

# KALKYLHANDBOK FÖR INVESTERINGSBEDÖMNINGAR AV VÄRMEGLESA FJÄRRVÄRMEPROJEKT



Anders Sandoff, Peter Svahn, Conny Overland, Daniel Helgstedt  
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

Forskning och Utveckling | Värmegles 2005:18





# KALKYLHANDBOK FÖR INVESTERINGSBEDÖMNINGAR AV VÄRMEGLESA FJÄRRVÄRMEPROJEKT

Rapport | Värmegles 2005:18

Anders Sandoff, Peter Svahn,  
Conny Overland, Daniel Helgstedt

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

ISSN 1401-9264  
© 2005 Svensk Fjärrvärme AB  
Art nr 05-6



## Förord till andra upplagan

Ett uttalat syfte med kalkylhandboken och den tillhörande kalkylmallen är att de skall utgöra underlag för utbildning. Sedan första upplagan har en första utbildningsomgång genomförts med ett tiotal deltagare från olika energibolag där man arbetar aktivt med värmeglesa fjärrvärmeinvesteringar. Utbildningen mottogs mycket positivt av deltagarna och gav även oss viktig återkoppling. Framförallt tryckte man i dessa diskussioner på önskemål för att göra kalkylmallen än mer användbar i verksamheten, bl a efterfrågades utökade möjligheter att använda kalkylen i ett tidigt skede, för att få en indikation på ett områdes attraktivitet. Vi har därför lagt till en särskild förkalkyl i kalkylmallen. Under kursens gång blev det även uppenbart att mycket av värdet av kalkylresultatet ligger i att kunna kommunicera detsamma. För att öka möjligheterna för detta har vi adderat möjligheter att genomföra såväl känslighets- som scenarioanalyser. Dessutom har även möjligheterna att åskådliggöra resultatens utvecklings genom att kalkylens olika kassaflöden presenteras i ett antal olika grafer och diagram. För att ytterligare öka användarvänligheten har vi även lagt till förklarande ”kommentarer” i anslutning till inmatningscellerna.

Göteborg september 2005

## Förord

I din hand håller du nu en handbok som ger läsaren möjlighet att bättre förstå de ekonomiska krav som ställs på investeringar i värmegles fjärrvärme. En förståelse som vi anser vara nödvändig för att fler värmeglesa investeringar skall komma till stånd. Det ställs höga krav på en handbok med ett så specifikt syfte. Dels måste den kunna förmedla och väcka intresse för komplicerade ekonomiska resonemang till en läsare utan specialistkunskaper i ämnet, dels måste den vara tillräckligt trovärdig och detaljerad i sin branschanknytning för att övertyga läsare med specialistkunskaper i ämnet. Vår ambition har varit att lyckas i båda avseenden. På Handelshögskolan vid Göteborgs universitet har vi en lång tradition av att undervisa och forska inom investeringskalkylering, vilket även omfattar analyser av investeringspraxis inom såväl privat näringsliv som offentlig sektor. Undertecknade har dessutom en mångårig erfarenhet av att studera energibranschens aktörer i olika avseenden. Trots det är det vår förvisning att det omöjligt hade gått att erhålla vare sig trovärdighet eller detaljrikedom utan det mycket fina stödet och engagemanget vi erhållit från företag och medarbetare i branschen. Dessutom har referensgruppens medlemmar och ledningen för värmeglesprojektet varit till stor hjälp under arbetets gång. Vi är er allesamman ett stort tack skyldiga.

Göteborg september 2004



## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>9</b>
1.1.	Bakgrund.....	9
1.2.	Syfte.....	9
1.3.	Målgrupp .....	10
1.4.	Läsanvisning och disposition.....	10
1.5.	Värmeglesprojekts innehåll och genomförande .....	11
1.6.	Investeringsprocessen .....	12
1.6.1.	Inventering och identifiering av lämpliga områden.....	12
1.6.2.	Projekteringsfasen .....	13
1.6.3.	Genomförandefasen .....	15
1.6.4.	Driftfasen.....	17
<b>2.</b>	<b>Projektets ekonomiska avbildning .....</b>	<b>19</b>
2.1.	Kassaflöden .....	20
2.2.	Lönsamhet och avkastningskrav .....	22
2.3.	Beräkningsperiod .....	23
2.4.	Investeringsens restvärde .....	24
2.5.	Värmeglesa investeringskalkyler .....	24
<b>3.</b>	<b>Metoder för investeringsbedömning .....</b>	<b>28</b>
3.1.	Kassaflödesbaserade beräkningsmetoder.....	28
3.1.1.	Nuvärdemetoden .....	29
3.1.2.	Kapitalvärdekvot .....	30
3.1.3.	Annuitetsmetoden .....	30
3.1.4.	Återbetalningsmetoden .....	31
3.1.5.	Internräntemetoden.....	34
3.1.6.	Tillväxträntemetoden.....	35
3.2.	Val av metod .....	35
3.3.	Metoder för att analysera kalkylresultatets robusthet.....	36
3.3.1.	Känslighetsanalys .....	37
3.3.2.	Scenarioanalys .....	37
3.3.3.	Systemanalys.....	37
<b>4.</b>	<b>Fördjupad diskussion om kalkylens innehåll och användning</b>	<b>39</b>
4.1.	Indirekta kassaflöden .....	39
4.2.	Prisförändringar och inflation.....	41
4.3.	Skattekonsekvenser .....	42
4.4.	Företagets kalkylränta .....	45
4.4.1.	Teoretisk beräkning av kalkylräntan .....	45
4.4.2.	Fastställande av fjärrvärmeföretagets kalkylränta .....	48

<b>4.5.</b>	<b>Betydelsen av företagets kapitalstruktur för investeringars lönsamhet</b>	<b>51</b>
<b>4.6.</b>	<b>Restriktioner och krav i företagets investeringsbedömningar</b>	<b>52</b>
4.6.1.	Budgetrestriktioner – begränsningar på kort sikt	52
4.6.2.	Likviditetsrestriktioner -begränsningar på lång sikt	52
4.6.3.	Personalresurser	52
4.6.4.	Produktions och transiteringskapacitet	53
4.6.5.	Begränsad rationalitet	53
<b>4.7.</b>	<b>Användningen av återbetalningstid som beslutsriterium</b>	<b>54</b>
<b>4.8.</b>	<b>Skillnader mellan produktkalkylering och investerings-kalkylering</b>	<b>55</b>
<b>5.</b>	<b>Ett kalkylexempel</b>	<b>58</b>
<b>5.1.</b>	<b>Kalkylränta och kalkylhorisont</b>	<b>59</b>
5.1.1.	Avkastningskrav på eget kapital	59
5.1.2.	Fastställande av kalkylränta	60
5.1.3.	Kalkylhorisont	60
<b>5.2.</b>	<b>Projektberoende ingångsvärden</b>	<b>61</b>
5.2.1.	Schaktning, arbete och material	61
5.2.2.	Ytlager	62
5.2.3.	Avgreningar	63
5.2.4.	Markventiler	64
5.2.5.	Övriga poster	64
5.2.6.	Inomhusinstallationer	65
5.2.7.	Projektleddning mm	65
5.2.8.	Bredband	66
5.2.9.	Prissättningsalternativ för fjärrvärme	67
5.2.10.	Prissättning av bredband	68
5.2.11.	Fakturering	69
5.2.12.	Avskrivningar	70
5.2.13.	Data för beräkning av värmeförluster	70
5.2.14.	Prognoser	71
<b>5.3.</b>	<b>Projektspecifika ingångsvärden</b>	<b>75</b>
5.3.1.	Områdets beskaffenhet	75
5.3.2.	Prognos över genomsnittlig förbrukning per hus	76
5.3.3.	Antal kunder per prisalternativ	76
5.3.4.	Kvantitet	76
5.3.5.	Restvärde	80
<b>5.4.</b>	<b>Grundinvestering</b>	<b>81</b>
5.4.1.	Markledning fjärrvärme	81
5.4.2.	Inomhusinstallationer	81
5.4.3.	Projektleddning mm	82
5.4.4.	Samförläggning av bredband	82
5.4.5.	Investering i rörelsekapital	82
5.4.6.	Total grundinvestering	83



<b>5.5.</b>	<b>Löpande in- och utbetalningar .....</b>	<b>83</b>
5.5.1.	Inbetalningar .....	83
5.5.2.	Utbetalningar.....	83
5.5.3.	Förändring av rörelsekapital .....	84
5.5.4.	Skattekonsekvenser som följd av avskrivningar .....	84
<b>5.6.</b>	<b>Investeringskalkyl och nyckeltal.....</b>	<b>85</b>
<b>5.7.</b>	<b>Analyser .....</b>	<b>87</b>
5.7.1.	Känslighetsanalys .....	87
5.7.2.	Scenarioanalys .....	88
5.7.3.	Nuvärde per kassaflöde .....	89
<b>5.8.</b>	<b>Förkalkyl.....</b>	<b>89</b>
5.8.1.	Förutsättningar .....	89
5.8.2.	Typkostnader för markarbeten .....	91
5.8.3.	Markförhållanden .....	92
5.8.4.	Bredband .....	92
5.8.5.	Övriga data .....	93
5.8.6.	Nyckeltal .....	93
5.8.7.	Lista .....	93
<b>5.9.</b>	<b>Avslutande kommentarer.....</b>	<b>94</b>
<b>6.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>95</b>
<b>7.</b>	<b>Sakregister.....</b>	<b>96</b>



# 1. Inledning

I detta kapitel beskrivs bakgrunden till handboken samt dess syfte, målgrupp och innehåll. I kapitlet presenteras även en beskrivning av de olika aktiviteter och ställningstaganden som kan sägas vara typiska för ett fjärrvärmeprojekt.

## 1.1. Bakgrund

Energibranschen har genomgått omfattande förändringar under senare år samtidigt som framtiden torde hålla än fler i beredskap. En konsekvens för fjärrvärmebolagen är att det kommit att ställas allt tydligare affärsmässiga krav på såväl verksamhetens inriktning som på sättet som den bedrivs. Det blir därmed viktigare att kunna motivera sitt agerande utifrån en trovärdig ekonomisk argumentation.

Som ett led i det pågående omställningsarbetet finns ett nationellt intresse av att öka andelen hushåll som värms med fjärrvärme. En förutsättning för att öka denna andel är att det kan göras på *affärsmässiga grunder*. Det nuvarande kostnadsläget för småhusanslutningar bedöms i dagsläget vara för högt för en mer omfattande utbyggnad av värmeglesa områden. Oavsett kostnadsnivå förutsätts att varje företag har förmågan att bringa klarhet i vad dessa affärsmässiga grunder innebär, dvs att de har tillgång till ett ekonomiskt beslutsunderlag som identifierar lönsamheten i investeringsprojekten. En viktig detalj i sammanhanget är att kraven på kvaliteten i beslutsunderlaget generellt kan sägas vara större för mindre lönsamma investeringar. Investeringar i värmegles fjärrvärme innebär en lägre värmetäthet än traditionella fjärrvärmeanslutningar och har därmed generellt en lägre lönsamhet. Kvaliteten i använd data och kalkylmodeller måste därför vara högre än vad som normalt krävs. Forskning visar att nuvarande kalkylpraxis i energibolag är otillfredsställande.<sup>1</sup> Exempel på vanligt förekommande brister är *kalkylräntans beräkning, identifiering av särkostnader, justering av bokföringsmässiga kostnader, val av kalkylmetod mm*. Samtliga dessa brister kan sägas minska möjligheterna att identifiera lönsamma investeringar. Det har även visat sig att det ekonomiska beslutsunderlaget spelar en avgörande roll för beslutsfattandet i energiföretag. Det är därför av stor betydelse att kalkylunderlaget har en tillfredsställande kvalitet. Ett större förtroende för beslutsunderlaget torde leda till att fler lönsamma projekt kan identifieras och genomföras.

Affärsmässiga grunder innebär att fjärrvärmen kan konkurrera med alternativa värmekällor på marknaden.

Mot den bakgrunden är det viktigt att bereda möjlighet för fjärrvärmebolagen att på ett enkelt sätt tillägna sig erforderlig kalkylkompetens för att därigenom säkerställa beslutsfattande utifrån en sund ekonomisk argumentation.

## 1.2. Syfte

Syftet med handboken är att ge en lättfattlig men samtidigt tillräckligt detaljerad vägledning i kalkylarbetet vid värmeglesa fjärrvärmeinvesteringar. Handboken syftar också till att erbjuda ett underlag för att möjliggöra beslutsfattande utifrån en sund ekonomisk argumentation. Dessutom skall handboken kunna användas som utgångspunkt för att bedriva ett strukturerat arbete med att minska kostnaderna för anslutningar i värmeglesa områden.

---

<sup>1</sup> Se t ex Sandoff, A, (2003) "Om drivkrafter bakom energisystemets utveckling – en analys av använd retorik. Nordleden -Slutrapport för etapp 2. Profu, Göteborg samt Svahn. P. (2004)" Beslutsunderlag i Sveriges energibolag Handelshögskolan vid Göteborgs universitet.

### 1.3. Målgrupp

Handboken är utformad för beslutsfattare och projektdeltagare i värmeglesa investeringsprojekt. Handboken är upplagd så att den inte kräver några speciella förkunskaper inom ekonomi, även om det är en klar fördel för att i detalj kunna följa med i alla resonemang. Det bör dock understrykas att delar av boken bygger på relativt avancerade ekonomiska resonemang vilket kräver ett visst mått av engagemang även för läsare med vissa förkunskaper i ämnet.

### 1.4. Läsanvisning och disposition

Handboken har delats in i fem kapitel med syfte att läsas i den ordning de kommer. I marginalen har nyckelord angivits för att underlätta användningen av handboken som uppslagsbok. Vi vill dock starkt avråda från ett sådant användande utan att först tagit del av innehållet som helhet eftersom det då finns uppenbara risker för feltolkningar. Innehållet i kapitlen har strukturerats så att materialet gjorts lättillgängligt i början och svårare allt eftersom. Genomgående har det varit vår ambition att illustrera resonemangen med exempel direkt relaterade till värmeglesa investeringar. Trots det är det många begrepp som introduceras, speciellt i bokens inledande kapitel varför det kan krävas att vissa avsnitt läses flera gånger. Ett ytterligare tips är att ha en miniräknare till hands för att själv genomföra de beräkningar som diskuteras i texten.

I nästa avsnitt presenteras en översikt över de olika arbetsorganisatoriska moment som kan sägas ingå i en värmegles investering. Syftet är att etablera en begreppsapparat samtidigt som vi även definierar innehållet i värmeglesa investeringar. I handbokens andra kapitel läggs en första grund för att göra ekonomiska bedömningar av investeringar. Viktiga begrepp introduceras för läsaren på ett lättförståeligt sätt med syftet att ge en helhetsbild av innehållet och funktionen i en investeringskalkyl. Kapitlet avslutas med ett första exempel på en värmegles investeringskalkyl. Efter att läsaren förstått principen bakom investeringskalkylen presenteras i kapitel tre vanligt förekommande kalkylmodeller som kan sägas vara varianter av grundmodellen. Fokus läggs här på det beräkningstekniska tillvägagångssättet. Kapitlet är viktigt eftersom var och en av kalkylmodellerna representerar ett vanligt förekommande beslutskriterium. I bokens fjärde kapitel förs fördjupade diskussioner om förutsättningarna för kalkylerna. Innehållet är viktigt eftersom det diskuterar kalkylens begränsningar och vanligt förekommande fel. I det femte och avslutande kapitlet presenteras en detaljerad vägledning för den kalkylmall som åtföljer handboken. I kapitlet diskuteras de olika kalkylposterna och hur kalkylmallen skall fyllas i. Sist i boken finns ett sakregister för sökning av ekonomiska nyckelbegrepp.

I den kalkylmall som hör till handboken kan användaren fritt lägga in sina egna värden, simulera olika utfall och genomföra känslighetsanalyser. Särskild omsorg har lagts för att den skall kunna användas som underlag i presentationer och diskussioner där materialet åskådliggörs med hjälp av en presentationsprojektor. För läsare som upplever diskussionerna i kapitel fyra som svårgenomträngliga kan en lösning vara att först börja använda kalkylmallen. Därigenom kan en större förståelse skapas som i sin tur gör förklaringar och diskussioner om kalkylförutsättningarna mer relevanta att sätta sig in i.

För de läsare som av en eller annan orsak väljer att inte läsa boken i sin helhet vill vi särskilt trycka på ett par avsnitt som mycket viktiga. För läsare som vars förkunskaper är starkt begränsade uppmanar vi att i första hand läsa kapitel 2. För läsare som har viss kännedom om ämnet torde avsnitten 3.1.4, 4.1, 4.4 samt 4.6 vara de som är av särskilt stor betydelse. Vi vill dock återigen framhålla betydelsen av att faktiskt tillgodogöra sig kunskapen i denna kalkylhandbok. Till syvende och sist är det ett stort

ansvar att förvalta bolagets framtid, något som bör motivera att erforderlig kompetens tillägnas.

## 1.5. Värmeglesprojekts innehåll och genomförande

Värmeglesa fjärrvärmeprojekt skiljer sig från mer konventionella projekt såtillvida att man riktar in sig på småhusområden i stället för industrifastigheter och flerbostadshus. Då en sådan inriktning medför *både* ett lägre energiuttag per meter och färre antal kunder per meter blir den initiala investeringen i ledningar och fjärrvärmecentraler relativt sett mer kostsam. En högre kostnadsnivå medför att vinstmarginalen för värmeglesa investeringar blir lägre än i traditionella fjärrvärmeinvesteringar. Trots det har fjärrvärme till småhus ökat i utbredning (Overland & Sandberg, 2003). Det innebär att många fjärrvärmebolag ser värmeglesa anslutningar som attraktiva när antalet större, och får man förmoda mer lönsamma, investeringsobjekt redan anslutits. Huruvida fjärrvärme till småhus är en lönsam affär måste dock avgöras från fall till fall. En sämre lönsamhet kan sägas ställa än högre krav på lönsamhetsbedömningen, det framtagna beslutsunderlaget och självfallet själva genomförandet. Syftet med denna bok är att bistå aktörer som står i begrepp att investera i värmeglesa områden med ett ramverk för att kunna bedöma en investerings lönsamhet.

I ramverket ingår såväl modeller och tekniker avsedda för att ta fram ett trovärdigt beslutsunderlag, som en omfattande exemplifiering avseende olika konkreta frågeställningar som uppkommer i diskussionen om utformningen och genomförandet av värmeglesa investeringar. Innan vi fördjupar oss i de ekonomiska bedömningarna är det på sin plats att närmare definiera vad som kan sägas ingå i ett värmeglest investeringsprojekt.

Med ”ett typiskt värmeglesprojekt” menas här fjärrvärmeanslutning av ett befintligt villaområde med ett större antal hus som ligger tämligen samlat. Husen är sedan tidigare utrustade med ett vattenburet värmesystem vilket möjliggör konvertering till fjärrvärme *till en skälig kostnad*. Dessutom ligger området vanligtvis i anslutning till existerande stamnät, varvid det endast är det områdesspecifika distributionsnätet som tillkommer.<sup>2</sup> Vi antar också här att fjärrvärmebolaget har en sådan produktionskapacitet att denna specifika investering inte medför några *krav* på ytterligare kapacitet. Uttryckt i ekonomiska termer säger vi att marginalkostnaden för produktionen inte ökar i och med att man väljer att genomföra projektet i fråga.

Ovanstående kan sägas vara en beskrivning av viktiga tekniska utgångspunkter för vad som här avses med ett värmeglest projekt. Nedan ges en fördjupad diskussion av innehållet i en värmegles investering. Det är viktigt att göra läsaren uppmärksam på skillnaden mellan vad som i verksamheten avses med ett värmeglest projekt och definitionen här i denna handbok. I företagets verksamhet utgörs ett värmeglest projekt av de aktiviteter som utförs fram till dess att projektet ”lämnas över” till den löpande driften. I denna handbok görs en ekonomisk bedömning av ett värmeglest investeringsprojekt varför det även måste inkludera den efterföljande driften. Investeringsprojektet kan i ett ekonomiskt hänseende inte anses vara avslutat förrän den *ekonomiska livslängden* är uppnådd. Mot bakgrund av detta ges nedan en utförligare beskrivning av såväl investeringsprocessen som den efterföljande driften. Beskrivningen baseras på en kartläggning av ett tiotal fjärrvärmebolags sätt att arbeta.

Definition av ett typiskt värmeglesprojekt

<sup>2</sup> Närvärmelösningar kan naturligtvis ersätta förekomsten av stamnät. Det ändrar dock inte förutsättningarna som ligger till grund för denna handbok, dvs nyanläggning av produktionskapacitet behandlas ej.

## 1.6. Investeringsprocessen

Fjärrvärmebolag har olika utformning av arbetsprocessen för värmeglesa investeringar. Vissa bolag har synnerligen detaljerade processscheman som styr arbetets gång avseende förberedelser, genomförande och uppföljning; ofta parat med ett strikt lönsamhetskrav i investeringsbedömningen. Hos andra bolag har dylika projekt, åtminstone historiskt, snarare varit lösare i sin struktur med ett mindre accentuerat lönsamhetsfokus. En trend förefaller dock vara att allt fler bolag går mot en mer lönsamhetsorienterad projektfilosofi, där andra avvägningar än strikt företagsekonomiska förvisso många gånger är högst närvarande men inte avgörande vid bedömningen av det enskilda projektet. Oavsett vilka skäl som varit avgörande för varför man valt att investera i värmegles fjärrvärme, så genomförs de olika aktiviteterna i ett värmeglest investeringsprojekt i en snarlik ordningsföljd bolagen emellan. Nedan följer en beskrivning av denna process.

Processen för en typisk investering i värmegles fjärrvärme.

Investeringsprocessen påbörjas normalt med en fas som innefattar inventering och identifiering av lämpliga områden för värmegles fjärrvärme. När de områden som bedöms som intressanta identifierats, så följer normalt tre ytterligare faser. Den första av dessa utgörs av en projekterings- eller förberedelsefas. Efter projektering följer genomförandefasen i vilken själva investeringen genomförs, och slutligen följer den fas där systemet driftsätts och börjar generera löpande intäkter och kostnader. Den sista fasen fortlöper sen under projektets hela livslängd. Dessa fyra faser beskrivs nedan i mera detalj. Vi vill dock understryka att det inte finns några självklara tidsmässiga gränser mellan de olika faserna utan de är många gånger överlappande. Det kanske bästa exemplet på detta är det marknadsföringsarbete som egentligen bedrivs under hela projektets löptid. Inte sällan inleds det på ett mycket tidigt stadium och fortlöper sedan under hela projektiden. Marknadsföringsarbetet slutar inte heller med att projektet är driftsatt, utan fortsätter med kundservice, uppföljningar och försäljning av efteranslutningar. Med detta vill vi säga att vissa aktiviteter placeras in under en viss fas, inte för att de endast bedrivs där, utan för att det är där det har bedömts ha störst relevans.

