

**Följande rapporter har publicerats inom projektet ROAD
(investeringar under osäkerhet)**

Maria Hedvall (2006): *Investeringskalkylerad osäkerhet*, FOI-R--2103--SE

Henrik Carlsen (2007): *Reala optioner i FoU-planering – att lära av ny information*
FOI-R--2291--SE

Maria Hedvall (2007): *Att investera under osäkerhet – om betydelsen av forskning och utveckling*,
FOI-R--2340--SE

Maria Hedvall (2008): *Investeringar i flexibilitet – om att hantera osäkerhet*
FOI-R--2579--SE

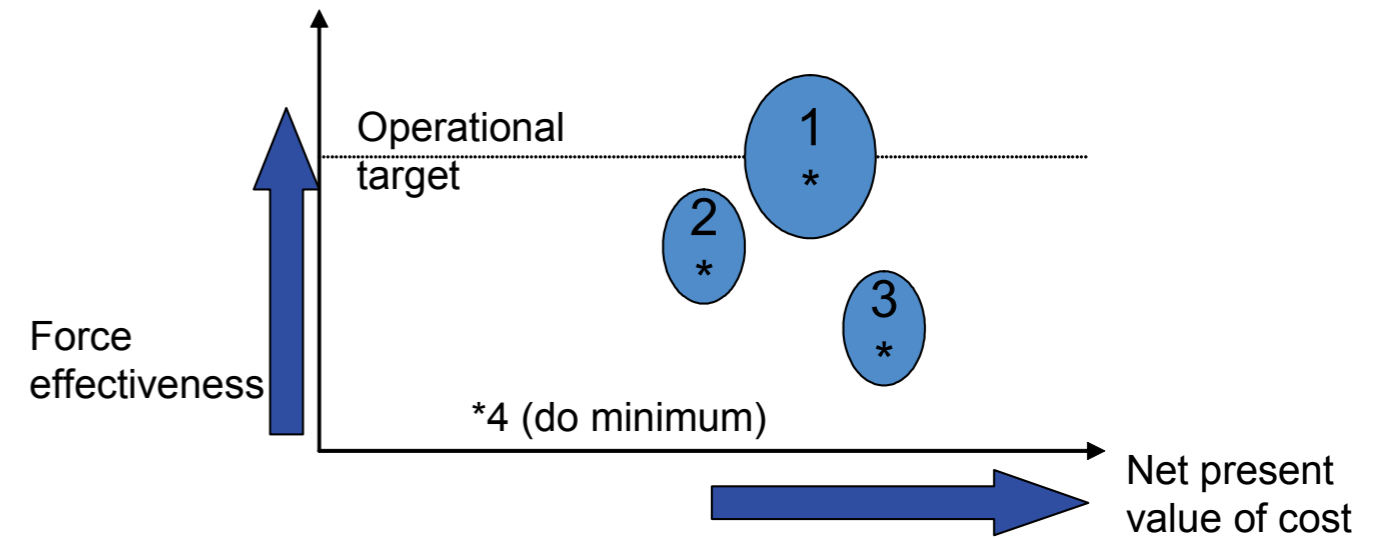
Samtliga rapporter finns på bifogad CD.



MARIA HEDVALL

Investeringar i flexibilitet

Att hantera en osäker framtid



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Forsvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
Forsvarsanalys
164 90 Stockholm

Tel: 08-555 030 00
Fax: 08-555 031 00

www.foi.se

FOI-R-2579--SE Användarrapport
ISSN 1650-1942 Oktober 2008

Forsvarsanalys

Maria Hedvall

Investeringar i flexibilitet

Att hantera en osäker framtid

Titel	Investeringar i flexibilitet
Title	Investments in flexibility
Rapportnr/Report no	FOI-R-2579--SE
Rapporttyp Report Type	Användarrapport User report
Månad/Month	Oktober/October
Utgivningsår/Year	2008
Antal sidor/Pages	78 p
ISSN	ISSN 1650-1942
Kund/Customer	Försvarmakten
Forskningsområde Programme area	2. Operationsanalys, modellering och simulering 2. Operational Research, Modelling and Simulation
Delområde Subcategory	21 Modellering och simulering 21 Modelling and Simulation
Projektnr/Project no	E11106
Godkänd av/Approved by	Göran Kindvall
FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut	FOI, Swedish Defence Research Agency
Avdelningen för ForskningsstödFörsvarsanalys	Division of Defence Analysis
164 90 Stockholm	164 90 Stockholm

Sammanfattning

Inom ramen för Försvarsmaktens satsning på Strategiska forskningskärnor har FOI fått i uppdrag att utveckla en investeringskalkyl som explicit beaktar osäkerheter. Sådana investeringskalkyler blir speciellt intressanta vid beslut om stora irreversibla investeringar. Då finns nämligen risk för en omvärldsförändring som gör den gjorda investeringen oanvändbar.

År 2008 har studien inriktas mot att börja utveckla en investeringskalkyl som kan användas för att värdera om investeringar i flexibilitet lönar sig när Försvarsmakten står inför att göra en stor irreversibel investering. I detta syfte har såväl civila kapitalintensiva företag som andra försvarsmakter tillfrågats om hur de bedömer investeringsförslag. En första slutsats är att försvarsmakter förefaller sakna den struktur och den enhetlighet som kännetecknar de civila företagens investeringsprocesser. En andra slutsats är att de kalkyler som används är nuvärdeskalkyler. I ett fall används en metod för att ta hänsyn till de följdkostnader som orsakas av integrerade system. En tredje slutsats är att värderingar av flexibilitet bör göras för stora investeringar.

Försvarsmakten rekommenderas därför att

- skapa de metoder och processer som behövs för att kunna bedöma större investeringar på ett enhetligt sätt,
- att beakta de följdkostnader som bland annat är konsekvenser av integration med andra system,
- att värdera flexibilitet, när så behövs, vid beslut om investeringar.

Nyckelord: investeringskalkyl, flexibilitet, risk, osäkerhet, investeringsprocess

Summary

To adapt to changing conditions, organisations can make different sorts of investments. They can make investments in research and development, in flexible equipment, and they can defer investments as a means to accommodate.

This report focus on two commercial firms and three military authorities: their investment processes and calculations as well as their handling of uncertainties. The results indicate that the military authorities don't have the standardised and homogenous procedures used by the commercial firms. The results also indicate that the commercial firms use Net Present Value in order to estimate the value of an investment, and that they don't calculate asymmetric uncertainties separately.

Keywords: capital budgeting, flexibility, risk, uncertainty, investment processes

Innehållsförteckning

1	Sammanfattande inledning	6
1.1	Uppdrag, syfte och metod	6
1.2	Rekommendationer	6
1.3	Disposition	7
2	Investeringskalkyler som värderar flexibilitet	8
2.1	Irreversibiliteter, osäkerheter och värdering av dessa	8
2.2	Reala optioner och hur dessa har använts	12
2.3	Investeringar i flexibilitet	13
2.4	Metod	14
3	Exempel på investeringsbedömningar	18
3.1	Kommersiella investeringsprocesser – exemplen SL och Vattenfall	18
3.2	Investeringsbedömningar av brittiska, danska och nederländska försvarsmakter	25
3.3	Sammanfattning	30
4	Investeringsbedömningar i svenskt försvar	32
4.1	Försvarsmaktens framtagande av investeringsunderlag	32
4.2	Investeringsbeslut och investeringsunderlag för en ny radar (ISTAR)	35
4.3	Sammanfattning	38
5	Slutsatser och rekommendationer	40
5.1	Slutsatser	40
5.2	Rekommendationer	43
5.3	Framtida frågor	43
	Bilaga 1: Uppdrag	45
	Bilaga 2: Kommersiella investeringsbedömningar – SL och Vattenfall	47
	Bilaga 3: Brev till försvarsmakterna i Storbritannien, Danmark, Nederländerna, Schweiz och Norge	58
	Bilaga 4: Investeringsbedömningar i de brittiska, danska, schweiziska och nederländska försvarsmakterna	59
	Bilaga 5: Svar på frågor om investering i en AESA-radar	75
	Referenser	77

1 Sammanfattande inledning

1.1 Uppdrag, syfte och metod

Inom ramen för Försvarsmaktens satsning på Strategiska forskningskärnor har FOI fått i uppdrag att utveckla en investeringskalkyl som explicit värderar flexibilitet. Investeringskalkyler för att värdera flexibilitet blir speciellt intressanta vid beslut om stora irreversibla investeringar, det vill säga investeringar som inte har någon alternativ användning om en omvärldsförändring skulle inträffa. Denna rapport är en slutrapport och överlappar därför delvis andra rapporter i projektet. Projektets samtliga rapporter finns på bifogad CD-skiva.

År 2008 har studien – som pågått i tre år¹ – inriktats mot att börja utveckla ett verktyg som Försvarsmakten kan använda i sina investeringsbedömningar. I detta syfte har civila kapitalintensiva företag och andra försvarsmakter tillfrågats om hur de bedömer investeringsförslag. De civila företagen är SL och Vattenfall som intervjuats om beslutsprocesser, investeringskalkyler och osäkerhetshantering. Danmarks, Nederländernas, Norges, Schweiz och Storbritanniens försvarsmakter har kontaktats genom Försvarsmaktens attachéer. Norge lämnade inget svar och Schweiz svar innehöll inget om investeringsbedömningar. Informationen från de övriga försvarsmakterna varierar men är inte djupgående och har därför kompletterats med litteraturstudier. I projektet har också ingått att medverka i en försvarsmaktsstudie för att pröva möjligheterna att värdera flexibilitet.

1.2 Rekommendationer

Försvarsmakten förefaller – i likhet med andra försvarsmakter – sakna enhetliga metoder och processer för att bedöma investeringar. Försvarsmakten rekommenderas därför att:

- skapa de metoder och processer som behövs för att kunna bedöma större investeringar på ett enhetligt sätt,
- i investeringskalkylerna beakta de följdkostnader som bland annat är konsekvenser av integration med andra system,

¹ Målet med detta projekt har varit att dels utveckla en investeringskalkyl som explicit beaktar osäkerheter, dels försöka bedöma konsekvenserna av osäkerheter i en investerings olika steg (sekventiell investering). Under år 2006 studerades hur värdet av att senarelägga en investering kan beräknas (Hedvall [2006]). Under 2007 gjordes dels en genomgång av den reala optionsansatsen för forsknings- och utvecklingsplanering (Henrik Carlsen [2006]), dels en studie av hur värdet av att investera i forskning och utveckling kunde beräknas (Hedvall [2007]).

- värdera flexibilitet, när så behövs, vid beslut om investeringar.

Samtidigt som metoder och processer skapas för att bedöma större investeringar bör ett system tas fram för att möjliggöra en enhetlig dokumentation av gjorda investeringsförslag. Ett alternativ kan vara användningen av databok. Vattenfall använder sig av en sådan. Ett annat alternativ kan vara MoD:s COEIA (Combined Operational Effectiveness and Investment Appraisal). Mer om dessa metoder finns att läsa på sidorna 23 och 26 i denna rapport. Användandet av CVA (Cash Value Added, sida 22 i denna rapport) kan utnyttjas för att identifiera och beakta de följdkostnader som uppstår vid bland annat integration med andra system. Vattenfall använder sig av såväl en Databok som en CVA-analys i sin investeringsprocess. Viktigt är också att de som utarbetar investeringsunderlag har den ekonomiska och tekniska kompetens som behövs för att generera alternativ och att värdera flexibilitet.

1.3 Disposition

Rapporten är disponerad så att i följande kapitel 2 ges en bakgrund till irreversibla investeringar samt en metod för att beräkna värdet av flexibilitet. I kapitel 3 ges exempel på hur företag och försvarsmakter investeringskalkylerar. I kapitel 4 beskrivs hur den svenska försvarsmakten investeringsbedömer och i kapitel 5, slutligen, dras slutsatser av tidigare beskrivningar samt ges rekommendationer till Försvarsmaktens fortsatta arbete med investeringsbedömningar.

Ett stort tack till Henrik Andersson, Handelshögskolan i Stockholm, som har granskat denna rapport och bidragit med värdefulla synpunkter. Ett speciellt och stort tack går till Owe Sandin (Asset Manager, Vattenfall) och Helena Sjöberg (investeringscontroller, SL) som har möjliggjort denna studie. Owe Sandin och Helena Sjöberg har också granskat avsnitten om Vattenfall och SL. På FOI har Anders Almén, Göran Kindvall, Erik Nordstrand, Bo Tarras Wahlberg och Åke Wiss bidragit med synpunkter. Peter Stureson (Luftstridskolan Utvecklingsenhet Luftstrid) har bidragit till och granskat ett tidigare avsnitt om ISTAR. Annika Sundholm Parkdal har – som alltid – gjort layouten. Tack!

2 Investeringsskalkyler som värderar flexibilitet

Investeringsskalkyler används när investerare ska fatta beslut som kommer att ge långsiktiga kostnadskonsekvenser. Vanligtvis görs då kalkylen för att beräkna hur lönsam en investering är. Men investeringsskalkyler kan också användas mer specifikt för att beräkna värdet av att investera i flexibilitet det vill säga att investera i ytterligare åtgärder som gör att en investering kan anpassas till ändrade omvärldsförhållanden. Hade man exempelvis redan från början kalkylerat med att JAS 39 Gripen – som utvecklades för ett invasionsförsvar – skulle användas i internationella insatser hade man kunnat undvika stora kostnader för omkonstruktioner, bland annat för lufttankning. Och genom att undvika dessa kostnader hade försvaret fått frigjorda resurser att kanske användas på ytterligare övningsverksamhet.

Att investera i flexibilitet blir speciellt intressant om investeringen är stor, inte har någon alternativ användning – är irreversibel – **och** framtiden är osäker (Pindyck [2007]). Har investeringen en alternativ användning finns alltid en andrahandsmarknad på vilken den kan säljas om den inte längre kan användas i en viss verksamhet. Eftersom irreversibilitet och osäkerhet (i betydelsen risk) är nyckelbegrepp i denna rapport inleds kapitlet med att visa på hur sammansatta dessa begrepp är. Därefter följer en beskrivning av hur reala optioner – som är upphovet till detta projekt – använts i praktiken. Sedan kommer en beskrivning av hur flexibilitet ser ut beroende på vilket slags investering som ska göras. I kapitlets sista avsnitt ges en mer metodologisk ansats för hur man ska värdera och välja mellan irreversibla investeringar i en osäker omvärld.

2.1 Irreversibiliteter, osäkerheter och värdering av dessa

This paper offers no easy formulas or solutions for treating uncertainty – to my knowledge, none exist. Instead, I try to clarify the ways in which various kinds of uncertainties will affect optimal policy design, and summarize what we know and don't know about the problem.

Pindyck [2007]

Med ovanstående citat inleder Pindyck [2007] en artikel om osäkerheter i miljöekonomi. I en värld utan osäkerhet är det bara att addera en investerings in- och utbetalningar samt diskontera beloppen till ett nuvärde. Blir resultatet positivt

investeras. Blir det negativt görs ingen investering. I själva verket finns en mängd olika slags osäkerheter som kan påverka resultatet av en nuvärdesberäkning. Dessa osäkerheter kan få allvarliga negativa konsekvenser om en investering är irreversibel. Med utgångspunkt i Pindyck [2007] diskuteras här vad som menas med irreversibilitet och osäkerhet.

2.1.1 Irreversibiliteter – en fråga om effekt eller kostnad

Med irreversibilitet i bred bemärkelse avses något som när det en gång har gjorts inte kan göras ogjort. Pindyck [2007], som fokuserar på miljöekonomi, talar om två slags irreversibilitet nämligen irreversibel effekt och irreversibel investeringskostnad. Som exempel på irreversibla effekter nämner Pindyck miljöskador: om exempelvis luft och vatten förorenas så kan framtida generationer gå miste om ren luft och rent vatten för alltid. Men kostnaderna för att åtgärda miljöskador kan också vara irreversibla (den andra typen av irreversibilitet), nämligen engångskostnader för att investera i reningsanläggningar och/eller löpande merkostnader för dyrare produktionsmetoder. Dessa kostnader kan inte återfås – påpekar Pindyck – om man i ett framtida samhälle skulle tillmäta ren luft och rent vatten föga värde.

2.1.2 Osäkerhet om vilken effekt/nytta och vilka kostnader som en irreversibel investering orsakar

Att värdera investeringar i flexibilitet (det vill säga åtgärder för att hantera omvärldsförändringar) är bara intressant om en investering är irreversibel och görs under osäkerhet. Är en investering irreversibel samtidigt som vi med säkerhet vet vad som kommer att inträffa i omvärlden är det bara att nuvärdesberäkna framtida betalningsströmmar för att se om investeringen är lönsam. Om det hade varit en säker sanning att Sverige skulle ha ett invasionsförsvar de närmaste 50 åren så hade diskussionen om merkostnaderna för att omkonstruera JAS 39 Gripen för ett insatsförsvar varit överflödig. Motivet för en flexibilitetskalkyl hade inte funnits. Irreversibilitet blir ett problem först när investeringens framtida värde är osäkert. Om en miljardinvestering i framtiden visar sig oanvändbar är detta det samma som att denna investering har omöjliggjort någon annan verksamhet. Miljarden hade kanske kunnat användas för mer övningstid i försvaret (som nämnts ovan), för förbättrad utbildning, förbättrad sjukvård eller något annat.

Vilka osäkerheter kan då drabba en investering? Pindyck [2007] talar om osäkerhet vad gäller effekt/nytta, vad gäller kostnader och vad gäller diskonteringsränta. Fortsättningsvis diskuteras enbart de osäkerheter som har med effekt/nytta och kostnader att göra.

2.1.3 Osäkerhet om effekten/nyttan

*“[...] we never really know what **the benefits** from reduced environmental damage will be, or even the amount that the environmental damage will be reduced by a particular policy. Worse yet, we can't know with much precision what those benefits will be”.*

Pindyck [2007]

I ovanstående citat syftar Pindyck [2007] på att man vet mycket lite om effekterna av miljöpolitik på global uppvärmning – och detta trots omfattande studier. Man vet inte vilka effekter en miljöpolitik kommer att leda till eftersom man inte vet hur stora utsläppen av växthusgaser kommer att bli, hur snabbt koncentrationerna av gasen växer givet dessa utsläpp, hur höga koncentrationer påverkar globala temperaturer eller hur högre temperaturer i sin tur påverkar nyttan. Dessutom är det osäkert hur beroendena ser ut mellan underliggande fysiska och ekologiska processer och hur dessa – tillsammans med andra osäkerheter – påverkar nyttan. Med nytta avses då hur förändringar i klimat (via skatt eller produktionsrestriktioner) påverkar hälsa, konsument- och producentöverskott, andra offentliga varor och produktion. Vad som ytterligare komplicerar osäkerheten är att nyttofunktionen tenderar att vara icke-linjär: låga föroreningsnivåer noteras inte men vid en viss tröskel kan föroreningarna bli katastrofala.

2.1.4 Osäkerhet om kostnader

*“[...] we usually don't know what the current and future **costs** of a policy will be. [...] we don't know how consumers and producers will respond, especially over the longer term”.*

Pindyck [2007]

För det mesta vet man mer om de osäkerheter som är förenade med kostnader – speciellt när tidshorisonterna är korta – än om de osäkerheter som är förenade med nytta. Trots det är det svårt – framför allt på lång sikt – att förutsäga hur känsliga köpare är och kommer att bli för en prishöjning (orsakad av skatt på fossilt bränsle). Den känsligheten varierar också mellan sektorer. Också kostnadsfunktionen är icke-linjär: kostnaden kan vara låg för små reduktioner av föroreningar men sedan bli extremt hög när stora föroreningar ska reduceras eller elimineras.

Utöver nämnda osäkerheter i nyttor och kostnader finns andra osäkerheter som kan påverka ett miljöbeslut. Exempel på sådana osäkerheter är den framtida demografin, inkomstförändringar samt förändringar i politik och teknik. Den

stora osäkerhetsfaktorn förefaller emellertid vara tiden. En lång tidshorisont ökar osäkerheterna om vilken nytta och vilka kostnader som ett beslut resulterar i. Det är tillräckligt svårt att förutse konsekvenserna av ett beslut för de närmaste fem eller tio åren. Osäkerheterna är vida större när tidshorisonten blir 50 år.

