammet.¹¹⁸ Avgränsningen av denna area uppåt och till vänster i diagrammet kommer dock vara av samma form som linjen i exemplet. Längs den del av linjen som är markerad som tjock i figur A.1 finns alltid de portföljer som har den bästa avkastningen givet en viss risk. Linjen kallas för den effektiva fronten.¹¹⁹

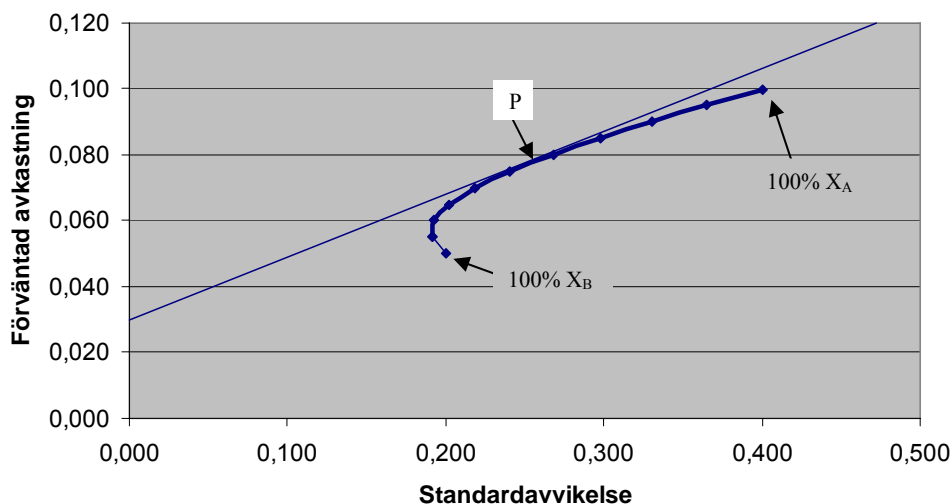
Vilken av portföljerna på den effektiva fronten som är mest fördelaktig att inneha beror på investeraren och dennes preferenser. Den som accepterar relativt stor risk för att kunna få hög avkastning väljer en portfölj som ligger i den övre högra delen av grafen, medan en riskaversiv investerare istället väljer en portfölj längre ned och till vänster i grafen. Observera att en investering bestående av mindre än ca. 10 % x_A aldrig är aktuell oavsett riskacceptans. En sådan investering ligger inte på den effektiva fronten och således finns alltid ett gynnsammare alternativ till samma risknivå.

Erbjuds investerarna också som komplement att kunna investera i en riskfri investering finns det dock alltid en enda portfölj som är överlägsen alla

¹¹⁸ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 192.

¹¹⁹ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 191.

andra.¹²⁰ Att hitta denna görs enklast grafiskt även om det med viss möda är möjligt även analytiskt. Antag att den riskfria räntan i exemplet ovan är 3,0 %. Från denna punkt på y-axeln dras sedan en rät linje som tangerar den plottade kurvan. I tangeringspunkten P återfinns den portfölj som ger bäst avkastning i förhållande till risken, och som är bättre än varje annan portfölj¹²¹, se figur A.2.



Figur A.2. Den räta linje som utgår i den riskfria räntan och tangerar den effektiva fronten i P visar på den gynnsammaste portföljkombinationen.

Anledningen till att portföljen P är den bästa möjliga är att det genom in- eller utlåning går att placera en portfölj var som helst längs den räta linjen som tangerar i P. På så sätt erhålls portföljer som ligger längre upp i diagrammet och därmed också är gynnsammare än alla andra portföljer som inte innebär in- eller utlåning, undantaget portföljen P. Önskas en portfölj på den räta linjen men med mindre risk än portföljen P, kombineras P med inlåning till den riskfria räntan. Är målet istället en högre risk än portföljen P lånas kapital till riskfri ränta och investeras i P.

En intressant frågeställning är hur portföljen P egentligen är konstruerad. Många resonemang kring den här typen av ekonomiska modeller grundar sig på ett antagande om en perfekt marknad, något som bl.a. innebär att alla investerare har tillgång till precis samma information samtidigt. Om så är fallet kommer alla investerare att konstruera identiska portföljer. Av detta

¹²⁰ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 193.