### 1.6.1. Inventering och identifiering av lämpliga områden

En värmegles investeringsprocess inleds vanligtvis med att lämpliga områden för fjärrvärmeetablering inventeras och identifieras. För somliga bolag sker detta genom en större inventering som sedan ligger till grund för samtliga investeringar inom överskådlig framtid; för andra är det en mer partiell analys där man endast tittar på de områden som är intressanta inom den närmsta framtiden. Vid en sådan inventering finns ett antal faktorer som bör beaktas. En av de viktigare torde vara den geografiska; när man ansluter fastigheter med en så pass begränsad energikonsumtion är det av vikt att de ligger relativt tätt samt att de är belägna i närheten av redan befintligt fjärrvärmenät. Byggnadernas beskaffenhet är också viktigt att beakta; genom att utröna byggår och storlek kan man med större säkerhet också uppskatta energiförbrukningen – vilket i sin tur är av avgörande betydelse för att kunna bedöma framtida intäkter. Till detta tillkommer vidare att undersöka markförhållanden samt befintliga uppvärmningsformer. Exempelvis är det sannolikt svårare i ett villaområde där husen till största delen är uppvärmda med direktverkande el att övertyga kunden att fjärrvärme utgör ett mer attraktivt ekonomiskt alternativ. Det samma kan antas gälla där man ganska nyligen har investerat i andra uppvärmningsformer.

Dessa förundersökningar brukar i regel vara sk kartlösningar, det vill säga att utifrån kartan göra en bedömning av hur mycket material och arbete som fordras. I detta skede är det även vanligt att bilda sig en uppfattning om demografin i området, i termer av åldersstruktur och inkomst.

Det har blivit allt vanligare att bolag arbetar med geografiska informationssystem (GIS) i samband med dessa initiala bedömningar. Sådana system har fördelen att flera olika aspekter kan integreras i en helhet och förse projektören med en god översiktsbild som såvitt vi erfarit har uppfattats som väldigt positivt. I takt med att allt fler typer av data kan länkas till objekten är det rimligt att anta att dylika system kommer att öka i såväl utbredning som betydelse för beslutsfattandet.

### 1.6.2. Projekteringsfasen

När inventeringsfasen avslutats och en första lönsamhetsbedömning gjorts, så bedöms (förhoppningsvis) ett antal värmeglesa områden vara intressanta för en fortsatt utredning. Nästkommande fas, den s k projekteringsfasen kan delvis beskrivas som en fortsättning av den första fasen, men med en ökad detaljgrad. I regel lämnas då kartlösningarna och området bedöms istället på plats. Detta omfattar noggrannare inmätning, bedömning av fastigheterna, undersökning av markförhållanden, fastställande av vad för material som behövs och i vilken omfattning samt en noggrannare analys av vilken arbetsinsats som kommer att fordras. Utöver dessa arbetsmoment av mer byggtknisk karaktär tillkommer också andra moment. Exempel på sådana är marknadsföringsarbete, upphandling av material och tjänster, kontakt med kommunala instanser samt planering och beredning av arbetets praktiska genomförande. Ofta anlitas externa leverantörer för dessa moment. När undersökningarna genomförts och sammanställts avslutas projekteringsfasen med ytterligare en lönsamhetsbedömning. Resultatet av den ligger till grund för beslut om att gå vidare eller ej.

Inom ramen för projekteringsfasen finns det speciellt två områden som vi anser bör ges en särskild uppmärksamhet vid värmeglesa investeringar eftersom de ställer fjärrvärmeleverantören inför förändrade utmaningar. En av de största skillnaderna mellan traditionella och värmeglesa fjärrvärmeinvesteringar är behovet av kundfokusering. Nedan diskuterar vi därför mera i detalj förutsättningar för och olika sätt att hantera kundrelationen. En annan skillnad är den lägre lönsamhetsnivån i värmeglesa investeringar. Det föranleder oss att lite närmare diskutera förutsättningarna för lönsamhetsbedömningen.

#### Betydelsen av kundfokus

Inledningsvis vill vi understryka betydelsen av att utarbeta en marknadsföringsstrategi. I denna är det viktigt att kundbearbetningen kommer in tidigt i processen. I den kartläggning vi genomfört kan det konstateras att marknadsföringsarbetet skiljer sig åt mellan olika fjärrvärmeleverantörer, allt från leverantörer som inte kan sägas bedriva någon marknadsföring överhuvudtaget till leverantörer som har en inarbetad säljorganisation med en professionell framtoning.

Vanligt är dock att leverantören skickar ut ett skriftligt informationsmaterial med ett bifogat formulär där hushållen får anmäla sitt intresse. Många fjärrvärmeleverantörer förlitar sig därefter på så kallade eldsjälarna, det vill säga personer bosatta i området som inför sina grannar starkt förespråkar fördelarna med att ansluta sig till fjärrvärme. I princip samtliga fjärrvärmebolag som tillfrågats har accentuerat eldsjälarnas betydelse för att avgöra vilket uppvärmningsslag som kommer att dominera inom ett område. Andra marknadsföringsmetoder som används är *reklamkampanjer*, *informationsmöten*, *riktade informationskampanjer i aktuella områden* och *direktförsäljning*. Av dessa fyra kan man säga att de två första metoderna är tämligen vanliga medan de två sistnämnda är mer sällsynta.

Avseende direktförsäljning fann vi ett innovativt grepp i ett av de bolag vi undersökte. Säljarna där hade en dubbel funktion; de var inte bara ute hos kunder och försökte

sälja in produkten, de var dessutom ansvariga för projekteringen på kundens mark. Rent praktiskt innebär det att säljaren tillsammans med kunden på plats fastställer var fjärrvärmecentralen skall placeras och hur servisledningen skall löpa genom kundens tomt. Eftersom det är den enda projektering som sker av serviserna inför genomförandet är fördelarna uppenbara; först och främst medför det en effektivisering av hela arbetsprocessen, dessutom är det rimligt att anta att det finns ett kundvärde i att låta kunden vara med att bestämma från början istället för att låta denne få ta ställning till ett redan färdigt förslag.

Marknadsföring består inte bara av aktiviteter såsom reklam och försäljning. Det finns även andra sätt att borga för en hög initial anslutningsgrad. Ett (litet) antal fjärrvärmebolag har börjat arbeta med att erbjuda alternativa finansieringslösningar. Förvisso kan det hävdas att fjärrvärme redan är ett slagkraftigt alternativ sett till miljö, bekvämlighet och ekonomi. Inte desto mindre kan det uppfattas av många som en stor investering, och även i de fall det inte uppfattas så kan det vara en likviditetsfråga – kunden kanske helt enkelt inte kan eller vill uppbringa den summan just vid det aktuella tillfället. Det är heller inte självklart hur kunden bedömer förändringen av fastighetsvärdet vid en fjärrvärmeanslutning. En ökad flexibilitet avseende finansieringen torde bättre kunna hantera olikheter i denna bedömning.

Överlag kan sägas att erbjudandet av alternativa finansieringsmöjligheter, såsom avbetalning eller leasing av utrustningen sänker de trösklar den potentielle kunden står inför. Detta förefaller också vara en lämplig förfarande givet den låga *affärsrisk* som fjärrvärmebolag trots allt är exponerade för.

En annan i sammanhanget intressant observation är att flera bolag angett att den bästa försäljningsmetoden är ”grävskopan på plats”. Med det menar man att småhusägare uppvisar en viss tendens att bestämma sig för att ansluta fjärrvärme först när de ser att man står i begrepp att lägga ner rör i marken. Sådana sena anslutningar medför i regel ökade kostnader jämfört med om projektören hade kunnat planera för dem i ett tidigare stadium. Tvivelsutan medför dock sådana senare anslutningar en bättre ekonomi i projektet än om de inte hade anslutits alls, speciellt om dessa kunder betalar för de merkostnader de orsakar.

Vi skall inte ytterligare uppehålla oss vid marknadsföringsstrategier då det inte ligger inom handbokens syfte. Säljarbete i samband med värmeglesa fjärrvärmeinvesteringar berörs specifikt i Sandberg (2003).

### Kalkylering

I projekteringsfasens slutskede föreligger förhoppningsvis en god uppfattning om områdets beskaffenhet. Genom marknadsföringsaktiviteter kan en rimlig uppskattning av anslutningsgraden göras, hur stor energikonsumtion man kan räkna med, hur kunderna kommer att finansiera sina anläggningar och kanske också en uppskattning av hur många efteranslutningar man bör förvänta sig (genom att titta på befintliga uppvärmningssystem i området samt genom den kontakt man erhåller med de boende i området).

Genom tecknade entreprenadavtal kan fjärrvärmebolaget sannolikt också med stor precision uppskatta den initiala investeringens storlek eftersom dessa avtal i stor utsträckning bygger på relativt fasta ersättningsformer. Även om en relativt stor säkerhet kan erhållas avseende byggtekniska faktorer kan naturligtvis oförutsedda faktorer uppträda såsom hinder i marken eller markförhållanden i övrigt.

Riktigt svårt att estimeras är dock framtida löpande kostnader eftersom råvarupriser varierar över tiden – antingen av marknadsekonomiska eller energipolitiska skäl. Till det skall läggas svårigheter att uppskatta framtida underhålls- och



reinvesteringskostnader. Normalt förefaller underhållskostnader uppskattas genom att nyttja någon form av erfarenhetsmässigt medelvärde, inte sällan uttryckt som en procentsats av något annat (exempelvis investeringsbeloppet). Även om användandet av investeringsbeloppet som kostnadsdrivare är utbrett kan det exemplifiera områden där man många gånger slentrianmässigt använder tumregler trots att omvärldsförhållanden kan ha förändrats, t ex avseende materialval etc.

När alla dessa skattningar gjorts kan också projektets kassaflöden uppskattas samt när de inträffar i tiden. Utifrån detta grundmaterial genomförs sedan en investeringsbedömning. Resultatet ger oss då en grund för att bedöma huruvida det rör sig om ett lönsamt projekt eller ej. Principerna för dessa lönsamhetsbedömningar presenteras i kapitel 2, och i kapitel 3 redovisas mer i detalj olika metoder för hur man kan gå tillväga för att erhålla ett beslutsunderlag.

Visar kalkylen att projektet inte kommer att bli lönsamt så kan det ändå finnas (ekonomiska) skäl för att genomföra projektet. Man kan tänka sig att det aktuella (olönsamma) området måste passeras för att, i ett senare skede, nå fram till ett annat område som är mer ekonomiskt attraktivt. Rimligtvis bör då de två områdena bedömas som ett projekt snarare än att bedöma dem var för sig. Man kan också tänka sig att man är tämligen säker på att det kommer att ske många efteranslutningar i ett område men att man samtidigt måste etablera sig i området av konkurrens- eller andra skäl och ju förr desto bättre. Värdet av efteranslutningarna bör då uppskattas i termer av sannolikhet och framtida kassaflöden. Att lämna handlingsalternativ öppna inför framtiden kan med andra ord kallas att upprätthålla en flexibilitet. Flexibilitet berörs i kapitel 3.

Motsatt, så kan det också vara så att ett investeringsprojekt inte skall genomföras trots att kalkylen indikerar att det skulle vara lönsamt. I verkligheten verkar företag under en rad organisatoriska begränsningar. Det kan vara att företaget har en begränsad investeringsbudget och således måste välja mellan flera olika lönsamma projekt, eller att företagets manöverutrymme är inskränkt av andra begränsningar. Organisatoriska begränsningar kommer att avhandlas närmre i kapitel 4.

### 1.6.3. Genomförandefasen

Genomförandefasen kännetecknas av, som namnet antyder, att det är då som det aktuella området rent fysiskt ansluts till fjärrvärmenätet. Ett självklart syfte med den föregående projekteringen är att förbereda genomförandet så pass väl att förseningar och andra friktioner i största möjliga mån kan undvikas eftersom missöden och förseningar kan få betydande ekonomiska konsekvenser. Arbetsmomenten vid ett värmeglesprojekt är många. Bland dem kan man bl a finna *markarbeten, rörarbeten, återställning av asfalt, isolering, installation av fjärrvärmecentraler, ställningstagande till och projektering av efteranslutningar, återställning av tomtmark, destruktion av asfalt, besiktningar, avstämningar*. I denna handbok finns det, som har antytts ovan, ingen ambition att fastställa hur detta rent praktiskt bäst ska genomföras – snarare söker vi förmedla adekvata principer för hur de ekonomiska konsekvenserna skall hanteras.

I kapitel 5 presenteras den kalkylmall som har utarbetats för att tjäna som exempel på hur en investeringskalkyl kan utformas. Vår förhoppning är att de kalkylposter som framgår däri på ett tillfredsställande sätt skall motsvara de aktiviteter som genomförs. Genomförandefasen kan dock variera väldigt mellan olika fjärrvärmeleverantörer beroende på om bolaget vill genomföra projektet i egen regi eller i någon form av entreprenadförfarande. Väljer bolaget att anlita entreprenörer finns det ett antal saker som bör beaktas och som kan få stor påverkan på investeringens lönsamhet. Nedan ges därför förfarandet en något djupare belysning.

## Entreprenadformer

Arbetar fjärrvärmeleverantören med fristående entreprenörer är det vanligt att dessa upphandlas på ett tidigt stadium, till och med innan det aktuella området projekteras.

Vår kartläggning visar att det förekommer tre olika sätt på vilka man kan ansluta ett område; helt med egna *produktionsresurser*, genom *totalentreprenad* eller genom *utförandeentreprenad*.

Det förstnämnda alternativet innebär att fjärrvärmebolaget självt ombesörjer projektering, samordning, materialinköp, markarbeten, rörarbeten, besiktningar, garantier och allt annat som har med projektets genomförande att göra. Den intuitiva fördelen med ett sådant upplägg är att man då slipper en entreprenör som i sin tur ska täcka sina indirekta kostnader samt vinstmarginal. Genom att förfoga över egna produktionsresurser kan det tänkas att det föreligger en minskad risk för förseningar och andra komplikationer. För ett större fjärrvärmebolag som över en längre tid kommer att kännetecknas av en expansiv investeringspolitik kan detta möjligen vara ett attraktivt alternativ.

Man bör dock noggrant betänka konsekvenserna av ett sådant handlingsförfarande. Även om det ligger inom ett fjärrvärmebolags kärnverksamhet att producera värmeenergi och att distribuera värme till sina kunder, så är det inte alls lika säkert att ett sånt bolag också skall svara för att anlägga distributionsnät. Ianspråktares bolaget resurser i form av människor och kapital för dylika aktiviteter så ökar också bolagets affärsrisk. Man bör även beakta att denna typ av kostnader är ”återgångströga” vilket gör det svårt att fasa ut en sådan verksamhet då den inte längre behövs.

Upphandling av en entreprenad är något som bör beredas med noggrannhet och anpassas efter bolagets specifika behov. Det förefaller inte vara möjligt att identifiera något enskilt bästa förfarande som är eller borde vara gemensamt för alla typer av fjärrvärmeleverantörer. Vissa bolag väljer att använda sig av *totalentreprenad*, andra föredrar *utförandeentreprenad*. Vid en totalentreprenad svarar entreprenören för såväl projektering som utförande medan med en utförandeentreprenad menas att beställaren själv är ansvarig för projektering och entreprenören för utförande.

Avseende utförandeentreprenader så kan man skilja mellan tre olika typer; *delad* entreprenad samt *ren* respektive *samordnad generalentreprenad*. Vid delad entreprenad har beställaren avtal med flera entreprenörer men entreprenörerna har inga avtal med varandra. Fjärrvärmebolaget handlar upp varje arbetsmoment för sig – en entreprenör som svarar för grävarbeten, en annan som svarar för rörläggning, en tredje som svarar för återställning av mark etc. Beställaren kan här också utse en *huvudentreprenör* som samordnar de olika arbetsmomenten. I fallet med en ren generalentreprenad anlitar beställaren endast en entreprenör som svarar för samtliga arbeten. Samordnad generalentreprenad skiljer sig från den rena på så vis att beställaren sluter avtal med flera olika entreprenörer, men överlåter därefter samtliga avtal till en enda entreprenör.

I likhet med utförandeentreprenaden kan totalentreprenaden också indelas i tre olika typer – *styrd totalentreprenad*, *totalentreprenad med funktionskrav* samt *funktionsentreprenad*. Den styrda totalentreprenaden är snarlik den rena generalentreprenaden, i det att beställaren har genomfört något som liknar en projektering innan entreprenören tar vid, men kanske med minskad detaljgrad. Vid totalentreprenad med funktionskrav handlar beställaren upp anläggningen i termer av egenskapskrav snarare än tekniska egenskaper. Det innebär att fjärrvärmebolaget i sin upphandling anger vilken prestanda anläggningen ska ha, vilka lagmässiga, kommunala och andra regelverk som skall uppfyllas etc. Det väsentliga här är att beställaren inte alls anger vilka tekniska lösningar som skall användas, utan detta blir

helt och hållet något som entreprenören svarar för. Funktionsentreprenaden är egentligen bara att ta det hela ett steg längre; här fastställs inte bara mätbara funktionskrav utan dessutom inbegrips ett funktionsansvar för anläggningen som sträcker sig över en längre tidsperiod. Det innebär att entreprenören både tillser att distributionsnätet kommer i drift och ansvarar för den efterföljande driften under ett antal år.

Utförandeentreprenad, eventuellt styrd totalentreprenad, förefaller vara den vanligast förekommande formen inom fjärrvärmebranschen. Som skäl för detta har främst angivits att man anser sig ha en större kontroll vid utförandeentreprenader. Dels beroende på att man därigenom får större insyn i projektet, dels beroende på att man vill ha utrednings- och projekteringsarbetet färdigt innan entreprenaden påbörjas. De som argumenterar för totalentreprenad framhäver å andra sidan fördelarna med att endast ha en ansvarig motpart samt att det ställer lägre krav på att den egna organisationen skall binda upp resurser.

Utöver entreprenadformen bör fjärrvärmebolaget också överväga upphandlingens giltighetstid och entreprenörens ersättning. Skall ett nytt entreprenadavtal tecknas inför varje nytt projekt eller skall bolaget ha avtal som löper över längre tidsperioder? Skall ersättning ske genom *fasta priser*, *löpande räkning* eller skall *incitamentsavtal* tillämpas? Även om vår kartläggning ger vid handen att det skiljer sig åt mellan bolagen förefaller inte löpande räkning tillämpas vid den här typen av investeringar, utan snarare dominerar användandet av fasta å-priser. Det tycks också vara så att incitamentsavtal blir vanligare, det vill säga att man har fastställda målpriser på självkostnadsbasis och eventuella avvikelser från dessa fördelas mellan beställare och entreprenör enligt på förhand överenskommen plan. Avseende avtalets tidsomfattning förefaller det vara vanligast att man tecknar ett avtal med en entreprenör som löper över en viss tidsrymd, ofta ett till tre år, där entreprenören ombesörjer samtliga projekt under den tiden. Exempel finns också där man använder sig av flera entreprenörer samtidigt och följaktligen delar upp projekten mellan dem. Då upphandlingen är relativt resurskrävande förefaller, i de fall det är möjligt, det sistnämnda förfarandet vara ändamålsenligt, dvs att ha avtal med flera entreprenörer som fjärrvärmeleverantören kan välja bland. Även om vissa minimivolymer måste garanteras torde detta förfarande ge beställaren en värdefull flexibilitet.

Entreprenadförfarande är tvivelsutan en mycket viktig fråga i dessa sammanhang. Trots det, faller en djupare granskning av området utanför denna handboks syfte. För en djupare analys av olika entreprenadformer hänvisas istället till Gudmundson (2003).

#### 1.6.4. Driftfasen

När rören väl är nedlagda, fjärrvärmecentralerna installerade, marken återställd och systemet driftsatt – övergår projektet i driftfasen. Detta är den fas som kanske kräver minst omsorg, men som inte desto mindre är den viktigaste fasen. Det är under denna fas som de löpande inbetalningarna och utbetalningarna uppstår, och det är under denna fas som investeringen antingen blir lönsam eller olönsam. Det är också kassaflödena under den här fasen som bedöms med störst osäkerhet. Osäkerhet såtillvida att gjorda prognoser om framtida råvarupriser, energipolitik, konsumtion, kundlojalitet etc kan visa sig avvika från den faktiska verkligheten. Detta påverkar i sin tur hela projektets lönsamhet. Rent kalkylmässigt är dock antalet kassaflöden varje år relativt få. I princip är det endast utbetalningar baserade på produktionskostnad för levererad energi, inbetalningar i form av energiavgifter från kunder och eventuellt någon form av hyra eller leasingavgift från kunder. Därutöver tillkommer utbetalningar för underhåll, reparationer och eventuella reinvesteringar.

Vi har nu givit en övergripande bild av de moment och svårigheter som utifrån ett projektadministrativt perspektiv kan sägas vara kännetecknande för värmeglesa investeringsprojekt. Presentationen utgör en utgångspunkt för de fortsatta diskussionerna om momentens ekonomiska konsekvenser.

## 2. Projektets ekonomiska avbildning

Värmeglesa fjärrvärmeprojekt skiljer sig från mer konventionella projekt såtillvida att man riktar in sig på småhusområden snarare än industrifastigheter och flerbostadshus. Detta medför ett lägre energiuttag per uttagspunkt än vad fjärrvärmedistributören vanligtvis möter och den initiala investeringen i distributions- och servisleddningar blir därför relativt sett mer kostsam. Med en högre kostnadsnivå blir också vinstmarginalerna mindre, vilket i sin tur ställer högre krav på rättvisande lönsamhetsbedömningar om lönsamma investeringar skall kunna identifieras. Att fjärrvärme till småhus är en lönsam affär är kanske inte någon självklarhet och det fordras därför en ökad arbetsinsats, jämfört med traditionella fjärrvärmeinvesteringar, när det kommer till investeringsbedömningar, förberedelser, upphandlingsförfaranden och prognoser.

Eftersom denna handbok vänder sig till energibolag som överväger investeringar i värmegles fjärrvärme kommer särskild uppmärksamhet att riktas mot det som är utmärkande för denna typ av investeringar. Det innebär dock inte att denna typ av investeringar skiljer sig nämnvärt från andra investeringar, i energibolag eller i andra typer av bolag. Vår avsikt med denna handbok är att erbjuda förbättrade möjligheter att genomföra ekonomiska bedömningar baserad på en sund ekonomisk argumentation. Det innebär inte att investeringsbeslutet kan göras fullständigt objektivt utan vår avsikt är att skapa större förståelse för de bedömningar som trots allt måste göras. Även om det är vår ambition att erbjuda erforderliga kunskaper om investeringsbeslutets förutsättningar kommer ett flertal områden med stor påverkan på investeringsbeslutet att lämnas relativt okommenterade.