2.1.5 Konsekvenser för försvarsmaterielinvesteringar av irreversibilitet och osäkerhet

Ovanstående tankar om irreversibilitet går till viss del att översätta till försvarssektorn. På samma sätt som i miljöekonomi kan man i försvarsekonomin tala om två irreversibiliteter – i nytta/effekt och i kostnad. Om inga resurser satsas på försvar kan ett land invaderas utan större kostnad för en fientligt sinnad nation. Möjligheten för den invaderade nationen att återvinna sin suveränitet kan gå förlorad för framtida generationer (den första typen av irreversibilitet). Men investeringar i försvarsförmåga kan leda till utbetalningar som inte genererar någon nytta om hotet ändras (den andra typen av irreversibilitet). Och med det följer att alternativa investeringsmöjligheter har spolierats. I detta projekt är det främst det senare slaget av irreversibilitet som är intressant.

Också Pindycks resonemang om osäkerheter bör ha bäring på försvarsekonomi. Nyttan eller den faktiska effekten av en försvarsmaterielinvestering är svår att förutsäga och nyttofunktion torde inte heller vara linjär: det är först vid en tröskel som nyttan av en försvarsinvestering visar sig (här bortses från att försvarsmaterielinvesteringar kan vara avskräckande). Ser vi till kostnadssidan är det framför allt osäkerheter om vad försvarsmaterielen ska användas till (försvar av Sverige, insats i Afrika eller Asien?) som är intressanta. Materiel som anskaffas för en mission i Afrika kan bli oanvändbar om de faktiska insatserna görs i Asien och har i så fall trängt undan andra viktiga investeringar. Vad som slutligen bör understrykas är att osäkerheten ökar med tiden – ju längre tid försvarsmaterielen är tänkt att användas desto större blir osäkerhet om hur användbar den kommer att bli: kommer anskaffning av ett visst slags materiel att kunna möta ett hot om tjugo år? Oavsett uppgraderingar?

Så långt likheterna, men därutöver finns åtminstone två skillnader. En första skillnad är att Pindycks essä är miljöekonomisk och detta projekt försvarsekonomiskt. En andra är att Pindyck för ett samhällsekonomiskt resonemang medan diskussionen här är försvarsekonomisk. Dessa skillnader påverkar emellertid inte resonemangen om irreversibilitet och osäkerhet och därmed behovet av att skapa flexibilitet.

2.2 Reala optioner och hur dessa har använts

Det ursprungliga syftet med detta projekt var att försöka utnyttja den options-teoretiska ansats som kom att kallas reala optioner och med vars hjälp värdet av att vänta med en investering kunde beräknas. Tanken bakom optionsansatsen var att den skulle kunna hantera de osäkerheter som hör ihop med stora irreversibla investeringar. Då trodde man att denna ansats skulle få ett stort genomslag vid investeringsbedömningar. I detta avsnitt beskrivs därför vad som faktiskt hände.

År 2000 gjorde konsultbolaget Bain & Company en enkätundersökning omfattande 451 högre chefer i fler än 30 industrier. Cheferna tillfrågades om vilka av 25 ”management”-verktyg de använde. År 2000 kom reala optioner längst ner på listan. Närmare 50 procent av de tillfrågade nordamerikanska företagen hade experimenterat med reala optioner men gett upp: ”Some tools seem to exasperate those who try to use them.” En möjlig förklaring till att potentiella användare irriterades över metoden var att den var för abstrakt (Gillies [2000]). När Bains upprepade undersökningen år 2003 hade reala optioner försvunnit från listan (Teach [2003]) och har ännu inte återkommit².

År 2000 publicerades en annan enkätundersökning som stödde Bain & Companys resultat från samma år. Enkätundersökningen omfattade ”Fortune 1000 Chief Financial Officers”. Av undersökningen framgick att finanschefer framför allt använde nuvärdeskalkyler som underlag för investeringsbeslut. Reala optioner förekom endast som kompletterande metod och då endast i 11 procent av fallen (Ryan [2002]).

Real optionsteori sågs som revolutionerande när den kom. Det har publicerats ett ansevärt antal akademiska böcker som beskriver ansatsen och i varje standardverk om finansiering finns åtminstone ett kapitel som behandlar reala optioner (BrealeyMyers [2003, kap. 22]). Varför används då inte optionsteori i större utsträckning för att beräkna reala investeringars lönsamhet? Enligt Teach [2003] sågs ansatsen ha åtminstone fyra brister:

1. Den är varken transparent eller enkel³,
2. Den fungerar bara för tillgångar som man kan handla med,
3. Den är ett för nytt verktyg, och
4. Den bortser från hur företagsledning fungerar.

² Se http://www.bain.com/management_tools/Management_Tools_and_Trends_2007.pdf

³ En parallell kan dras till förekomsten av alltmer avancerade och komplicerade finansiella instrument: ”Inte bara centralbankschefer och tillsynsmyndigheter utan också finansföretagens ägare och ledning, liksom ratinginstitut, har tvingats erkänna att de varken har koll på risken eller på hur själva produkten är konstruerad (Rossander [2008]).

Teach fortsätter emellertid med att konstatera att synsättet reala optioner också har fördelar, men på ett principiellt plan: i optionsansatsen betonas vikten av att skaffa ytterligare information för att förbättra beslutsunderlaget inför en stor irreversibel och osäker investering. Detta angreppssätt stämmer överens med hur beslutsfattare faktiskt tänker: vad kan tänkas hända och hur ska vi i så fall reagera. Och skulle de inte tänka på det sättet så brukar de säga ”jo, det är så här man ska tänka” ifall synsättet presenteras för dem (Teach [2003]). Det alternativkostnadstänkande som real optionsteori initierade har saknats i traditionell nuvärdesberäkning.

Reala optioner som beräkningsverktyg har således inte fått något större genomslag (här kan påpekas att det tog ett antal år innan nuvärdeskalkylering vann acceptans). Däremot har Dixit och Pindyck [1994] visat att också nuvärdeskalkyler kan användas för att beräkna värdet av att senarelägga en investering. Det är nuvärdesansatsen som utnyttjas i denna studie. I nästa avsnitt – baserat på Trigeorgis [1996] – redogörs för olika slags investeringar i flexibilitet.

2.3 Investeringar i flexibilitet

Omvärlden kan alltså förändras på ett sätt som en beslutsfattare inte kan förutse då ett investeringsbeslut ska fattas. Om investeringen då inte kan användas för andra ändamål än det ursprungligen planerade är risken stor för att den blir värdelös vid en omvärldsförändring. Det är därför beslutsfattare kan vara villiga att betala för flexibilitet, det vill säga möjligheten att kunna anpassa investeringen till drastiskt ändrade omvärldsvillkor.

Vilka är då de situationer i vilka en investerare kan behöva investera i flexibilitet? För att belysa när det kan vara aktuellt att investera i flexibilitet utnyttjas här Trigeorgis [1996, kap 1] klassificeringar, dock tillämpade på försvarsinvesteringar:

1. Försvaret kan senarelägga en investering för att få mer information (option to defer),
2. Försvaret kan göra en investering stegvis för att kunna avbryta den om omvärldsförutsättningarna förändras (time-to-build option),
3. Försvaret investerar så att produktionsvolym kan förändras (option to alter operating scale, e.g. to expand, contract, shut down and restart),
4. Försvaret investerar så att materielen kan säljas på en andrahandsmarknad (option to abandon for salvage),
5. Försvaret investerar – i leverantörer och produktionsutrustning – så att man har en möjlighet att antingen ändra input eller output om omvärldsvillkoren ändrar sig (option to switch),

6. Försvaret gör tidiga investeringar i exempelvis forskning och utveckling för att kunna göra fortsatta investeringar om så behövs (corporate growth options).

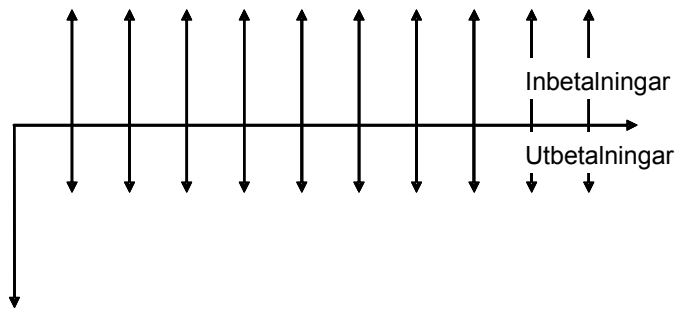
I Hedvall [2007, sid 12f] omgrupperades dessa sex kategorier till a) investeringar i potential, b) investeringar i flexibel utrustning/materiel respektive c) senareläggning av investeringar. Tanken med denna indelning är att var och en av kategorierna har sin kalkyl för att värdera om det lönar sig att investera i flexibilitet för att möta en omvärldsförändring. Investeringar i potential kännetecknas exempelvis av att kunskap ska finnas om omvärlden markant förändras; investeringar i flexibel materiel kännetecknas av möjligheten till att anpassa en viss utrustning till omvärldsförändringar; senareläggning av en investering kan göra det möjligt att söka ytterligare information för en förbättrad investeringsbedömning. Modellerna för att beräkna om det lönar sig att senarelägga en investering respektive att investera i potential finns beskrivna i Hedvall [2006 och 2007]. Försättningsvis beskrivs hur beräkningarna ska göras för investering i utrustning (alternativ b i ovanstående klassificering).

2.4 Metod

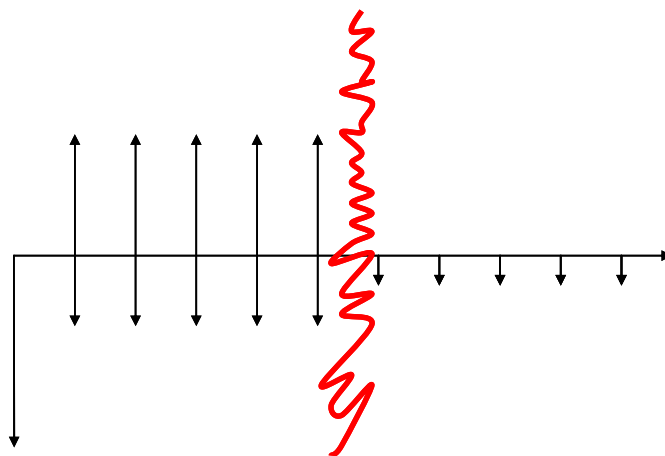
Hur beräknas då värdet av att investera i flexibilitet när irreversibel utrustning anskaffas? Hur beräkna om det lönar sig att göra tilläggsinvesteringar för att kunna använda en utrustning för andra ändamål än det ursprungligen tänkta? Enkelt uttryckt: skillnaden mellan alla framtida in- och utbetalningar beräknas och diskonteras för en irreversibel investering och jämförs med motsvarande skillnad för flexibilitetsalternativet. I flexibilitetsalternativet kompletteras den ursprungliga irreversibla investeringen med merinvesteringar i åtgärder för att hantera framtida osäkerheter. Låt oss emellertid börja med hur nuvärdet beräknas för en reversibel och säker investering och på så sätt visa varför denna beräkning kan bli felvisande när asymmetriska osäkerheter uppträder⁴.

I nuvärdeskalkylen beräknas således skillnaden mellan en investerings samtliga framtida in- och utbetalningar, se *figur 1*. Blir skillnaden positiv så investera. Blir den negativ så investera inte.

⁴ Henrik Andersson HHS har påpekat att den vanliga nuvärdeskalkylen i praktiken omhändertar osäkerhet genom att höja diskonteringsräntan. Denna osäkerhet är emellertid symmetriskt fördelad runt ett värde. Problemet uppstår när risken är asymmetrisk: något kan inträffa som inte kan korrigeras.

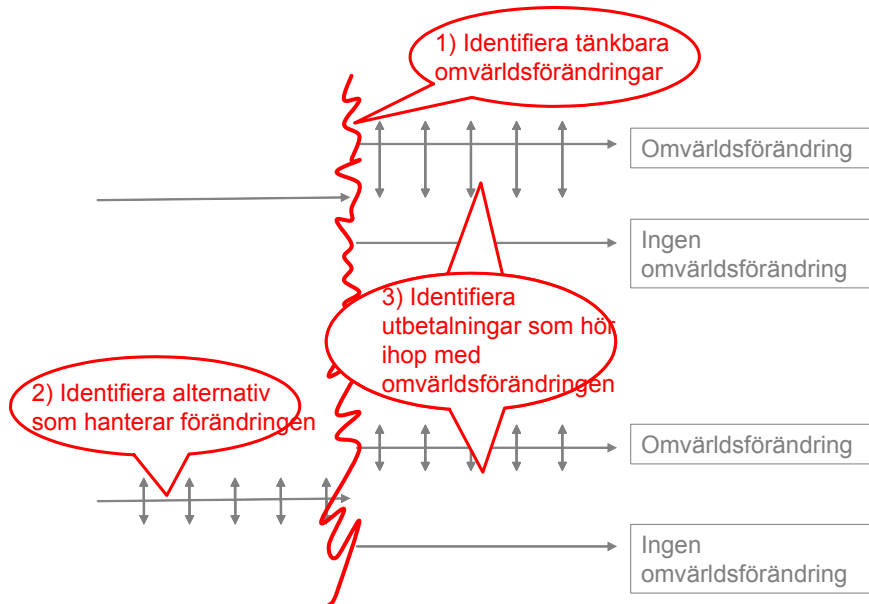
Figur 1: Nuvärdeskalkylen

I detta slags nuvärdeskalkyl tas ingen hänsyn till att vissa investeringar skräddarsys för ett visst syfte och därför inte kan användas för andra syften. Om en omvärldsförändring skulle inträffa, så kan i själva verket betalningsflödena komma att se ut som i figur 2. Omvärldsförändringen är markerad med det röda "strecket". Jämfört med figur 1 förlorar företaget inbetalningar för investeringens fem sista år – marknaden har försvunnit. Större delen av utbetalningar faller också bort – men vi kan tänka oss att företaget har tecknat ett hyreskontrakt för tio år och kostnaderna för detta avtal kvarstår trots att investeringen visat sig värdelös. Adderas betalningarna visar det sig att investeringen blir en förlust för företaget.

Figur 2: Om en omvärldsförändring inträffar...

Den fråga som uppstår är hur en beslutsfattare försäkrar sig mot sådana omvärldsförändringar om han/hon står inför att göra en stor irreversibel investering⁵. Och är det värt att investera i flexibilitet som en försäkring mot osäkerhet? I figur 3 skissas på ett tillvägagångssätt för att beräkna om en investering i flexibilitet lönar sig.

Figur 3: Ny beräkningsmetod



Beräkningarna görs alltså i tre steg:

1. Identifiera möjliga omvärldsförändringar som kan omintetgöra investeringen (exempel på omvärldsförändringar är politiska åtgärder, hot eller något annat),
2. Identifiera alternativ som kan hantera omvärldsförändringar. JAS 39 kan tas som exempel. JAS 39 byggdes inte för att kunna lufttanka men med nya uppdrag måste den kunna flyga längre sträckor alltså måste den uppgraderas för att möjliggöra lufttankning. Vilka hade besparingarna blivit om man redan från början beaktat alternativet lufttankning?

⁵ Här kan alternativet att göra en reversibel investering beaktas – men just nu utgår vi från att företaget har att välja mellan att göra en irreversibel investering utan och en med flexibilitet.

3. Identifiera de betalningar som hör samman med olika omvärldsscenarier. Betalningarna beaktas i två perioder⁶. I den första perioden identifieras och beräknas betalningar före en omvärldsförändring. I den andra perioden beaktas att en omvärldsförändring kan inträffa. De betalningar som ihop med omvärldsförändring och ingen omvärldsförändring identifieras och värderas för att därefter vägas samman med sannolikheter.

I *figur 3* visas enbart de nyttor som fås av tilläggsinvesteringarna i flexibilitet. Vid en omvärldsförändring kommer dessa nyttor att behövas. Men i det övre alternativet kommer kostnaderna att bli större än i det nedre alternativet just för att ingen investering i flexibilitet gjorts. Av tydlighetsskäl har endast merkostnaderna för anpassning lagts in för omvärldsförändring respektive ingen omvärldsförändring.

Dixit och Pindyck [1994] undersökte värdet av att vänta med en investering. Syftet med denna väntan var att få mer information för att bedöma om investeringen lönade sig. I detta projekt har författaren utvidgat investeringar i flexibilitet till att också omfatta investeringar i tilläggsattribut som en investerare gör för att gardera en irreversibel investering mot eventuella omvärldsförändringar.

⁶ Att tiden begränsas till två perioder är en förenkling som använts av Kolstad [1996] i dennes studier av irreversibilitet.

3 Exempel på investeringsbedömningar

Hur hanteras osäkerhet av kommersiella bolag och av andra försvarsmakter när dessa gör sina investeringsbedömningar? I detta kapitel redogörs för hur kapitalintensiva bolag som SL och Vattenfall gör sina investeringsbedömningar.

Motivet för att beskriva SL:s och Vattenfalls investeringsbedömningar är att dessa bolag har finslipat investeringsprocesser och investeringsverktyg i syfte att få så kostnadseffektiva processer och verktyg som möjligt. Efter beskrivningarna av SL och Vattenfall följer en exposé över investeringsbedömningar av försvarsmakterna i framför allt Storbritannien men också Danmark, Nederländerna och Schweiz. I samtliga fall har ambitionen varit att beskrivningarna ska omfatta såväl beslutsprocess som förekomsten av investeringsbedömningar. Försöken att beskriva beslutsprocesserna motiveras av att en investeringskalkyl/bedömning inte existerar i ett vakuum: för att ge bästa möjliga underlag och vara till största möjliga nytta krävs att investeringsbedömningen sätts in i ett organisatoriskt sammanhang.

3.1 Kommersiella investeringsprocesser – exempen SL och Vattenfall

I bilaga 2 finns utförligare beskrivningar av investeringsprocesserna i SL och Vattenfall. Kännetecknande för både SL och Vattenfall är att deras verksamheter är mycket kapitalintensiva. På så sätt påminner de mycket om Försvarsmaktens anskaffningar av materiel. Avsnittet om SL bygger på en intervju med Helena Söderberg (investeringscontroller). Avsnittet om Vattenfall bygger på en intervju med Owe Sandin (Asset Manager) och Jonas Sjölander (Senior Consultant).

3.1.1 SL

SL investerar för cirka 3 miljarder kronor årligen (en sjättedel av Försvarsmaktens materielbudget). Investeringarna är vanligtvis ersättningsinvesteringar: fordon, banor och depåer ska ersättas när de har slitits ut. SL har en matrisindelad områdesstruktur bestående av dels Teknikområden, dels Trafikslag⁷. Teknikområdena är Bana, Fordon, Fastigheter (stationer m.m.), Elektro (el & signalsystem) och IT. Vart och ett av dessa teknikområden gör sin investeringsplan som sedan sammanställs i en total investeringsplan.

⁷ Trafikslagen är tunnelbana, buss, pendeltåg och lokalbanor.

Beslutsprocessen

SL:s investeringsbehov uppstår framför allt när infrastruktur (banor, fordon, stationsinredning m.m.) behöver ersättas. Helt nya investeringsbehov kan uppstå exempelvis när nya områden befolkas. Då kan det bli aktuellt med ny busstrafik och exempelvis ny mark till vändplatser. I sådana fall initierar kommun och/eller banverk nya investeringar.

Låt oss anta att SL behöver investera i nya pendeltåg. En process inleds då med att SL:s tekniker gör en kravspecifikation på vilket slags pendeltåg som behövs. Eftersom teknikerna har kontakter med fordonsleverantörer främst i Europa vet man vilka fordon som finns och vilken teknik som fungerar. Vid sådana här investeringsbeslut kan man också upphandla externa konsulter med specialistkunskap (vilket kan behövas exempelvis rörande elektronik).

För kravspecifikationen har SL två utgångspunkter. Den första utgår från den utrustning som finns idag – och då avses exempelvis i detta fall vilka spår och depåer som finns. Den andra utgångspunkten är behov, exempelvis krav på handikapptoletter, hastighet, tidtabeller, omlopp, hur mycket fordonen ska användas, komfort.