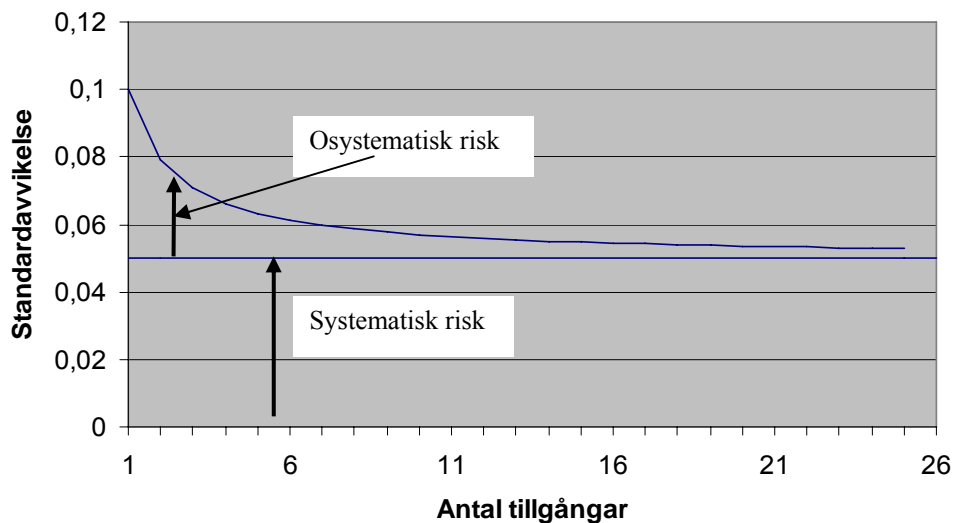
¹²¹ Ibid.

följer att portföljen P är en så kallad marknadsportfölj, d.v.s. en aktieportfölj innehållande alla aktier och som är viktad i förhållande till aktiernas värde på börsen.¹²²

Differentiering

I exemplet ovan visades att kombinera två tillgångar kunde öka den förväntade avkastningen utan att risken för den skulle nödvändigtvis måste öka. Genom att skapa en portfölj bestående av ännu fler olika tillgångar kan risken minskas ytterligare, s.k. differentiering. Det som bestämmer i vilken utsträckning risken kan minskas genom att inkludera fler tillgångar är hur dessa är korrelerade till varandra, d.v.s. i vilken utsträckning värdeutvecklingen av tillgångarna är beroende av varandra.

I takt med att antalet tillgångar i portföljen ökar så sjunker portföljrisken mot ett gränsvärde¹²³, se exempel i figur A.3. Anledningen till detta beror på att då antalet tillgångar i portföljen går mot oändligheten så visar det sig att standardavvikelsen endast kommer bero av termen innehållande korrelationsfaktorn. Respektive tillgångs standardavvikelse blir alltså betydelselös för portföljkonstruktören, endast korrelationen till de övriga tillgångarna spelar någon roll.



Figur A.3. Exempel på hur den osystematiska risken kan minska genom att skapa en portfölj med flera olika tillgångar.

¹²² Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 194.

¹²³ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 165ff.

I stort sett alla tillgångar har en positiv korrelation, d.v.s. mellan noll och ett. Som exempel kan ett urval av aktier användas. Även om värdet på aktierna förändras olika relativt varandra så påverkas värdeutvecklingen av den allmänna trenden på börsen. Stiger börsindex är det mer sannolikt att de utvalda aktierna stiger än att de sjunker och vice versa. Följden av detta är att all risk inte kan elimineras genom att skapa en portfölj. Den risk som kan differentieras bort genom att kombinera ett flertal tillgångar i en portfölj kallas för osystematisk risk eller differentierbar risk. Den återstående risken som inte kan undvikas genom portföljkonstruktion kallas systematisk risk eller marknadsrisk. Det är således endast marknadsrisken som är av intresse för en investerare, d.v.s. denne är bara intresserad av vilken risk en ny investering tillför portföljen.¹²⁴ För tillgångar som har korrelationen ett, t.ex. två aktier av samma slag i samma företag blir begreppet differentiering betydelselöst. Risken kommer i så fall att förbli densamma oavsett portföljens konstruktion.