Exempel på områden som inte behandlas är:

- *Strategiska aspekter avseende investeringar i värmegles fjärrvärme.* De mål och visioner som är styrande för energibolagets framtida inriktning påverkar investeringsbeslutet. Bolagets ägare kan göra värderingar som går utanför en företagsekonomisk bedömning.
- *Investeringens interna och externa signalvärde.* Genom att investera visar företaget en framtidstro som påverkar medarbetare, kunder och finansiärer. Engagemang, förtroende och resurstillgång påverkas av investeringsbeslut.
- *Beslutsfattares rationalitet.* Investeringsbeslut kan aldrig göras fullständigt objektiva utan påverkas mer eller mindre av personliga drivkrafter hos olika medarbetare. Legitimitet, prestige, maktspel och belöningsystem är aspekter som påverkar beslutets utfall.
- *Investeringsbeslutets genomförande.* Organisation, ledarskap och därtill kopplad företagskultur har stor betydelse för hur beslut fattas och implementeras.
- *Investeringens finansiering.* Frågor om företagets kapitalstruktur eller val av finansieringskällor har viss påverkan på investeringsbeslutet.

Områden som inte behandlas i kalkylhandboken.

Som framgår av ovanstående exempel är handboken långt ifrån fullständig. Viktiga områden har valts bort för att öka framställningens tydlighet. Det innebär att kunskap om dessa får sökas på annat håll. I slutet av boken ges tips på relevant litteratur för den läsare som vill fördjupa sina kunskaper inom dessa men även inom andra områden.

Trots att viktiga områden valts bort är det vår övertygelse att innehållet i denna handbok utgör kärnan i den ekonomiska argumentationen avseende investeringar i allmänhet och värmeglesa investeringar i synnerhet. I centrum står de ekonomiska

konsekvenser som investeringen ger upphov till, vanligtvis avbildade i en investeringskalkyl. Den komplexitet och omfattning som en sådan argumentation uppvisar beror på den potentiellt sett stora risk som företaget utsätter sig för. Investeringsbeslutet innebär att betydande resurser binds upp i ett långsiktigt och specifikt engagemang. Risken uppträder eftersom bedömningen inte kan omfatta oförutsedda händelser. Genom att använda en ekonomisk sund argumentering parat med en djup kunskap om bransch- och situationsspecifika förhållande kan dock risken minimeras.

Handboken bygger på branschrelaterade exempel för att underlätta användandet.

Denna handbok fokuserar det förstnämnda. För att öka relevansen i diskussionen har branschspecifika förhållanden använts för att åskådliggöra resonemangen. Även om vi eftersträvat en beskrivning baserad på verklighetstroga exempel kan de inte helt ersätta en situations- och företagsanpassad bedömning. Detta innebär att de enskilda energibolagen uppmanas att använda kalkylhandboken som handledning när de tar fram sina egna investeringskalkyler. Avsikten är här att kalkylhandboken skall ge specifika och detaljerade instruktioner för hur detta arbete skall genomföras

För att lägga en grund för dessa instruktioner, krävs en inledande beskrivning avseende generella förutsättningar för upprättandet av en investeringskalkyl. Beskrivningen inleds med att diskutera vilken typ av ekonomiska konsekvenser som utgör underlag för att bedöma en investering lönsamhet.

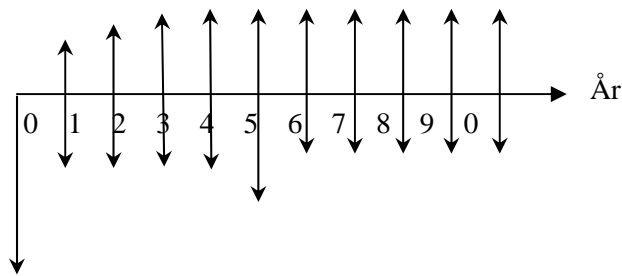
## 2.1. Kassaflöden

Utmärkande för en investering är att den har en utsträckning i tiden som omfattar flera år. Eftersom pengar idag har ett högre värde än pengar i morgon är det viktigt att hålla reda på när investeringens ekonomiska konsekvenser inträffar. Rent praktiskt görs det genom att för varje år identifiera samtliga in- och utbetalningar som investeringen ger upphov till. Tre fördelar erhålls genom att använda in- och utbetalningar som grund för bedömning av investeringens ekonomiska konsekvenser:

1. För det första är en in- och utbetalning alltid associerad till en tidpunkt då betalningstransaktionen ägde rum. Per automatik får samtliga ekonomiska konsekvenser en rättvisande tidsmässig hemvist utan att någon subjektiv bedömning behöver göras av när i tiden resurser förbrukas.
2. För det andra är in- och utbetalningar lätta att särskilja då de alltid har en motpart utanför företaget och alltid innebär en förändring av företagets finansiella ställning. Interna transaktioner saknar därför helt betydelse för investeringens lönsamhetsbedömning.
3. För det tredje inkluderas investeringens samtliga ekonomiska konsekvenser. Förutsatt att beräkningsperioden görs tillräckligt lång kommer det totala utfallet av investeringen att ingå i bedömningen.

De in- och utbetalningar som investeringen ger upphov till benämns *kassaflöden*, *betalningskonsekvenser* eller *betalströmmar*. Samtliga benämningarna understryker förändringen av företagets finansiella ställning.

Ett vanligt sätt att åskådliggöra investeringens betalflöden är genom ett sk pildiagram. Nedan åskådliggörs en investerings kassaflöden under tio år. Positiva kassaflöden (inbetalningar) åskådliggörs med uppåtriktade pilar medan negativa kassaflöden (utbetalningar) representeras med nedåtgående.



Figur 2-1. Kassaflöden i en investering

Kassaflödet som inträffar år 0 utgörs av den initiala investeringen, den sk *grundinvesteringen*. Löpande inbetalningar ökar i exemplet under de första tre åren för att därefter stabiliseras. År 5 görs en tilläggsinvestering som får till följd att löpande utbetalningarna för åren 6 t.o.m. 10 minskar något. För att åskådliggöra de samlade effekterna av de *löpande kassaflödena* för respektive år kan istället årliga *nettokassaflöden* användas i diagrammet.

I diagrammet är kassaflödena införda till de belopp som antas uppkomma respektive år. Oavsett när under året de löpande kassaflödena uppträder antar man i kalkylen att de uppträder vid slutet av året (31 december). Denna förenkling görs av beräkningstekniska skäl. De fel som detta ger upphov till är förhållandevis små och påverkar sällan kalkylresultatet.

Det är viktigt att observera att eftersom pengar har ett tidsvärde går det inte att göra några närmare analyser av olika års kassaflödens betydelse för investeringens lönsamhet bara genom att studera diagrammet. Nedan åskådliggörs problematiken i ett exempel

### Exempel: Pengars tidsvärde

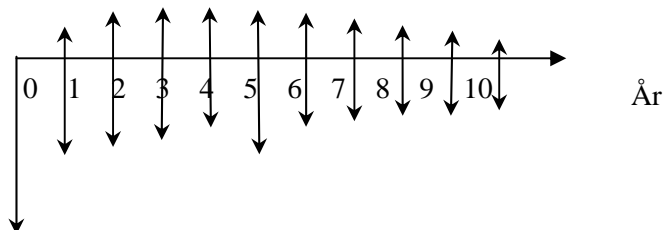
En utestående skuld om 100 kr skall enligt överenskommelsen återbetalas idag. Den som lånat pengarna vill dock skjuta på återbetalningen ett år. En utlovad utbetalning om 100 kr om ett år är dock inte är det samma som 100 kr utbetalda idag. Det finns två huvudargument för detta: dels är en framtida utbetalning riskfylld, dels kan man inte använda hundralappen själv under denna period. Risken är ett uttryck för att man inte vet hur mycket man får betalt eller när betalningen kommer att ske. Denna risk benämns *likviditetsrisk*. Yttre faktorer minskar också värdet av en framtida betalning. Förekomsten av *inflation* och förändringar av andra placeringars avkastning, sk *ränterisk*, gör att man inte säkert vet värdet (köpkraften) på en framtida utbetalning. Att inte kunna använda hundralappen själv innebär att man måste vänta på att konsumera eller avstå från alternativa investeringars avkastning. Samtliga nämnda risker påverkar hur mycket mindre 100 kr om ett år är värt i dagens penningvärde.

Antag att man accepterar en betalning om 100 kr om ett år förutsatt att risken och väntan kompenseras av 10 kr i ränta. Med en ränta på 10 % är 100 kr om ett år endast värt 91 kr idag. 91 kr utgör *nuvärdet* av 100 kr om ett år. Som kompensation utbetalas även 10 kr i ränta om ett år. Den utbetalningen har ett nuvärde på 9 kr. Sammantaget blir de båda utbetalningarnas nuvärde 100 kr vilket är det belopp som är utestående.

Värdering av  
betalströmmar  
över tiden.

$$100/(1+0,1) \text{ plus } 10/(1+0,1)$$

Om vi återvänder till investeringen i figur 1 så poängterades där att de åskådliggjorda kassaflödena är svåra att analysera eftersom de inte uttrycker kassaflödenas nuvärde. Skulle de istället återges efter att de *nuvärdeberäknats* framträder en delvis annan bild. Vi ser i figur 2 att de senare årens kassaflöden inte är lika betydelsefulla för investeringens lönsamhet som de första årens.



Figur 2-2. Nuvärdesberäknade kassaflöden

Den tilläggsinvestering som planeras år fem blir inte heller den lika framträdande. Det beror på att ju senare betalningsflödena inträffar desto större inverkan får kalkylräntan på dess nuvärde.

## 2.2. Lönsamhet och avkastningskrav

En bedömning av en investeringens lönsamhet avser det sammanlagda värdet som investeringen tillför företaget. För att kunna summera de olika in- och utbetalningarna för olika år måste, som vi diskuterat ovan, dessa justeras för när i tiden de inträffar. Som justeringsfaktor, för att spegla pengars tidsvärde används den sk *kalkylräntan*. Dess storlek beror på hur osäkra investeringens framtida kassaflöden bedöms vara. I tillväxtbranscher med kraftiga svängningar i företagets ekonomiska resultat krävs en större årlig nedjustering av framtida kassaflöden än i mogna branscher med stabila resultat, som t ex fjärrvärmebranschen. Om osäkerheten i en investering bedöms motivera en nedjustering av framtida kassaflöden med 5 % per år minskar naturligtvis värdet av framtida kassaflöden.

Samtidigt som kalkylräntan är ett mått på risken i verksamheten utgör den också det avkastningskrav som företagets finansierare ställer på investeringen. Det innebär att om summan av investeringens samtliga justerade kassaflöden, dvs in- och utbetalningar, uppgår till noll, uppfylls de ekonomiska krav som ställs av företagets finansierare med tanke på den risk som de tar för att finansiera denna investering.<sup>3</sup> Med andra ord är det minimikravet för vad som krävs för att en investering skall anses vara lönsam. Summan av samtliga justerade kassaflöden benämns *investeringens nuvärde*. Är summan positiv innebär det att investeringen adderar motsvarande värde till företaget. Annorlunda uttryckt är nuvärdet det pris som företaget skulle vara beredd att sälja investeringen för.

I beräkningssammanhang benämns justeringen av pengars tidsvärde *diskontering* och justeringsfaktorn, dvs kalkylräntan, *diskonteringsfaktor*. Hur kassaflöden diskonteras beskrivs mera i detalj i kapitel 3.

<sup>3</sup> Jämför exemplet ovan med den utlånade 100-lappen. Det justerade värdet av det återbetalade beloppet motsvarade exakt det belopp som lånats ut. Summan av samtliga betalflöden, dvs utbetalningen minus justerade inbetalningen, blir i detta fallet lika med noll. Långgivaren har därmed fått alla sina krav uppfyllda.



### 2.3. Beräkningsperiod

Hur lång beräkningsperiod som skall användas beror naturligtvis på hur investeringen är beskaffad. Generellt gäller dock att beräkningsperioden, eller *kalkylhorisonten*, skall göras så lång att den omfattar tidpunkten då investeringen erhåller sin största lönsamhet eller till dess att den upphör att fungera rent tekniskt. Den av de två händelser som inträffar först utgör den borte gränsen för kalkylhorisonten. Den tidpunkt som utmärker investeringens högsta nuvärde (största lönsamhet) utgör också en uppskattning av investeringens *ekonomiska livslängd*. På samma sätt utmärker den tidpunkt då investeringen inte längre är funktionsduglig dess *tekniska livslängd*.

Den ekonomiska livslängden begränsas av ökade utbetalningar i form av ökat behov av underhåll och service samt av ökade kostnader för hantering av kundklagomål och missnöjdhet bland personal. Därtill skall läggas minskade inbetalningar till följd av ett tilltagande leveransbortfall samt en lägre efterfrågan beroende på introduktion av olika typer av substitut. Bedöms dessa ekonomiska faktorer som mindre betydelsefulla närmar sig den ekonomiska livslängden den tekniska.

I praktiken finns dessutom ett tredje sätt att bestämma kalkylhorisonten. Av olika anledningar kan det vara motiverat att använda en beräkningsperiod som är kortare än de tidigare nämnda. Denna *uppskattade livslängd* bestäms av erfarenheter från tidigare gjorda investeringar, av företagets kalkylrekommendationer eller av kalkyltekniska skäl.

Tidigare erfarenheter kan visa att det är vanligt att investeringar måste ersättas, trots att de egentligen inte uttömt sin ekonomiska eller tekniska livslängd. Det kan bero på att:

- Ny teknik och nya arbetsmetoder introduceras vilket gör att nuvarande investering upplevs som otidsenlig.
- Trots att ett ökande underhåll och allt mer frekventa driftsavbrott inkluderas och värderas i investeringskalkylen, ger de upphov till en stark organisatorisk drivkraft att tidigarelägga nyinvesteringar än vad som är ekonomiskt motiverat.
- Uppkomsten av konkurrerande substitut gör att efterfrågan på investeringens produkter är mycket svår att uppskatta.

För att skapa jämförbarhet och överskådlighet kan företaget införa begränsningar avseende investeringars kalkylhorisont. Olika typer av investeringar kan åsättas olika kalkylhorisonter för att t ex begränsa den tidsåtgång som bör läggas på att upprätta kalkylen. Slutligen kan det vara motiverat av rent kalkyltekniska skäl då betydelsen av framtida kassaflöden minskar ju längre in i framtiden de uppträder. Det är dock viktigt att inte underskatta betydelsen av framtida kassaflöden. Exempelvis innebär en kalkylränta om 5 %, att hela 37 % av värdet på kassaflödena om 20 år påverkar lönsamheten i investeringen. Om 30 år är motsvarande andel 23 %.<sup>4</sup>

Oavsett vilket motiv som anförs för användandet av en uppskattad livslängd vill vi dock understryka betydelsen av att låta investeringens ekonomiska livslängd utgöra underlag för beslutet. Speciellt betydelsefullt är det i fjärrvärmeinvesteringar som traditionellt har en mycket lång ekonomisk livslängd.

Fastställande  
av en  
investerings  
livslängd.

<sup>4</sup> Vid en årlig ränta på 7 % påverkas lönsamheten av 26 % av värdet på kassaflödena om 20 år.

Det kan här vara på sin plats att påpeka att den bokföringsmässiga avskrivningstiden inte på något sätt skall användas för att uppskatta bedömningen av kalkylhorisonten. Denna typ av avskrivning är ett rent skattemässigt krav.

## 2.4. Investeringens restvärde

Även om en kalkylhorisont fastställts kan det vara motiverat att kalkylen beaktar kassaflöden som speglar händelser bortom denna horisont. Investeringen kan av flera anledningar ha ett värde vid beräkningsperiodens slut. Detta värde, benämnt *restvärde*, kan antingen avse investeringens utranteringsvärde eller värdet på de sammanlagda kassaflödena som erhålls vid en fortsatt drift. Oavsett orsak införs restvärdet alltid som ett kassaflöde under det sista året i kalkylen.

Investeringens värde vid kalkylhorisontens slut.

Om den *ekonomiska livslängden* motiverar användandet av en 30-årig kalkylhorisont kan investeringen fortfarande besitta ett värde, antingen externt på andrahandsmarknaden eller internt i företaget som reservkapacitet. Begränsas kalkylhorisonten av den *tekniska livslängden* fungerar inte längre anläggningen. Vanligtvis har den då ett mycket ringa värde på andrahandsmarknaden varför den vanligtvis bedöms sakna restvärde. Det är dock viktigt att de kostnader som kan vara förknippade med utrantering av gamla anläggningar inte förblir ovärderade i kalkylen då dessa många gånger kan vara betydande.

I de fall beräkningsperioden begränsas av en *uppskattad livslängd* kan det vara motiverat att inkludera en värdering av kassaflöden som uppträder bortom kalkylhorisonten. Det kan röra sig om en värdering av en fortsatt drift. Även en sådan värdering benämns restvärde.<sup>5</sup>

I samtliga fall då restvärdet inkluderar kassaflöden från flera framtida år måste samtliga kassaflöden som infaller efter projektets kalkylhorisont diskonteras till kalkylhorisontens slut.

## 2.5. Värmeglesa investeringskalkyler

Vi har nu givit en första introduktion till förutsättningarna för att upprätta en investeringskalkyl. Vi vill understryka att framställningen gjorts medvetet förenklad. Det innebär att en rad undantag och detaljer utelämnats vilka är nödvändiga att beakta för att göra en sund ekonomisk bedömning. Dessa presenteras framförallt i kapitel 4. Innan vi går vidare med att mera i detalj diskutera metoder och beslutskriterier i kapitel 3 kommer vi att avsluta detta kapitel med ett exempel för att förtydliga diskussionen så här långt. Förhoppningen är att läsaren lättare skall kunna ta till sig innehållet i såväl kapitel 3 som 4.

---

<sup>5</sup> Naturligtvis kan även restvärden som härrör sig från investeringens utranteringsvärde inkluderas i kalkyler som begränsas av en uppskattad livslängd.

### Exempel: Investeringskalkyl för värmegles fjärrvärme

Ett fjärrvärmeföretag överväger att genomföra en investering i värmegles fjärrvärme. En inventering av lämpliga områden har gjorts och ett område om 50 småhus framstår som intressant. Vid en uppskattning uppgår den initiala investeringen till 3,5 miljoner kr. De samlade intäkterna från värmeförsäljningen bedöms bli 800 000 kr per år medan drifts- och underhållskostnaderna är prognostiserade till 500 000 kr per år.<sup>6</sup> Företaget tillämpar en 20-årig kalkylhorisont<sup>7</sup> och använder en kalkylränta på 5 %. Investeringen bedöms sakna restvärde efter beräkningsperiodens slut.

Ett inledande exempel avseende en investering i värmegles fjärrvärme.

Följande investeringskalkyl har upprättats:

Investeringskalkyl för värmegles fjärrvärme																							
mSEK																							
	År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Grundinvestering		-3,5																					
Löpande inbetalningar			0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Löpande utbetalningar			-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Nettokassaflöde		-3,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Nuvärden vid 5 % kalkylränta		-3,5	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
Summa nuvärden			0,239																				

Figur 2-3. Kalkylexempel

Om vi studerar kalkylposterna närmare så framgår att grundinvesteringen hänförs till år noll och kräver följaktligen då ingen tidsmässig justering. Övriga kassaflöden hänförs till slutet av respektive år oavsett när på året de egentligen antas inträffa. Som vi kan se minskar värdet av det nuvärdeberäknade nettokassaflödena från 290 000 kr år 1 till 110 000 kr år 20, trots att löpande in- och utbetalningar är oförändrade under perioden.

Av kalkylen framgår att investeringen är lönsam eftersom investeringen tillför företaget 239 000 kr. Annorlunda uttryckt: summan av de nuvärdesberäknade nettokassaflödena överstiger noll. Eftersom kraven från företagets finansiärer (ägare och långivare) har tillgodosetts genom kalkylräntekravet motsvarar ett positivt nuvärde det ekonomiska värde som investeringen tillför företaget utöver dessa krav.

Som säkert framgått är exemplet kraftigt förenklat. Frågor om vad som bestämmer kalkylräntans storlek, hur skatt och inflation påverkar utfallet, vad som egentligen ingår i (och inte ingår i) de olika kassaflödena är avgörande för att bedömningen skall bli tillförlitlig och trovärdig. I kapitel 4 görs en detaljerad genomgång av samtliga dessa frågeställningar.

Även med en noggrann hantering av såväl kalkylmodellen som dess innehåll kan inga helt säkra resultat erhållas. För att skapa en bättre förståelse för det resultat som erhållits kan investeringskalkylen användas på olika sätt. De två vanligaste torde vara att med hjälp av kalkylen ta fram alternativa mått att åskådliggöra kalkylresultatet samt att genomföra känslighetsanalyser.

<sup>6</sup> Trots att endast kassaflöden skall beaktas i investeringskalkylen är det vanligt att man i dagligt språkbruk talar i termer av årliga kostnader och intäkter. Det är dock alltid ut- och inbetalningar som skall avses.

<sup>7</sup> Valet av en 20 årig kalkylhorisont har gjorts med tanke på möjligheten att åskådliggöra samtliga betalflöden i kalkylen och skall därför inte ses som ett riktmärke.

I många bolag bedöms investeringens nuvärde av en eller annan anledning som ett otillräckligt eller till och med olämpligt mått för att bedöma investeringens lönsamhet. Ett antal andra mått används därför för att åskådliggöra investeringens lönsamhet. I kapitel 3 kommer dessa att ges en ingående presentation. Vi vill dock avsluta ovanstående kalkylexempel med att lyfta fram ett av dessa mått, dels beroende på att det är så vanligt förekommande, dels beroende på att det ofta används felaktigt.

En av de vanligaste metoderna för investeringsbedömning är att konstruera ett diagram som återger investeringens ackumulerade nuvärden. Tanken är att kunna följa hur det totala nuvärdet för projektet utvecklas över tid. Nedan i diagram 2-1 återges dessa nuvärden för exemplet ovan.