SL:s styrelse beslutar om upphandling när styrelsen har fått kravspecifikation på objektet tillsammans med en kostnadsuppskattning (som kan utgå från vad nyligen gjorda leveranser har kostat i Europa). Efter beslut om upphandling följer anbudsfasen. Den avdelning som investeringen faller under (bana, fordon, fastighet, elektro eller IT) får också ansvaret för upphandlingen, det vill säga att utvärdera anbudet. Anbudet utvärderas av tekniker vad gäller tekniska aspekter, av trafikheten vad gäller trafikspecier och av ekonomer vad gäller kostnader. Ibland görs också utvärderingar avseende depåer.

Investeringsbedömningen

En utgångspunkt för SL:s investeringar är att upphandla beprövad fungerande teknik: man ska ligga i den tekniska framkanten men inte vara först. De reinvesteringar och det underhåll som krävs för att vidmakthålla infrastrukturens standard är vad som prioriteras i SL:s budgetanvisningar.

En investeringskalkyl omfattar dels kostnaden för fordonen (objekt med tillägg), dels leveransplan (månadsvis). I vissa fall kan kalkylen också innehålla en option. Det upphandlades exempelvis 55 stycken X60 (pendeltåg) med en option om att få avropa ytterligare fordon inom loppet av två år. I så fall har leverantören möjlighet att utnyttja den produktionsutrustning som redan satts upp. Vanligtvis levereras ett fåtal fordon det första året eller de två första åren.

Därefter serieproduceras fordonen. SL har därför ”två prislappar”: en för förserien och en för fordonen i serieproduktion.

SL:s investeringskalkyl görs med hjälp av en excelmodell. I kalkylen summeras planerade utbetalningar och diskonteras. Det är när leveransplanerna skiljer sig mellan leverantörer som nuvärdesberäkningarna får genomslag. Det förra fallet (tidig leverans av fordon) ger ett dyrare utfall än ett jämnt flöde över tiden. I *tabell 1* ges ett exempel på vad en kalkyl kan innehålla.

Tabell 1: Fiktivt exempel på investeringskalkyl för fordon

Objekt		Mån 1	Mån 2	Mån 3	Mån 4
Fordon	Styckpris/Förserie				
	Styckpris/Serie				
Tillägg	Handikappanpassning				
	Ramp till rullstol				
	Specialverktyg/verktyglådor				
	Depåer				
Summa					
Nuvärdesberäknad summa					

SL använder detta slags kalkyl för att utvärdera olika leverantörers anbud. Anbudet kan skilja och skiljer sig troligen åt vad gäller de enskilda komponenterna, exempelvis kan de verktyglådor som leverantörerna offererar skilja sig åt. För att jämförelsen ska bli så rättvis som möjligt kontaktas därför konsulter, som exempelvis kan värdera olika leverantörers verktyglådor.

Ovanstående exempel är ett exempel på **val mellan leverantörer**. Valet kan emellertid stå mellan att behålla de fordon som finns och att anskaffa nya fordon. Det är inte lönsamt att behålla gamla fordon, vars ekonomiska livstid är slut. Men en nyinvestering omfattar mer än en ersättning av ett gammalt fordon. Det finns ett beroende mellan fordon, spår och annan teknik som gör att en nyinvestering skapar följdinvesteringar i bland annat spår och bana. Av klimatskäl (för att de inte ska frysa på vintern) och för att göra det lättare att reparera ligger exempelvis den tekniska utrustningen på taken på SL:s nya pendeltåg. En konsekvens av denna design är behov av en ny depå (vilket rör sig om en miljardinvestering) i vilken fordonen kan repareras och underhållas. Sådana överväganden måste finnas i det ursprungliga investeringsbeslutet, liksom kostnadskonsekven-

serna av att använda ny teknik. Allt går emellertid inte att förutse i ett investeringsbeslut. När depån var byggd visade det sig att det behövdes ytterligare ett spår för att köra in och ut fordonen. Depån var byggd så att detta extraspår kunde byggas utan större ändringar.

Kommentar

I likhet med försvaret är SL kapitalintensivt. Likaså har investeringarna en lång livslängd, cirka 30 år. Däremot präglas inte SL:s investeringar av den osäkerhet som kännetecknar försvarets: SL:s investeringar initieras av behov av att ersätta vagnar, fordon och bussar när dessa når slutet av sina tekniska livstider. Följaktligen förefaller värderingar av investeringar i flexibilitet – i SL:s fall i potential och utrustning – att inte vara speciellt intressanta för SL:s vidkommande.

Värt att observera är hur investeringsbedömningarna görs: av team sammansatta av sakkunniga tekniker (som bland annat kravspecificerar och beaktar såväl tekniska som systemaspekter) tillsammans med ekonomer. Värt att observera är också användandet av investeringskalkyler (se *tabell 1*) i vilka också ingår att lista följdkostnaderna av en ny investering, exempelvis behov av nya depåer.

3.1.2 Elproduktion Norden – Vattenfalls nordiska del

År 2007 investerade Vattenfall drygt 10 miljarder kronor i Norden: 7 miljarder i reinvesteringar och knappt 4 miljarder i nyinvesteringar (Vattenfalls årsredovisning [2007]). I Sverige investerade Vattenfall framför allt i uppgraderingar och livstidsförlängningar av befintliga produktionsanläggningar (reinvesteringar). Nedanstående beskrivning av investeringsprocess- och investeringsbedömning avser Vattenfalls nordiska del nämligen Elproduktion Norden. En utförligare beskrivning av Elproduktion Norden finns i bilaga 2. Fortsättningsvis används beteckningen Vattenfall som synonym till Elproduktion Norden.

Beslutsprocessen

Utgångspunkten för Vattenfalls investeringsprocess är den produktionsvolym som behövs för att Vattenfall ska uppnå sitt långsiktiga mål. För att uppnå detta mål – denna produktionsvolym – behövs ett antal åtgärder och det är dessa åtgärder som bli bestämmande för Vattenfalls investeringsstrategi på 10 års sikt. Utifrån kapacitets- och investeringsstrategi förs en dialog mellan den centrala ledningen (Asset Management) för ett produktionsområde (till exempel kärnkraft) och produktionsanläggningarna. I dessa dialoger bryts investeringsstrategin ner på Vattenfalls enskilda produktionsbolag. Därefter bedömer de enskilda produktionsbolagen vilka investeringar som ska göras. Produktionsbolagens investeringsbedömningar levereras till den centrala enhet som ansvarar för inve-

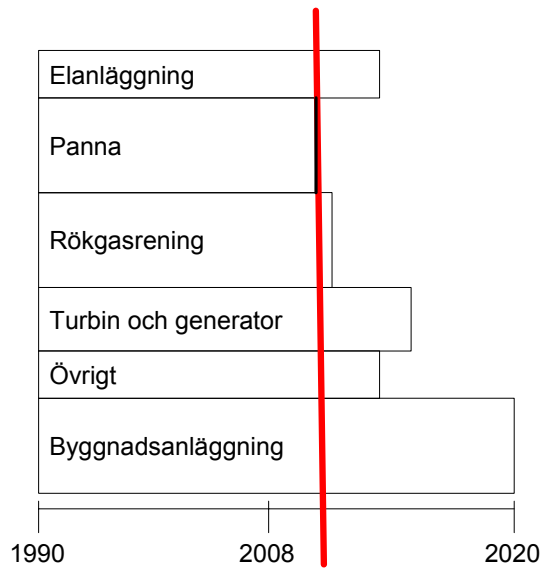
steringsplanering. Denna enhet gör en samlad bedömning och prioritering av anläggningarnas investeringsplaner. Dialogen avslutas med att Vattenfalls styrelse (för hela bolaget) fattar beslut om det årliga investeringsprogrammet som sedan ligger till grund för hur stor budget ett produktionsbolag får. Därefter ansvarar produktionsanläggningarnas chefer för att investeringarna genomförs och genomförs på ett lönsamt sätt.

Viktigt i denna investeringsprocess är dels att investeringsbedömningarna delegeras till produktionsbolagen, dels att bedömningarna görs på ett enhetligt sätt. Att investeringsbedömningarna delegeras till produktionsbolagen beror på att det är dessa som kan verksamheten och förstår vad som är kostnadsdrivande i investeringarna. Att bedömningarna görs och presenteras på ett enhetligt sätt är viktigt för att styrelsen ska kunna fatta beslut som bygger på jämförbara underlag. Beslutsunderlaget till ett investeringsförslag omfattar både en (välstrukturerad) promemoria och ett presentationsunderlag i form av power-pointbilder. I promemorian beskrivs vad som ska göras, vilken investeringens lönsamhet är samt ges rekommendationer.

Investeringsbedömning – livslängdsbegränsningar och Cash Value Added (CVA)

Eftersom kostnaderna är olika beroende på vilket slags kraftproduktion det rör sig om skiljer sig kalkylerna mellan kärnkraftverk, vattenkraftverk, vindkraftverk och värmekraftverk. I kärnkraftverk är exempelvis säkerhet kostnadsdrivande, medan rökgasrening är den faktor framför andra som genererar kostnader i värmekraftverk. Den tekniska livslängden för kraftanläggningar uppgår för det mesta till 20 år – och då är de mekaniska delarna livslängdsbegränsande.

Vattenfall använder Life Cycle Cost som analysredskap när man ska bedöma en investering i ett helt nytt objekt, exempelvis köp av ett nytt kraftverk. Men många investeringar har karaktär av livslängdsförlängning av befintlig verksamhet och då kan det vara en viss del som behöver förnyas – inte hela anläggningen. I sådana fall kan Cash Value Added användas för att besvara frågan när man ska ersätta en del i en befintlig anläggning/investering. Låt oss ta ett fiktivt exempel; ett värmekraftverk, se *figur 4*.



Figur 4: Underlag för beslut att livslängdsförlänga eller inte

Investeringen i värmekraftverket gjordes 1990 med en tänkt livslängd på 30 år. Problemet är att värmekraftverkets elanläggning har en livslängd, pannan en annan, rökgasreningen en tredje, turbinen en fjärde och övrigt en femte livslängd. År 2008 står investeraren inför ett första beslut om att livslängdsförlänga pannan år 2010. För att se om en investering i ny panna lönar sig måste man räkna på konsekvenserna för elanläggning, rökgasrening, turbiner m.m. I detta fall ställs investeringen i ny panna mot alternativet att livslängdsförlänga själva pannan genom att renovera utslitna delar.

Avslutningsvis kan noteras att Vattenfall dokumenterar sina investeringsbedömningar i en ”databok”. I databoken antecknas alla antaganden som görs. Databoken används framför allt för att följa upp investeringar, exempelvis hur väl stämde en prognos av ett visst pris. Men databoken kan också användas för att värdera nya investeringsobjekt. Av databokens dokumentation framgår också vilka kostnadsdrivarna är och vilka aktiviteter dessa orsakar.

Riskbedömning

I Vattenfalls årsredovisning [2007 sid 70-73] beskrivs elva olika risker: politisk, operationell, miljö, elpris, anläggning, bränslepris, investering, volym, prisområde, kredit och valutarisk. Investeringsrisken avser risken för förlust om en

investering tappar i värde för att elpriserna förändras eller förseningar inträffar. För varje investeringsbeslut görs därför en riskanalys: utfall simuleras för olika förändringar av exempelvis pris, kostnad och förseningar och kalkylränta. Även om mänskligheten inte kommer att sluta efterfråga el under en överskådlig framtid, så gör Vattenfall bedömningar av hur den framtida elkonsumtionen kommer att utvecklas: hur konsumtionen kommer att förändras till följd av energieffektivisering (minskning), ökat bruk av datorer (ökning), basindustrins krympning (minskning) etc. Vattenfalls bedömning av den framtida elkonsumtionen återspeglas i deras bedömning av elprisets utveckling på en avreglerad marknad. Som en följd av förändringar i efterfrågan på el söker Vattenfall nya användningsområden för el hos hushåll och industri.

Att hantera rollen som en liten aktör på en stor internationell leverantörsmarknad

Men det finns fler marknader än avsättningsmarknaden, det vill säga den marknad där ett företag avyttrar en produkt, i Vattenfalls fall el. Vattenfall handlar också upp resurser – och det är om den marknaden som detta avsnitt handlar.

Befolknings- och BNP-tillväxt kommer att leda till att efterfrågan på el blir större än det utbud av elkraft som finns. Denna utveckling tillsammans med att Vattenfall är en relativt liten aktör på den internationella marknaden får konsekvenser för Vattenfalls investeringar. Vattenfalls relativa litenhet skapar problem helt enkelt för att stora producenter som investerar regelbundet är attraktivare för underleverantörer än små producenter som sällan investerar. Vattenfall investerar exempelvis i en uppgradering av de existerande kärnkraftverken. Leverantörer av sådan utrustning har också beställningar på leveranser av nya kärnkraftverk till exempelvis till den kinesiska marknaden, som av förklarliga skäl har en betydligt större potential än den svenska. För en kraftverksleverantör är det därför intressantare att kontinuerligt kunna leverera turbiner till en stor växande marknad i stället för enstaka turbiner till en marknad som endast behöver förnya sina kraftverk. Det gäller därför för den marginelle köparen att skapa andra incitament för leverantören än kontinuerlig upphandling. Ett sätt kan vara att ha kompetens som är intressant för leverantören och som ger leverantören goda referenser på andra marknader.

Kommentar

I likhet med SL och försvaret är Vattenfall kapitalintensivt med investeringar som ska vara i flera tiotal år. Framför allt vad gäller SL men också vad gäller Vattenfall präglas investeringarna av säkerhet: Stockholmarna kommer att behöva transporter och människor kommer att behöva el. En utveckling som gör trans-

portmedel och kraftverk överflödiga är inte trolig. Här skiljer sig således både SL och Vattenfall från försvaret, vars investeringar kan bli oanvändbara beroende på vilket hot som uppträder och var det uppträder (här bortses då från den avskräckande effekten som investeringar kan ha). Det hindrar inte att SL och Vattenfall möter andra osäkerheter, exempelvis vad gäller regelverk, vilka kan generera oförutsedda kostnader.

I likhet med SL – och till skillnad från försvaret – kan Vattenfalls investeringsprocess betecknas som decentraliserad: investeringsbedömningarna görs hos produktionsanläggningarna, vilka anses ha den sakkunniga personal som krävs för bedömningarna. Vattenfall har – liksom SL – standardiserade procedurer för att ta fram jämförbara investeringsförslag.

I likhet med SL analyserar Vattenfall om en ersättningsinvestering lönar sig eller inte. Vattenfall använder analysverktyget Cash Value Added för att kalkylera vilka kostnadskonsekvenserna blir för andra delar av systemet av en ersättningsinvestering.

3.2 Investeringsbedömningar av brittiska, danska och nederländska försvarsmakter

Syftet med detta avsnitt är att redogöra för hur andra länders försvarsmakter fattar beslut om irreversibla investeringar – hur de beaktar risk – och vilka kalkyler som utgör underlag för investeringsbeslut. För att få dessa redogörelser kontaktades Försvarsmaktens attachéer (se bilaga 3) för Storbritannien, Danmark, Nederländerna, Norge och Schweiz (se bilaga 4). Norge svarade inte. Schweiz beklagade att man inte kunde lämna något större bidrag men hänvisade till att ”Investment under uncertainty” hanterades inom ramen för Concept Development and Experimentation⁸, se bilaga 4. I bilaga 4 ges också mer omfattande redogörelser för Storbritannien och Nederländerna. Underlaget till beskrivningen av den brittiska processen har fåtts efter kommunikation med professor Keith Hartley (Department of Economics and Related Studies, University of York). Beskrivningen av Nederländernas investeringsbedömning bygger på material från överstelöjtnant Anders Waldén.

⁸ Concept Development and Experimentation ska vara en framåtblickande process för att utveckla och värdera nya koncept innan beslut fattas om stora investeringar. I Concept Development and Experimentation ska en bästa lösning identifieras från såväl tekniskt perspektiv som doktrin, övning och materiel för att uppnå signifikanta fördelar i framtida operationer.

Storbritannien⁹

Beslutsprocessen

I den brittiska försvarsmakten uppstår ett investeringsbehov när en analys har gjorts som indikerar att en brist kan uppkomma. Därefter följer en konceptfas i vilken en kravspekifikation utarbetas av ett team bestående av berörda delar på Ministry of Defence och expertis från större industrileverantörer. Det är den centrala planeringsstaben på Ministry of Defence som granskar individuella investeringsförslag och avgör om de olika förslagen och investeringsplanerna stämmer överens med varandra. Den totala budgeten och avvägningen mellan investeringsbeslut görs av Defence Management Board (se bilaga 4 för en utförligare redogörelse av beslutsprocessen).

Investeringsbedömning

Det verktyg som Ministry of Defence använder för att bedöma investeringar i försvarsmateriel är **COEIA** (the Combined Operational Effectiveness and Investment Appraisal procedure). COEIA består av fyra delar:

1. Framtagande av analysbegrepp som ligger till grund för
2. Bedömning av operativ effektivitet och
3. Investeringsbedömning. Bedömningen av operativ effektivitet och investeringsbedömningen resulterar i
4. Hur resultaten ska presenteras för beslutsfattarna.

När man har **bestämt vilka analysbegrepp** (COEIA:s första del) som ska användas görs effekt- och investeringsbedömningar parallellt men av olika team för att begränsa onödig spridning av militär och kommersiell information. I den andra delen, **effektbedömningen**, väljs mått på militär effektivitet, bestäms tidsperiod, identifieras militära och finansiella beroenden till andra pågående eller påtänkta projekt (och bland dessa alternativ ska finnas bench-markingalternativet ingen förmågeförbättring). I den tredje delen – investeringsbedömningen – bedöms den finansiella sidan av investeringsalternativen. I den fjärde och sista delen rekommenderas hur resultaten av effektivitets- och investeringsbedömning ska presenteras.

Till grund för själva **investeringsbedömningen** (den tredje delen COEIA) ligger det brittiska finansdepartementets (Treasury) riktlinjer för hur finansiellt stora investeringar ska bedömas. Exempelvis ska *sunk cost* – det vill säga redan gjorda

⁹ Avsnittet bygger på Hambleton m fl [2005, kapitel 2, 4 och 8]. En mer omfattande beskrivning finns i bilaga 3.

betalningar – exkluderas; framtida betalningsströmmar diskonteras så att alla imaginära kostnader (avskrivningar och avkastning på kapital) exkluderas och slutligen ska inga makroekonomiska effekter beaktas.

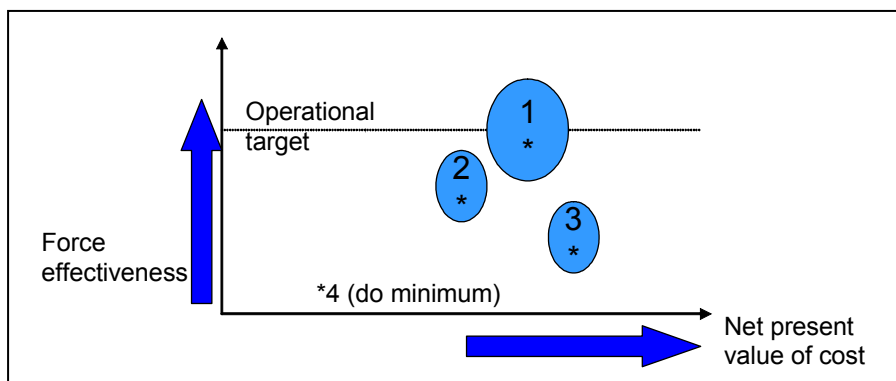
Treasury's investeringsbedömning är en strukturerad process för att samla och analysera alla de kostnader, nyttor och risker som hör ihop med planerade projekt:

1. Definiera tidsrymden för det projekt som ska värderas,
2. Identifiera och specificera en lista med alternativ,
3. Prognostisera de framtida betalningsflödena för vart och ett av alternativen. I varje investeringsbedömning är det viktigt att identifiera alla betalningskonsekvenser för ett visst alternativ vilket också avser de kostnader som orsakas av att avveckla investeringen,
4. Använd (Treasury's) diskonteringsränta för att diskontera betalningsströmmarna,
5. Beräkna Net Present Value, det vill säga det diskonterade värdet av samtliga framtida betalningsströmmar,
6. För en potentiell försvarsanskaffning ska Net Present Value ses som ett kvantitativt mått på den ekonomiska börda som projektet genererar,
7. Undersök hur Net Present Value påverkas av risker och osäkerheter. Risk och osäkerheter uppskattas bland annat med hjälp av sannolikheter,
8. Känslighetsanalys: hur påverkas Net Present Value av möjliga variationer i input till investeringsvärderingen.