CAPM

CAPM är alltså en metod för att bestämma vilken avkastning marknaden kräver av en viss investering med utgångspunkt i investeringens risk. Modellen utgår från den riskfria räntan och till denna läggs en s.k. riskpremie. Riskpremien bestäms av två faktorer, dels förhållandet mellan investeringens systematiska risk och marknadsportföljen, kallat beta (β), dels av skillnaden mellan den förväntade avkastningen på marknadsportföljen och den riskfria räntan.¹²⁵

Anledningen till att beta bestäms m.h.a. investeringens systematiska risk är, som påpekats ovan, att denna är den enda relevanta risken för investeraren under förutsättning att denne har en väldifferentierad portfölj. Att uppskatta ett värde på beta kan t.ex. göras genom att historiskt undersöka hur värdet för en aktie under en period har förändrats i förhållande till aktieindex (marknadsportföljen).¹²⁶ Definitionen av beta innebär att för investeringar som är mer riskfyllda än marknadsportföljen kommer beta vara större än 1 och vice versa. Marknadsportföljens förväntade framtida avkastning kan även den uppskattas utifrån den historiska utvecklingen.

¹²⁴ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 197.

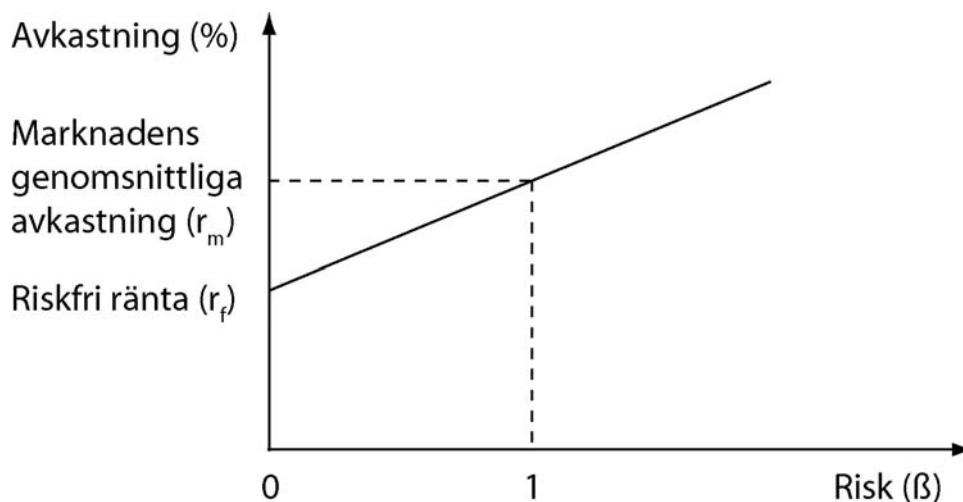
¹²⁵ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 195.

¹²⁶ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 224.

Om den riskfria räntan betecknas r_f , den förväntade avkastningen för marknadsportföljen r_m , den förväntade avkastningen för tillgång i r_i och beta enligt ovan definieras CAPM som:¹²⁷

$$r_i = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

där termen $\beta(r_m - r_f)$ utgör riskpremien.



Figur A.4. Sambandet mellan marknadsrisk och avkastning enligt CAPM.¹²⁸

Hur den förväntade avkastningen för en tillgång beror av dess marknadsrisk brukar åskådliggöras grafiskt enligt figur A.4. Då beta är noll, d.v.s. att investeringen är riskfri, är den förväntade avkastningen enligt CAPM lika med den riskfria räntan. För en investering med beta lika med ett är risken per definition densamma som för marknadsportföljen, och den förväntade avkastningen blir också samma.