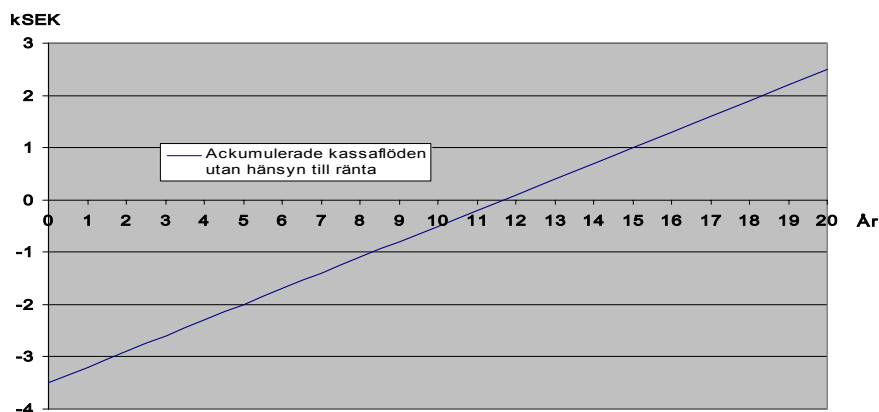


Diagram 2-1. Investeringens ackumulerade nuvärden

Det är vanligt att ett särskilt stort intresse visas den tidpunkt där det ackumulerade nuvärdet blir positivt. I exemplet ovan infaller den efter 18 år. Tidpunkten uttrycker den tid som det tar för investeringen att generera lika mycket kapital som ursprungligen investerats och benämns därför *återbetalningstid*.

Även om en analys av investeringens återbetalningstid är vida spridd vill vi understryka att den i grunden saknar beslutsrelevans och kan med lätthet leda till felaktiga slutsatser. Återbetalningstid skall endast användas för att jämföra två investeringar med liknande nuvärde och betalningshorisont. Den investering med kortare återbetalningstid kan då vara att föredra.

I samtliga andra fall är det enda som skall vara vägledande för beslutet hur stort nuvärde som investeringen ger för hela beräkningsperioden. När återbetalningstiden inträffar är av underordnad betydelse och att använda återbetalningstid som ett beslutskriterium – t.ex. kortare än 10 år - är mycket farligt då man helt bortser från kassaflöden efter denna tidpunkt. Ofta framförs likviditets- eller riskargument för att motivera användningen av återbetalningstid som beslutskriterium. Vi kommer i avsnitt 3.1.4 och 4.6 att i detalj bemöta dessa argument och visa på varför det är stor risk att man då ställer ett felaktigt avkastningskrav på sina investeringar.

Avslutningsvis vill vi understryka betydelsen av att alltid komplettera investeringskalkylen med känslighetsanalyser. Genom att variera de uppskattningar som gjorts för de ingående värdena i kalkylen, erhålls en fördjupad känsla för resultatets robusthet. Oavsett hur väl kalkylarbetet underbyggs kommer det alltid att råda en viss osäkerhet avseende i stort sett samtliga delar i kalkylen. Att genomföra systematiska känslighetsanalyser och bifoga dem i beslutsunderlaget ger de bästa förutsättningarna för beslutet. I kapitel 3 kommer olika metoder för

känslighetsanalyser att diskuteras och i kapitel 4 förs en fördjupad diskussion om hur risk och osäkerhet beaktas i investeringens kalkylräntenivå.

### 3. Metoder för investeringsbedömning

Ett krav på alla affärsdrivande verksamheter är de kan hantera sina produktionsresurser såväl på kort som på lång sikt.

*På kort sikt* innebär det att företagets befintliga produktionsresurser utnyttjas så pass väl att de genererar tillräckligt med pengar in till företaget för att tillgodose alla intressenters löpande krav. Exempel på intressentgruppers ekonomiska krav för att bidra till verksamheten är; ägarnas avkastningskrav, de anställdas löner, långgivares räntekrav, underleverantörers krav på betalning för levererade varor och statens krav på skatter för utnyttjande av samhällets infrastruktur. Dessa krav utgör, i ekonomiska termer, den löpande (årliga) kostnaden för att bedriva företagets verksamhet. Denna kostnad måste i sin tur täckas av den intäkt som årligen genereras av kundernas efterfrågan på verksamhetens produkter.

Ett företags behov av planering på kort och lång sikt.

*På lång sikt* behöver företaget nya produktionsresurser, inte bara beroende på att befintliga resurser förslits och förbrukas, utan även beroende på en ständigt pågående teknisk utveckling som gör befintliga resurser olönsamma visavis intressenters krav. En annan orsak till att företaget behöver nya resurser är att kapaciteten kan behöva förändras t.ex. vid ökad kundefterfrågan. Oavsett orsakerna till behovet av nya produktionsresurser så kan de endast motiveras om kostnaderna för utnyttjandet understiger intäkterna som resurserna genererar till företaget *under hela den period som de utnyttjas i företaget*. Med andra ord måste varje investering totalt sett generera mer pengar in till företaget än vad som fordras för att täcka intressenternas krav på kompensation under perioden.

I detta kapitel diskuteras de metoder som används för att bedöma huruvida förslag avseende företagets långsiktiga hantering av produktionsresurser möter de krav som företagets intressenter ställer. Kapitlet inleds med de metoder som bygger på en analys av investeringens kassaflöden. I det därpå följande avsnittet diskuteras val av metod. Kapitlet avslutas med en presentation av metoder för att beakta osäkerhet i investeringskalkylen. Kapitlet utgör en direkt fortsättning av framställningen i kapitel 2. Det betyder att de begrepp och metoder som presenterades där inte ges någon ny presentation.

#### 3.1. Kassafloedebaserade beräkningsmetoder

Gemensamt för de kassaflödesbaserade metoderna är att de är kvantitativt inriktade. Det innebär att de bygger på uppskattningar av förändringar i företagets betalningsflöden, dvs. förändringar i hur pengar strömmar in och ut ur företaget som en direkt konsekvens av en enskild investering. Typiskt för en investering är att den medför ett initialt kassaflöde ut från företaget för att betala för de resurser som krävs för att öka företagets kapacitet. När investeringen väl är genomförd och kapaciteten kan börja utnyttjas flödar pengar åter in i företaget. Detta beroende på att kunderna nu betalar för att utnyttja företagets nya produktionsresurser.

Beräkning av lönsamhet baserat på metoder som beaktar företagets kassaflöden.

De kassaflödesbaserade metoderna bygger på antagandet att företaget fattar sina investeringsbeslut grundat på förändringar i lönsamhet. Det betyder att endast de investeringar som förbättrar företagets lönsamhet skall genomföras. Olika kassaflödesbaserade beräkningsmetoder skiljer sig åt på flera sätt när det gäller att uppskatta hur företagets lönsamhet förändras som en följd av en enskild investering.

Fördelar och nackdelar med de olika metoderna.

För att klargöra hur respektive metod fungerar som stöd för beslut om lönsamma investeringar presenteras metoderna var och en för sig. I anslutning till att metoderna presenteras diskuteras för- och nackdelar med respektive metod. Avsikten är att det

skall framgå hur lämplig en viss metod är för olika situationer och för att identifiera lönsamma investeringar i företaget.

### 3.1.1. Nuvärdeметoden

Nuvärdeметoden kan sägas vara grundformen för att avgöra om ett investeringsalternativ uppfyller de ekonomiska krav som företagets intressenter ställer. Det var den metod som presenterades i anslutning till kalkylexemplet i kapitel 2 och även den metod som ligger till grund för kalkylmallen i kapitel 5. Resultatet, det sk nuvärdet, utgör en samlad värdering av hur mycket värde investeringen tillför företaget uttryckt i dagens penningvärde.<sup>8</sup> Beslutsregeln är helt enkelt den att är värdet större än noll är investeringen lönsam för företaget. I val mellan flera investeringar visar nuvärdet alltid vilken investering som är att föredra framför en annan givet antagandet att det inte finns några begränsningar i företagets möjligheter att anskaffa kapital till lönsamma investeringar. Nuvärdet beräknas enligt formeln<sup>9</sup>:

$$NPV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

där: NPV = Nettonuvärde  
 G = Grundinvesteringsbelopp  
 a<sub>t</sub> = årligt nettokassaflöde år t, dvs inbetalningar – utbetalningar  
 r = kalkylränta

exemplifiera ovanstående återvänder vi till kalkylexemplet i kapitel 2. Exemplet återges för enkelhets skull nedan.

Investeringkalkyl för värmegles fjärrvärme																					
mSEK																					
År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grundinvestering	-3,5																				
Löpande inbetalningar		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Löpande utbetalningar		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Nettokassaflöde	-3,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Diskonteringsfaktor (1+0,5) <sup>n</sup>	1	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,645	0,614	0,585	0,557	0,53	0,505	0,48	0,46	0,44	0,42	0,4	0,38
Årliga nuvärden vid 5 % kalkylränta	-3,5	0,286	0,272	0,259	0,247	0,235	0,224	0,213	0,203	0,193	0,184	0,175	0,167	0,159	0,152	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11
Summa nuvärden																					0,2387

Nuvärdet erhålls genom att summera samtliga diskonterade årliga nettokassaflöden. Att diskontera ett nettokassaflöde innebär att uttrycka det i dagens penningvärde med hjälp av kalkylräntan. Grundinvesteringsbeloppet är redan uttryckt i dagens penningvärde varför det justeras med faktorn ett.

Rent beräkningsmässigt görs diskonteringen så att varje års nettokassaflöde divideras med en diskonteringsfaktor. Faktorn för ett visst år, säg år t, erhålls genom att beräkna (1+kalkylräntan) upphöjt till t. De diskonterade årliga nuvärdena återfinns på raden

<sup>8</sup> En mer korrekt benämning på nuvärdet är *nettonuvärde* eftersom det avser nuvärdet av investeringens årliga nettobetalningar. Vanligt förekommande är också att använda den engelska benämningen NPV (Net Present Value)

<sup>9</sup> I presentationerna av de olika kalkylmetoderna kommer vi att specificera den beräkningstekniska formeln. Förståelse för dessa uttryck är dock inte nödvändig eftersom de följs av en utförlig förklaring avseende hur metoden skall användas.

märkt ”Årliga nuvärden vid 5 % kalkylränta”. Summan av samtliga diskonterade nettokassaflöden utgör investeringens nettonuvärde och uppgår i detta fall till 239 000 kr.

Även om det inte finns några teoretiska invändningar mot användande av nuvärdet som beslutskriterium kan det ändå rent praktisk ses som en brist att måttet inte beaktar budgetrestriktioner och likviditetspåverkan i företaget. Dessutom kan beslutsfattare föredra mått som visar investeringsalternativets procentuella förräntning snarare än uttryckt som ett absolutbelopp i kronor. Samtliga dessa omständigheter hanteras bäst genom att komplettera nettonuvärdet med ytterligare resultatmått. Nedan presenteras de kassaflödesbaserade metoder vars resultatmått kan användas som komplement till nuvärdet

### 3.1.2. Kapitalvärdekvot

En nackdel med nuvärdemetoden är att då det finns flera konkurrerande investeringsalternativ rangordnar metoden dem utifrån storleken på nuvärdet oavsett hur mycket som måste investeras för att erhålla detta nuvärde. Det betyder att en investering på 10 miljoner kr med ett nuvärde på 1,1 miljoner kr är att föredra framför en investering på 2 miljoner kr. med ett nuvärde på 1 miljon kr. Riktigheten i ett sådant resonemang förutsätter givetvis att det inte finns budgetrestriktioner som begränsar valet. Ytterst kan det sägas vara företagets förmåga att erhålla kapital till lönsamma investeringar som sätter denna begränsning.

I de fall där ett företag har en budgetrestriktion för investeringar under en viss period kan nuvärdet kompletteras för att beakta detta. Beräkningsmässigt sker det genom att investeringsalternativets nuvärde divideras med grundinvesteringsbeloppet. Denna kvot benämns kapitalvärdekvot (Kvk) och beräknas enligt formeln:

$$Kvk = \frac{NPV}{G} \quad (2)$$

Kvoten visar vilken investering som genererar högst lönsamhet i relation till det kapital som krävs för att genomföra investeringen.

Återvänder vi till beräkningsexemplet ovan erhålls en kapitalvärdekvot på  $239\,000/3\,500\,000\text{ kr} = 0,068$ . Det kan tolkas som att investeringen ger 68 kr i vinst på varje investerad 1 000 lapp eller att investeringen motsvarar en avkastning om 6,8 procent utöver kalkylräntekravet.

### 3.1.3. Annuitetsmetoden

Metoden ger ett mått på det genomsnittliga årliga över- eller underskottet under investeringens livslängd. För att en investering skall anses lönsam måste den generera årliga överskott. Investeringens annuitet (Ann) beräknas enligt formeln:

$$Ann = NPV * \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \quad (3)$$

Annuiteten beräknas genom att investeringens nuvärde multipliceras med en *annuitetsfaktor* som beror av företagets kalkylränta (r) och investeringens kalkylhorisont (n). Eftersom annuitetsmetoden baseras på en beräkning av investeringens nuvärde ger metoden alltid samma svar som nuvärdemetoden men uttryckt som ett årligt inbetalningsöverskott under kalkylperioden.



I det tidigare diskuterade beräkningsexemplet erhöles ett nuvärde om 239 000 kr. Det motsvarar ett årligt inbetalningsöverskott om 19 177 kr.  $(239\,000 * (0,05 / (1 - (1,05)^{-20}))$ .

#### 3.1.4. Återbetalningsmetoden

Återbetalningsmetoden, eller ”pay-back metoden” innebär att man beräknar det antal år som krävs för att investeringen skall generera ett inbetalningsöverskott som överstiger grundinvesteringsbeloppet. Formellt uttrycks sambandet enligt formeln nedan:

$$G = \sum_{t=1}^n a_t \quad (4)$$

Återbetalningstiden  $n$  beräknas genom att addera nettokassaflöden för de  $n$  första åren, varvid summan blir den samma som grundinvesteringsbeloppet. Som den observante läsaren redan observerat beaktas här inte pengars tidsvärde. Denna brist kan enkelt åtgärdas genom att kassaflödena justeras med kalkylräntan enligt nedan.

$$G = \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+r)^t} \quad (5)$$

Som synes är enda skillnaden från grundformeln (1) att nettokassaflödet belastas med företagets kalkylränta före det adderas. Eftersom kassaflödena då blir beloppsmässigt lägre krävs det något fler kassaflöden innan summan blir den samma som grundinvesteringsbeloppet. Det innebär att återbetalningstiden blir längre då pengars tidsvärde beaktas än om detta inte görs.

Innan vi fortsätter vill vi förtydliga ovanstående förklaring genom att återigen återvända till vårt beräkningsexempel ”Investeringskalkyl för värmegles fjärrvärme”. I nedanstående tabell ser vi de ackumulerade kassaflödena med och utan hänsyn till ränta. Av tabellen framgår även att återbetalningstiden utan hänsyn till ränta blir drygt 11 år medan den blir drygt 17 år då räntan beaktas.

Tabell 3-1. Beräkning av investeringens återbetalningstid

År	Netto- kassaflöde	Ack kf utan ränta	Diskont.- faktor	Nuvärde	Ack kf med ränta
0	-3,5	-3,5	1	-3,5	-3,50
1	0,3	-3,2	0,952	0,29	-3,21
2	0,3	-2,9	0,907	0,27	-2,94
3	0,3	-2,6	0,864	0,26	-2,68
4	0,3	-2,3	0,823	0,25	-2,44
5	0,3	-2	0,784	0,24	-2,20
6	0,3	-1,7	0,746	0,22	-1,98
7	0,3	-1,4	0,711	0,21	-1,76
8	0,3	-1,1	0,677	0,20	-1,56
9	0,3	-0,8	0,645	0,19	-1,37
10	0,3	-0,5	0,614	0,18	-1,18
11	0,3	-0,2	0,585	0,18	-1,01
12	0,3	0,1	0,557	0,17	-0,84
13	0,3	0,4	0,530	0,16	-0,68
14	0,3	0,7	0,505	0,15	-0,53
15	0,3	1	0,481	0,14	-0,39
16	0,3	1,3	0,458	0,14	-0,25
17	0,3	1,6	0,436	0,13	-0,12
18	0,3	1,9	0,416	0,12	0,01
19	0,3	2,2	0,396	0,12	0,13
20	0,3	2,5	0,377	0,11	0,24

För att ytterligare åskådliggöra hur de ackumulerade kassaflödena utvecklas över tid återges nedanstående diagram.

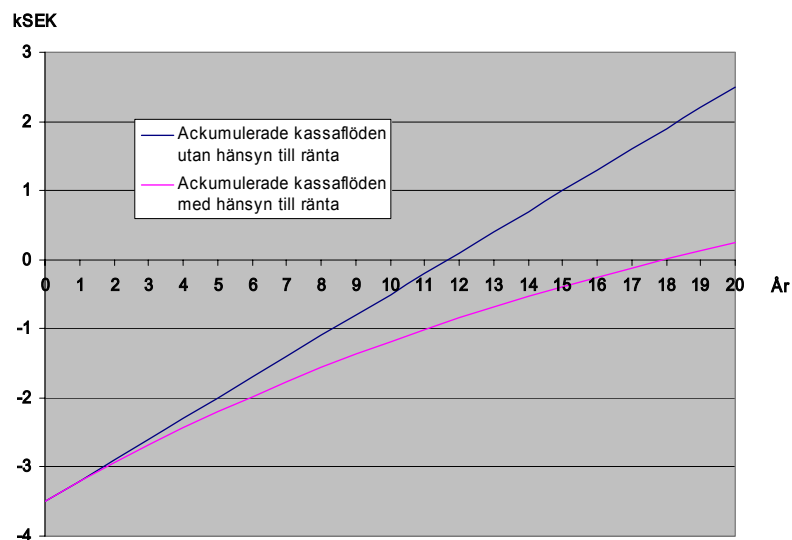


Diagram 3-1. Investeringens ackumulerade nuvärden med och utan hänsyn till ränta

Observera att oavsett om kalkylräntan beaktas eller ej skall metoden endast används för att rangordna flera jämförbara och samtidigt uteslutande investeringsalternativ.<sup>10</sup> Det alternativ med den kortaste återbetalningstiden är det som är mest lönsamt och följaktligen är det som skall genomföras.

Tyvärr är det vanligt att metoden används för att fatta beslut om enstaka investeringar genom att bedöma investeringsalternativets återbetalningstid utifrån en i företaget bestämd längsta återbetalningstid. Återbetalningstiden utgör då ett beslutskriterium för val av investeringar. Skillnaden mellan de två förfaringssätten kan sägas vara en skillnad i beslutskriterium, där det första utgörs av relativ återbetalningstid och det andra återbetalningstid som absolut krav.<sup>11</sup>

Oavsett vilket beslutskriterium som används finns det inte någon teoretisk grund för att generellt bestämma den för företaget mest lönsamma återbetalningstiden. Istället torde erfarenheter från tidigare investeringar utgöra den viktigaste grunden för att bestämma återbetalningstiden i det enskilda företaget.

Trots att det finns risker med att förlita sig på erfarenhetsmässiga bedömningsgrunder i tider av stort förändringstryck är inte det den allvarligaste kritiken mot metoden. Det faktum att metoden endast beaktar kassaflöden som uppträder före återbetalningstidpunkten utgör den allvarligaste bristen med metoden. Det innebär att beslutet inte omfattar en fullständig analys av alternativets lönsamhet.

En ytterligare konsekvens av att använda metoden är att man prioriterar investeringsalternativ med hög kapitalomsättningshastighet. Speciellt eftertraktat anses det vara i de fall då det föreligger kapitalknapphet i företaget, vilket det nästan alltid sägs göra. Men även här är resonemanget tveksamt eftersom inte kassaflöden efter återbetalningstiden beaktas. Dessa kan ge såväl en positiv som negativ inverkan på kapitaltillgången. I tillägg till att metoden delvis beaktar investeringens likviditetspåverkan innehåller den även ett grovt mått på osäkerheten i investeringar genom att den prioriterar tidiga inbetalningar framför senare. Ju senare en inbetalning utfaller ju osäkrare kan den sägas vara. Osäkerheten i olika investeringar ges därmed endast en mycket grov uppskattning.

Fördelarna med återbetalningsmetoden är främst att den är enkel att förstå och använda. Den kan sägas ge en samlad bedömning av lönsamhet, likviditet och risk i investeringen. Tyvärr utgör detta också en nackdel. Metoden är så enkel att den ofta används felaktigt. En kombination av prioriteringar kan många gånger vara svårare att förstå på ett korrekt sett. Dess enkelhet bidrar säkert även till att den ofta används utan beaktande av pengars tidsvärde.

Till dessa nackdelar skall naturligtvis läggas den tidigare nämnda bristen att inte beakta de betalningsflöden som inträffar efter återbetalningstiden, vilket gör metoden otillförlitlig. Metoden bör därför ses som en tumregel för investeringsbedömning i företag som har kapitalknapphet och flera olika jämförbara investeringsalternativ bland vilka man måste göra en första grovgallring. Det är generellt beloppsmässigt mindre investeringar som utvärderas med denna metod och då på lägre beslutsnivåer i företaget.

---

<sup>10</sup> Med jämförbarhet avses att investeringsalternativen skall ha liknande riskprofil och ekonomisk livslängd och slutposition (dvs likartad ägarmässig status vid kalkylhorisontens slut). Med uteslutande investeringar avses investeringsalternativ som löser samma produktionsmässiga problem varför endast ett av alternativen behövs.

<sup>11</sup> En fördjupad diskussion avseende faran med att använda återbetalningstid som ett absolut beslutskriterium förs i avsnitt 4.4.

### 3.1.5. Internräntemetoden

Internräntemetoden går ut på att beräkna den ränta som innebär att en investerings nuvärde blir noll. Till skillnad från kapitalvärdekvoten som är ett mått på genomsnittlig procentuell avkastning utöver kalkylräntekravet, erhålls här ett mått på investeringens totala genomsnittliga procentuella förräntning av kapitalet per år. Om internräntan är högre än det förräntningskrav som företaget har på sina pengar är investeringen lönsam och bör således genomföras. Beräkningen baseras på formeln:

$$0 = -G + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+i)^t} \quad (6)$$

där  $i$  är den internränta som gör att investeringen får ett nuvärde som är noll.

Beräkningen kan antingen utföras med hjälp av t ex en miniräknare med sk finansfunktion, i Excel eller genom interpolation. Oavsett tillvägagångssätt söks den ränta som gör att de diskonterade kassaflödena beloppsmässigt blir lika stor som grundinvesteringen. Nedan exemplifieras resonemanget med det tidigare exemplet. Utförs nuvärdeberäkningen med hjälp av olika kalkylräntor erhålls naturligtvis olika stora nuvärden. Genom att ”plotta” nuvärdet för olika kalkylräntor erhålls nedanstående diagram.