Samtliga ovanstående punkter är viktiga men i Hambleton [2005] menar man att den tredje punkten är den största utmaningen. Det viktigaste i en investeringsbedömning – och som saknas i de flesta investeringshandledningar – är att identifiera vilket slags kostnader som en viss investering genererar. Härledningen av de stora kostnaderna i en investering är grundläggande – i synnerhet om irreversibilitet och osäkerhet ska värderas.

I COEIA:s fjärde del – presentation av resultat – föreslås att resultaten av en alternativgenerering presenteras som i *figur 5* när beslut ska fattas. Axlarna står dels för alternativens effektivitet i krig, dels för nuvärdet (Net Present Value) av de betalningar som hör till de olika alternativen.

Figur 5: How force effectiveness of four alternative options relates to cost



Källa: Hambleton m. fl. [2005, sid 170]

Avslutningsvis kan nämnas att i Hambleton [kapitel 5, avsnitt 3] rekommenderas beslutsträd för att hantera osäkerheter i investeringsbedömningar.

3.2.1 Danmark och Nederländerna

Den brittiska investeringsprocessen – som den beskrivs i Hambleton [2005] – presenteras separat eftersom det brittiska materialet är tämligen omfattande. Danmark och Nederländerna får däremot en gemensam presentation i avsaknad av grundligare beskrivningar.

Beslutsprocesser

Av det danska svaret framgår inte hur beslut om anskaffningar av materiel fattas. Däremot framgår vilka verktyg man avser att använda sig av (se bilaga 4). Bland dessa verktyg finns beräkningar av livscykelkostnader och riskstyrning som båda är under utveckling. Från och med år 2008 ska analyser av livscykelkostnaderna göras på bred front med hjälp av både egen personal och externa experter. Utöver livscykelkostnader och riskstyrning ska det danska försvaret använda sig av en projektledningsmetod¹⁰ och en projektstyrningsmodul¹¹. På sikt är målet att

¹⁰ Projektledningsmetoden är PRINCE 2 (PRojects IN Controlled Environments) och sägs fokusera på "business justification"; ha en definierad organisationsstruktur; ha en produktbaserad planeringsansats; betona uppdelningen av projektet på managerbara och kontrollerbara faser och som sägs vara flexibel nog att kunna användas adekvat för projekt.

¹¹ Projektstyrningsmodulen SAP är en organisatorisk form specifik för ett projekt och som delas av alla ingående avdelningar.

projektledningsmetod, projektstyrningsmodul, livscykelkostnader, riskstyrning och projektuppföljning ska hanteras integrerat.

I Nederländerna reglerar dokumentet ”Defence Materiel Process” hur investeringsunderlag ska utarbetas för en eventuell investering i försvarsmateriel. ”Defence Materiel Process” tillämpas på alla investeringar större än 5 miljoner Euro. Beslut om investeringar delegeras antingen till tjänstemannanivå eller fattas av försvarsministern. I princip fattas alltid besluten på tjänstemannanivå för investeringar mellan 5 och 25 miljoner Euro och vanligtvis mellan 25 till 100 miljoner Euro. Beslut på över 100 miljoner Euro fattas av försvarsministern. Huruvida ett investeringsbeslut ska delegeras till tjänstemannanivå eller inte beror också på investeringens/anskaffningens komplexitet, politiska känslighet samt internationella hänsynstaganden.

Nederländska ”Defence Materiel Process” är indelad i fyra faser nämligen a) specificering av behov, b) förstudie, c) huvudstudie och d) anskaffningsförberedelse. Dessa faser följer på varandra. Varje fas resultat dokumenteras i en rapport som ger underlag till att besluta om nästa fas ska fortsättas eller inte. I varje fas dokumenteras behov, görs konsekvensanalys, formuleras anskaffningsstrategi, uppskattas tid och kostnader samt uppskattas konsekvenserna för planering och för risker.

Investeringsbedömningar

I Danmark ska för alla större investeringsprojekt och som tidigare nämnts göras en livscykelkostnadsanalys innan beslut fattas om att investera i viss materiel. Beräkningen av en livscykelkostnad baserar sig på dels materielens anskaffningskostnad, dels kostnaderna för uppgradering (Mid Life Update). Historiskt sett har emellertid endast ett fåtal sådana analyser gjorts, nämligen av nytt transportflyg och av helikoptrar. I båda fallen har beräkningarna gjorts på ett mycket tidigt stadium i investeringsprocessen och huvudsakligen baserats på leverantörens beräkningar. Analyserna har primärt gjorts av det danska försvarets egen personal och endast med begränsad användning av externa konsulter.

Enligt den nederländska ”Defence Materiel Process” är det framför allt i för- och huvudstudien som investeringsbedömningar ska göras. I förstudien översätts behov till funktioner och när så är möjligt till de tekniska prestanda som behövs för att investeringen ska uppfylla behoven. En marknadsöversikt genomförs av vilka alternativ som finns och dessas risker. När alternativen har jämförts görs ett första urval av alternativ på en lista. Varje alternativ som finns med på listan undersöks för att bestämma i vilken utsträckning alternativet möter diskuterade kriterier och övergripande behov. Denna undersökning av alternativ kan resultera i förändrade behov. Samtidigt görs en värdering av livscykelkostnaden för varje

alternativ. Livscykelkostnaden inkluderar kostnadsuppskattningar av själva anskaffningen, användning – och då även underhållsbehovet – samt avveckling. Livscykelkostnaderna kan tillsammans med kvantitativa och kvalitativa nyttor användas vid olika punkter i ”Defence Materiel Process” för att värdera alternativ. Också externa experter kan användas för att värdera. Dessutom kan samhällsekonomiska analyser göras. I huvudstudien utarbetas förstudiens krav mer i detalj och en kort lista över de intressantaste alternativen upprättas. I slutet av huvudstudien fattas beslut.

Riskbedömningar

För att kunna identifiera kritiska omslagspunkter i ett materielprojekt när förutsättningarna i omvärlden förändras har man i det danska försvaret beslutat att utarbeta riskanalyser för alla större investeringsprojekt. För att då kunna värdera alternativa investeringar ämnar man använda externa konsulter för att klarlägga och hantera de risker som en investering ställs inför under anskaffningsfasen. Man anser att det är viktigt för Danmark att så tidigt som möjligt kunna besluta om nödvändiga justeringar oavsett om dessa orsakas av inre eller yttre faktorer.

I det nederländska dokumentet ”Defence Materiel Process” betonas att risker och sätt att kontrollera dessa ständigt ska vara fokus för uppmärksamhet, dock utan att närmare precisera hur detta ska göras.

3.3 Sammanfattning

Ambitionen med de jämförelser som gjorts i detta kapitel var att undersöka – både civilt och militärt – hur investeringsbeslut fattas och hur bedömningarna som ligger till grund för dessa beslut ser ut. Inledningsvis kan konstateras att SL och Vattenfall i likhet med Försvarmakten är mycket kapitalintensiva, men att de till skillnad från Försvarmakten kan anses ha relativt säker användning för sina investeringar. Den fråga som då kan ställas är om det finns andra kapitalintensiva organisationer att jämföra med vars produktionsutrustning har en livslängd på ett trettiotal år och vars framtid är osäker (vilket i viss mån gjorts med försöken att beskriva andra länders försvarsmakter). Om sådana organisationer finns innebär det inte med nödvändighet att dessa organisationer har bra investeringsprocesser. Och det är kanske intressantare att studera organisationer med väl fungerande rutiner för investeringar än att studera investeringsprocesser i organisationer som är identiska med Försvarmakten.

Beslutsprocessen

SL och Vattenfall delegerar själva investeringsbedömningen till sakkunniga i själva verksamheten och besluten tas av styrelsen. I Nederländerna avgör storleken på kostnadsramarna när försvarsministern respektive tjänstemän ska fatta beslut. I Storbritannien initieras en investering centralt, förslaget utarbetas av ett integrerat produktlag och investeringsbeslutet fattas slutligen också centralt. Vad som inte framgår av de olika försvarsmakternas svar är hur de tillvaratar den tekniska och ekonomisk kompetens som behövs för att ta fram bästa möjliga beslutsunderlag för en investering.

Investeringsbedömningar

I samtliga fall kan livscykelkostnadsberäkningar sägas användas¹². Av svaren framgår emellertid inte vad dessa beräkningar omfattar. Enligt Fabrycky och Blanchard [1991, kapitel 1]) ska en livscykelkostnadsberäkning innehålla alla slags kostnader som orsakas av en investering över tiden (inklusive avvecklingskostnader). Kostnaderna avser dels själva produkten och dess användning, dels produktionsprocessen och dels underhållssystemet. Försvarsmakterna inkluderar avvecklingskostnader men förefaller i övrigt begränsa kostnadsberäkningarna till investeringsobjektet och de reservdelar som behövs. Ingen hänsyn tas till andra kostnader som orsakas av en investering.

Vattenfall använder livscykelkostnader för investeringar som är oberoende av företagets befintliga kapitalstruktur (de anläggningar och den utrustning som finns). För investeringar som påverkar den befintliga strukturen använder man en metod som analyserar följdkostnader. Denna metod kan vara värd att ha i åtanke med tanke på hur integrerat försvaret är: en investering i materiel får konsekvenser för andra investeringar i både materiel och ledningssystem.

Risk och osäkerheter

Utgångspunkten för detta projekt var hur ändringar i ett hot mot en nation kan göra investeringar oanvändbara. Den osäkerhet/risk som Dixit och Pindyck framför allt diskuterar [1994] är osäkerheter om vilka priser man kan ta ut för en produkt. Det är också priser (inte förändringar i efterfrågan) som Vattenfall avser när man talar om osäkerhet. Det finns alltså skäl att klargöra vilken osäkerhet som avses: även om efterfrågan är ”säker” kan andra osäkerheter på exempelvis leverantörsmarknader uppstå.

¹² I Hambleton [2005, sid 41 och 124] talas inte om livscykelkostnader utan Through-Life-Cost. I Through-Life-Cost identifieras och förutses inte bara kostnader för utveckling och anskaffning utan även anskaffningens kostnader för operationer, service (support) och avveckling.

4 Investeringsbedömningar i svenskt försvar

Hur fattar den svenska försvarsmakten beslut om att investera i en irreversibel tillgång? Vad sker innan en investering registreras – som beställd eller planerad – i Försvarsmaktens långsiktiga materielplan¹³? Inledningsvis redogörs för i vilka former investeringsbedömningar görs i Försvarsmakten. Denna beskrivning bygger på information från Erik Nordstrand, FOI. Därefter beskrivs mer i detalj hur ett investeringsunderlag som beaktar osäkerheter och irreversibiliteter skulle kunna tas fram i en studie.

4.1 Försvarsmaktens framtagande av investeringsunderlag

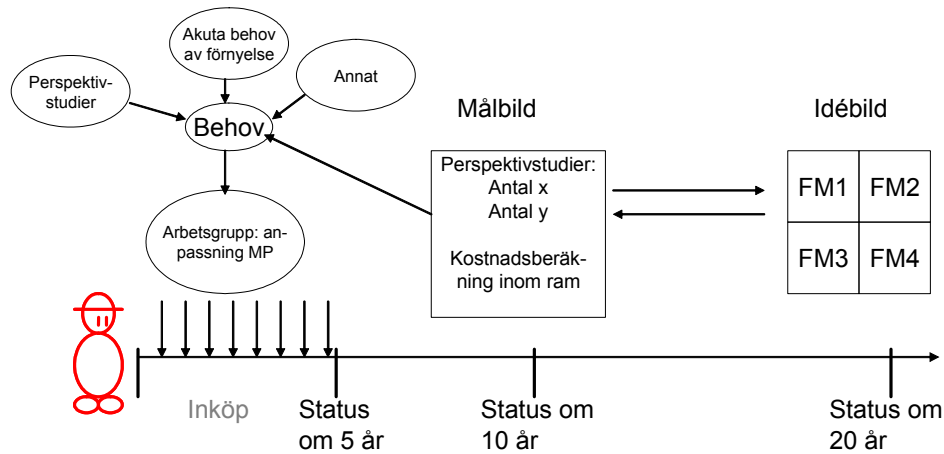
Tanken med *figur 6* är att försöka beskriva hur Försvarsmakten fattar beslut om stora irreversibla investeringar. Dock skall först nämnas att *figur 6* beskriver en rationell process. I själva verket bestäms stora investeringar som anskaffningen av JAS 39 Gripen oftast av politiska överväganden. För det andra ska understrykas att *figur 6* framför allt är ett uttryck för perspektivstudiernas långsiktiga inriktning av försvarets verksamhet. Med omvandlingen av försvaret från ett invasions- till ett insatsförsvar har tyngdpunkten förskjutits från långsiktig planering av investeringar till att snabbt kunna investera.

En förutsättning i *figur 6* är således att de stora investeringsbesluten förbereds i Försvarsmaktens perspektivstudier, i vilka man undersöker vilka försvarsmaktsstrukturer som kan lösa de uppgifter som behöver lösas om ett hot uppträder om tio år¹⁴. Men investeringsförslag tas fram också i andra studier, vilket studien ISTAR är ett exempel på. Det formella beslutet fattas därefter av chefen för Försvarsmaktens produktionsprocess (HKV ArbO, [2007, bilaga 2 sid 7]).

¹³ Försvarsmaktens (långsiktiga) materielplan är en förteckning över de investeringar som Försvarsmakten har beställt eller planerar tio år fram i tiden.

¹⁴ I perspektivstudierna görs avvägningar mellan olika försvarsmaktsstrukturer i syfte att få utbetalningar att rymmas inom en ram.

Figur 6: Investeringsprocess



Figur 6 är också tänkt att illustrera hur olika tidshorisonter samtidigt påverkar ett investeringsbeslut. Den röda gubben i figuren representerar den person/de personer som tar fram beslutsunderlag vid tidpunkten 0. Vid denna tidpunkt påverkas ett investeringsbeslut av dels befintlig kortsiktig materielplan, dels Försvarsmaktens målbild på 10 års sikt, dels – och mer indirekt – Försvarsmaktens idébild på 20 års sikt.

Försvarsmaktens kortsiktiga materielplan bestämmer i stort vilken materiel som Försvarsmakten ska investera i de närmaste fem åren. De kortsiktiga investeringsbesluten har många gånger sitt ursprung i tidigare perspektivstudier. På sikt ska beslutade investeringar bidra till att Försvarsmakten inriktas mot sin målbild. I målbilden för hur Försvarsmakten ska se ut om 10 år görs avvägningarna inom en kostnadsram. Detta gäller emellertid inte idébilden på 20 år för vilken inga kostnadsbedömningar görs. Utöver redan beslutade investeringar har Försvarsmakten att beakta akuta behov av förnyelse.

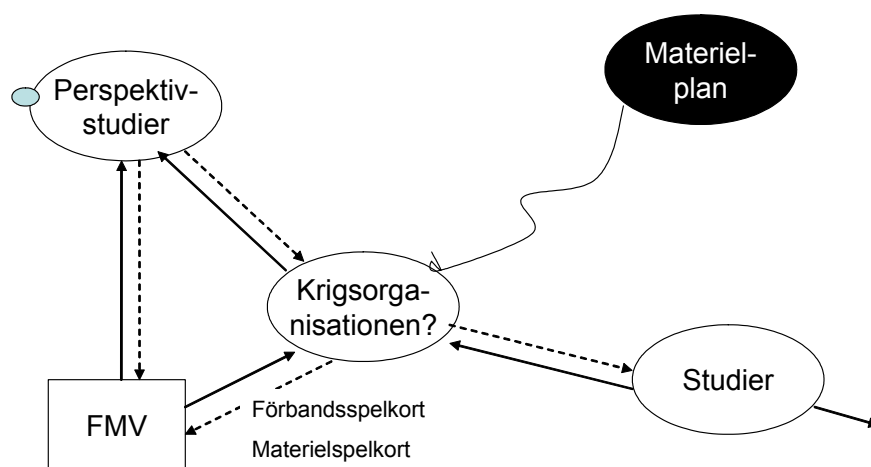
I perspektivstudierna vägs olika försvarsmaktsstrukturer mot varandra och som grund för att besluta om vilka investeringar som ska göras och i vilken mängd. Perspektivstudierna – vad avser investeringar i materiel – baseras i sin tur på studier som görs på olika nivåer i Försvarsmakten. Dessa studier kan vara försvarsmaktsgemensamma eller göras inom ramen för en vapengren. Studien ISTAR genomförs exempelvis av flygvapnet. En fråga som studeras i denna typ av studier är ”hur kan vi använda en viss materiel”. Visar det sig att materielen är användbar, tjänar resultaten av studien (spelkort) som input i perspektivstudierna.

Avslutningsvis bör nämnas att investeringsprocessen eller investeringsbedömningarna påverkas av vilken tid som finns för att ta fram underlag. När det finns gott om tid kan en arbetsgrupp (inom ramen för Försvarets studieverksamhet) tillsättas som utreder vilken materiel som behövs och till vilken kostnad. Är situationen akut kan Försvaretsmakten däremot låta snabbutreda vilka kostnader som en investering medför.

4.1.1 Uppskattning av kostnader – informationsinhämtning

Både vad gäller ”vanliga” studier och perspektivstudier görs eller ska göras kostnadsuppskattningar. Hur denna information hämtas in beskrivs i *figur 7*.

Figur 7: Informationsinhämtning



I figuren beskriver de streckade linjerna Perspektivstudiernas begäran om information från olika parter och de hela linjerna står för dessa parter leveranser av information. I perspektivstudierna ska berörd avdelning i HKV leverera kostnadsuppskattningar för en viss materiel. Avdelningen kan i sådana fall ta hjälp från övrigt studiearbete. Om avdelning inte kan leverera informationen kan informationen begäras från Försvarets materielverk (FMV). Den blågrå markeringen i perspektivstudiecirkeln indikerar att ibland måste experthjälp hämtas utifrån, det vill säga utanför perspektivstudien.

4.2 Investeringsbeslut och investeringsunderlag för en ny radar (ISTAR)

I den tidigare texten har i allmänna drag redogjorts för hur Försvarmakten fattar beslut om investeringar. Tanken med detta avsnitt är att mer specifikt reflektera över hur irreversibilitet och osäkerhet skulle kunna beaktas i en studie av anskaffning av materiel, nämligen studien ”ISTAR i luftarenan LUFT 070801S”. Begreppet ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance*) står för förbättrat informationsflöde, och därmed även beslutsunderlag, vid operationer. *Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance* kan närmast översättas till svenska med ”underrättelser, övervakning, målurval och spaning”.

4.2.1 Studiens uppgift

Studien ISTAR syftar bland annat till att utreda och föreslå ett framtida ”paket av sensorer” till JAS 39 Gripen och att – mellan möjliga alternativ – välja det system som är kostnadseffektivast. Tidsperspektivet är 10-20 år framåt i tiden. Eftersom det ska ingå en kostnads-/effektanalys för de alternativ som analyseras ska också en metod för kostnads-/effektanalys utvecklas (F17 21 120:30299, daterad 2007-06-25). En alternativ framtida sensor skulle kunna vara nosradar av typen AESA (Active Electronically Scanned Array). Alternativet AESA används här för att diskutera hur man i en investeringsbedömning skulle kunna beakta risk och irreversibilitet när man gör kostnadsbedömningar för ett sensorpaket. Och hur man följaktligen skulle kunna värdera flexibilitet.