Praktiskt användande av CAPM

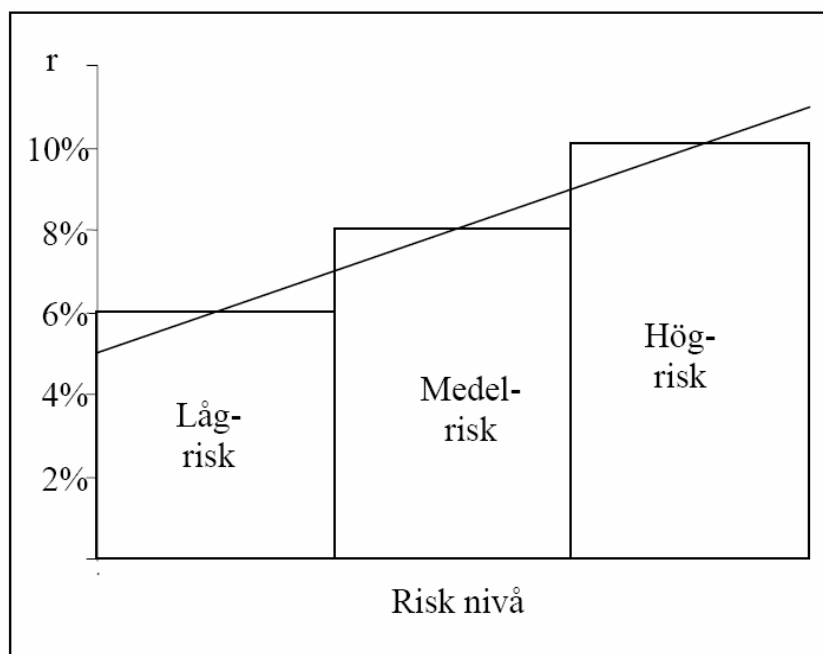
Eftersom det krävs en hel del arbete för att bestämma den förväntade avkastningen enligt CAPM är det sällan praktiskt genomförbart att beräkna varje investerings unika riskpremie. Istället kan investeringarna delas in i t.ex. låg-, mellan- och högriskinvesteringar, där riskpremien antas vara densamma för alla investeringar i samma riskklass¹²⁹, se t.ex. figur A.5.

¹²⁷ Brealy, R. & Myers S. (2003), s. 195.

¹²⁸ Efter Berling P. (2005), s. 12-13.

¹²⁹ Berling P. (2005), s. 13.

Trots att detta innebär en förenkling av verkligheten så är det en betydande förbättring jämfört med att ställa samma avkastningskrav på samtliga investeringar.¹³⁰



Figur A.5. Exempel på klassificering av olika investeringar beroende på marknadsrisk.¹³¹

Vid bestämmandet av vilken riskklass en investering skall tillhöra gäller det att inte utgå från investeringens totala risk utan bara från dess marknadsrisk, d.v.s. i vilken utsträckning investeringens avkastning samvarierar med marknadsportföljen. Detta eftersom det ju är marknadsrisken som genom riskpremien styr den förväntade avkastningen.¹³² Uppskattas det att avkastningen i stor utsträckning kommer påverkas av konjunktur-utvecklingen är den att betrakta som en högriskinvestering, medan investeringar där avkastningen påverkas i mycket liten utsträckning av konjunkturen har en förhållandevis låg risk.¹³³

¹³⁰ Berling P. (2005), s. 14.

¹³¹ Ibid.

¹³² Ibid.

¹³³ Ibid.

Appendix II – LFV:s modell för investeringsbedömning

För att tydligare åskådliggöra hur investeringsmodellen fungerar har siffror från en fingerad investering använts. Denna investering har alltså inte på något sätt någon anknytning till LFV:s verksamhet. Innan redovisningen av den kompletta investeringsmodellen beskrivs först de värden som utgjort indata:

Grundinvestering: 4500 tkr vid tidpunkten noll och ytterligare 500 tkr efter ett år.
Inbetalningar: 4500 tkr/år.
Utbetalningar: 3300 tkr/år varav 1800 tkr är driftskostnader och 1500 tkr underhållskostnader.
Livslängd: 10 år.
Restvärde: 0 tkr.
Kalkylränta: 10 %.
Årlig kostnadsökning: 3 %.

Genom att använda dessa värden erhålls resultatet:

Total investering: 5000 tkr.
Nuvärde: 3260 tkr.
Internränta: 23 %.
Pay-back: 4,17 år.

Samtliga resultat är korrekta i den mån man enbart ser till de faktiska beräkningarna, d.v.s. samtliga funktioner för att bestämma nuvärde, internränta och pay-back-tid fungerar felfritt. Skulle däremot alla ränteberäkningar ske enligt den allmänna praxisen skulle resultatet istället bli:

Total investering: 4955 tkr.
Nuvärde: 3554 tkr.
Internränta: 24 %.
Pay-back: 4,01 år.