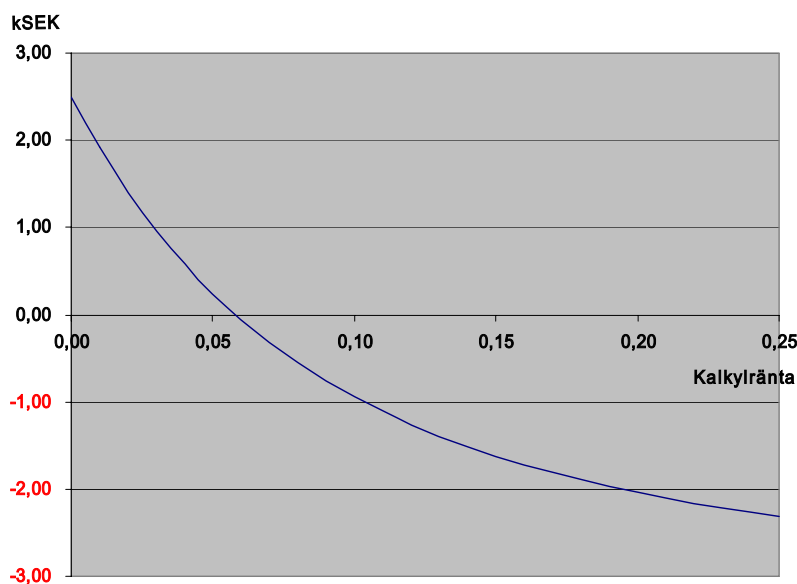


Diagram 3-2. Uppskattning av investeringens internränta med hjälp av investeringens nuvärde vid olika kalkylräntenivåer

Av diagrammet framgår att investeringsalternativets internränta, dvs där nuvärdet är noll, är något högre än kalkylräntan (ca 6 %).

En beräkningsmässig brist är att metoden i vissa situationer kan ge upphov till flera internräntor för en och samma investering. Detta kan uppstå då kassaflödena byter tecken. Exempel på när denna situation kan uppkomma är då investeringsalternativet omfattar en tilläggsinvestering efter ett antal år. För att denna effekt skall uppstå krävs i värmeglesa sammanhang en mycket betydande tilläggsinvestering efter en 20 - 30 år. Vid beräkningen av nuvärdet ger då ”de låga räntorna”, låt säga intervallet 0 - 4 %, ett negativt nuvärde för investeringen. Det beror på att tilläggsinvesteringsbeloppet endast

i ringa omfattning nedjusteras vid en låg kalkylränta, varför beloppet får en kraftig negativ påverkan på nuvärdet. Vid beräkning av investeringens nuvärde vid höga kalkylräntor, låt säga 15 % och uppåt, erhålls vanligtvis även här ett negativt nuvärde eftersom det ställs allt för höga krav på investeringen. Värmeglesa investeringar är inte så lönsamma så att de kan generera ett positivt nuvärde om det ställs så höga avkastningskrav. Kalkylräntor däremellan kan dock i vissa fall ge ett positivt nuvärde. Sammantaget innebär det att det finns två räntenivåer där nuvärdet är noll.

En annan brist med metoden är att investeringens inverkan på företagets likviditet inte beaktas. Dessutom utgår metoden från ett tveksamt antagande om att alla löpande inbetalningsöverskott som investeringen genererar kan förräntas till internräntan. Vid investeringar som uppvisar mycket höga internräntor är detta antagande högst tveksamt eftersom det inte kan antas finnas många lika lönsamma investeringar att placera överskotten i. Denna brist är dock mindre framträdande för värmeglesa investeringar. En annan nackdel med internräntemetoden är att beslutsfattare kan styras till att söka efter investeringar med högst internräntor. Detta är en nackdel eftersom investeringar med mycket höga internräntor vanligtvis återfinns i kortsiktiga projekt med små grundinvesteringsbelopp. Dessa projekt ger vanligtvis små positiva effekter på företagets långsiktiga värdetillväxt.

### 3.1.6. Tillväxträntemetoden

För att undvika det ibland orealistiska antagandet att genererade nettoöverskott beräkningsmässigt måste förräntas med internräntan kan en alternativ metod användas. Genom att anta att investeringars löpande inbetalningsöverskott kan förräntas till företagets kalkylränta (avkastningskravet) istället för till internräntan erhålls ett mer realistiskt antagande. Detta utgör grunden för den sk. modifierade internräntemetoden. Metoden innebär dessutom att problemet med flera internräntor för en och samma investering undviks. För denna metod benämns räntan en tillväxtränta och den är även den ett mått på en investerings årliga genomsnittliga förräntning. Beräkningen av tillväxträntan  $i$  baseras på följande formel:

$$0 = -G + \sum_{t=1}^n \frac{a_t (1+r)^t}{(1+i)^t} \quad (7)$$

Metoden fungerar så att respektive års nettokassaflöde placeras<sup>12</sup> till kalkylräntan under kvarvarande kalkylperiod, dvs  $(1+r)^t$ . Summan av samtliga ”placerade” kassaflöden skall sedan, med hjälp av den eftersökta internräntan, beloppsmässigt bli lika stor som grundinvesteringen. En investering är enligt metoden lönsam och bör accepteras om dess tillväxtränta överstiger företagets kalkylränta.

Tillväxträntemetoden erbjuder alltså en lösning på problemet med flera internräntor och på det mindre realistiska antagandet att genererade medel alltid kan förräntas till internräntan. Däremot ger metoden samma styr signaler till en investerare att söka efter projekt med hög tillväxtränta och därmed generellt också ett mer kortsiktigt investeringsbeteende än vad som är långsiktigt lönsamt för företaget.

## 3.2. Val av metod

Vilken av dessa metoder är då mest lämplig för att genomföra en uppskattning av lönsamheten i en värmegles investering? Enbart baserat på teoretiska utgångspunkter

<sup>12</sup> En mer korrekt benämning på ”placeras” är kapitaliseras, dvs tvärt om mot diskonteras.

förespråkas nuvärdemetoden. I en praktisk situation är svaret kanske inte helt oväntat att det beror på den specifika investeringssituationen. Rent generellt bör den metod som beaktar de mest betydelsefulla osäkerhetsfaktorerna som följer av investeringen vara den som har störst sannolikhet att identifiera de investeringar som är lönsamma för företaget. De faktorer som har speciellt stor inverkan på förmågan att identifiera lönsamma investeringar är *grundinvesteringens storlek, investeringens restvärde, den ekonomiska livslängden, de löpande in- och utbetalningarnas storlek och företagets kalkylränta*.

För ett energibolag som funderar på att investera i värmegles fjärrvärme kan två olika beslut identifieras. Det första beslutet avser om värmegles fjärrvärme över huvud taget innebär en lönsam satsning för företaget. Är svaret på denna fråga nej behöver inga andra beslut utvärderas så länge som förutsättningarna inte förändras. Är däremot svaret ja återstår att identifiera de specifika områden där dessa lönsamma investeringar skall genomföras. Det första beslutet är i många avseenden det mest betydelsefulla och också det som kräver de beräkningsmässigt mest avancerade kalkylerna. Därmed är det också för detta beslut som utvärderingen och investeringsmetoden bör genomföras med så stor noggrannhet som möjligt, dvs. alla centrala osäkerhetsfaktorer bör beaktas. Om det efter denna noggranna genomgång framgår att satsningen är lönsam återstår att prioritera mellan olika geografiska områden. Investeringskalkylen för de enskilda områdena måste inte nödvändigtvis resultera i en rangordning utifrån respektive områdes lönsamhet, även om så är önskvärt. Det räcker att investeringar genomförs i områden som är lönsamma.

Oavsett vilken metod som används är det viktigt att beslutsfattaren beaktar hur företagets framtida *flexibilitet* påverkas av investeringsbeslutet. I fallet med värmegles fjärrvärme är det en stor skillnad i risk för företaget om ett investeringsbeslut innebär att alla områden som är aktuella för fjärrvärme byggs ut direkt eller om dessa istället sker under en längre tid bestående av flera sekventiella beslut. Nedan skall vi diskutera några metoder för att analysera flexibiliteten i ett investeringsprojekt.

### 3.3. Metoder för att analysera kalkylresultatets robusthet

I tidigare diskussioner har framförts att ett stort problem med investeringskalkylernas lönsamhetsbedömningar är den osäkerhet som följer av att behöva prognostisera utvecklingen av de centrala kalkylelementen. Här följer en genomgång av metoder för att uppskatta hur känslig en investering är för förändringar av värdet på dessa kalkylelement och beslutsfattaren kan därvid erhålla en känsla för kalkylresultatets robusthet. De kalkylelement som avses är *grundinvesteringens storlek, investeringens restvärde, den ekonomiska livslängden, de löpande in- och utbetalningarnas storlek och företagets kalkylränta*.

Vi kommer att diskutera tre tillvägagångssätt för att undersöka robustheten i kalkylresultaten. Den första av dessa bygger på en analys av vad förändringar av olika kalkylelement innebär för resultatet. Genom en sådan *känslighetsanalys* erhålls kännedom om vilka kalkylelement som är särskilt viktiga för kalkylresultatet. Ett andra tillvägagångssätt bygger på att beslutsfattaren identifierar olika scenarion för hur framtiden förväntas utvecklas. Ett sätt som att genomföra en sådan *scenarioanalys* är att konstruera ett negativt, ett positivt och ett troligt scenario. Ett tredje tillvägagångssätt utgörs av att analysera investeringen utifrån en helhetsbedömning av hur hela företagets verksamhet kommer att påverkas. Denna förfarande benämns *systemanalys*.

Analys för att avgöra tillförlitligheten i beräkningarna av lönsamheten.

### 3.3.1. Känslighetsanalys

I en känslighetsanalys undersöks hur stora förändringar som krävs i investeringens centrala faktorer innan investeringen förändras från att vara lönsam till att bli olönsam eller tvärtom. Det innebär att respektive faktors kritiska värde identifieras, allt annat lika. Beroende på hur stora förändringar som krävs i respektive faktor och utifrån en uppskattad sannolikhet för att förändringen skall inträffa erhåller beslutsfattaren en uppfattning om de mest betydelsefulla riskerna med investeringen och ett underlag för att prioritera vad som främst bör följas upp om investeringen genomförs. Som exempel kan nämnas hur stor förändring av förväntade försäljningsvolym, uppkomma under olika tidpunkter under investeringens livslängd, som resultatet tål. Fördelen med att genomföra en känslighetsanalys istället för att arbeta med ett generellt risktillägg, t ex som ett påslag i kalkylräntan, är att lönsamhetsbedömningen kan baseras på och beakta den för investeringen mest osäkra faktorn. Om investeringen då inte utvecklas enligt kalkylen underlättas arbetet med att följa upp och om möjligt korrigerar företagets agerande så att lönsamheten kan upprätthållas. Naturligtvis kan även den risk som uppskattats för investeringsprojektet analyseras. Genom att förändra den kalkylränta som använts erhålls en uppfattning om hur känslig resultatet är för felaktigheter i uppskattningen av projektets risk. Lämpligen kan resultatet sammanfattas i en figur liknande den som återges i avsnitt 3.1.5.

### 3.3.2. Scenarioanalys

Scenarioanalys är till skillnad från känslighetsanalys baserad på att det existerar ömsesidiga beroendeförhållanden mellan de olika faktorer som bedöms i investeringskalkylen. Det kan antas att en viss förändring av de ekonomiska förutsättningarna i företagets omgivning inte endast påverkar en av investeringens centrala faktorer utan flera. Som exempel kan anges att då en ökning av priset på de insatsråvaror som används för att producera fjärrvärme föranleder en prisökning gentemot kund kan kunden komma att minska sin förbrukning. Exemplet visar att det finns kopplingar mellan företagets utbetalningar och inbetalningar. Av denna anledning skulle det vara olämpligt att genomföra en känslighetsanalys av varje faktor separat. Istället förespråkas utvärdering av ett antal scenarion där man uppskattar olika utvecklingsförlopp samt hur dessa påverkar investeringens centrala faktorer och sambanden dem emellan. Med tanke på att arbetet med många olika scenarion kan vara tidsödande är det därför rimligt att endast analysera ett mindre antal. Ett vanligt tillvägagångssätt är att konstruera ett mest troligt, ett optimistiskt och ett pessimistiskt scenario. Sammantaget bör dessa tre scenarion ge en god bild över hur stor osäkerhet som den enskilda investeringen innefattar och av väntevärdet för investeringens lönsamhet. Graden av osäkerhet kan bedömas utifrån hur mycket lönsamheten varierar mellan den pessimistiska och den optimistiska kalkylen. Väntevärde för investeringens lönsamhet skattas utifrån lönsamheten i det mest troliga scenariot. I konstruktionen av de tre scenarierna är det viktigt att antaganden för olika kalkylelement "hänger ihop". Ibland kan det vara värdefullt att identifiera en övergripande ramberättelse för att lättare konstruera trovärdiga scenarion, t ex en utveckling med en miljöfokus, tillväxtfokus, etc.

### 3.3.3. Systemanalys

En systemanalys har som syfte att undersöka hur den enskilda investeringen och hela företaget påverkar varandra. Systemanalysen, till skillnad från både känslighetsanalyser och scenarioanalyser lägger därmed fokus på interaktionen mellan investeringarna och företagets framtida utveckling. Givetvis gäller att de enskilda investeringarna måste uppvisa lönsamhet men större fokus läggs på vilken utveckling som företaget initierar när en viss typ av investeringar utvärderas. Som exempel kan anges ett företag som väljer att nyinvestera i värmegles fjärrvärme och tidigare endast

levererat fjärrvärme till bostadshus. Denna förändrade investeringsinriktning kan få oväntade framtida konsekvenser som är svåra att värdera i nuläget. Systemanalysens syfte är här att studera tänkbara framtida konsekvenser för företaget av denna nya investeringsinriktning. Vad innebär det t ex för bolagets nuvarande affärsrisk att initiera värmegles fjärrvärme? Förändras kraven på produktionskapacitet, kompetens avseende kundhantering, likviditetsrisker samt andra verksamhetsrelaterade konsekvenser? Öppnar det upp för möjligheter att exploatera angränsande affärsmöjligheter?



## 4. Fördjupad diskussion om kalkylens innehåll och användning

I detta kapitel kommer vi att öka detaljgraden i presentationen ytterligare. I de följande sex avsnitten fördjupar vi diskussionen avseende kalkylinnehållet. I de avslutande två avsnitten diskuteras två problem i själva användandet av kalkylen.

Inledningsvis i avsnitt 4.1 diskuterar vi innehållet i ett antal ”indirekta” kassaflöden vilka kan vara lätta att hantera felaktigt eller att helt förbise. Därefter följer en presentation av hur prisförändringar och inflation (avsnitt 4.2) samt skattekonsekvenser (avsnitt 4.3) hanteras i kalkylen. Samtliga dessa komplikationer har avgörande effekter på kalkylresultaten och får därför inte förbises. Kapitlet fortsätter med att vi i avsnitt 4.4 redogör för hur företagets kalkylränta beräknas. Detta avsnitt torde kräva en del engagemang hos läsaren för att tillgodogöras fullt ut men utgör samtidigt en grundläggande förutsättning för att förstå de krav som ställs på ett företags lönsamhet. I avsnitt 4.5 görs en kortare presentation av betydelsen av företagets kapitalstruktur. Avsnittet kan delvis ses som en fortsättning på diskussionen i avsnitt 4.4. I avsnitt 4.6 diskuteras hur ett antal verksamhetsmässiga restriktioner och krav såsom likviditetsbudget- personal, och produktionskrav skall hanteras i kalkylen. I de avslutande två avsnitten har vi valt att närmare diskutera två områden som kan utgöra källor till felaktig användning av investeringskalkylen. I det första av dessa, avsnitt 4.7, förs en mycket viktig diskussion om vad det egentligen innebär att använda återbetalningstid som beslutskriterium. I avsnitt 4.8 redogör vi för principiella skillnader mellan investeringskalkylen och produktkalkylen.

### 4.1. Indirekta kassaflöden

I kapitel 2 nämndes att det endast är de kassaflöden som investeringen *ger* upphov till som skall ingå i lönsamhetsbedömningen. Kassaflöden som en eventuell investering redan givit upphov till skall således inte beaktas. Utbetalningar som gjorts för att förbereda för investeringsbeslutet, t ex projektering, marknadsundersökningar, investeringar i databaser, utbildning av personal etc måste betraktas som *ej återvinningsbara* eller *förlorade*<sup>13, 14</sup>. Anledningen är att investeringsbeslutet är framåtriktat och det är endast framtida kassaflöden som påverkar investeringens lönsamhet. Redan erhållna inbetalningar eller gjorda utbetalningar, oavsett storlek eller orsak, är aldrig beslutsrelevanta eftersom företaget har dem oavsett vilket beslut som fattas.

Även om endast de kassaflöden som investeringen *ger* upphov till skall beaktas är dessa inte alltid enkla att urskilja. Nedan redogör vi för tre sådana situationer där extra vaksamhet bör iaktas.

Identifiering av relevanta kassaflöden.

Ej återvinningsbara eller sk sunc costs skall inte medtagas i kalkylen.

<sup>13</sup> Den engelska benämningen ”sunc cost” används ibland även på svenska. Den korrekta svenska benämningen är dock *ej återvinningsbara* kostnader. Inom energibranschen förekommer även begreppet ”stranded cost” vilket avser utbetalningar som är inlåsta men fortfarande kan vara återvinningsbara. Exempel är tidigare gjorda investeringar som genom förändringar av energipolitiska styrmedel i nuläget inte är lönsamma men kan komma att bli det i om styrmedlen förändras i en gynnsam riktning. Begreppet används dock inte i samband med investeringsbedömningar.

<sup>14</sup> Givetvis skall dessa poster inkluderas i kalkylen om de ännu inte är genomförda t ex i en situation där företaget behöver mer information för att kunna fatta sitt investeringsbeslut. Beslutsregeln kan därmed sammanfattas med att alla betalningsströmmar som kan påverkas är beslutsrelevanta och övriga skall inte inkluderas i investeringsbedömningen.

## Alternativkostnad

Tidigare har nämnts att ett kassaflöde alltid har en motpart utanför företaget och att det alltid ger upphov till förändringar i företagets finansiella ställning. Det är dock en sanning med viss modifikation. En investering kan ta resurser i anspråk som företaget redan förfogar över men *som har ett alternativt utnyttjande*. Det är då nödvändigt att belasta kalkylen med värdet för detta alternativutnyttjande. I annat fall underskattas resursutnyttjandet i investeringen.<sup>15</sup>

### Exempel 1:

Om ett energiföretag har överblivna fjärrvärmerör som kan användas vid en investering i värmeglesa anslutningar, så måste dessa åsättas ett värde i kalkylen motsvarande deras marknadsvärde, i praktiken försäljningsvärdet minus kostnader för försäljningen. Resursens alternativa utnyttjande är att försäljas antingen externt eller internt. Kan inte fjärrvärmeröret säljas externt av en eller annan anledning och saknar alternativ användning internt i företaget skall resursen inte värderas ekonomiskt trots att den utnyttjas i investeringen. Observera att om de ianspråktagna rören lagerhålls av företaget måste rören värderas till nuanskaffningsvärdet, dvs inköpspriset eftersom nya rör på sikt måste köpas in för att återställa lagernivån.

### Exempel 2:

Ett annat exempel på alternativkostnader som en värmegles fjärrvärme-investering kan ge upphov till är de intäkter i form av el-certifikat som kan uppstå. Om investeringen görs i ett biobränslebaserat kraftvärmesystem så kommer ett ökat värmeunderlag att ge utrymme för ökad elproduktion. Intäkterna från de el-certifikat som då beräknas erhållas i och med denna ökning utgör en inbetalning i investeringskalkylen.

## Konsekvenser för övriga verksamheten

Ett annat exempel där kassaflödet kan vara svårt att urskilja är då en investering får konsekvenser för företagets existerande verksamhet, antingen i form av ökade intäkter eller i ökade kostnader. Problematiken belyses med nedanstående exempel.

### Exempel:

Ett energiföretag överväger att genomföra en betydande satsning på värmeglesa anslutningar. Man inser dock att den nuvarande organisationen måste förändras för att klara uppgiften, bl a kommer vissa nyckelpersoner att få byta arbetsuppgift. De som ersätter dem kommer inte att vara lika lämpliga för uppgiften, åtminstone inte på kort sikt. Satsningen innebär därför kostnader och en effektivitetsminskning i den nuvarande verksamheten som måste värderas och inkluderas för respektive år i kalkylen som minskningen uppträder.

## Ökad kapitalbindning i rörelsekapital

Ett ytterligare exempel på kassaflöden som kan vara lätta att förbise är de förändringar av rörelsekapital som en investering ger upphov till. I de allra flesta fall ger t ex en ökad försäljningsvolym även upphov till en ökad kapitalbindning i verksamhetens löpande betalningsbalans (inbetalningar – utbetalningar). Det är därför motiverat att inkludera förändringar av rörelsekapitalet (kundfordringar – leverantörsskulder) i grundinvesteringsbeloppet. Vid investeringens slut avvecklas ökningen av rörelsekapitalet och beloppet återförs som en inbetalning i kalkylen.

---

<sup>15</sup> Vanligen benämns detta värde resursens *alternativkostnad*, dvs utnyttjas resursen i företaget ådrar sig företaget en kostnad för valet av det alternativet. Även här bygger användandet av kostnadsbegreppet på språklig praxis.

### Exempel:

I det inledande exemplet i kapitel 2 övervägde bolaget att genomföra en investering i ett värmeglest område om 50 villor. Man beräknade att inbetalningarna från försäljningen kommer att uppgå till 800 000 kr per år och utbetalningarna för energin till 500 000 kr. Med en genomsnittlig kredittid om 30 dagar för såväl intäkter som kostnader ökar kapitalbindningen med 25 000 (300 000/12) kr per år. Detta kapital inkluderas i grundinvesteringsbeloppet och återförs som en inbetalning vid kalkylhorisontens slut<sup>16</sup>.

## 4.2. Prisförändringar och inflation

Eftersom investeringskalkylen innehåller data från flera olika år påverkar både *prisförändringar* och den allmänna penningvärdesförsämringen<sup>17</sup>, sk *inflation*, storleken och värdet på en investerings framtida kassaflöden. I tider av små prisökningar dvs låg inflation är det naturligtvis mindre allvarligt att inte beakta denna inverkan på de framtida kassaflödena. För värmeglesa investeringar med lång ekonomisk livslängd och relativt låg lönsamhet kan dock utelämnandet även av en låg inflations inverkan på de framtida kassaflödena innebära att kalkylresultatet blir missvisande. I värmeglesa investeringar bör därför alltid inflation och prisförändringar prognostiseras och inkluderas i investeringskalkylen.