4.2.2 Investeringsbedömning som inkluderar risk och irreversibilitet

Med risk menas alltså sannolikheten för att en investering kan bli oanvändbar inom en viss verksamhet. Detta är i sig inget problem om investeringen är reversibel, det vill säga har en alternativ användning och därför kan säljas på en andrahandsmarknad. Problemet uppstår när investeringen inte har någon alternativ användning, det vill säga är irreversibel. En nosradar till ett stridsflygplan kan inte användas annat än som just nosradar till ett stridsflygplan: den kan inte säljas på den civila marknaden, den har ingen alternativ användning för mark- eller sjöstridskrafterna. Investeringen i nosradar är med andra ord irreversibel. Risk innebär sannolikheten för att AESA-radarn blir oanvändbar: ett nytt motmedel kan utvecklas som omintetgör dess funktioner; tillverkaren upphör med reservdelstillverkning eller avbryter uppgraderingsprogram. Vad som då blir intressant

att uppskatta är hur mycket det kan vara värt för en beslutsfattare – i detta fall Försvarmakten – att gardera sig mot denna risk, det vill säga investera i flexibilitet. De iterativa stegen i att uppskatta värdet av flexibilitet är (jämför med avsnitt 2.4 i denna rapport):

1. Identifiera omvärldsförändringar som kan göra AESA värdelös (ny stötteknik, förändrad hotbild),
2. Identifiera alternativ som skapar flexibilitet, det vill säga kan hantera omvärldsförändringar som ny stötteknik och förändrad hotbild,
3. Beräkna om investering i flexibilitet lönar sig.

Värdet av flexibilitet kan beskrivas som kopplat till möjligheten att kunna modifiera en AESA så att den kan anpassas till framtida situationer, exempelvis för att identifiera en fiendlig UAV (Unmanned aerial vehicle) så att denna snabbt kan skjutas ner. En anpassning av AESA till denna situation skulle kunna innebära att Försvarmakten betalar industrin för 1) att processorns kapacitet är tillräcklig för nödvändig uppgradering; 2) utveckling av funktion (framtagning av de algoritmer som krävs för identifiering av UAV) och 3) översättning av algoritmer till kod så att dessa kan tillämpas. Till detta kommer extrakostnader för att integrera utvecklingen/modifieringen av AESA:n med de delar som AESA:n ska samverka med, exempelvis själva JAS 39 Gripen men också de vapensystem med vilka flygplanet ska bestyrkas och Försvarmaktens ledningssystem. Utöver dessa beräkningar skulle också värdet av att senarelägga en investering i AESA kunna beräknas. Senareläggs investeringen – vilket är ytterligare en aspekt på flexibilitet – ett antal år kan ny information fås som ger ett bättre underlag för att fatta beslut om att investera i en radar.

I *tabell 2* visas översiktligt hur värdet av att investera i en flexibel AESA skulle kunna beräknas¹⁵. Omvärldsförändringar har redan identifierats som kan göra AESA:n oanvändbar. I detta fall kan omvärldsförändringen hanteras genom en förändring i centraldatoren (aktivitet). Den aktiviteten tar ett antal resurser i anspråk: personal, utrustning och exempelvis konsulter (övrigt) vars kostnader helst bör uppskattas separat. Här har emellertid ingen sådan uppdelning på resurser gjorts. Om Försvarmakten väljer att initialt, fas 1, ändra i centraldatoren (flexibilitet) medför detta en extrakostnad på en miljon kronor. Därtill kommer en smärre justering i fas 2 om omvärldsförändringen inträffar på 0,1 Mkr. Om Försvarmakten inte investerar i flexibilitet och något händer (fas 2) tvingas man anpassa centralenheten att svara mot detta hot. Sannolikheten för att detta ska hända värderas till 0,5. En anpassning kostar i fas 2 två miljoner kronor. Att priset är så mycket högre än i fas 1 beror på att konkurrensen om att få enheterna

¹⁵ En investeringskalkyl är under utveckling i projektet ISTAR.

ökad nytta. Vi får således två ”intäktsbegrepp” – nytta och effekt – att ställa mot en investerings kostnader¹⁷.

Översätts Pindycks skillnad mellan effekt och nyttas till effekt/nytta hos en försvarsmaktsinvestering så beskriver effekt en investerings prestanda: i AESA:ns fall kan det vara identifiering av objekt, tid för identifiering samt återsändande av information etcetera. Men detta är effekt, det vill säga vad AESA:n förmår göra (eller med Pindycks exempel de minskade luftföroreningar som kan bli resultatet av en miljöinvestering). Det innebär att nyttan¹⁸ av en AESA först visar sig i en krigs- eller försvarssituation (eller med Pindycks exempel den förbättrade individhälsa som blir en konsekvens av minskade luftföroreningar). En kostnads-effektanalys säger således inte mycket om en investerings nytta. Hypotetiskt kan nyttan för en mindre kostnadseffektiv investering vara större än för en kostnadseffektivare investering i en speciell användningssituation.

Hur definieras då nytta och effekt för investeringar i flexibilitet? När flexibilitet står för att senarelägga en investering i ny materiel (jämför Hedvall [2006]) skiljer sig de båda alternativen åt vad gäller effekt. Senareläggs en investering fås heller ingen effekt under den tid som investeringen senareläggs. Det kan således finnas en effektskillnad mellan alternativen investera nu respektive senarelägg investeringen. Liknande resonemang kan föras för utvecklingsinvesteringar (jämför Hedvall [2007]) och för den typ av investeringar i flexibilitet som tangerats i denna rapport.

4.3 Sammanfattning

I detta kapitel har översiktligt redogjorts för Försvarsmaktens investeringsprocess i syfte att indikera var i processen värderingen av flexibilitet ska kostnadsberäknas. Som Försvarsmaktens investeringsprocess har beskrivits bör perspektivstudier tillsammans med andra, mer materielspecifika studier, generera vilka investeringar som Försvarsmakten ska genomföra och som därför inkluderas i den (långsiktiga) investeringsplanen.

Till studierna ska kostnadsuppskattningar inhämtas och denna informationsinhämtning görs av materielsystemansvariga i Försvarsmaktens krigsorganisation och framför allt av Försvarets Materielverk (FMV). Materielsystemansvariga och FMV hämtar i sin tur ofta kostnadsuppskattningarna från försvarsindustrin och

¹⁷ I den brittiska försvarsmaktens instrument COEIA (se avsnitt 3.2 i denna rapport) lyfts den operativa effektiviteten fram för att få ett mått på hur kostnadseffektiva investeringar är i olika försvarsmateriel.

¹⁸ Effekten och nyttan kan sammanfalla om investeringen i försvarsmateriel har en avhållande effekt på en eventuell fiende.

de uppgifter som industrin levererar är uppgifter om vad Försvarsmaktens skulle få betala för ett visst försvarsmaterielsystem och för systemets reservdelar. Ingen analys görs således av vad Försvarsmakten kommer att få betala för drift av systemet och/eller betalningskonsekvenserna för att integrera systemet i Försvarsmaktens verksamhet. Ej heller analyseras värdet av att investera i flexibilitet för att hantera en omvärldsförändring. Studien ISTAR har använts som exempel – dock utan att göra beräkningar – för att indikera hur värdet av att investera i flexibilitet kan beräknas:

1. Identifiera omvärldsförändringar som kan göra investeringen värdelös (ny teknik, förändrad hotbild),
2. Identifiera alternativ som skapar flexibilitet, det vill säga kan hantera omvärldsförändringar,
3. Beräkna om investeringen i flexibilitet lönar sig.

5 Slutsatser och rekommendationer

I detta kapitel redovisas de slutsatser som dras från föregående kapitel samt indikeras vad Försvarmakten kan göra för att dra nytta av dessa slutsatser (rekommendationer). I ett avslutande avsnitt summeras frågor som uppstått under projektets gång.

5.1 Slutsatser

SL och Vattenfall är kapitalintensiva företag – på så sätt påminner företagens verksamhet om Försvarmaktens verksamhet. Men SL och Vattenfall skiljer sig från Försvarmakten vad gäller upphovet till investeringar. Investeringsbehoven i både SL och Vattenfall initieras framför allt när utrustning behöver ersättas. På så sätt skiljer sig dessa företag från militär verksamhet vars investeringar snarast har karaktär av ”något nytt som behövs för att möta ett hot”. I samtliga fall är det emellertid fråga om investeringar som ska anpassas till ett system.

5.1.1 Beslutsprocessen – betydelsen av sakkunnigas deltagande och enhetligt beslutsunderlag

Behovet av att ersätta utrustning initierar således processen att fatta ett investeringsbeslut hos SL och Vattenfall. I båda företagen delegeras arbetet med att utarbeta investeringskalkyler till sakkunnig personal. I båda företagen – om än på olika sätt – standardiseras investeringsbedömningarna för att möjliggöra en rättvisande jämförelse innan de föreläggs styrelsen för beslut.

I den brittiska försvarmakten är en framtida förutspådd brist vad som initierar en investeringsprocess. Kravspecifikationen för en potentiell investering utarbetas av ett team bestående av berörda parter på Ministry of Defence och expertis från större industrileverantörer. Aktörerna i denna process skiljer sig från SL och Vattenfall så till vida som att externa intressenter (större industrileverantörer) ingår. I det nederländska försvaret fattar försvarsministern beslut om investeringar på över 100 miljoner Euro medan beslut om investeringar under detta belopp vanligtvis fattas på tjänstemannanivå. Däremot är det oklart vilka aktörer som tar fram kravspecifikation och kostnadsunderlag. De danska och schweiziska försvarmakterna kommenterar över huvud taget inte vilka aktörerna är i beslutsprocessen.

Ovanstående beskrivningar visar på betydelsen av att sakkunskap – och ekonomisk sådan – ingår i de team som tar fram investeringsunderlag. Beskrivningarna av SL:s och Vattenfalls investeringsprocesser pekar också på betydelsen av att

investeringsunderlag görs på ett enhetligt sätt för att möjliggöra rättvisande jämförelser mellan investeringar.

5.1.2 Investeringsbedömning – nuvärdeskalkyl, följdinvesteringar och flexibilitet

Kännetecknande för SL, Vattenfall och försvarsmakter är att dessas verksamheter är kapitalintensiva. Av den information som erhållits framgår att de investeringsbedömningar som görs baseras – eller ska baseras – på nuvärdeskalkylering. Framtida betalningsflöden ska diskonteras till ett nuvärde. Med framtida betalningsflöden avses samtliga betalningskonsekvenser av en investering till och med att den avyttras eller avvecklas. Vattenfall använder en metod för att beräkna om en reinvestering av en viss utrustning i en större anläggning lönar sig eller inte. Poängen med denna metod är att den analyserar vilka följdkostnaderna blir för anläggningens andra delar (som har andra tekniska livslängder). Nämnas bör också att de kalkyler som görs av Vattenfall dokumenteras bland annat för att vara underlag för framtida investeringsbedömningar.

5.1.3 Osäkerhet och värdet av flexibilitet

Om framtiden vet man så lite att det räcker med huvudräkning.

Hans Werthén (Electrolux)

Syftet med detta projekt är att ta fram en kalkyl för att värdera investeringar i flexibilitet som syftar till att anpassa en irreversibel investering till eventuella oförutsedda omvärldsförändringar. Varken SL, Vattenfall eller de försvarsmakter som här redovisats förefaller göra sådana kalkyler. Att inte SL och Vattenfall gör sådana kalkyler kan förklaras med att osäkerheterna ser annorlunda ut för dessa företag och därför kan beaktas på annat sätt än genom att explicit värdera flexibilitet. Som tidigare nämnts återspeglas Vattenfalls bedömning av den framtida elproduktionen i deras bedömning av elprisets utveckling på en avreglerad marknad. I avsnitt 2.4. gjordes en distinktion mellan symmetriska och asymmetriska risk, där de osäkerheter som möter exempelvis Vattenfall är mer symmetriska (konsumtionen av el kan både öka och minska), medan Försvarsmaktens investeringar snarare möter asymmetrisk risk, nämligen en överhängande risk för att anskaffad materiel blir oanvändbar. Det finns därför goda skäl att – och med hjälp av scenarier – försöka bedöma värdet av att investera i flexibilitet när investeringar är stora och irreversibla.

Utnyttjas modellen i avsnitt 4.2 skulle en kalkyl för att beräkna värdet av att investera i flexibilitet kunna se ut som i nedanstående *tabell 3*. Givet att man analyserat vilka förändring i hot som kan inträffa, analyseras vilka anpassningsåtgärder i materielen som behövs för att möta hotet (omvärldsförändringen). Därefter beräknas och jämförs värdena av att göra anpassningsåtgärden (investera i flexibilitet) eller inte.

Tabell 3: Kalkylmodell för att beräkna värdet av att investera i flexibilitet

Alternativa	Fas 1: Kostnader före eventuell omvärlds-förändring			Fas 2: Kostnader efter eventuell omvärlds-förändring			Summa
	Kostnadslag	Pers	Utrustn	Övrigt	Pers	Utrustn	
Anpassningsåtgärd							
(1) Investering utan flexibilitet							
(2) Investering med flexibilitet							
Differens (2)-(1)							

Avslutningsvis är det intressant att konstatera att man – i den akademiska litteraturen – ofta framhåller att pay-off-metoden brister jämfört med nuvärdesmetoden (Baumol [1972], BrealeyMyers [2003]). I pay-off-metoden beräknas hur lång tid det tar innan en investering betalar sig. Bristen består i att pay-off-metoden inte tar hänsyn till de (större) betalningar som kan uppstå efter att en investering betalat sig och att investeringens värde därför underskattas. Men pay-off-metoden kan onekligen ses som ett sätt för företag att reducera osäkerhet: ju längre tid det tar för en investering innan den ger vinst, desto osäkrare är det om investeringen någonsin ger vinst. Ju snabbare vinsten fås, desto säkrare är investeringen. Det talar för att man i bedömningar av osäkra investeringar – som princip – bör minimera investeringens livslängd. Ett alternativ är att livstidsförlänga existerande materiel för att kunna senarelägga stora investeringar i ny materiel. Osäkerheten i ny teknik, ökade kostnader för ny utrustning etc. kan då skjutas på framtiden, exempelvis för att tekniken ska hinna utvecklas alternativt provas av andra.

5.2 Rekommendationer

Mot bakgrund av vad som tidigare skrivits känns det viktigt att Försvarsmakten vidtar ett antal förändringar som bidrar till en effektiv investeringsprocess. I nedanstående punkter ges förslag på vilka åtgärder Försvarsmakten kan vidta.

5.2.1 Beslutsprocessen

- Skapa en process där sakkunniga (i studier) ansvarar för att utarbeta investeringskalkyler.
- Utforma investeringskalkylerna på ett enhetligt sätt så att underlagen blir jämförbara när chefen för Försvarsmaktens produktionsprocess ska fatta beslut om vilka investeringar som ska genomföras.

5.2.2 Investeringsbedömningen

- Nuvärdeskalkylering av stora materielinvesteringar som också analyserar vilka följdkostnaderna blir för andra delar av försvaret.
- Dokumentation av investeringsbedömningar som underlag för framtida investeringsbedömningar (uppbyggnad av erfarenhetsbank).

5.2.3 Värdering av flexibilitet

- Kalkylera värdet av flexibilitet vid stora irreversibla investeringar.
- Gör nyttokostnadsjämförelser mellan investeringar som har olika livslängd.

5.3 Framtida frågor

Syftet med detta projekt har varit att utveckla en investeringskalkyl som explicit värderar flexibilitet. En sådan utveckling förutsätter att det både finns processer för att ta fram investeringsbedömningar och standardiserade sätt för att göra sådana bedömningar. Det talar för det angelägna i att Försvarsmakten tar fram sådana processer och rutiner. Och i samband med detta – vid stora irreversibla investeringar – beräknar värdet av att investera i flexibilitet.

Som en del av detta projekt har andra försvarsmakter tillfrågats om sina rutiner för att göra investeringsbedömningar. Några detaljerade svar har inte getts, förmodligen beroende på frågans komplexitet. Försvarsmakterna förefaller också vara famlande i hur investeringar ska bedömas. Det här kan tala för att Försvarsmakten – snarare än att studera andra försvarsmakter – borde samarbeta med kapitalintensiva organisationer som har utvecklade processer och rutiner för att göra investeringsbedömningar.

Karaktären på investeringar har förändrats över tiden: från att vara autonoma (oberoende av övriga systemet) till att bli integrerade. En konsekvens av detta är att en investering av i dag skapar följdkostnader i andra delar av systemet. Med tanke på betydelsen av integrerade system är det angeläget att ta fram metoder för att spåra följdkostnader och utarbeta nyttokostnadseffektiva alternativ.

I denna rapport har marginellt berörts hur nytta ska värderas – och då har nytta diskuterats när ett hot aktualiseras. Nyttan av att ha ett avskräckande försvar har inte diskuterats. Och nyttan av en investering varierar med om investeringen ska hantera ett hot eller vara avskräckande. Det är därför angeläget att klargöra en investerings nytta.

Bilaga 1: Uppdrag

Bakgrund och nytta

Målet med projektet är att ta fram en kalkyl för irreversibla investeringar som görs under osäkerhet (egentligen risk). Kalkylen syftar till att ge underlag för att beräkna om det lönar sig för en investerare att göra sådana tilläggsinvesteringar till en irreversibel investering att osäkerheten reduceras.

Investeringar kan ses ur flera perspektiv. Ett sådant är distinktionen mellan reversibla och irreversibla investering där de förra kan säljas på en andrahandsmarknad – något som irreversibla investeringar inte kan. Ett annat perspektiv skiljer mellan hur osäkerhet beaktas i olika investeringssituationer. Genom att senarelägga en investering kan information fås som reducerar osäkerhet. Denna situation undersöktes år 2006 då lönsamheten i att senarelägga investeringar i ingenjörsfordon undersöktes. Forsknings- och utvecklingsinvesteringar görs som en garant mot att dagens verksamhet kan vara förlegad inom en viss framtid. Denna situation undersöktes år 2007; om Försvarmaktens investering i ett nytt ledningssystem är en investering som på ett lönsamt sätt bidragit till att reducera framtida osäkerhet.

Metoden – eller snarare metoderna – att kalkylera om det lönar sig att reducera risk/osäkerhet ska ingå i Försvarmaktens investeringshandbok och användas när större investeringsbeslut ska fattas (situationer: perspektivplanering och upphandling).

Syfte med år 2008 års studie

En investeringskalkyl för att beräkna lönsamheten i att reducera risk/osäkerhet kan sägas ha tre variabler: själva investeringen, den förändring som kan inträffa samt sannolikheten för att denna förändring inträffar. Koncentrationen ligger här på att göra en nyttokostnadskalkyl för den irreversibla investeringen och hur den kan påverkas av oförutsedda händelser, det vill säga förlora sitt värde när den blir obsolet. Bedömning av storleken på risken ligger utanför denna studie.

Studierna år 2006 och 2007 gjordes på gjorda eller pågående investeringar. Investeringsbeslut hade således redan fattats och utan att investeringskalkyler gjorts¹⁹. Att rekonstruera en investeringskalkyl *ex post* (det vill säga efter att ett

¹⁹ Investeringskalkyler för försvarsmateriel lyser med sin frånvaro kanske beroende på att materielen skrevs av direkt när den anskaffades – och detta fram till år 1999.

beslut har fattats) är förenat med vissa faror: investeringskalkylen läggs till rätta för att passa historien. För att kunna skapa förutsättningar för göra bra *ex ante* kalkyl, det vill säga en kalkyl som görs inför ett beslut, görs studierna år 2008 på verksamheter som av kommersiella skäl måste underbygga sina beslut med investeringskalkyler. Att studierna görs på dessa företag stämmer också med studiens ambitioner att generalisera metoderna till andra kapitalkrävande samhällsinvesteringar.

Projektbeskrivning

Under år 2008

- görs en omvärldsanalys: hur andra länders (Storbritannien, Nederländerna och Schweiz) försvarsmakter beräknar om det lönar sig att göra en investering i irreversible försvarsmateriel,
- kontaktas TNO och Center for Defence Economics vid Yorks universitet,
- studeras två civila företag för att ta fram investeringskalkyler
- tas ett verktyg (excelmodell) fram för att beräkna om en irreversibel investering lönar sig eller inte,

Referensgrupp

Lars J Eriksson (ekonomidirektör) och Leif Nylander (materielproduktionschef) på Försvarsmakten. Syftet är att kunna anpassa investeringskalkylen till uppgraderingen av Försvarsmaktens investeringshandbok Att investera.

Avrapportering

Studierna avrapporteras den 15 december 2008 i en PM.