LFV:s investeringsmodell presenterar alltså i dagsläget något mer pessimistiska värden än vad den borde. Den huvudsakliga anledningen till avvikelserna beror på att man inte räknar om de olika betalningsslagen för det

första driftåret. Eftersom beräkningarna för påföljande år baserar sig på det första året skapas ett följdfel som gör att samtliga belopp varje år blir något för låga. En förutsättning för att investeringen skall kunna bli lönsam är att det finns ett positivt inbetalningsöverskott, och eftersom detta i den nuvarande modellen kommer att underskattas kommer investeringen framstå som mindre lönsam än den egentligen är. Den andra avvikelser beror på att man i dagsläget inte tar hänsyn till pengars tidsvärde då grundinvesteringen är fördelad över tiden. I exemplet infaller bara en relativt liten andel av investeringen redan efter ett år vilket bara ger en marginell påverkan på resultatet av modellen. Det kan naturligtvis förekomma situationer då denna faktor kan få betydligt större inverkan på resultatet.



Investeringskalkyl

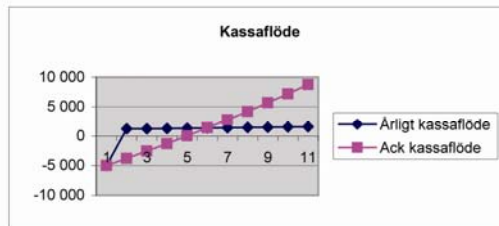
Division DFG, xx flygplats

Projektnummer:
Projekt rubrik:
Projekt ägare:
Projektledare:

Datum:
Ver.rev:

Projektbeskrivning:

Kalkylränta: %
Avskrivningstid: år
Total investering: tkr
Nuvärde: tkr
IRR: %
Pay-back: år
Kapitalkostn/år: tkr



| Budget (tkr) | Totalt | Plan 2007 | Plan 2008 | Plan 2009 | Plan 2010 | Resterande år |
|------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Aktuellt beslut: | 5 000 | 4 500 | 500 | 0 | 0 | 0 |

Ingår i gällande investeringsplan Avser investeringen en byggnad/lokal som är avsedd för uthyrning
Förslag till reviderad investeringsplan

| | |
|--|---|
| Beslut om investering Datum: 2007- | Underskrift budget ansvarig Namnförtydligande: |
|--|---|

| | |
|--|---------------------------------------|
| Beslut om investering Datum: 2007- | Underskrift FD: Namnförtydligande: |
|--|---------------------------------------|

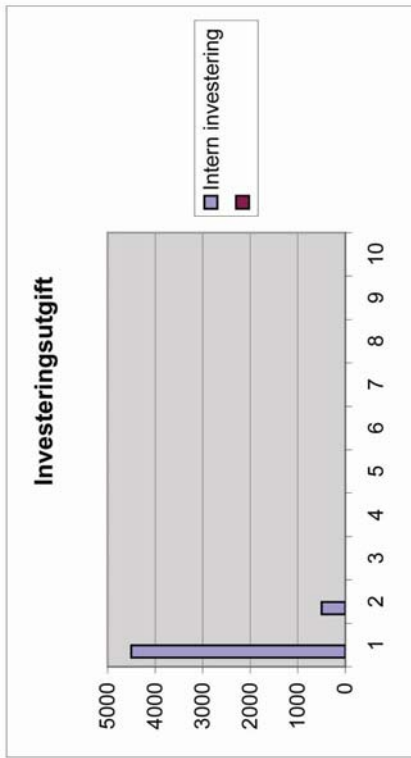
Upprättad av:

Original till: DFG, Thomas Hedgren, 438 80 LANDVETTER

Observera: *LFV investeringspolicy och delegeringsordning gäller*

Investeringsutgift Exempel

| Investering (tkr) | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------|--------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Intern investering | 4500 | 500 | | | | | | | | |
| Extern investering | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Summa per år | 4 500 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Summa Totalt | 5 000 | | | | | | | | | |

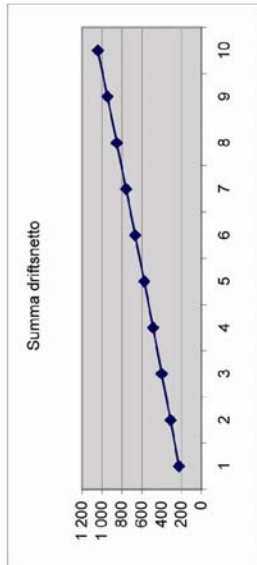


Kostnadskalkyl

Exempel

| | | |
|-----------------------|-------|-----|
| Total investering | 5 000 | tkr |
| Avskrivningstid | 10 | år |
| Kostnadsökning per år | 3 | % |