För att underlätta analysen av prisförändringar kan dessa med fördel analyseras i termer av relativpriser, dvs priset förhållandet mellan olika kassaflöden. Det kan t ex vara värdefullt att analysera prisutvecklingen för olika typer av bränslekostnader genom att jämföra dagens prisrelationer mellan insatsbränslen i bränslemixen med prognoser för framtida prisrelationer mellan olika insatsbränslen. Förändringar i relativpriserna ger samtidigt information om hur den framtida bränslemixen bör se ut för att ge lägst total bränslekostnad. Därmed kan den framtida totala bränslekostnaden lättare prognostiseras även om det innebär att bränslemixen förändras under kalkylperioden.

Även om *inflationen*, dvs den allmänna penningvärdesförändringen påverkar samtliga produkter och tjänster i kalkylen lika mycket, är det ändå viktigt att den beaktas i kalkylen. Detta kan göras på två olika sätt utan att det påverkar investeringens nuvärde. Antingen återges investeringens betalningsströmmar i reala termer (dvs exklusive inflation) eller i nominella termer (dvs inklusive inflation) Att investeringens nuvärde blir detsamma beror på att olika kalkylräntor används i nominella respektive reala kalkyler. I den nominella kalkylen används en kalkylränta som innehåller en inflationskompensation medan kalkylräntan i den reala kalkylen inte gör det. Låt oss förtydliga resonemanget ytterligare. I en nominell kalkyl justeras samtliga kassaflöden för inflationen. Det innebär att storleken på framtida kassaflöden blir beloppsmässigt större i en nominell kalkyl än i en real. Dessa större kassaflöden diskonteras med en nominell kalkylränta, dvs en kalkylränta som justerats upp för att den skall eliminera penningvärdesförsämringen. De beloppsmässigt större

Skillnader i hur tiden inverkar på värderingen av olika kassaflöden.

<sup>16</sup> Som alternativ till att belasta grundinvesteringen med den ökade kapitalbindningen kan istället kassaflödena justeras. Det innebär att företaget första året endast erhåller 11 månaders betalningar från kunderna, därefter 12 månaders betalningar årligen fram till sista året där 13 inbetalningar erhålls. Motsvarande antal utbetalningar för respektive år uppträder naturligtvis också. Oavsett vilket alternativ som väljs kommer de ekonomiska konsekvenserna av den ökade kapitalbindningen att beaktas på ett korrekt sätt.

<sup>17</sup> Mer korrekt uttryck är ”en allmän förändring av köpkraften”, men då det är mycket ovanligt med en ökning av penningvärdet, sk deflation, diskuteras endast penningvärdesförsämring.

kassaflödena i en nominell kalkyl kommer därför att utsättas för en kraftigare ”nedjustering” än i en real kalkyl.

I en kalkyl med nominella kassaflöden, dvs där kassaflöden uttrycks i löpande penningvärde, används således en nominell kalkylränta. Nedan visas hur ett reall kalkylräntekrav ( $r_{\text{real}}$ ) räknas om till ett nominellt.

$$(1+r_{\text{nom}}) = (1+r_{\text{real}})(1+\text{inflationen}) \quad (8)$$

Man måste således alltid veta om företagets kalkylräntekrav är uttryckt i nominella eller reala termer.<sup>18</sup>

Om de olika tillvägagångssätten ger samma nuvärde är det då inte enklare att bortse från inflationen och använda reala kassaflöden? Vi vill här argumentera för att det finns flera fördelar med att arbeta med nominella värden. Genom att uttrycka kassaflödena i löpande penningvärde kan beräkningar av storleken på skatt och avskrivningar göras direkt med hjälp av kalkylens kassaflöden. I en real kalkyl måste kalkylens reala kassaflöden göras om till nominella eftersom såväl skatt som avskrivningar beräknas på nominella värden. En nominell kalkyl är dessutom enklare att följa upp när investeringen väl är genomförd eftersom prognostiserade värden direkt kan jämföras med det verkliga utfallet.

En nackdel med nominella kalkyler är att det blir svårt att bedöma rimligheten i framtida kassaflöden då dessa saknar innebörd idag. Nu förblir sällan kassaflöden i en real kalkyl oförändrade då förekomsten av relativa prisförändringar gör att framtida betalströmmars storlek ändå förändras jämfört med dagens.

### 4.3. Skattekonsekvenser

I avsnittet ovan diskuterades vikten av att ha ett ”enhetligt språk” i kalkylen, dvs att samtliga kassaflöden och använd kalkylränta är uttryckt antingen i nominella eller reala termer. Det finns dock ytterligare ett krav på enhetlighet i kalkylen, nämligen avseende hanteringen av skattekonsekvenser. I de fall fjärrvärmebolaget eller dess moderbolag förmodas betala bolagsskatt under kalkylperioden kommer det att påverka investeringens lönsamhet. Genom investeringen förändras företagets vinst vilket i sin tur påverkar storleken på företagets skattskyldighet. Det är dock endast den skillnad i skatteinbetalning som investeringen ger upphov till som är av intresse för investeringskalkylen. I de fall då fjärrvärmebolaget, eller dess moderbolag, inte förmodas betala någon bolagsskatt under kalkylperioden behöver inte skattekonsekvenser beaktas i kalkylen. Denna situation torde dock vara mycket ovanligt i fjärrvärmebranschen. För att erhålla storleken på den ”mer-” eller ”mindreskatt” som investeringen ger upphov till beräknas den beskattningsbara inkomsten för respektive år och multipliceras sedan med företagets effektiva skattesats. Denna *skattekonsekvens* läggs till som ett kassaflöde i kalkylen.

Investeringen påverkar bolagsskatten dels genom den *nettobetaling* som investeringen årligen ger upphov till, dels genom de skattemässiga *avskrivningar* som

Bolagsskattens  
inverkan på en  
investerings  
lönsamhet.

<sup>18</sup> Föreligger ovisshet kan ytterligare vägledning erhållas i avsnitt 4.4 där beräkning av företagets kalkylränta diskuteras. Det är dock vår uppfattning att de avkastningskrav som oftast diskuteras och som används som jämförelser mellan företag uttrycks i nominella termer, dvs i tider med hög inflation ”ökar” företagets avkastningskrav.

grundinvesteringen ger rätt till<sup>19</sup>. En positiv nettobetaling ökar bolagsskatten eftersom bolagets vinst ökar i motsvarande omfattning, medan en negativ nettobetaling får omvänd effekt. Avskrivningen å andra sidan minskar alltid bolagsskatten eftersom den utgör en avdragsgill kostnad under den bokföringsmässiga avskrivningstiden.

Även om företag måste betala en statlig inkomstskatt på 28 % på den vinst företaget uppvisar för ett år, finns möjligheter att uppvisa en lägre vinst och genom sk bokslutsdispositioner ( t ex avsättning till periodiseringsfond och ersättningsfond, ökning av pensionsskuld och överavskrivningar). Denna lägre skattesats är bolagets effektiva skattesats och beräknas utifrån bolagets resultaträkning enligt:<sup>20</sup>

$$\text{Den effektiva skattesatsen} = \frac{\text{Skatt på årets resultat}}{\text{Resultat efter finansiella poster}} \quad (9)$$

Uppskattningen av den effektiva skattesatsen för en värmegles investeringskalkyl måste naturligtvis omfatta en analys av bolagets framtida vinster och bokslutsdispositioner. Kan det antas att den framtida skattesituationen kommer att likna dagens kan ett medelvärde avseende den effektiva skattesatsen för den senaste konjunkturcykeln (5-7 år) vara ett lämpligt estimat.

I likhet med diskussionen om hantering av penningvärdesförändringar måste även i detta fall kalkylräntan hanteras på ett enhetligt sätt. Det innebär att om bolagsskatt beaktas i kalkylen måste även kalkylräntan spegla avkastningskravet efter skatt, annars ställs ett för högt krav på bolagets investeringar. Orsaken är att resultatet som bolaget visar, först måste beskattas innan det kommer ägaren till godo. Kräver t ex en ägare 5 % före skatt, kan denne, vid 28 % bolagsskatt, endast räkna med 72 % (1-0,28) av den femprocentiga avkastningen dvs 3,6 %. Nedan visas formeln för hur en nominell kalkylränta före skatt ( $r_{fs}$ ) omräknas till att gälla en nominell kalkylränta efter skatt ( $r_{es}$ ).

$$r_{es} = r_{fs} (1 - \text{effektiva skattesatsen}) \quad (10)$$

**Observera att sambandet förutsätter nominella kalkylräntor eftersom skattens storlek beräknas på nominella belopp. Här är det alltså viktigt att avgöra om företagets kalkylränta ursprungligen beräknats på värden där skatteeffekter beaktats.** Det förefaller vara vanligt i branschen att företagets kalkylränta ofreflekterat uttrycks utan hänsyn till skatteeffekter och således egentligen är en ränta före skatt. Dessutom hanteras många gånger fastställandet av kalkylräntan utan att beakta att företaget inte bara finansieras med eget kapital utan även med lånat kapital. Vad detta innebär för kalkylräntan diskuteras i avsnitt 4.4.1.

<sup>19</sup> I princip påverkar även investeringens *restvärde* bolagsskatten. Det förutsätter dock att investeringen säljs vid kalkylperiodens slut. Det antagandet är mindre realistiskt vid värmeglesa investeringar varför denna skatteeffekt inte beaktas.

<sup>20</sup> Även om det kan argumenteras för att företaget på lång sikt alltid måste betala den nominell skattesatsen (dvs 28 %) och kalkylhorisonten i värmeglesa investeringar är mycket lång anser vi det ändå vara motiverat att använda en effektiv skattesats i kalkylen. Motivet grundas i det relativt stora värde som tillförs bolaget genom att nuvarande skatteregler ger möjlighet att skjuta upp skattebetalningen för upp till 25 % av intäkterna under investeringens först sex år (sk periodiseringsfond). Dessutom kan fonderade medel återföras till beskattning under de år bolaget uppvisar förlust och därigenom helt undgå beskattning.

Nedan exemplifieras skatteproblematiken genom exemplet från kapitel 2. Inledningsvis upprättas samma grundkalkyl med den enda skillnaden att nettokassaflödet diskonteras med en kalkylränta efter skatt. Den ursprungliga kalkylräntan före skatt om 5 % justerats med företagets effektiva skattesats om 28 % så att den uttrycks som en kalkylränta efter skatt, enligt ovanstående formel:  $0,036 = 0,05(1-0,28)$ <sup>21</sup>

Investeringkalkyl för värmegles fjärrvärme																						
mSEK																						
	År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Grundinvestering		-3,5																				
Löpande inbetalningar			0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Löpande utbetalningar			-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Nettokassaflöde		-3,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Nuvärde vid 3,6% kalkylränta es		-3,5	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,2	0,2	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15
Summa nuvärden			0,725																			

Därefter beräknas investeringens marginella påverkan på bolagets skatt. Observera att av utrymmesskäl återges endast de 15 första åren i kalkylen.

Effekter på resultaträkningen (mSEK)																	
	År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nettobetaling (inbet - utbet)			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Avskrivningar			-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18
Resultateffekt			0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Merskatt (-0,28 · resultateffekt)			-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Nuvärde vid 3,6% kalkylränta es			-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	-0,01
Summa nuvärde av skattekonsekvenser			-0,371														

Nettobetalingen erhålls genom differensen mellan årets löpande in- och utbetalningar. De bokföringsmässiga avskrivningarna baseras i exemplet på en 20-årig linjär avskrivning, dvs 5 % avskrivning per år.<sup>22</sup> Skatteeffekten beräknas mot bakgrund av bolagets effektiva skattesats. I detta fall 28 %.<sup>23</sup> Även här diskonterar vi med en kalkylränta efter skatt. Läger vi samman de båda nuvärdena erhålls ett totalt nuvärde av investeringen om 0,354 (0,725 - 0,371) vilket är 115 000 kr mer än vad kalkylen utvisade då skattekonsekvenserna inte beaktades (ursprungligt nuvärde 0,239, se sid 27).

<sup>21</sup> Vi har här av pedagogiska skäl gjort det något orealistiska antagandet att det ursprungliga avkastningskravet (5 %) var uttryckt före skatt eftersom exemplet bortsåg från skattekonsekvenser. Det naturliga är att ägare uttrycker sitt avkastningskrav efter skatt eftersom det är vad de faktiskt erhåller. Det troliga är att ägaren redan från början krävt 3,6 %. Ovanstående resonemang förutsätter att bolaget endast finansierats med eget kapital. Har bolaget även lånat kapital se avsnitt 4.4.1 för beräkning av skattekonsekvenser.

<sup>22</sup> Det här valda avskrivningsförfarandet skall endast ses som ett exempel. För detaljerade information om rådande praxis på området hänvisas till Skattemyndigheten.

<sup>23</sup> I exemplet antas bolagets effektiva skattesats vara lika med den nominella, dvs den lagstadgade skattesatsen. Antagandet innebär att bolaget inte kommer att utnyttja några bokslutsdispositioner under kalkylperioden vilket kan ifrågasättas för ett verkligt bolag.

#### 4.4. Företagets kalkylränta

Tidigare har diskuterats hur företagets intressenter påverkar företaget genom de krav som de ställer på kompensation för sina insatser. I investeringskalkylen behandlas olika intressenters krav på olika sätt. Alla intressenters krav förutom långivare och aktieägare beaktas generellt när de löpande utbetalningarna beräknas under investeringens livslängd. De övriga två intressenternas krav, dvs de som bidrar med finansieringen av företaget, beaktas genom företagets kalkylränta. Detta betyder att företagets kalkylränta är ett uttryck för det avkastningskrav som krävs i företagets investeringar för att kunna tillgodose långgivares och aktieägares löpande krav för att finansiera investeringarna. *Kalkylräntan skall därför baseras på en uppskattning av företagets framtida genomsnittliga finansieringskostnad.*

I kalkylräntan skall förutom avkastningskravet även beaktas ett likviditets- och ett kontinuitetskrav. Likviditetskravets inverkan på kalkylräntan består i att räntan skall vara tillräckligt stor för att kontinuerligt täcka utbetalningarna till finansörerna, främst då de prioriterade långgivarnas räntebetalningar. Med prioriterade menas att långgivarnas krav har företräde framför de krav som aktieägarna kan ställa på företaget. Ett företag kan om de så väljer tvinga aktieägarna att vänta med att få sina krav tillgodosedda t.ex. vid tillfälliga likviditetsproblem. Långgivarna å andra sidan har möjlighet att kräva att räntebetalningar på deras lån till företaget betalas vid förutbestämda tidpunkter. Likviditetsaspekten i kalkylräntan är därmed främst knuten till långgivarnas löpande krav på räntebetalningar och eventuellt även lösen av befintliga lån.

Kontinuitetskravets inverkan på kalkylräntan består i att räntan skall vara tillräckligt stor för att nuvarande investeringars inbetalningsöverskott skall kunna ersätta nuvarande investeringar när deras ekonomiska livslängd är över. Verksamhetens kontinuitet skall således säkerställas. I kontinuitetskravet ligger att kalkylräntan justeras med hänsyn till förändringar i framtida inflation och företagets kapitalstruktur.

Uppskattningen av framtida finansieringskostnader underlättas avsevärt om nuvarande avkastningskrav och företagets finansieringsstruktur är någorlunda konstanta över tiden. De obekanta faktorerna är då främst inflationens och den allmänna räntenivåns utveckling under investeringens ekonomiska livslängd. Här kan regeringens långsiktiga finanspolitik ge vägledning för hur inflationen kommer att utvecklas. För närvarande är målet att inflationen i landet inte skall överstiga två procent per år och denna ambition stärks av samarbetet och de krav som ställs inom den Europeiska Unionen. När det gäller utvecklingen inom landets räntepolitik är styrräntan och den nationella och internationella ekonomiska konjunkturen viktiga beståndsdelar för att prognostisera hur räntorna kommer att utvecklas i framtiden. För närvarande befinner vi oss i en situation med extremt låga räntor beroende på den lågkonjunktur som inleddes redan i början av 2001. Denna situation ser nu ut att förändras och USA's centralbank har redan genomfört sin första styrräntehöjningar för att motverka en överhettning i ekonomin till följd av den vändning i konjunkturen som inletts. Även i Sverige och EU är det rimligt att förvänta sig styrräntehöjningar med återföljande höjningar i de krav som företagets långgivare kommer att kräva i framtiden.

Innan vi går alltför långt in i att diskutera vilka faktorer som påverkar företagets framtida finansieringskostnader är det lämpligt att visa hur kalkylräntan bör beräknas för kommunala aktiebolag som inte finns noterade på börsen. Vi skall dessutom förklara varför det är viktigt att nämna att det rör sig om onoterade aktiebolag.

##### 4.4.1. Teoretisk beräkning av kalkylräntan

Första steget i beräkningen utgörs av att den genomsnittliga finansieringskostnaden för företagets egna och lånade kapital bestäms. Detta görs genom att summera det

Metoder för hur ett företag skall bestämma sitt avkastningskrav.

viktade räntekravet för respektive kapitalslag. För att erhålla den vägda genomsnittliga kapitalkostnaden efter skatt så måste kapitalkostnaden för det lånade kapitalet minskas med den skattelindring som uppkommer genom att räntor för lånat kapital är avdragsgilla.<sup>24</sup>

Denna beräknas enligt formeln:

$$\text{Genomsnittlig finansieringskostnad} = \frac{E}{V} * R_e + (1 - T_c) * \frac{S}{V} R_s \quad (11)$$

där:  $E$  = marknadsvärdet av företagets egna kapital  
 $S$  = marknadsvärdet av företagets skulder  
 $V$  = marknadsvärdet av hela företaget, dvs.  $E + S$   
 $R_e$  = ägarnas avkastningskrav på det egna kapitalet  
 $R_s$  = långivarnas räntekrav på företagets skulder  
 $T_c$  = företagets skattesats

Företagets genomsnittliga finansieringskostnad<sup>25</sup> anses vara ett bra mått på kalkylräntan för de investeringar som görs inom företagets normala verksamhet. Rör det sig däremot om investeringar utanför företagets normala verksamhet och med lägre eller högre risk än de normalt förekommande i företaget är den genomsnittliga finansieringskostnaden inget rättvisande mått på projektets kalkylränta.<sup>26</sup>

Användning av företagets genomsnittliga finansieringskostnad förutsätter förutom att projektet uppvisar samma risk som företagets verksamhet även att det framtida värdet på lånat och eget kapital är oförändrat. Värdet på eget och lånat kapital kan förändras beroende på att långgivares och aktieägares avkastning från alternativa placeringar förändras.

Hur beakta osäkerhet i den genomsnittliga kapitalkostnaden?

Om vi inleder med att diskutera osäkerheten i det framtida värdet på lånat kapital så kan inte denna osäkerhet elimineras helt genom att binda låneräntan för investeringens livslängd. Även om det då inte finns någon osäkerhet om hur stora räntebetalningar som kommer att utgå för respektive år så kommer marknadsvärdet av företagets skulder att öka eller minska beroende på om den rörliga räntan går ned eller upp under investeringens livslängd.

Så trots att de löpande räntebetalningarna är fastlagda kan kostnaden för företagets skulder variera beroende på hur den rörliga räntan förändras. Denna osäkerhet måste alltså beaktas för att ge en korrekt kostnad för företagets skulder under en investerings livslängd.

När det gäller osäkerheten i det framtida värdet på företagets egna kapital beror den på att aktieägarnas framtida krav på avkastning kan vara mer eller mindre kända. Även om en aktieägare redan i nuläget ha informerat företaget om vilket krav denne har på framtida avkastning och företaget därmed känner vilka resultat som kommer att krävas löpande för att uppfylla kravet, så är det framtida marknadsvärdet på det egna kapitalet ovisst. Orsaken till denna osäkerhet är att företagets resultat kan avvika från de som krävs för att uppfylla ägarnas uttalade krav. Så trots att avkastningskravet är känt så kan värdet på det egna kapitalet variera beroende på hur företagets resultat utvecklas.

<sup>24</sup> Eftersom vinsten till aktieägarna (dvs ägarnas avkastningskrav) är resultatet efter det att skatten betalats, så är redan ägarnas avkastningskrav beräknat efter bolagsskatt.

<sup>25</sup> I beskrivningen av kalkylmallen i kapitel 5 så används istället för svenska benämningen "genomsnittlig kalkylränta", den engelska förkortningen WACC vilket står för "Weighted Average Cost of Capital".

<sup>26</sup> En högre risk innebär, enkelt uttryckt, att projektets nettokassaflöden uppvisar en större variation mellan åren än vad bolagets resultat antas göra för motsvarande år.



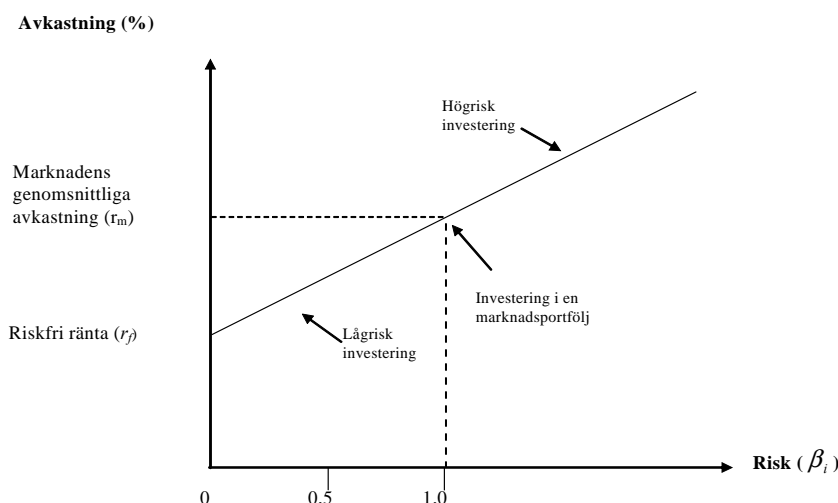
Hur kan då företagets kalkylränta beräknas med tanke på denna osäkerhet som följer av att både kostnaderna för eget och lånat kapital kan variera i framtiden?

För att besvara denna fråga skall vi gå in på det andra steget i hur företagets kalkylränta beräknas. För detta behöver vi kort nämna något om den teori som beskriver hur *företagets tillgångar prissätts av marknaden*. Denna prissättning baseras på ett företags förväntade affärs- respektive finansiella risk i relation till dess förväntade avkastning. Teorin utgår från att investerare har rationella förväntningar avseende avkastningen från ett bolag.<sup>27</sup> Som tidigare sagts innebär det att om ett företag är mer riskfyllt (dvs större osäkerhet i nettokassaflödena) än ett annat, kräver investerare en högre avkastning ifrån ett sådant företag. Frågan är dock hur mycket högre avkastning som investeraren skall kräva?