Bilaga 2: Kommersiella investeringsbedömningar – SL och Vattenfall

Nedanstående beskrivningar bygger på intervjuer med Helena Söderberg (investeringscontroller) SL och Owe Sandin (Asset Manager) och Jonas Sjölander (Senior Consultant) Vattenfall.

SL:s investeringar

SL investerar för cirka 3 miljarder årligen (eller en sjättedel av Försvarsmaktens materielbudget). Investeringsobjekten kan vara fordon, banor, depåer, tillbyggnader. Det är framför allt fråga om ersättningsinvesteringar: fordon, banor och depåer slits ut. Under år 2008 renoveras exempelvis Farstabanen där allt byts: räls, skenor, plattformar.

Fordonen har en livslängd på 30 år, medan depåernas livslängd är 25 år. Den årliga investeringsbudgeten omfattar således cirka 3 miljarder kronor, men vissa år kan detta belopp överstigas då exempelvis ett stort antal fordon levereras.

SL:s investeringsplan består av

- investeringsbudget som ses över varje år (budgeten)
- nästa femårsperiod (flerårsplanen)
- följande femårsperiod (långtidsplanen)

SL:s investeringsplan omfattar samtliga dessa tidshorisonter.

Tabell 1: Investeringsplan

Inv. Objekt	Budget 2009	Flerårsplan					Långtidsplan				
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Investeringsobjekt 1											
Investeringsobjekt 2											
Investeringsobjekt 3											
Investeringsobjekt 4											
Investeringsobjekt 5											

Varje teknikområde – Bana, Fordon, Fastigheter, Elektro och IT – gör sin investeringsplan som sedan sammanställs i en total investeringsplan. I planen finns 300-400 objekt såväl stora som små. Det är fordon, stationsbyggnader, pendeltågsstruktur, teknik, driftscentraler och IT (som är en stor post).

I SL:s budgetanvisningar prioriteras investeringar enligt följande kriterier:

Infrastrukturens standard ska vidmakthållas och de reinvesteringar och det underhåll som krävs för detta ska budgeteras.

Investeringarna ska i första hand genomföras i befintliga anläggningar och i följande ordning:

- gällande lagstiftning, myndighetskrav och prioriterade säkerhetsförbättrande åtgärder,
- punktlighet, trafikinformation, intäktshöjande åtgärder och trygghet,
- kundservice och kundmiljöer,
- övriga utökade ambitioner.

Beslutsprocess

I mars, april kommer Landstingets budgetdirektiv för kommande år. Direktivet baseras på föregående års verksamhet. I det ges en ram för a) SL:s investeringsvolym, b) resultat (som ska vara noll) och c) det tillskott som Landstinget ger till SL:s verksamhet. I direktivet finns också budgetar för

- Trafikkostnader (exempelvis Veolia som kör). Dessa kostnader svarar för 80 procent av SL:s budget
- Avskrivningar och ränta
- Underhåll och drift
- Administration (som emellertid har en liten budget)

För varje investering som ska genomföras (och med en kostnad på 50 miljoner kronor eller mer) måste Landstinget ta ett genomförandebeslut. Det spelar således ingen roll att investeringen redan ligger i investeringsplanen.

PROPS är ett projekthanteringssystem som bland annat hanterar dokumentation.

Investeringsprocessen

Utgångspunkten för SL:s investeringsprocess är analys av vilka trafikbehov som infrastrukturen ska tillgodose, vilka trafikslag som ska prioriteras etc. Med begreppet investeringsprocess avses således SL en process som har en övergripande strategisk innebörd. Till skillnad från SL:s definition avser begreppet investeringsprocess här processen att värdera ett individuellt investeringsförslag.

SL:s investeringsbehov uppstår framför allt när infrastrukturen behöver ersättas. Men investeringsbehov kan också uppstå när nya områden befolkas. Nya områden behöver ny busstrafik och exempelvis mark till vändplatser. I dessa fall är det kommun och banverk som initierar nya investeringar. När ett investeringsbehov identifierats gör SL:s tekniker en kravspecifikation²⁰ för den nya investeringen. SL:s tekniker har kontakter med företag ute i Europa, vet vilka fordon som finns och vilken teknik som fungerar. Vid sådana här investeringsbeslut kan också externa konsulter med specialistkunskap (i exempelvis elektronik) anlitas.

Det finns två utgångspunkter för kravspecifikationen:

- Den utrustning som finns i dag
- Vilka behov som finns (vad gäller pendeltågen ställs krav på handikapp-toaletter, viss hastighet, tidtabeller, omlopp, hur mycket ska fordonen användas, vilken komfort).

Vad gäller kostnadsuppskattningarna studerar teknikerna leveranser som nyligen gjorts i Europa – vad dessa kostar. SL:s tekniker har också möjlighet att kontakta andra trafikhuvudmän i Europa för att få kostnadsuppgifter. Andra möjligheter är att studera exempelvis London Transports balansräkningar och/eller studera tidigare upphandlingar för att kunna göra kostnadsuppskattningar.

SL:s styrelse tar beslut om att upphandla investeringen efter att ha fått kravspecifikationen på objektet tillsammans med en kostnadsuppskattning. En förutsättning är då att objektet har funnits med i (den långsiktiga) investeringsplanen.

Efter beslut om upphandling följer anbudsfasen. Den avdelning på SL som investeringen faller under är också den avdelning som ansvarar för upphandlingen, det vill säga får projektledarskapet för att utvärdera anbud. Vid upphandlingen av de nya pendeltågen (X60) blev det fyra anbud som skulle utvärderas. Fordonsavdelningen blev projektledare. Därutöver utvärderades följande aspekter

- Tekniska aspekter av tekniker för att se om leverantörerna uppfyllde kravspecifikationens tekniska krav
- Trafikaspekter utvärderades av trafikheten för att se hur fordonen kunde användas i trafik
- Ekonomisk utvärdering av ekonomer
- Även depåbehovet utvärderades.

²⁰ Ett underliggande kriterium för SL:s investeringar är man ska upphandla beprövad teknik som fungerar: man ska ligga i den tekniska framkanten, men inte vara först.

Ett kriterium vid valet av leverantör var att kvalitet skulle viktas högre än ekonomi (där ekonomi är att ses som kostnad). Det är viktigt att detta kriterium är inskrivet i kravspecifikationen för att minimera risken för överklaganden från de leverantörer som inte får ordern.

Investerings- och resultatkalkyler

Det är inte lönsamt att behålla gamla fordon. Men en reinvestering omfattar mer än en ersättning av fordonet. Det finns ett samspel mellan fordon, spår och annan teknik som gör att en reinvestering skapar följdinvesteringar i bland annat spår och bana. Av klimatskäl (för att de inte ska frysa på vintern) och för att göra det lättare att reparera ligger teknisk utrustning på taken på de nya pendeltågen. En konsekvens av denna design var att SL behövde en ny depå (vilket var en miljardinvestering) att reparera fordonen i. Överväganden om ny depå måste finnas i det ursprungliga investeringsbeslutet, liksom kostnadskonsekvenser av att använda ny teknik. Allt går emellertid inte att förutse i ett investeringsbeslut. När depån var byggd visade det sig att det behövdes ytterligare ett spår för att köra in och ut fordonen (för att mer effektivt kunna flytta om fordonen inom depåområdet).

En investeringskalkyl omfattar dels kostnaden för fordonen, dels leveransplan. I vissa fall kan kalkylen också innehålla en option. SL upphandlade exempelvis 55 stycken X60 med en option om att avropa ytterligare fordon inom loppet av två år. Inom loppet av två år har leverantören möjlighet att utnyttja den produktionslinje som är uppsatt. Vanligtvis levereras ett fåtal fordon det första året eller de två första åren. Därefter serieproduceras fordonen. SL har därför ”två prislappar”: en för förserie och en för fordonen i serieproduktion.

Kalkylering av anbud – ersättningsinvestering

Som tidigare nämnts kan själva kalkylen sägas bestå av objekt med tillägg och leveransplan. Den stora posten i upphandlingen av X60 var fordonen. I leveransplanen visas vad som ska levereras för varje månad. Kalkylen görs som excelmodell. För varje månad summeras planerade utbetalningar och nuvärdesberäknas. När leveransplanerna skiljer sig mellan leverantörer – allt i början jämfört med ett jämnt flöde av levererade fordon – får nuvärdesberäkningarna genomslag. Det förra fallet (tidig leverans av fordon) ger ett dyrare utfall än ett jämnt flöde över tiden.

Tabell 2: Mall för investeringskalkyl

Objekt		Mån 1	Mån 2	Mån 3	Mån 4
Fordon	Styckpris – förserie				
	Styckpris – serie				
Tillägg	Handikappanpassning				
	Ramp till rullstol				
	Specialverktyg/ Verktyglådor				
	Depåer				
Summa					
Nuvärdesberäknad summa					

Kalkylen används för att utvärdera olika leverantörers anbud. Det innebär att anbuden kan skilja sig och troligen skiljer sig åt vad gäller de enstaka komponenterna, exempelvis kan de verktyglådor som leverantörerna offererar skilja sig åt. För att jämförelsen ska bli så rättvis som möjligt kontaktas därför tekniker, som värderar i detta fall verktyglådorna.

Kalkylering av om en ersättningsinvestering lönar sig eller inte

Ovanstående exempel är ett exempel på ett val mellan leverantörer. Valet kan emellertid stå mellan att behålla de fordon som finns och att anskaffa nya fordon. Om vagnarna på tunnelbanan har en kvarstående teknisk livslängd på tio år kan det vara värt att undersöka om det lönar sig att ersätta dem redan nu. Vad som då blir intressant är att räkna på de underhållsåtgärder som kommer att behövas för de gamla fordonen och vad dessa kommer att kosta jämfört med att anskaffa nya fordon.

Resultatkalkylering – ett helt nytt objekt

I båda ovanstående fallen kan resenärernas nytta sägas vara densamma. Gamla fordon ersätts med nya. Bortses från en förbättrad handikappanpassning och fräschare fordon är tjänsten som säljs till resenärerna densamma. Ett liknande resonemang kan föras vid kalkyleringen av om en ersättningsinvestering lönar sig eller inte. Om det däremot gäller en ny ”produkt” exempelvis en ny tvärbana (sträckning österut och som ligger i SL:s investeringsplan för 2011) ser

processen något annorlunda ut. En sådan kalkyl inleds med förstudier av olika förgreningar, trafiklinjer. Då analyseras

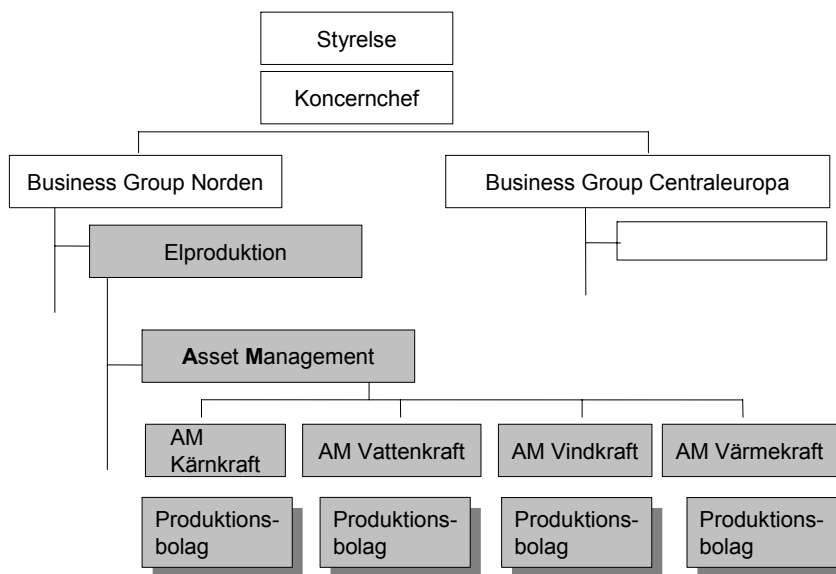
- driftskonsekvenser (resultatkalkyl)
- biljettintäkter
- påverkan på annat resande (exempelvis hur påverkar en ny linje resandet på andra linjer)
- drift och underhåll.

Vattenfall

Organisation

Vattenfall är uppdelat i Business Group Norden och Business Group Övriga Europa. Den fortsatta texten berör enbart Business Group Norden, det vill säga Vattenfalls produktionsanläggningar i Sverige, Finland och Danmark. Inom Business Group Norden finns den avdelning – Asset Management (AM) – som bedömer om investeringar i existerande produktionsanläggningar respektive investeringar i nya anläggningar är lönsamma. Asset Management är i sin tur uppdelad på vilken slags produktionsanläggning det är fråga om: kärnkraft, vattenkraft, vindkraft och värmekraft.

Figur 1: Vattenfalls organisation



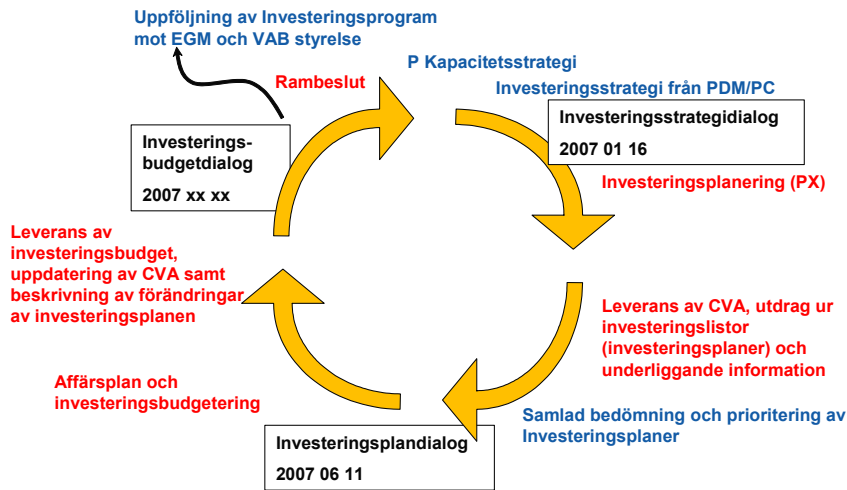
Investeringsprocessen

”Asset Management” är således den avdelning som har det samlade ansvaret för Vattenfalls investeringar. Det är på denna nivå som man avgör om produktionsanläggningarnas investeringsförslag är rimliga. Då finns två kriterier att beakta, nämligen om en investering är lönsam eller om den är tvingande. Exempel på tvingande investeringar är miljö- och arbetsmiljöinvestering. Det kan också vara fråga om varumärkesinvesteringar (good will).

Figur 1 kan sägas illustrera Elproduktion centralt och produktionsanläggningarna lokalt (de skuggade rektanglarna längst ner i figuren). När investeringsplanen – som sträcker sig över kommande tre år – tas fram sker detta i en dialog mellan central ledning och produktionsanläggningarna, där produktionsanläggningarna gör investeringsbedömningarna medan ledningen ser till att produktionsanläggningarnas bedömningar är rimliga och enhetliga samt har en avdömande funktion om investeringarnas summa överstiger den finansiella ramen.

Den årliga investeringsprocessen utgår från Elproduktion Nordens kapacitetsstrategi och investeringsstrategi. Kapacitetsstrategin indikerar vilken förväntad produktionskapacitet och produktionsvolym som behövs för att Elproduktion exempelvis ska uppnå ett långsiktigt mål (det kan handla om 30 års sikt). Målet fastslås och med det vilka åtgärder som behövs för att målet ska uppnås. Åtgärderna blir bestämmande för val av investeringsstrategi, det vill säga vilka investeringar som planeras på 10 års sikt. Både kapacitets- och investeringsstrategin utarbetas av Asset Management. Utifrån dessa strategier sker sedan en dialog mellan Asset Manager för ett produktionsområde och detta områdes produktionsbolag då investeringsstrategin bryts ner på de enskilda anläggningarna. Sedan gör de individuella **produktionsbolagen investeringsbedömningarna** som levereras till Asset Management som i sin tur gör en samlad bedömning och prioritering av anläggningarnas investeringsplaner. I nästa fas görs – i dialog med produktionsbolagen – en investeringsbudget. Ramen bestäms av företagsledningen, varpå Vattenfall styrelse fattar beslut om investeringsprogrammet. Dessa beslut ligger till grund för det rambeslut som bestämmer hur stor budget ett bolag får använda för investeringar. Den årliga investeringsprocessen illustreras i *figur 2*.

Figur 2: Investeringsplanering för Elproduktion Norden



Källa: Vattenfall

Vad är viktigt i den årliga investeringsprocessen?

1. Att produktionsbolagen – som kan verksamheten – gör investeringskalkylerna, investeringsbedömningarna.
2. Att investeringskalkyler och bedömningar görs och presenteras på ett enhetligt sätt.

De investeringar ska genomföras investeringar som ger största möjliga lönsamhet (om det inte är fråga om tvingande investeringar). För att få en helhetsbild av föreslagna investeringar är beslutsunderlagen strukturerade på ett enhetligt sätt som gör att Vattenfalls styrelse kan fatta investeringsbeslut som bygger på jämförbara underlag (NPV och IRR): Att bedömningarna görs och presenteras på ett enhetligt sätt är viktigt för att styrelsen ska kunna fatta beslut som bygger på jämförbara underlag. Underlaget till ett investeringsförslag omfattar därför både en (välstrukturerad) promemoria och ett presentationsunderlag i form av powerpointbilder. I promemorian beskrivs vad som ska göras, vilken investeringens lönsamhet är samt ges rekommendationer.

Därefter är det produktionsanläggningens chef som ansvarar för att investeringen genomförs och genomförs på ett lönsamt sätt.

Kalkylen

Lönsamhetskalkyl ska göras på samtliga projekt. Däremot är omfattningen av kalkylen olika beroende på projektets storlek. I de projekt som Vattenfalls EGM²¹ eller styrelse fattar beslut om måste en gedigen lönsamhetskalkyl göras. EGM och styrelsen fattar beslut om investeringar som är större än 10 miljoner EURO. Livslängden är för det mesta 20 år²². Det är de mekaniska delarna som är tekniskt livslängdsbegränsande; inte en anläggnings byggnad.

Den kalkyl som görs för en produktionsanläggning består av prognostiserade framtida in- och utbetalningar. Kalkylerna varierar beroende på vilket slags kraftproduktion det rör sig om: produktion av kärnkraft, vattenkraft, vindkraft eller värmekraft. En uppställning av en kalkyl kan se ut på följande sätt:

- Inbetalningar är framför allt prognostiserade elpriser (som varierar) multiplicerat med produktionsvolymen (som antas vara konstant)
- Löpande utbetalningar för exempelvis:
 - byggnad
 - ångpanna
 - turbin
 - styrsystem
- Netto
- Utbetalningar för investering

Utöver detta påverkas kalkylen av de skatteeffekter som blir resultat av avskrivningar. Kalkylerna dokumenteras dels i en modell, dels genom en databok i vilken alla indata (elpriser, kostnadsindex, resurser) är nertecknade.

CVA – Cash Value Added

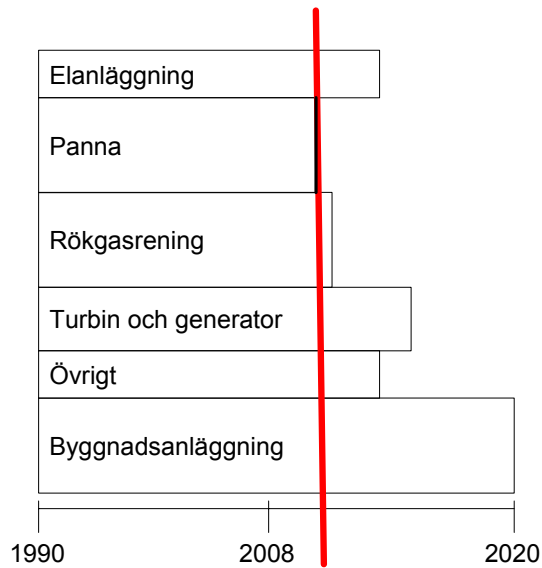
Life Cycle Cost (LCC) används när en investerare väljer mellan helt nya investeringsalternativ. Analyser av Cash Value Added (CVA) används för att analysera om det lönar sig att livslängdsförlänga en befintlig anläggning/investering. För att illustrera analysen visas i *figur 3* ett fiktivt exempel på en värmekraft-anläggning. Investeringen i anläggningen gjordes 1990 med en tänkt livslängd på 30 år. Problemet är att el-anläggningen har en livslängd, pannan en annan, rökgasreningen en tredje, turbinen en fjärde och övrigt en femte (de är livslängdsbegränsande). År 2008 står investeraren inför ett första beslut om att livslängdsförlänga pannan år 2010. För att se om en sådan investering lönar sig

²¹ EGM står för Executive Group Management och ”focuses on setting the overall direction of the Group and decides on major Group wide issues such as Group Strategy, major acquisitions and investments/divestments.