(se ekonomihandboken)



| Kalenderår | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 | Driftår 6 | Driftår 7 | Driftår 8 | Driftår 9 | Driftår 10 | Driftår 10 |
| Summa driftsnetto | 225 | 311 | 398 | 486 | 576 | 666 | 758 | 851 | 945 | 1 041 |
| Nettovärde/år | 4 500 | 4 000 | 3 500 | 3 000 | 2 500 | 2 000 | 1 500 | 1 000 | 500 | 0 |

| Kapitalkostnader (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 | Driftår 6 | Driftår 7 | Driftår 8 | Driftår 9 | Driftår 10 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Avskrivningskostnad | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Räntekostnad | 475 | 425 | 375 | 325 | 275 | 225 | 175 | 125 | 75 | 25 |
| Summa Kapitalkostnad | 975 | 925 | 875 | 825 | 775 | 725 | 675 | 625 | 575 | 525 |

| Driftskostnader (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 | Driftår 6 | Driftår 7 | Driftår 8 | Driftår 9 | Driftår 10 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Driftkostnad | 1 800 | 1 654 | 1 910 | 1 967 | 2 026 | 2 087 | 2 149 | 2 214 | 2 280 | 2 349 |
| | 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 |
| Summa driftskostnader | 1 800 | 1 654 | 1 910 | 1 967 | 2 026 | 2 087 | 2 149 | 2 214 | 2 280 | 2 349 |

| Underhållskostnad (tkr) | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 | Driftår 6 | Driftår 7 | Driftår 8 | Driftår 9 | Driftår 10 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Underhållskostnad | 1 500 | 1 545 | 1 591 | 1 639 | 1 688 | 1 739 | 1 791 | 1 845 | 1 900 | 1 957 |
| | 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 |
| Summa underhållskostnad | 1 500 | 1 545 | 1 591 | 1 639 | 1 688 | 1 739 | 1 791 | 1 845 | 1 900 | 1 957 |
| Summa drift och underhåll | 3 300 | 3 399 | 3 501 | 3 606 | 3 714 | 3 826 | 3 940 | 4 059 | 4 180 | 4 306 |
| Total kostnad | 4 275 | 4 324 | 4 376 | 4 431 | 4 489 | 4 551 | 4 615 | 4 684 | 4 755 | 4 831 |

Kostnadskalkyl forts.

| | Driftår 1 | Driftår 2 | Driftår 3 | Driftår 4 | Driftår 5 | Driftår 6 | Driftår 7 | Driftår 8 | Driftår 9 | Driftår 10 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Intäkter (tkr) | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 065 | 5 217 | 5 373 | 5 534 | 5 700 | 5 871 |
| | | 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 |
| Summa intäkter | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 065 | 5 217 | 5 373 | 5 534 | 5 700 | 5 871 |
| Kostnadsbesparing (tkr) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Summa kostnadsbesparing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total intäkt/besparing | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 065 | 5 217 | 5 373 | 5 534 | 5 700 | 5 871 |

Nuvärdeskalkyl

Exempel

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kassaflöde/År | | | | | | | | | | | |
| Drift och underhåll | 0 | -3 300 | -3 399 | -3 501 | -3 606 | -3 714 | -3 826 | -3 940 | -4 059 | -4 180 | -4 306 |
| Intäkt | 0 | 4 500 | 4 635 | 4 774 | 4 917 | 5 065 | 5 217 | 5 373 | 5 534 | 5 700 | 5 871 |
| Kostnadsbesparing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total investering | -5 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Årligt kassaflöde | -5 000 | 1 200 | 1 236 | 1 273 | 1 311 | 1 351 | 1 391 | 1 433 | 1 476 | 1 520 | 1 566 |
| Ack kassaflöde | -5 000 | -3 800 | -2 564 | -1 291 | 20 | 1 371 | 2 762 | 4 195 | 5 671 | 7 191 | 8 757 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| Avskrivningstid | 10 år |
| IRR | 23% % |
| Nuvärde | 3 260 tkr |
| Kalkylränta | 10 % |
| Total investering | 5 000 tkr |
| Kapitalkostnad per år | 750 tkr |
| Payback | 4,17 år |