**Den avkastning som en investerare kräver för att investera beror på investeringens risk i förhållande till storleken på marknadens riskfria ränta och förväntad avkastning på genomsnittet för aktiemarknaden, den sk ”marknadsportföljen”.**

Den riskfria räntan är den samma som avkastningen från en helt riskfri placering. En sådan placering är t ex utlåning av kapital till den svenska staten genom köp av statsskuldsväxlar. Den riskfria räntan utgör här den lägsta förekommande avkastningsnivån för en affärsmässig ersättning av en placering/investering. Vid alla andra typer av investeringar kräver investeraren en högre avkastning.

Investerar man i en sk ”marknadsportfölj”, vilken utgörs av placeringar i samtliga bolag på börsen i relation till deras andel av det totala börsvärdet, erhåller man den genomsnittliga avkastningen från företagen på marknaden. Jämförs nu enstaka bolag med genomsnittet för börsen så kommer vissa bolag att uppvisa en lägre risk än genomsnittet och andra en högre risk. De med en högre risk har en prisförändring på aktierna som varierar mer än för marknaden i genomsnitt. För dessa bolag krävs en högre avkastning än för marknadsportföljen. Samtliga företag kommer dock att ha en högre risk än en riskfri placering. Sambandet mellan risk och förväntad avkastning åskådliggörs nedan:



<sup>27</sup> Särskilt viktigt att uppmärksamma är att resonemanget förutsätter att ägarna har en väldiversifierad aktieportfölj. Det är endast den ytterligare risk som en aktie adderar till ägarens portfölj som prissätts. Eftersom en väldiversifierad portfölj innehåller många olika aktier tar deras inbördes värdeförändringar delvis ut varandra. Det är då endast de skillnader som därefter kvarstår som påverkar portföljens totala värde. Generellt sett krävs minst 15 olika aktieinnehav i flera olika branscher för att en portfölj skall kunna sägas vara väldiversifierad.

Risken åskådliggörs genom det sk betavärdet vilket är ett index där marknadsportföljen givits värdet ett. En riskfri investering har betavärdet noll.

Betavärdet beskriver således hur mycket den enskilda investeringens avkastning varierar i relation till avkastningen för genomsnittet på marknaden.<sup>28</sup> Med hjälp av detta samband går det alltså att utifrån historiska värden på ett enskilt företags aktiepris och avkastningen på marknadsportföljen under samma period, att beräkna det enskilda företags risk.<sup>29</sup> Med detta mått på företags risk och förväntad avkastning på marknadsportföljen kan avkastningskravet på företags egna kapital beräknas enligt formeln:

$$R_e = r_f + \beta (r_m - r_f) \quad (12)$$

där:

$R_e$	= avkastningskravet på det egna kapitalet
$r_f$	= marknadens riskfria ränta
$\beta$	= betavärdet dvs. företags risk
$r_m$	= marknadens genomsnittliga avkastningskrav

I och med att avkastningskravet på företags eget kapital kan beräknas utifrån dess risk går det nu att beräkna ett enskilt företags genomsnittliga finansieringskostnad för dess framtida investeringar enligt formel 11. Hur detta bör ske skall vi diskutera närmare i nästa avsnitt där vi återknyter till investeringar i värmegles fjärrvärme och de avkastningskrav som där är motiverade utifrån den förväntade risk som dessa investeringar innebär.

#### 4.4.2. Fastställande av fjärrvärmeföretags kalkylränta

Den teori som presenteras i ovanstående avsnitt beskriver hur en rationell aktieägare fastställer sitt avkastningskrav på investerat kapital i ett företag. I ett kommunalt energibolag kan istället en beslutsfattare utgå från det krav ägaren, dvs. kommunstyrelsen ställer på verksamheten utan att närmare beakta om detta är rationellt eller inte. Detta avkastningskrav tillsammans med långivarnas krav på det lånade kapitalet ger enligt formel för att beräkna företags genomsnittliga finansieringskostnad (se sid 46) den kalkylränta som skall användas för energibolagets investeringar.

#### Exempel:

Ägaren anger att det förväntade framtida avkastningskravet efter bolagsskatt är 7 % på eget kapital. Det egna kapitalet utgör 70 % av det totala kapitalet i företaget och förväntas göra så även i framtiden. Den genomsnittliga låneräntan förväntas ligga på 4 %. Företags effektiva skattesats, dvs. den skatt som verkligen betalas är 28 %. Detta innebär att följande kalkylränta kan beräknas:

<sup>28</sup> Själva beräkningen av betavärdet är relativt komplicerat och lämnas därför utanför denna beskrivning. Kort kan sägas att man genom regressionsanalys matchar olika perioders utfall för företaget och marknaden för att erhålla ett rätlinjigt samband avseende förändringar i företags och marknadens värde. Problematiken diskuteras mera i detalj i nedanstående exempel på sid 49.

<sup>29</sup> Det vanligaste för att beräkna ett företags betavärde är att använda historisk data (t ex resultat från de senaste fem åren). Finns det själ för att anta att denna inte kommer att spegla det framtida resultatet eller om sådana data helt enkelt saknas är man hänvisad till en subjektiv uppskattning av verksamhetens kassaflöden.

$$= \frac{0,7}{1} * 0,07 + (1 - 0,28) * \frac{0,3}{1} * 0,04 \Rightarrow = 5,76 \%$$

## Kalkylränta

Denna kalkylränta skall användas så länge som den enskilda investeringens risk inte skiljer sig från företagets generella verksamhetsrisk. Om t.ex. en investering i värmegles fjärrvärme kan anses medföra ökade respektive minskade risker jämfört med övriga investeringar i företaget bör kalkylräntan justeras upp respektive ned.

Om beslutsfattaren i företaget å andra sidan vill kontrollera rimligheten eller försöka påverka aktieägarens avkastningskrav på företaget kan han utgå från den teoretiska modell som presenterades i avsnitt 4.4.1 . Beräkningen bör innehålla följande fyra steg:

### Steg 1:

Marknadens riskfria ränta är det första steget i en beräkning av ett företags kalkylränta. Följande två villkor måste vara uppfyllda för att räntan på en tillgång skall anses som riskfri:

1. Det skall inte finnas någon risk att låntagaren går i konkurs med utebliven betalning som följd.
2. Det skall inte finnas någon risk i samband med återinvesteringar, dvs. framtida kassaflöden skall kunna återinvesteras till samma ränta som den riskfria.

Dessa båda villkor innebär att räntan på statsobligationer är den som utgör den bästa uppskattningen av den riskfria räntan i vårt samhälle. Dessutom bör statsobligationens löptid överensstämja med investeringens löpande kassaflöden när den riskfria räntan beräknas för en viss investering. För en investering med en livslängd på ett år är då den ettåriga statsskuldsväxeln ett bra mått på investeringens riskfria ränta. Är investeringens livslängd längre än ett år beräknas den riskfria räntan som ett vägt genomsnitt av statsskuldsväxlar med löptider som motsvarar vart och ett av åren under investeringens livslängd. Med ett vägt genomsnitt avses att varje löptid viktas med storleken på det prognostiserade nettokassaflödet. Eftersom det inte finns statsskuldsväxlar med en löptid som överstiger 10 år kan beräkningen endast omfatta genomsnittet för tio år. För en värmegles investering med en 20 årig kalkylhorisont ger detta i december 2004 en riskfri ränta på ca. 3,5 %

### Steg 2:

Nästa steg för att beräkna ett företags kalkylränta innebär att risken i de investeringar som företaget genomför uppskattas. Ett centralt mått på risk i detta sammanhang är företagets betavärde. Tyvärr krävs att företaget är börsnoterat, dvs handlas på en börs, för att ett företags betavärde direkt skall kunna beräknas på traditionellt vis. Betavärdet baseras på en jämförelse mellan utvecklingen av företagets avkastning, dvs. aktieprisutveckling och marknadsportföljens avkastning under samma period. Eftersom landets fjärrvärmeverksamheter är onoterade går det inte att genomföra en direkt beräkning av deras betavärden. Det finns dock alternativ för att uppskatta betavärdet även på onoterade företag.

En sådan metod innebär att ett bokföringsbaserat betavärde beräknas. Detta utförs genom en regressionsanalys av företagets historiska procentuella bokföringsmässiga

resultatförändringar över åren jämfört med samma års procentuella förändringar av Stockholmsbörsens generalindex. Beräkningen baseras på följande formel:

$$\Delta \text{Resultat}_{\text{företag}} = a + b \Delta \text{Index}_{\text{börsen}} \quad (13)$$

Formeln beskriver alltså med hjälp av räta linjens ekvation hur företagets resultat utvecklas i relation till börsindexet via riktningskoefficienten  $b$  som utgör en uppskattning av företagets betavärde.<sup>30</sup> Metoden har två begränsningar när det gäller att uppskatta ett företags betavärde. Den första är att beräkningen baseras på ett mindre antal observationer eftersom bolagen vanligtvis endast redogör för företagets resultat på årsbasis<sup>31</sup>. Den andra är att företagets resultat presenteras efter bokföringstekniska justeringar, vilket därmed kan ge upphov till stora variationer från företagets kalkylmässiga resultat, vilket antas vara det resultat som ligger till grund för värderingen på aktiemarknaden.

En andra metod baseras på att identifiera och utnyttja betavärdena i en bransch med noterade företag som på vissa avgörande sätt liknar den bransch med onoterade bolag vars betavärden skall uppskattas.<sup>32</sup> Fyra faktorer anses vara avgörande för om betavärdet för en bransch kan användas som estimat för en annan. Utvecklingen för deras bokföringsmässiga resultat före finansiella poster skall vara liknande, de bör ha liknande bokföringsmässig skuldsättningsgrad, deras historiska resultatutveckling skall vara liknande och deras bokföringsmässiga värde på de totala tillgångarna skall vara liknande. Ju bättre överensstämmelse mellan de olika branscherna desto bättre är den ena branschens betavärde som uppskattning på risken i den andra branschen.

Utan att här närmare gå in på en beräkning av betavärdet för svenska energibolag och värmegles fjärrvärme i synnerhet kan ändå en approximation ges genom att hänvisa till internationella studier. En genomgång av 10 olika internationella studier i 6 olika länder visar på ett genomsnittligt betavärde på 0.39 för allmännyttiga energibolag. Bolag i dessa studier hanterar främst produktion, distribution och handel med el och gas. Ett betavärde på ett svenskt bolag som dessutom hanterar fjärrvärme skulle därmed kunna uppvisa avvikelser från detta genomsnittliga betavärde. Denna avvikelse bör dock vara begränsad. Argumentet bygger på att fjärrvärmeverksamhet har en risk som är större än eldistribution beroende på denna verksamhets naturliga monopolsituation men mindre än produktion och handel med el eftersom den på många av de undersökta marknaderna är avreglerad med ökad konkurrens som följd. Fjärrvärme är konkurrensutsatt i relation till alternativa uppvärmningsformer och potentiella kunder men monopolliknande i relation till befintliga kunder på liknande sätt som gäller för gas. Detta bör innebära att ett energibolags betavärde inte påverkas i nämnvärd art oavsett om det innehåller en fjärrvärmeverksamhet eller inte eftersom beta för fjärrvärme bör ligga nära energibolagets genomsnittliga betavärde.

### Steg 3:

<sup>30</sup> En stor riktningskoefficient innebär att en liten förändring av marknadsportföljens värde leder till en relativt sett stor förändring av företagets värde (resultat). Konstanten  $a$  representerar den över- eller underavkastning som företaget genererat jämfört med marknadsportföljen.

<sup>31</sup> Vanligtvis beräknas betavärdet för noterade bolag utifrån månadsdata för de 48 senaste månaderna.

<sup>32</sup> En sådan typ av analys har använts i den på uppdrag av Energimyndigheten genomförda analysen av betavärden för Sveriges nätbolag med titeln "Energimyndigheten, kapitalkostnaden i Nätnyttomodellen". Analysen ger utifrån en jämförelse med fastighetsbranschen ett uppskattat betavärde för Sveriges elnätverksamheter till högst 0,33.

Det avslutande momentet innebär att den svenska marknads riskpremie skall uppskattas. Premiens storlek bestäms av hur stor kompensation som en investerare kräver för att investera i en riskfylld tillgång jämfört med att investera sina pengar i riskfria statsobligationer. Den svenska marknads historiska riskpremie har i genomsnitt legat på 5,8 % under 1900-talet. Generellt kan antas att i tider av låg inflation under lång tid tenderar riskpremien att minska mer än vad som direkt följer av den minskade inflationen. Argumentet för detta är att ökad inflation ökar osäkerheten för hur snabbt priserna kommer att utvecklas i framtiden. Internationella studier har visat att den genomsnittliga riskpremien under 1900-talet är ca. 5 %. Detta stämmer väl med förväntningarna i Sverige under samma tidsperiod, även om de i dagsläget uppskattas till ca. 4 %. Marknadens avkastningskrav är därmed 7,5 %, dvs. riskpremien plus den riskfria räntan.

#### Steg 4:

Infoga de estimerade parametrarna i nedanstående formel för avkastningskravet på företagets egna kapital:

$$R_e = 0,035 + 0,39(0,075 - 0,035) = 5,1\%$$

Jämfört med det första exemplet ovan där ägaren antogs kräva 7 % skulle enligt denna beräkning en beslutsfattare i företaget kunna argumentera för att det är ett något högt avkastningskrav med tanke på den risk som ägaren tar. Om det lägre avkastningskravet på eget kapital skulle gälla erhålls företagets kalkylränta enligt formeln nedan givet oförändrad skuldsättningsgrad:

$$\text{Kalkylränta} = \frac{0,7}{1} * 0,051 + (1 - 0,28) * \frac{0,3}{1} * 0,04 = 4,4\%$$

Detta ger ett avkastningskrav på företagets investeringar som är drygt en procent lägre än om ägarens avkastningskrav är 7 %.

#### 4.5. Betydelsen av företagets kapitalstruktur för investeringars lönsamhet

Om kapitalmarknaderna är effektiva, vilket inbegriper att långgivare och aktieägare är rationella, spelar det ingen roll vilken kapitalstruktur (dvs andelen eget och lånat kapital) som ett företag väljer för att finansiera sina investeringar. Argumentet baseras på att en ökad skuldsättningsgrad med förväntad minskad kostnad för kapitalet exakt motverkas av ökade krav från både långgivare och aktieägare beroende på den ökade risk som den ökade skuldsättningsgraden innebär.<sup>33</sup> Företagets kalkylränta blir därmed opåverkad av vilken skuldsättningsgrad som väljs. Om vi däremot gör det mer realistiska antagandet att kapitalmarknaderna inte är fullständigt effektiva finns det möjligheter för en beslutsfattare att öka andelen lånat kapital utan att det för den skull per automatik innebär en ökad kostnad för lånat och eget kapital. En sk "optimal" kapitalstruktur erhålls då den sammanlagda kostnaden för lånat och eget kapital blir så låg som möjligt.

<sup>33</sup> Lånat kapital är "billigare" för företaget eftersom räntebetalningen är prioriterad framför vinstutdelning till ägarna. Långgivarnas kapital kan därför sägas vara mindre utsatt för risk och är därför behäftat med ett lägre avkastningskrav. En allt för hög andel lånat kapital ökar dock risken för konkurs då räntebetalningarna utgör en kostnad i verksamheten. Blir denna kostnad allt för stor ökar risken för konkurs.

Hur stor betydelse har då kapitalstrukturen för företagets lönsamhet? Detta är långt ifrån en enkel fråga att besvara men mot bakgrund av de låga risker som finns inom delar av energibolagens verksamheter, t ex fjärrvärme, så borde investeringarna till övervägande del finansieras av lånat kapital.

#### 4.6. Restriktioner och krav i företagets investeringsbedömningar

I detta avsnitt diskuterar vi fem vanligt förekommande restriktioner som kan påverka om en investering bör genomföras eller ej. Dessa är begränsningar i *likviditet*, *investeringsbudget*, *personalresurser*, *produktions- och transiteringskapacitet samt informationstillgång*.

##### 4.6.1. Budgetrestriktioner – begränsningar på kort sikt

Olika typer av restriktioner påverkar prioriteringen av vilka investeringar som bör genomföras.

För att kunna hantera likviditeten i företag där investeringsbesluten sker på många olika nivåer och tas av många olika beslutsfattare är det vanligt att införa budgetrestriktioner. I realiteten arbetar därför många företag med årliga investeringsbudgetar. Detta innebär att det finns ett maxbelopp avsatt för hur mycket pengar som kan investeras under respektive år uppdelat på olika beslutsfattare och avdelningar. Oavsett lämpligheten av att ha en budget är det en reell begränsning som bör beaktas vid val av metod för investeringsbedömning. Som exempel kan anges att nuvärde- och internräntemetoden rangordnar investeringsalternativen baserat på lönsamhet utan att beakta hur stort grundinvesteringsbelopp som krävs. För ett företag som har en budgetrestriktion måste storleken på grundinvesteringsbeloppet beaktas för att finna de investeringar som maximerar lönsamheten givet rådande budget. En lämplig metod är då att beräkna respektive investerings kapitalvärdekvot, dvs. lönsamheten per investerad krona.

##### 4.6.2. Likviditetsrestriktioner -begränsningar på lång sikt

Eftersom investeringar initialt försämrar företagets likviditet måste företagets totala investeringsvolym kontrolleras. Ett sätt att minska konsekvenserna av investeringarnas likviditetspåverkan är att prioritera investeringar som uppvisar korta återbetalningstider dvs "återställer" likviditeten så snabbt som möjligt. När sedan likviditeten är återställd öppnas återigen möjligheten för företaget att investera. Mot den bakgrunden är det naturligt att användandet av återbetalningsmetoden är vanligt förekommande. Tyvärr leder ett allt för stort fokus på likviditetskravet till att företaget kan besluta att välja bort mer lönsamma investeringar med hänvisning till en för lång återbetalningstid. Som tidigare nämnts så beaktar ju inte återbetalningsmetoden kassaflöden efter återbetalningstiden. Även här utgör nuvärdemetoden en mer lämplig metod för långsiktig likviditetsplanering eftersom den följer upp alla de kassaflöden som förväntas inträffa under investeringens hela livslängd. Med hjälp av dessa kan investeringens likviditetspåverkan beräknas för varje år. Finns flera investeringsalternativ måste naturligtvis värderingen av investeringsalternativens lönsamhet kompletteras med analysen av dess likviditetspåverkan. Det kan innebära att den investering som är mest lönsam ändå väljas bort med hänvisning till att bolagets likviditetskrav inte uppnås.

##### 4.6.3. Personalresurser

I de allra flesta företag finns det begränsningar i hur snabbt och hur många personer som kan nyanställas eller ges förändrade arbetsuppgifter under en given investeringsperiod. Är det dessutom fråga om investeringar av engångskaraktär, dvs. de kommer inte att kräva lika mycket personalresurser när väl investeringen är genomförd finns inget långsiktigt behov av att nyanställa personal. Investeringstakten är därmed många gånger begränsad av hur mycket "ledig" personalkapacitet som finns

tillgänglig för investeringar under kommande perioder. Det betyder att även om företaget identifierar lönsamma områden för värmeglesa investeringar så kan de inte genomföras snabbare än vad som tillåts beroende på den lediga kapaciteten och kompetensen som företags nuvarande personal har. Val av investeringsmetod bör då även inkludera denna begränsning i företagets tillgängliga resurser så att de utnyttjas på ett sätt som maximerat företagets lönsamhet givet restriktionen. På samma sätt som att kapitalvärdekvoten utgör en lämplig metod när företagets kapital är begränsat, dvs. när de begränsas av en investeringsbudget så bör en kvot kunna användas som relaterar den begränsade resursen personal till investeringens grundbelopp. Det betyder att investeringar bör rangordnas utifrån dess lönsamhet per utnyttjad personaltimme. Denna kalkylmetod skulle därmed analogt med kapitalvärdekvoten kunna benämnas personalvärdekvot.

#### 4.6.4. Produktions och transiteringskapacitet

I kapitel 2 framhålls att endast betalningskonsekvenser som följer av en investering skall inkluderas i kalkylen. Det innebär att om företaget har ledig kapacitet vad gäller ökad produktion av hetvatten och ledig kapacitet i stamnäten att transitera detta vatten till nya kunder innebär nyanslutning av värmeglesa kunder inga tillkommande investeringar i dessa båda resurser. Givetvis kommer fortsatta nyinvesteringar med alltfler kunder som ansluts förr eller senare att innebära att denna lediga kapacitet försvinner. Alla investeringar därefter måste då inbegripa de tillkommande kassaflöden som det innebär att öka produktionskapaciteten och transiteringskapaciteten. Om ledig kapacitet föreligger bör investeringsbedömningarna ta hänsyn till att denna kapacitet är begränsad och därmed prioritera investeringar där lönsamheten beräknas i relation till hur mycket av denna kapacitet som respektive investering kommer att ta i anspråk. Vi får då en produktions respektive transiteringsvärdekvot.

Sammanfattningsvis har vi i avsnitten ovan argumenterat för att företaget i sin utvärdering av olika investeringars lönsamhet bör beakta alla de eventuella begränsningar i resurser som kan finnas och som är eller kan bli tvingande. De fyra exempel på resursbegränsningar som har nämnts är kapital, personal, produktion och transitering. Dessutom argumenteras för att kvoter skall beräknas så att utnyttjandet av dessa begränsade resurser kan ske på ett sätt som maximerar lönsamheten av de investeringar som genomförs. Eftersom ett företag kan ha många olika begränsande resurser gäller det att finna den resurs som är mest begränsad om företaget skall kunna maximera lönsamheten för de investeringar som genomförs. Säg t.ex. att personalen är den mest begränsade resursen i företaget. Utnyttjandet av personalen blir då den resurs som bestämmer prioriteringen bland de investeringsalternativ som utvärderas. Övriga resurser är därmed inte lika begränsade som personalen och därför blir det inte styrande när prioritetslistan upprättas för vilka investeringar som skall genomföras för att maximera lönsamheten. Att upprätta en rangordning för olika resursers begränsningar är viktigt för det visar hur mycket företagets lönsamhet kan ökas om den mest begränsade resursen tas bort. T.ex. om ytterligare personal anställs vilka tillkommande investeringar kan då genomföras och hur mycket kan lönsamheten ökas innan nästa resurs innebär en begränsning för de investeringar som kan genomföras.