²² Intressant att notera är att man räknar teknisk livslängd – inte ekonomisk.

måste man räkna på konsekvenserna för elanläggning, rökgasrening, turbiner m.m. I detta fall ställs köp av ny panna mot alternativet att livslängdsförlänga själva pannan genom att renovera utslitna delar.

Figur 3: Värme kraftanläggning med livslängdsbegränsande komponenter



Bilaga 3: Brev till försvarsmakterna i Storbritannien, Danmark, Nederländerna, Schweiz och Norge



REDOVISANDE DOKUMENT

Dokumenttyp
PMSidnummer
1 (1)Handläggare
Maria HedvallDatum
2008-01-09

Diarie-/Registreringsnummer

Investment under uncertainty

The Swedish Defence Research Agency, FOI, is currently under assignment to develop a model for evaluating large investments projects – more than 10 million Euro – with regard to uncertainty (i.e. risk). The model is based on the idea that the defence by investing heavily in irreversible assets as defence systems and infra structure can lose a substantial sum of money if the surrounding world changes in a non-anticipated way.

Hence, we are interested in how defence forces in other countries deal with calculations as well as risks when considering large irreversible investments:

- methods that are used to calculate the expected costs and benefits from an investment,
- methods of identifying critical changes in the surrounding world, and of importance to considered investments,
- methods of generating alternative investments as a safeguard to a change in the surrounding world.

We are also interested in the processes of calculating the anticipated values of investments: who are the different stakeholders and in what way do they contribute?

If you can identify one or several, contacts relevant to this request, please contact:
Dr Maria Hedvall
Division of Defence Analysis
maria.hedvall@foi.se
Phone: +46 8 55 50 37 37

Background

FOI is an assignment-based authority under the Ministry of Defence. The core activities are research, method and technology development, as well as studies for the use of defence and security. The organisation employs around 1350 people of whom around 950 are researchers. This makes FOI the largest research institute in Sweden. FOI provides its customers with leading expertise in a large number of fields such as security-policy studies and analyses in defence and security, assessment of different types of threats, systems for control and management of crises, protection against and management of hazardous substances, IT-security and the potential of new sensors.

Bilaga 4: Investeringsbedömningar i de brittiska, danska, nederländska och schweiziska försvarsmakterna

Storbritannien – investeringskalkyler i försvaret

Redogörelsen för investeringskalkyler i Storbritannien består av två delar. I den första delen beskrivs investeringsprocess och investeringskalkyl i det brittiska försvaret. I den andra delen redovisas den investeringshandbok ”The Green Book” (HM Treasury) som styr investeringarna i brittisk offentlig sektor.

Investeringsbeslut och investeringskalkyl – bakgrund

År 1997 – när Labour fick regeringsmakten – kännetecknades den brittiska materielanskaffningen²³ av kraftigt försenade leveranser (vissa var så försenade att teknologin var omodern) och fördyringar. Anskaffningsprocesserna ansågs vara onödigt byråkratiska och besvärliga: samma anskaffningsprocedurer användes oavsett projektets omfattning och risk. Procedurerna gav heller inte projektledarna incitament att söka kostnadseffektivast möjliga lösning. För att bemästra dessa problem lanserades Smart Acquisition Initiative²⁴. Denna policy skulle gynna internationell anbudsgivning, samarbete med andra nationer om anskaffning, tidig planering och riskreducering, ”through-life management”, integrerade projektledning, exakta beräkningar av kostnader och tidpunkter samt delegering av ansvar till projektledare. Mer precist omfattade Smart Acquisition Initiative sju punkter (Kirkpatrick [2003]):

- International competition for contracts to supply equipment to MoD,
- Collaboration on procurement with allies, where practicable,
- Rigorous planning and risk reduction early in any equipment project,
- A through-life approach to project management,
- Project integration facilitated by systems engineering,
- Accurate cost and timescale forecasting, and
- Delegation of authority to project leaders.

Problemet, menar Kirkpatrick [2003], är att dessa punkter är utmärkta i teorin men har visat sig svåra att tillämpa bland annat på grund av att ständigt förändrad

²³ Anskaffning och investering ses som synonyma begrepp

²⁴ Smart Acquisition svarar mot kapitel 8 och bilaga 10 i Strategic Defense Review, CM 3999

teknologi och förändrade organisationsstrukturer gör det svårt att dels göra exakta prognoser för kostnader och tid, dels utvärdera projekt.

Investeringsprocess: Koncept, analys, demonstration, tillverkning, vidmakthållande och avveckling (CADMID)²⁵

MoD är indelad i tolv budgetansvarsområden (Top Level Budget holders) som har vidsträckt makt över hur resurser ska användas och ansvarar för genomförandet av prestationer.

Med investeringar avser det brittiska försvarsministeriet investeringar i krismateriel, reservdelar, vapen och ammunition och investeringar i annan infrastruktur (mark, byggnader, informationsteknologi, anläggningar m.m.). Dessa investeringar ska leda till att den brittiska försvarsmakten

1. framgångsrikt utför såväl inhemska som utländska uppdrag;
2. har beredskap för de uppgifter som kan komma samt
3. ”bygger för framtiden”.

Investeringarna görs framför allt för att svara mot punkterna 2 och 3, som är de punkter som sörjer för att de förmågor, den utrustning och den infrastruktur finns som krävs för att punkt 1 ska uppnås.

En ny investering föreslås av en Capability Manager i MoD:s centrala ledning. Sådana förslag initieras när en analys indikerar brister som kan uppstå, exempelvis att försvaret kan förlora kontrollen under vatten. När en sådan brist identifieras skapas ett integrerat projektlag (IPT²⁶ som i konceptfasen hjälper Capability Manager att ta fram en kravspecifikation: User Requirement Document (URD, vilket svarar mot UTOEM i svenska försvaret). URD definierar brittiska försvarets krav på ytterligare förmåga, dock utan att specificera vilket slags försvarsmateriel (flygplan, ytfartyg eller ubåtar) som bäst skapar denna förmåga. Framtagandet av kravspecifikation sker i konceptfasen. Resultaten från konceptfasen ska godkännas inför Analysfasen då alternativa investeringsalternativ jämförs med avseende på förmåga och kostnad: det alternativ väljs som är kostnadseffektivast. Därefter definierar IPT investeringens förmågor, kostnader och livslängd i ett dokument (System Requirements Document – SRD) som ska ligga till grund för kontrakt med en utvald leverantör. Kravspecifikationen URD finns med – och uppdateras när så är nödvändigt. Kravspe-

²⁵ Översättning av Concept, Assessment, Demonstration, Manufacturing, In-service och Disposal (CADMID)

²⁶ Ett integrerat projektlag består av deltagare från alla berörda delar av MoD och expertis från större industrileverantörer. De senare medverkar inte vid själva upphandlingen men kan återkomma därefter.

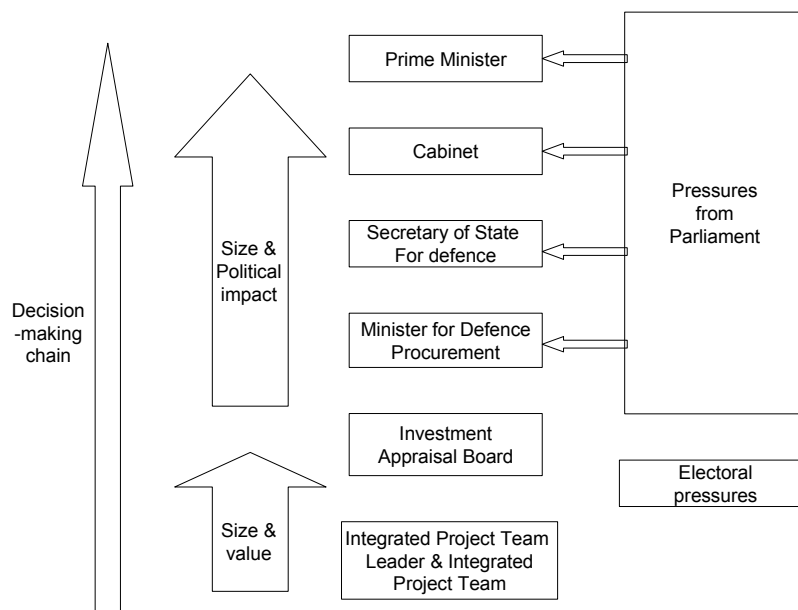
cifikationen ska ge vägledning om och när avvägningar behöver göras mellan förmågor, kostnader och livslängd i den fortsatta processen.

I anskaffningsprocessen krävs två godkännanden eller milstolpar för att gå vidare. Det första godkännandet görs inför Analysfasen. Det andra, som är noggrannare, görs inför Demonstrationsfasen. Om det uppstår allvarliga problem i projektet krävs ytterligare godkännande. MoD:s nya investeringsplan ska fortsätta övergången från att mäta förmåga i termer av antal fartyg, stridsvagnar och flygplan till att mäta militär effekt.

MoD:s materielplan (The Equipment Plan) ses årligen över för att säkerställa att planen är sammanhängande och går att finansiera. Materielplanen ska vara långsiktigt kostnadseffektiv och reflektera förändringar i omgivningen. Den omfattar följande 10 år men ser även bortom denna tidshorisont om än mindre detaljerat. I den årliga granskningen värderas existerande och planerade framtida "equipment capabilities" i ett analytiskt ramverk gentemot en mängd militära scenarier. Granskningsprocessen undersöker möjligheter att reducera kostnader, möta nya krav och att avväga programmet så att det stämmer överens med övergripande prioriteringar. Detta arbete får stöd av cost-benefitanalyser som systematisk jämför alternativ i termer av deras kostnader och bidrag till operativ förmåga. Den materielplan – som blir ett resultat av granskningen – ska ge bästa möjliga matchning mellan militära krav och tillgängliga (finansiella och personella) resurser. Den kostnadsberäknade materielplanen underställs därefter centrala planeringsstaben.

Därefter stäms materielplanen av mot MOD:s andra investeringsplaner och den avstämningen resulterar i ett enhetligt försvarsprogram. I denna fas säkrar den centrala planeringsstaben att planerna är sammanhängande och granskar individuella investeringsförslag. Det finns en räckvidd alternativ för att variera försvarsprogrammet – både vad gäller resurser och kapital – i linje med departementets prioriteringar, genom att ta hänsyn till beroendena mellan de olika "budgethållarna" undersöks och kostnadsberäknas vid denna punkt. Den totala budgeten och avvägningen mellan investeringsbeslut beslutas av Defence Management Board och ministrarna. När väl beslutet om budget har fattats kulminerar processen i en Försvarsgemensam plan som bestämmer vad som ska presteras inom ramen för planeringsrundan och detaljerar mål för nästa budgetår. Budgetfördelning ges därefter till budgethållarna inför starten av nästa finansiella år, tillsammans med budgetramar för de följande tre åren. Beslutsprocessen illustreras i nedanstående figur.

Figur 1: Beslutsprocess



Investeringsbedömning i Analysfasen (COEIA) – MoD

För att bedöma om man ska upphandla försvarsmateriel använder sig MoD av COEIA²⁷ som är ett verktyg i vilket både militär operationsanalys och nuvärdesmetoder ingår. Verktöget – vars syfte är att identifiera det kostnadseffektivaste alternativet – ska skapa en strukturerad, noggrann och spårbar jämförelse mellan militära och finansiella aspekter på alternativa investeringsförslag och de risker som är förenade med de olika förslagen (Kirkpatrick [1996]). COEIA har ersatt flertalet tidigare metoder för att värdera offerter. Vad gäller beslut om större anskaffningar tas separat hänsyn till effekter på den brittiska försvarsindustrin samt makroekonomiska och utrikespolitiska mål som regeringen beslutat om. Eftersom COEIA bara värderar militära och finansiella frågor måste dess resultat beaktas vid sidan av andra faktorer (industriella och diplomatiska) som kan påverka MoD:s beslut om anskaffning.

²⁷ Combined Operational Effectiveness and Investment Appraisal

Hur MoD beaktar risk och osäkerhet vid upphandling av försvarsmateriel

Kännetecknande för anskaffning av försvarsmateriel är att många investeringar – exempelvis krigsfartyg och stridsflygplan – är för dyra för att kunna ersättas ofta. Därför har sådana investeringar långa livslängder. Kirkpatrick [2003] menar att risker i försvarsanskaffning just genereras av det faktum att den försvarsmateriel som anskaffas ska användas under en lång tid samtidigt som materielen ska ha senaste teknologin för att kunna möta de hot som uppstår. En konsekvens av detta är att den utveckling som äger rum påverkar vad materielen förmår prestera samt dess kostnader.

Hur hanteras investeringar under risk i det brittiska försvaret? Enligt Solly²⁸ – och på en övergripande nivå – ställer MoD två frågor vad gäller risk. Den första frågan fokuserar på risken för att den befintliga försvarsstrukturen inte klarar planeringsförutsättningarna (defence policy planning assumption). För att värdera överensstämmelse mellan försvarsstruktur och förutsättningar används ett tjugotal scenarier som värderar risker i deployeringstid, operativ förmåga (måluppfyllelse, antal förluster i döda), stöd och beredskap. Den andra frågan fokuserar på risken för att befintlig försvarsstruktur inte kommer att kunna hantera framtida förändringar (alternative futures): vilken risk är man villig att ta om omvärlden utvecklas i andra alternativa banor?

Storbritannien – ”The Green Book” Appraisal and evaluation in central government

I The Green Book understryks att denna inte specifikt ersätter de tekniska handledningar för investeringsbeslut som kan finnas på olika departement. De specifika handledningarna ska emellertid vara skrivna i samma anda som The Green Book.

The Green Book [1997] är en handledning för hur man ska investeringskalkylera inom offentlig sektor. Syftet med denna handledning är få till stånd att investeringar bedöms och utvärderas på ett enhetligt sätt. Inledningsvis understryks

- att bedömningar är nödvändiga för att fatta bra beslut,
- att flexibilitet och föreställningsförmåga behövs för bra bedömningar; att bokstavligen tillämpa rigida regler går inte,
- att bedömningar inte ska göras isolerat från en organisations policy, strategi och management

²⁸ Information (e-mail) från Rob Solly MoD och Tom Ritchey (telefonsamtal 25/2-2008)

- betydelsen av att faktiskt utvärdera, det vill säga systematiskt följa upp de beslut som fattats för att på så sätt lära sig och förbättra framtida beslut.

Bedömning och utvärdering – ex ante och ex post

Ett beslut fattas vid en viss tidpunkt. Innan beslutet (ex ante) fattas analyseras vilka kostnader och nyttor som orsakas av beslutet. Inom ramen för denna analys bedöms också vilka risker och osäkerheter som ligger i beslutet. Resultatet av den samlade bedömningen ska ligga till grund för det beslut som ska fattas och genomföras.

Stegen i bedömningen är:

Definiera mål. Varje bedömning ska utgå från vad som ska uppnås med investeringen: vilket ska resultatet bli och hur ska detta resultat bidra till att uppnå organisationens mål.

Beakta alternativ. Faktorer som ska beaktas i de olika alternativen beror givetvis på kontexten men bör omfatta val av tidpunkt, omfattning och lokalisering, i vilken utsträckning kommersiell sektor är inblandad, alternativ användning för frigjorda tillgångar samt användandet av ny eller etablerad teknik. Statliga budgetrestriktioner ska **inte** påverka det ursprungliga urvalet av alternativ: om en budgetrestriktion leder till att det alternativ förkastas som förefaller kostnadseffektivast så ska detta tydligt markeras i bedömningen.

Identifiera, kvantifiera och när så är möjligt värdera de kostnader, nyttor, risker och osäkerhet som hör samman med varje alternativ. Grunden för att värdera en tillgång eller resurs – både ex ante och ex post – ska vara alternativkostnaden ("they should be costed at their full value in the best alternative use to which they could be put"). Kostnaden värderas i penningvärde (utbetalningar). Därtill bör man försöka kvantifiera viktiga faktorer som inte kan värderas i penningvärde. Kan de inte kvantifieras så ska dessas förekomst i alla fall registreras.

Analysera informationen. Alla bedömningar ska jämföra de kostnader och nyttor som kan värderas i penningvärde. För offentlig verksamhet är det ofta endast kostnader som kan värderas i penningvärde. Om alla kostnader och nyttor kunde värderas skulle det alternativ väljas med högst nuvärde (NPV – net present value). I vissa fall kan det vara av värde att räkna om NPV i annuiteter. Det är vanligtvis på sin plats att visa hur de individuella kostnaderna och nyttorna för olika större komponenter fördelar sig över tiden. Sunk cost, det vill säga redan gjorda betalningar, ska **inte** inkluderas i bedömningen. Sunk cost är redan gjorda betalningar. Vad som är intressant i en investeringskalkyl är betalningar som kan påverkas.

Bakom beräkningar av kostnader och nyttor finns antaganden om hur framtiden kommer att gestalta sig. En explicit analys bör därför göras av vilka viktigare risker och osäkerheter som kan påverka bedömningens resultat. Riskanalyser syftar till att eliminera den optimism som kan finnas i båda kostnads- och nyttoppskattningar.

Presentera resultaten. Beslutsunderlaget ska omfatta a) mål, b) beaktade alternativ, c) erhållna resultat och d) vilka konsekvenserna blir för management och policy. Ytterligare underlag ska innehålla information om hur mål på olika nivåer hänger ihop, kostnader och nyttor som inte kunnat kvantifieras, hur kostnader och nyttor fördelar sig över tiden, vilka de stora komponenterna är respektive känslighetsanalys på nyckelantaganden.

Efter det att beslutet har fattats och börjat verkställas (ex post) utvärderas beslutet kontinuerligt. Hur sådana utvärderingar ska göras bör planeras redan när investeringsbedömningen görs. De ska i princip följa samma steg som i bedömningen. Ett syfte med utvärderingarna är att skapa förbättrade underlag för framtida beslutfattande. En utvärdering ska innehålla a) varför det faktiska utfallet skiljer sig från det prognostiserade, b) hur effektivt investeringen har uppnått målet, c) hur kostnadseffektiv den har varit och d) vilka konsekvenserna blir för framtida management och policybeslut. Utvärderingens resultat och rekommendationer ska vara input till framtida beslut.

Det ska vara klart vem eller vilka i en organisation som ansvarar för att initiera, verkställa och granska en investeringsbedömning. En utbetalning ska många gånger bedömas och utvärderas på successiva nivåer: a) som en del av den övergripande strategin, b) som ett större investeringsbeslut, c) som bedömning av alternativ för en större komponent och slutligen d) som upphandling av en mindre utrustning.

Specifikt om risk och osäkerhet

Risk betyder att det finns fler än ett tänkbart utfall. Risk kan gestalta sig på olika sätt. Vanligast är att ett alternativs kostnader och nyttor bedöms för optimistiskt – beräkningarna justeras exempelvis inte för förseningar eller för de organisatoriska merkostnader som kan uppstå. I detta sammanhang diskuteras också hur irreversibla projekt (som inte har någon andrahandsmarknad) kan tränga ut framtida möjligheter att investera i andra projekt som genererar större nytta.

En investeringsbedömning ska ta hänsyn till de risker och osäkerheter som finns i skattningarna av kostnader och nyttor. Komponenterna i NPV ska presteras på ett sätt som gör det möjligt att uppskatta viktigare risker och osäkerheter.

I The Green Book nämns olika sätt – och därmed alternativa beräkningar – för att minska risken med ett investeringsprojekt. Ett sätt att reducera risk är att ta in ytterligare information. Ett annat är att göra konstruktioner flexibla så att det finns alternativa framtida användningsområden för dem eller att konstruera dem så att de lätt kan ändras.

Investeringsprojektet kan senareläggas. Kortare tidshorisonter (mindre riskabla) kan jämföras med längre tidshorisonter (mer riskabla).

Checklista för bedömning och värdering av ett investeringsprojekt

1. Clarity of objectives
2. Are the objectives consistent with strategic aims and ultimate objectives
3. Does the proposal focus on outputs
4. Are the objectives defined in ways which allow their subsequent achievement to be evaluated
5. Choice and definition of options
6. Is the range of options being considered wide enough
7. Has any potentially promising option been ruled out
8. Can the options be split into independent components
9. Estimation of costs and benefits
10. Has account been taken of capital and operating costs, other costs and benefits which can be valued in money terms, quantified measures or at least descriptions of those costs and benefits which cannot be easily valued
11. Valuation
12. Have all costs and benefits been expressed in real terms and discounted at the appropriate rate.
13. Have costs been properly estimated? Opportunity costs used to value goods?
14. Assessment of risk and uncertainty
15. If forecasts have been used are these from the most reliable source and what is their accuracy?
16. Have all important risks and uncertainties been identified for each option
17. Has sensitivity analysis been used?
18. NPV calculation
19. Is the time period for the NPV calculation long enough to encompass all important costs and benefits?
20. Presentation of results
21. Have the results been clearly presented
22. Evaluation

23. In the case of appraisal: Are outline plans for evaluation clear? Does the proposal being appraised include satisfactory plans for monitoring?
24. In the case of evaluation: Is it clear exactly what activities are being evaluated? Is it clear exactly what these activities and their outturns are being compared with, and why? Are the plans for dissemination and feedback as effective as they could be?

Danska försvaret

Kære Maria Hedvall

Efter anmodning fra FÖRSVARSMAKTEN, RESEATTACHEN, Köpenhamn fremsendes hermed det danske forsvars svar på anmodning om oplysninger vedrørende RFI.

Håber det kan bruges og svarer til forventningerne.

mvh.

Mogens Nielsen

Kommandørkaptajn

Chef for Planlægnings- og Driftsafdelingen ved Forsvarets Materieltjeneste.

Forsvarets Materieltjeneste 2008-03-17

1. Hur hanterar Danmark sine beräkningar och risktagning i samband med större, oåterkallliga investeringer?

Danmark har i mange år haft tradition for at alle større investeringsprojekter for materiel til forsvaret blev anskaffet af en af de tre materielkommandoer, Hærens Materielkommando, Søværnets Materielkommando og Flyvematerielkommandoen. Fra 1. januar 2007 er disse myndigheder organisatorisk blevet fusioneret til Forsvarets Materieltjeneste – en myndighed der svarer til Forsvarets materiel Verk i Sverige.

Forsvarets Materieltjeneste varetager alle indkøb i Danmark, såvel store som små anskaffelser, genanskaffelser m.v.

Såvel beregninger af levetidsomkostninger som risikostyring er under udvikling i det danske forsvar. Begge dele forventes gennemført med brug af både eget personel og eksterne leverandører i hele projektforsløbet.

Herudover er det besluttet at det danske forsvar skal anvende projektledelsesmetoden PRINCE 2 og projektstyringsmodulet SAP PS. På sigt er det målet at PRINCE 2, SAP PS, LCC, risikostyring, projektopfølgning m.v. håndteres i en integreret ramme.

2. Vilka metoder används för att berekna förväntade kostnader samt i förekommande fall intäkter av en investering?

Det er besluttet, at der i Danmark, for alle større investeringsprojekter, skal udarbejdes en Life Cycle Cost (LCC) analyse før projektet kan iværksættes.

Dette gælder for såvel anskaffelser der medfører udgifter for forsvaret, som projekter hvor forsvaret sælger kapaciteter.

Der har historisk set kun været foretaget et mindre antal LCC beregninger. Dette har primært været gennemført i forhold til anskaffelsen af nye transportfly og helikoptere. For begge kapaciteter gælder, at beregningerne er gennemført på et meget tidligt tidspunkt i investeringsforløbet og hovedsageligt baseret på leverandørens oplysninger.

Dette arbejde har primært været foretaget af forsvarets eget personel og kun med begrænset anvendelse af eksterne konsulenter til at udarbejde LCC analyser.

Beregningerne er indgået i den samlede analyse af projektgrundlaget.

Som anført ovenfor er Forsvarets Materieltjeneste ved at indføre LCC analyser i relation til de kommende investeringsprojekter. Det er planlagt implementeret i løbet af dette år og skal anvendes bredt i materieltjenesten.

3. Vilka metoder används för att identifiera kritiska omslagpunkter i ett materielprojekt med hänsyn till förändrade förudsättningar i omvärlden?

Det er besluttet, at der i Danmark, for alle større investeringsprojekter, skal udarbejdes risiko analyse såvel før projektet kan iværksættes, som under gennemførelsesfasen.

4. Vilka metoder används för att utveksla alternativa investeringsformer i syfte att försäkra sig mot förändrade förudsättningar i omvärlden?

Der planlægges på at anvende eksterne konsulenter til at afdække og håndtere de risici som en investering vil blive stillet over for i løbet af anskaffelsesfasen. Det er væsentligt for Danmark, at der så tidligt i forløbet kan træffes beslutning om eventuelle nødvendige justeringer, uanset om det skyldes interne eller eksterne forhold.

5. FOI är även intresserad av metoder för beräkning av det förväntade värdet på gjorda investeringar; vilka är de olika intressentera och hur bidrar dessa?

Værdien af de kapaciteter som det danske forsvar råder over baserer sig dels på anskaffelsesprisen, dels på de eventuelt gennemførte Mid Life Update beregninger m.v. Der er desuden fastsat overordnede tidsperioder for afskrivningen af kapaciteterne.

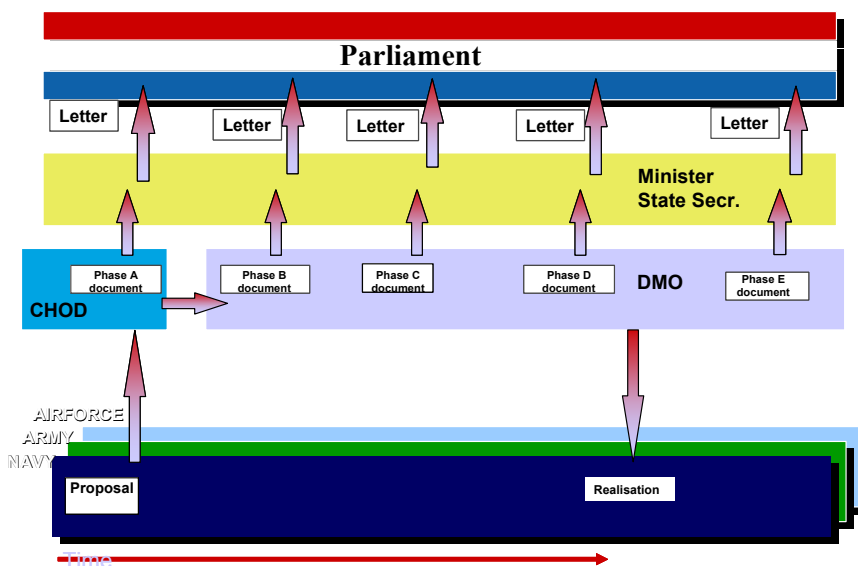
Nederländska försvaret – investeringar under osäkerhet²⁹

I Nederländerna är det den allmänna försvarspolitiken som ställer kraven på hur försvaret ska organiseras och vilka investeringar som behöver göras för att möta dessa krav. I ”Defence Materiel Process” finns regleringar och direktiv för att utarbeta investeringsunderlag för varje projekt.

Beslutprocess

”Defence Materiel Process” tillämpas på alla investeringar större än 5 miljoner Euro. Beslut om investeringar delegeras antingen till tjänstemannanivå (civil service-level) eller fattas av försvarsministern. I princip fattas alltid besluten på tjänstemannanivå för investeringar mellan 5 och 25 miljoner Euro och vanligtvis mellan 25 till 100 miljoner Euro. Beslut på över 100 miljoner Euro fattas av försvarsministern. Huruvida ett investeringsbeslut ska delegeras till tjänstemannanivå eller inte beror också på komplexitet, politisk känslighet och internationella aspekter.

Figur 2: Beslutsprocessen i Nederländerna



²⁹ Netherland's Ministry of Defence [2007]

”Defence Materiel Process” är indelad i fyra faser nämligen a) specificering av behov, b) förstudie, c) huvudstudie och d) anskaffningsförberedelse. Dessa faser följer på varandra. Varje fas resultat dokumenteras i en rapport som ger underlag till att besluta om nästa fas ska fortsättas eller inte. Var och en av dessa faser består av

1. **Specifikation av behov** då man i mesta möjliga mån försöker beskriva behoven i termer av de funktioner som behövs. Specifikationen av behov innehåller både kvantitativa och kvalitativa aspekter som måste kunna värderas *ex ante*.
2. **Konsekvensanalys**. Med konsekvenser avses alla de effekter som uppstår utöver vad materielen ska producera. Konsekvenserna kan vara organisatoriska (inklusive utbildning, hälso- och säkerhetsfrågor) och logistiska. Konsekvenserna kan också avse informationshantering (inkl säkerhet) infrastruktur och miljö.
3. Formulering av **anskaffningsstrategi**. Anskaffningsstrategin bestäms delvis av möjligheterna att uppfylla behoven inom de parametrar som bestäms av lagstiftning och försvarsorganisationens ställning som regeringsorgan.
4. **”Tidtabell” och kostnadsuppskattning** för investeringen. För varje anskaffningsalternativ görs en tidplan och kostnadsuppskattning. Anskaffningsalternativens totala livscykel och LCC (Life Cycle Cost) värderas, eller mer specifikt deras investeringskostnader, driftskostnader samt avvecklingskostnader. Externa experter kan anlitas och kompletterande cost-benefit-kalkyler kan också göras.
5. **Aspekter relaterade till att uppfylla behoven** (projektorganisation och riskhantering). Risker och sätt att kontrollera dessa är föremål för en ständig uppmärksamhet. Uppkomna insikter och ändrade förutsättningar påverkar också framgång och planering. Detta skapar behov av flexibilitet i genomförandet och transparens i rapportering för att försäkra om att bidragen från alla intressenter i alla faser är garerade.

Investeringsbedömning

Det är framför allt i för- och huvudstudien som investeringsbedömningar görs. I förstudien översätts behov till funktioner, och när så är möjligt, den tekniska prestanda som behövs för att investeringen ska uppfylla behoven. En marknadsöversikt genomförs och produktalternativ och risker undersöks.

När alternativen har jämförts görs ett första urval av möjliga alternativ och en lång lista utformas. Varje alternativ som finns med på listan undersöks för att bestämma i vilken utsträckning det möter diskuterade kriterier och övergripande behov. Denna undersökning kan resultera i förändringar i behov. En finansiell

värdering av livscykelkostnaden för varje alternativ görs. Underhållsbehov uppskattas också.


En mer detaljerad specifikation eller produktdesign påbörjas. Ett beslut fattas om en studie eller ett utvecklingsprogram ska påbörjas. Under denna fas undersöks möjligheterna att involvera nederländsk industri i projektet.

I huvudstudien utarbetas förstudiens krav mer i detalj och en kort lista över de intressantaste alternativen upprättas. I slutet av huvudstudien fattas beslut om att anskaffa materielen eller att utveckla den. I båda alternativen kan test/verifiering förekomma.

Hur risk och osäkerhet beaktas i investeringsbedömningen

I varje fas av ”Defence Materiel Process” ska risker och möjligheter att kontrollera dessa beaktas. Dock sägs inget i dokumenten hur detta ska göras.

Schweiziska försvaret – investeringar under osäkerhet (CD&E)

 <p>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</p>	<p>Federal Department of Defence, Civil Protection and Sport DDPS</p>
---	---

A-Priority CH-3003 Bern, B 913, GUS

Swedish Defence Research Agency (FOI)
Division of Defence Analysis
Dr. Maria Hedvall

File number: 8.7.0.00-02
Your reference: FM, 3.12.2007
Our reference: GUS
Contact person: S. Guignard
Bern, 08.04.2008

Request for information concerning investment under uncertainty

Dear Mrs. Hedval

Referring to your request in above-mentioned matter I regret that armasuisse can't offer substantial support in this field. Based on information we received from our Main Directorate Science and Technology such questions are internationally treated applying the **Concept Development and Experimentation (CD&E)** process. CD&E is a forward looking process for developing and evaluating new concepts, before committing extensive resources. CD&E is a process to identify the best solution not only from a technical perspective, but also for possible solutions for challenges involving doctrine, organization, training, and material to achieve significant advances in future operations. CD&E is a way of thinking your way through the future before spending money.

Developing and identifying future oriented concepts allows you to:

- test their validity/feasibility;
- take advantage of other studies/experiments conducted and
- save resources and avoid duplication.

The CD&E process taking a spiral course ensures that based on the current situation and prospective planning (with all its uncertainties) all areas of DOAMP (Doctrine,

<p>Head International Relations Serge Guignard Kasernenstrasse 19, 3003 Bern Tel. +41 31 325 14 51, Fax +41 31 324 09 98 serge.guignard@armasuisse.ch www.armasuisse.ch</p>	<p>MANAGEMENTSYSTEM ISO 9001 / 14001</p>
---	---

ID number/Vers 4000543748501 MS ID/Vers. 35612/00 File number 8.7.0.00-02 1/2

File number: 8.7.0.00-02

Organisation, Training, Material and Personnel), which are affected by a new capability, are taken into account to the best possible degree.

Hoping that this information will support FOI' efforts in this matter, I remain

Yours sincerely

armasuisse
Central Services



Serge Guignard
Head International Relations

ID number/Version 40005437485/01
MS ID/Version 35812/00

File number 8.7.0.00-02

2/2

Bilaga 5: Svar på frågor om investering i en AESA-radar

Peter Sturesson, LSS

1) Vilka omvärldsförändringar som skulle kunna göra en investering i AESA oanvändbar (störteknik, hotbild [i så fall vilken?]), säg om 10 år

Det finns inte mycket som talar för att den blir rent oanvändbar men en hel del faktorer kan göra en till synes bra investering till en dålig. En viktig poäng med investeringen är radarns utvecklingspotential. Leverantören bör redan vid investeringen ha en planering som sammanfaller med försvarsmaktens behov. Samarbetet med leverantören kan grusas ifall, antaget att det är en utländsk leverantör, Sverige hamnar i politisk konflikt med leverantörens hemland. Det kan också vara så att leverantören ingår i en koncern där en annan flygplanstillverkare, som tidvis konkurrerar med svenska flygplan, ingår. Båda dessa situationer kan hindra Sveriges tillgång till och insyn i utvecklingsplaner och de innersta systemnivåerna. Detta kan leda till att den från början planerade och tilltänkta nyttan med radaren raseras. Här är det viktigt att Sverige och försvarsmakten är en god upphandlare och tydlig kravställare på insyn i all teknik och utveckling av produkten. Alternativet är att licenstillverka den i Sverige med tillstånd att genomföra egna modifieringar.

Vad gäller hotbild är det svårt att se förändringar som gör den oanvändbar. Det kan dock inträffa stora framsteg inom störteknik som snabbt sprids runt världen som gör att en AESA-radar lätt störs ut, vilket gör den tämligen uddlös. Nu hör det till saken att en poäng med AESA:ns konstruktion är att den lätt via signalbehandling kan anpassas till att bli störtålig mot många olika former av telekrigföring.

2) Hur skulle man i så fall redan nu kunna anpassa en AESA till en sådan förändring?

Då man inte känner till omvärldsförändringarna på förhand är det svårt att ge exempel på förändringar. Detta är något av pudelns kärna i resonemanget om möjlighets- och situationsanpassningar hos system snarare än scenarioanpassningar. Ifall vi utgår från ett fast scenario i en framtidsanalys målar vi in oss i ett logiskt hörn. Det enda vi kan vara säkra på om framtiden är att den *inte* ser ut som det tänkta scenariot, det borde tretusen år av skriven historia övertyga oss om!

Vad vi ska fundera på är bästa möjliga anpassning av kommande förändringar. Ett exempel är en god utvecklingspotential hos produkten. Finns en sådan kan en kontinuerlig utveckling matcha den tid och omvärld man befinner sig i. För att "rätt" utveckling i sin tur ska vara möjlig måste det finnas ett flexibelt system för beställning av uppgraderingar och modifieringar som tillåter att man inför ändringar i inköpsplaner.

Vad gäller AESA-tekniken specifikt är den, för stridsflyg, fortfarande något i sin linda. Antenntekniken i sig bedöms ha en jämn kontinuerlig utveckling med mindre fortlöpande modifieringar. Signalbehandlingen däremot innehar den stora utvecklingspotentialen. Vad detta betyder är att förmågan att inhämta information inte kan förbättras lika mycket som förmågan att läsa ut det viktiga i den inhämtade informationen. Detta ska sättas i kontexten att vi idag närmast lever i en värld där behovet av att urskilja viktig information ur ett överskott är vanligare än det att finna informationen i ett vakuum. Detta är en av de stora konsekvenserna av teknikutveckling i allmänhet och kommunikationsutveckling i synnerhet.

Rent tekniskt prestandamässigt skiljer sig inte en PS-05 och dagens tillgängliga AESA-radarer sig åt. Räckvidd, upplösning etc är likvärdiga. Men signalbehandlingen, användarmöjligheterna och möjligheten att styra en AESA efter egen vilja är större. Därtill kommer utvecklingspotentialen som är bedömt mycket högre.

Referenser

Litteratur

- Baumol, W [1972], *Economic Theory and Operations Analysis*, 3:e upplagan
Englewood Cliffs N.J., Prentice Hall
- BrealeyMyers [2003], *Principles of Corporate Finance*, Boston, McGraw-Hill
Irwin
- Carlsen, H [2007], Reala optioner i FoU-planering – att lära av ny information,
FOI-R--2291--SE
- Dixit A och Pindyck R [1994], *Investment under Uncertainty*, Princeton New
Jersey, Princeton University Press
- Gillies C [2000], "Fad or Failure of the Month: Managers Must Decide", *Bain &
Company*
- Hambleton, K m fl [2005], *Conquering Complexity – Lessons for defence
systems acquisition*, London, TSO
- Hedvall M [2006], *Investeringskalkylerad osäkerhet*, FOI-R--2103--SE
- Hedvall M [2007], *Att investera under osäkerhet*, FOI-R--2340--SE
- HKV ArbO [2007], Arbetsordning för Högkvarteret och Försvarsmaktens
centrala ledning
- HM Treasury [2003] *The Green Book – Appraisal and Evaluation in Central
Government*
- Jönsson, B [1992], *Hälsoekonomi – Principer för ekonomiska utvärderingar
inom hälso- och sjukvården*, Malmö, Searle
- Kirkpatrick D [1996], "Choose your Weapon – Combined Operational
Effectiveness and Investment Appraisal and its role in UK defence
procurement", Whitehall Paper 36, RUSI, London 1996
- Kirkpatrick D [2003], *A UK Perspective On Defence Equipment Acquisition*,
Workingpaper No. 41, Institute of Defence and Strategic Studies, Singapore
- Kolstad Ch [1996], "Fundamental Irreversibilities in Stock Externalities,"
Journal of Public Economics, 60:221-233
- Netherland's Ministry of Defence [2007], *Overview of the Defence Materiel
Process*, Broschyr, Nederländska försvarsdepartementet

Pindyck R [2007], "Uncertainty in Environmental Economics" i *Review of Environmental Economics Policy* 1:45-65

Rossander O [2008], "Bonusar bakom finanskrisen" i *Fokus* 1 februari

Ryan P [2002], "Capital Budgeting Practices of the Fortune 1000: How Have Things Changed" i *Journal of Business and Management*, Vol 8, nr 4, Winter 2002

Smart Acquisition i *Strategic Defence Review*, CM3999

Teach E [2003], "Will Real Options Take Root?", *CFO Magazine*, July 7

Trigeorgis L [1996], *Real Options – Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, Cambridge Massachusetts, The MIT Press

Vattenfalls årsredovisning 2007

Intervjuer

Helena Söderberg (investeringscontroller) SL den 1 april 2008; därefter mailkontakt

Owe Sandin (Asset Manager) och Jonas Sjölander (Senior Consultant) Vattenfall den 26 maj 2008.