#### 4.6.5. Begränsad rationalitet

Förutom de ovan beskrivna begränsningarna i ett företags tillgängliga resurser bör dessutom nämnas beslutsfattarens begränsade rationalitet. Flera av de metoder som presenteras i kapitel 3 bygger på att en beslutsfattare har tillgång till all information som är relevant för det beslut som skall avgöras. Beslutsfattaren har enligt metoderna dessutom möjlighet att värdera all denna information så att alla tänkbara investeringsalternativ kan utvärderas och rangordnas sinsemellan. I realiteten är dock

beslutsfattarens information klart begränsad vilket innebär att det inte går att utvärdera alla tänkbara investeringsalternativ. En rationell beslutsfattare får då nöja sig med att utvärdera ett begränsat antal investeringar och bland dessa finna en med en godtagbar lönsamhet. Beslutsfattaren kan därmed alltså inte sägas maximera företagets lönsamhet i en given situation utan endast försöka uppnå ett på förhand givet lönsamhetsmål.

#### 4.7. Användningen av återbetalningstid som beslutsriterium

Den utbredda användningen av återbetalningstid som beslutsriterium kan, förutom att den ger uttryck för investerarens preferenser avseende likviditet och tidsmässig riskexponering även bero på dess lättillgänglighet. Hur lång tid det tar för investeringen att "återbetalas" ger en intuitiv uppfattning om projektets lönsamhet. Som vi tidigare diskuterat kan det dock vara en förändisk och felaktig indikator på lönsamheten i ett investeringsprojekt. Förutom att metoden inte beaktar kassaflöden efter återbetalningstidpunkten finns ytterligare en fara med att använda metoden.

Användningen av en viss återbetalningstid som beslutsriterium för bedömning av enstaka projekt (se diskussion i avsnitt 3.1.4) har konsekvenser som kanske inte är uppenbara vid en första anblick. Metoden innebär nämligen att man i praktiken har ett högre avkastningskrav på sina investeringar än vad kalkylräntan ger uttryck för. Under tiden fram till återbetalningstidpunkten skall investeringen både uppfylla kalkylräntekravet (genom att kassaflöden diskonteras) och nuvärdet noll. Att använda tidsmättet *återbetalningstid* som beslutsriterium är alltså samma sak som att använda ett *implicit avkastningskrav under återbetalningstiden*.

I det enklaste fallet, där företaget gör sina kalkyler utan hänsyn till pengars tidsvärde (dvs utan att diskontera kassaflöden med kalkylräntan), motsvarar användande av ett återbetalningskrav på 10 år ett genomsnittligt avkastningskrav på 10 % per år. Motsvarande avkastningskrav vid 3, 5 och 15 års återbetalningstid är 33 %, 20 % och 6,7 %. Ett mer generellt sätt att uttrycka sambandet är:

**Implicit avkastningskrav utan beaktande av pengars tidsvärde  
=  $1/\text{återbetalningstid}$**

Då man i de flesta företag beaktar pengars tidsvärde blir konsekvenserna mer svåröverskådliga. Genom att belasta framtida kassaflöden med ett avkastningskrav kommer återbetalningstidpunkten att förskjutas fram i tiden. Använder företaget en viss återbetalningstid som beslutsriterium samtidigt som kassaflödena diskonteras med en kalkylränta, innebär det att det implicita avkastningskravet blir större än kalkylräntan. Investeringen skall inte bara uppfylla kravet från kalkylräntan utan även möta kravet på återbetalningstid. Använder företaget en 7 % kalkylränta och en återbetalningstid på 10 år som beslutsriterium innebär det att projektet måste uppvisa en genomsnittlig årlig förräntning om 14,2 %. Erfarenhet visar att företag många gånger är ovetandes om denna effekt och kan därigenom ställa ett alldeles för högt krav på sina investeringar.

**Implicit avkastningskrav med beaktande av pengars tidsvärde = Annuitetsfaktorn vid  $n$  år och  $x$  % ränta**

Annuitetsfaktorn beräknas med hjälp av formeln i 3.1.6. Nedan visas ett diagram som baserar sig på exemplet i kapitel 2. Utifrån en given kalkylränta (avläses i

Nackdelar med återbetalningstiden som grund för investeringsbeslut.



diagrammets högerkant) och återbetalningstid erhålls projektets implicita avkastningskrav (avläses i diagrammets vänsterkant).

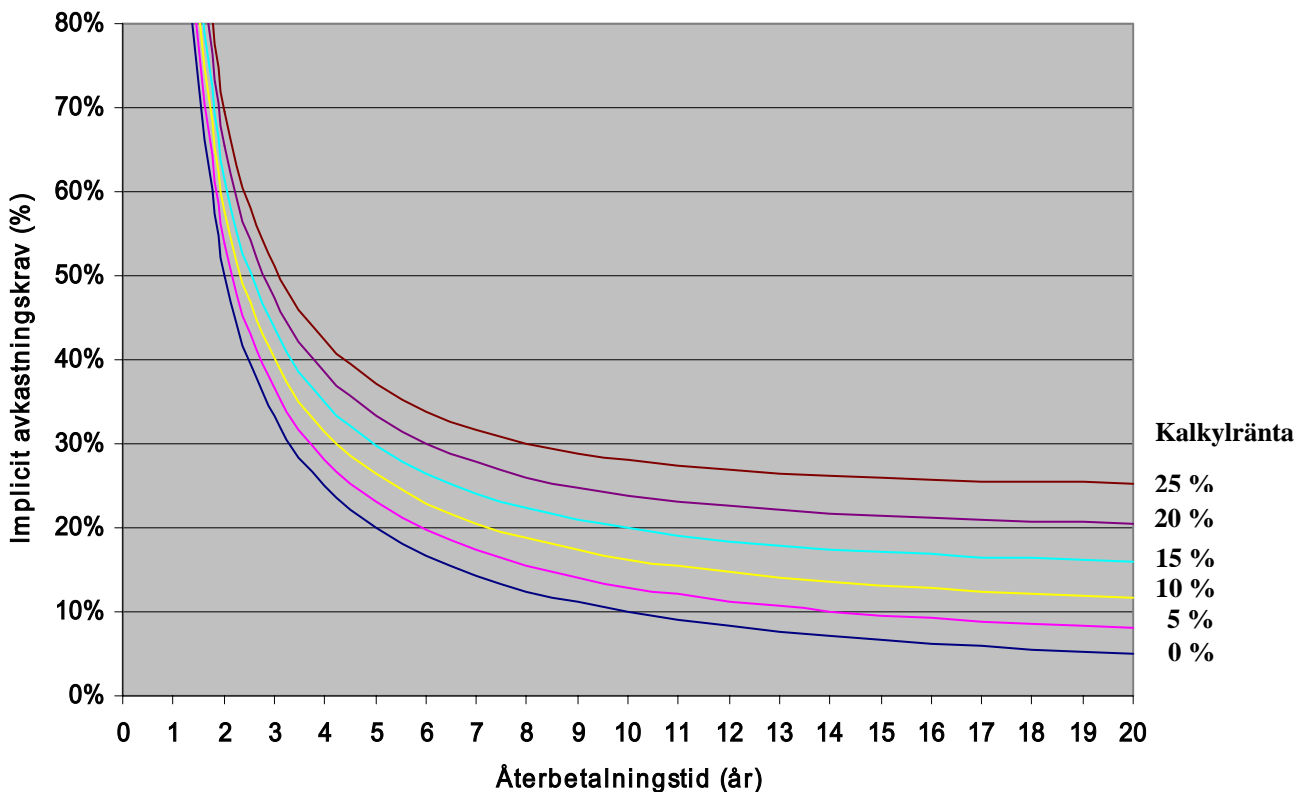


Diagram 4-1. Implicit avkastningskrav för olika återbetalningstider och kalkylräntenivåer

Om företaget i exemplet tillämpar en kalkylränta om 5 % och samtidigt använder en återbetalningstid på 14 år som beslutsregel innebär det att de har ett 10 % avkastningskrav. Det betyder alltså att de kräver en dubbelt så hög avkastning på sina investeringar som det uttalade avkastningskrav som finns i företaget. Mot denna bakgrund avråder vi starkt ifrån att använda återbetalningstid som beslutsriterium.

Även om både en investerings implicita avkastningskrav och internräntan beräknas så att nuvärdet är noll finns det några viktiga skillnader som gör att dessa inte skall blandas samman. Internränta beräknas för det första på hela investeringens livslängd och inte bara på återbetalningstiden, för det andra så beräknas internräntan på odiskonterade kassaflöden. Idén är ju att söka den ränta som ger nuvärdet noll. Vid beräkning av det implicita avkastningskravet är investeringens nuvärdet redan noll och istället söks den avkastning som detta motsvarar. Investeringens internränta är alltså oberoende av kalkylräntan. Det implicita avkastningskravet förändras däremot av förändringar i kalkylräntan eftersom kassaflödena diskonteras till kalkylräntan och nuvärdet påverkar naturligtvis återbetalningstiden.

#### 4.8. Skillnader mellan produktkalkylering och investeringskalkylering

Produktkalkyler upprättas främst med avseende på två viktiga styrfunktioner:

- För *lönsamhetsbedömning* avseende olika produkter i företagens produktsortiment.

- För *kostnadskontroll* med syfte att kontrollera effektiviteten i den löpande verksamheten och för att utgöra underlag för *prissättningen av produkterna*.

En viktig funktion för produktkalkylerna är därmed att svara på frågan hur existerande produktionsresurser skall användas (eller har använts) under en begränsad period (upp till ett år). Det finns då inget problem med att ekonomiska konsekvenser inträffar under olika år. Istället uppkommer problem med att fastställa vilken resursförbrukning som uppkommit under en viss period (t ex ett visst år). Resursförbrukningen för en viss period benämns kostnader (och resursgenereringen intäkter). I de fall resursförbrukningen avser en tidigare gjord investering måste en bedömning göras avseende omfattningen på förbrukningen under perioden. Resursförbrukningen består både av *avskrivningar* och av *kapitalkostnad*. Avskrivningen motsvaras av den värdeminskning som tillgången haft under perioden. De avskrivningar som används i bokföringen är här olämpliga att använda i produktkalkylen. Istället skall en kalkylmässig bedömning göras avseende minskning i tillgångens marknadsvärde under perioden. Kapitalkostnaden beräknas vanligtvis med hjälp av företagets genomsnittliga finansieringskostnad på tillgångens bruksvärde dvs nuanskaffningsvärde minus tidigare perioders kalkylmässiga avskrivningar.

Eftersom man i *investeringskalkylen* inte är intresserad av enskilda perioders utfall utan endast av investeringens totala lönsamhet behöver inte avskrivningarna avbildas i kalkylen. Endast skattekonsekvenserna av avskrivningarna inkluderas, se avsnitt 4.3. Inte heller kapitalkostnaden i form av ränteutbetalningar medtages som ett kassaflöde i investeringskalkylen utan beaktas istället genom användandet av kalkylräntan.

I produktkalkylen inkluderas även andra kostnader som inte finns med i investeringskalkylen. Exempel på sådana är sk *omkostnader*. Omkostnader utgörs av resursförbrukning som kan hänföras till fler än en produkt, exempelvis kostnader för företagsledning, produktionsutrustning och byggnader. Periodens omkostnader fördelas ut på produkterna utifrån en vald fördelningsbas. En rad olika fördelningsbaser används såsom exempelvis produktens tillverkningskostnad (t ex uppdelat på direkt lönekostnad, direkt materialkostnad och produktionstid), försäljningsvolym och kvadratmeterutnyttjande. Ju högre tillverkningskostnad, försäljningsvolym eller kvadratmeterutnyttjande en produkt har, ju högre andel av omkostnaderna får produkten bära. Andra exempel på omkostnader är material- och tillverkningsomkostnader samt administrations- och försäljningsomkostnader.<sup>34</sup>

I investeringskalkylen medtas endast de ekonomiska effekter som orsakas av investeringen. Det innebär att även om resurser som är att hänföras som omkostnader kommer att utnyttjas i investeringen är de inte beslutsrelevanta och medtages därför inte i kalkylen. Motivet till detta är att för dessa resurser finns ledig kapacitet som inte kan användas på något alternativt sätt och därför saknar de alternativvärde. Medför investeringen en ökning av företagets totala omkostnader medtages de dock i investeringens lönsamhetsbedömning.

Det kan här vara på sin plats att nämna några ord om produktkalkyler enligt den sk bidragsmetoden eftersom den i likhet med investeringskalkylen endast beaktar de förändringar som ett handlingsalternativ medför. Bidragskalkylen är därför en produktkalkyl speciellt lämplig för att utvärdera ekonomiska konsekvenser av olika handlingsalternativ. Istället för kassaflöden används de kostnader och intäkter som tillkommer eller bortfaller till följd av ett visst handlingsalternativ. Dessa benämns

<sup>34</sup> Ovan beskrivna avskrivningar och kapitalkostnader är även de att betrakta som omkostnader om tillgången används av flera produkter. Används tillgången i produktionen hänförs de till tillverkningsomkostnaderna, avser tillgången en kontorsfastighet utgör de istället en del av administrationsomkostnaderna.

Avgörande skillnader mellan produktkalkyler och investeringskalkyler.

särkostnader och särintäkter. Alla övriga kostnader som inte påverkas av handlingsalternativet benämns samkostnader. Liksom övriga produktkalkyler avser bedömningen endast konsekvenser för enskilda perioder till skillnad från investeringskalkylen där samtliga relevanta framtida konsekvenser värderas.

## 5. Ett kalkylexempel

I detta kapitel ges utförlig vägledning för hur den bifogade kalkylmallen skall användas i värmeglesa fjärrvärmeinvesteringar. För bakomliggande teoretiska resonemang hänvisas kalkylanvändaren till materialet i föregående kapitel. Ambitionen är att förse läsaren med ett praktiskt lättanvänt instrument som samtidigt möjliggör en hög detaljgrad och betydande flexibilitet rörande såväl organisatoriska som ekonomiska olikheter. På vissa områden, t ex avseende projekteringsförfarandet har kalkylmallen en lägre detaljgrad, detta för att projekteringsförfarandet markant skiljer sig mellan olika företag. På detta och andra områden skulle en modell med alltför hög detaljgrad endast gynna ett fåtal och förbise många kalkylanvändare. Istället är vi av uppfattningen att det är av stort värde att anpassa kalkylmallen till de lokala förutsättningar som gäller för företaget.

Kapitlet är disponerat så att det följer en naturlig arbetsordning för kalkylarbetet snarare än att följa själva investeringsprocessen. Under respektive moment refereras löpande till relevanta avsnitt i de föregående kapitlen. Genomgången inleds med *bestämmande av kalkylränta och kalkylhorisont*. Därefter behandlas i tur och ordning *projektberoende ingångsvärden, projektspecifika ingångsvärden, grundinvestering samt löpande in- och utbetalningar*. Alla dessa delar sammanfogas därefter i *investeringskalkylen* samt i ett antal analysblad. Avslutningsvis beskrivs *förkalkylen*, vilken har till syfte att utgöra ett instrument för snabbgallring mellan olika värmeglesa projekt.

Kalkylmallen följer ej traditionell kalkylstruktur.

Det kan tyckas att arbetsordningen i kalkylmallen avviker från traditionell investeringskalkylering, såtillvida att arbetsgången indelas i projektberoende respektive projektspecifika ingångsvärden istället för i *grundinvestering och löpande in- och utbetalningar*, men vi har ändå ansett att detta är en mer ändamålsenlig arbetsordning då vi utgår från ett användarperspektiv. Oavsett vald arbetsordning är det relevant att kunna se vilka utbetalningar som härrör från vilken fas i investeringsprojektet, varför det utöver själva investeringskalkylen också finns två rapportblad som redogör för kassaflöden härrörande från grundinvesteringen respektive från löpande in- och utbetalningar.

Vita celler = fyll i  
Gröna celler = automatiskt

Ett par praktiska detaljer om Excelfilens innehåll och funktion bör inledningsvis nämnas. Det första arbetsbladet innehåller en översikt över kalkylmallens utformning i enlighet med de rubriker som används. Härifrån kan man genom att klicka på respektive rubrik ta sig till det aktuella fältet. På motsvarande sätt kan man från varje arbetsblad klicka sig tillbaka till översikten. Vad gäller cellernas färger avser vita celler att ett värde skall ifyllas och gröna celler att ett värde automatiskt framträder som en följd av tidigare inlagda parametrar.

### Underlag för exemplet i kalkylmallen

I kalkylexemplet utgår vi ifrån ett småhusområde om totalt 80 hus. Efter genomfört försäljningsarbete antas att 64 husägare vill ha fjärrvärme, vilket innebär en anslutningsgrad om 80 %. Husen är av sådan ålder och storlek att man uppskattar den genomsnittliga energiförbrukningen till 20 MWh per år. Vidare baseras exemplet på att husen ifråga är utrustade med vattenburna system vilket inte medför några extra konverteringskostnader. Nedmontering och transport av befintlig panna och tank ombesörjs av kunden själv. Exemplet omfattar dessutom grävning i såväl grönytor, gatumark som gångbanor. Beläggning antas genomgående vara asfalt utan förekomst av gatsten. Antal avgreningar, markförhållanden, inomhusinstallationer, et cetera kommer att framgå i exemplen nedan. Avseende bredband väljer 40 husägare att

samtidigt ansluta sig till det fiberoptiska nätet, vilket samförläggs med fjärrvärmenätet.

## 5.1. Kalkylränta och kalkylhorisont

Kalkylarbetet inleds med att fastställa projektets kalkylränta (återfinns i arbetsblad 1 benämnt "KALKYLRÄNTA OCH KALKYLHORISONT"). Ofta är kalkylräntan på förhand given av företagsledningen och avser då företagets genomsnittliga kapitalkostnad. Är så fallet markeras "given kalkylränta" och därefter anges den aktuella räntesatsen i rutan i enlighet med exemplet i figur 5-1. I fältet ovanför kalkylräntan måste dessutom företagets effektiva skattesats anges - i exemplet fastställs den till 28 %. För en beräkning av företagets effektiva skattesats se avsnitt 4.3.

<input checked="" type="radio"/> GIVEN KALKYLRÄNTA	<input type="radio"/> BERÄKNA KALKYLRÄNTA GENOM WACC
SKATTESATS:	<input type="text" value="28%"/>
KALKYLRÄNTA:	<input type="text" value="4,41%"/>

Figur 5-1. Given kalkylränta

Om det inte finns en given kalkylränta, eller om vi av något vill kontrollera rimligheten i densamma, så erbjuds möjlighet att själva uppskatta en projektspecifik räntesats. I kalkylmodellen görs detta genom att man istället för "given kalkylränta" markerar "beräkna kalkylränta genom WACC", dvs utifrån företagets genomsnittliga kapitalkostnad.<sup>35</sup> För ytterligare information om hur den genomsnittliga kapitalkostnaden beräknas, se avsnitten 4.4.1 och 4.4.2.

### 5.1.1. Avkastningskrav på eget kapital

För att kunna fastställa kalkylräntan måste man bestämma avkastningskravet på eget kapital. Inte sällan är det på förhand bestämt av bolagets ägare, och det kan då anges direkt i kalkylmallen genom att först markera "givet avkastningskrav på eget kapital". Om ett sådant avkastningskrav inte har formulerats finns fortfarande möjligheten att beräkna ett rimligt avkastningskrav enligt gängse teori. I kalkylmallen görs detta genom att först markera "beräkna avkastningskrav på eget kapital" och därefter fylls aktuella värden i för marknadens riskfria ränta, företagets betavärde och den uppskattade riskpremien. Därigenom erhåller vi ett riktvärde för avkastningskrav på eget kapital. För ytterligare information i anslutning till dessa moment se avsnitt 4.4.2 steg 1 – 3.

Som stöd för det enskilda energiföretagets beräkningar har vi visat på stegen för att fastställa ett rimligt avkastningskrav på eget kapital. I avsnitt 4.4.2 fastställer vi marknadens riskfria ränta till 3,5 %, företagets beta till 0,39 och riskpremien till 4 %.<sup>36</sup> Detta medför ett avkastningskrav på eget kapital motsvarande 5,1 % baserat på den genomsnittliga risk som antagits. Hur detta ser ut i kalkylmallen visas i figur 5-2.

<sup>35</sup> Av utrymmesskäl används den engelska förkortningen för "Weighted Average Cost of Capital". Användningen av begreppet WACC har blivit relativt vanligt i svenskt finansjargong.

<sup>36</sup> Dessa parametrar kan alla komma att förändras beroende på förändrade ekonomiska förutsättningar i vårt samhälle.

AVKASTNINGSKRAV PÅ EGET KAPITAL	
MARKNADENS RISKFRIA RÄNTA:	3,5%
BETAVÄRDE:	0,39
RISKPREMIE:	4,00%
AVKASTNINGSKRAV PÅ EGET KAPITAL:	5,06%

Figur 5-2. Beräknat avkastningskrav på eget kapital

### 5.1.2. Fastställande av kalkylränta

Hade företaget varit helt självfinansierat (100 % eget kapital) hade detta värde varit identiskt med kalkylräntan. I normalfallet har fjärrvärmebolag en viss andel lånefinansiering. Således måste vi också i fältet under, samma blad, ange värden för det vägda genomsnittliga räntekravet på lånade medel, marknadsvärden på eget kapital och lån samt aktuell skattesats. För en diskussion om hur dessa värden uppskattas se avsnitt 4.3 och 4.4.

Vi beräknar i exemplet ovan avkastningskravet på eget kapital till 5,1 %, och denna siffra förs också per automatik in i fältet. Företagets genomsnittliga räntekostnader uppskattas till 4 %. Marknadsvärdet (ej att förväxla med bokfört värde) på eget kapital beräknas till 14 miljoner kr, och marknadsvärdet på lånen fastställs till 6 miljoner kr. Slutligen uppskattas företagets effektiva skatt till 28 %. Med dessa värden erhåller vi en kalkylränta på 4,4 %. Denna ränta kan användas för alla projekt som ligger i linje med företagets ordinarie verksamhet, eller med andra ord alla projekt som uppvisar samma riskprofil som företaget i sin helhet.

WACC / KALKYLRÄNTA	
<input checked="" type="checkbox"/> GIVET AVKASTNINGSKRAV PÅ EGET KAPITAL	
<input checked="" type="checkbox"/> BERÄKNA ÄGARNAS AVKASTNINGSKRAV	
AVKASTNINGSKRAV PÅ EGET KAPITAL:	5,06%
LÅNGIVARNAS RÄNTEKRAV PÅ SKULDER:	4,00%
MARKNADSVÄRDE EGET KAPITAL (tkr):	140 000
MARKNADSVÄRDE PÅ LÅN (tkr)	60 000
WACC/KALKYLRÄNTA	4,41%

Figur 5-3. Beräkna kalkylränta

### 5.1.3. Kalkylhorisont

Efter att ha fastställt kalkylräntan skall också kalkylhorisonten fastställas. Kalkylhorisont är i regel inte olika för olika projekt, utan snarare har snarlika projekt samma kalkylhorisont. Det är därför rimligt att inte låta kalkylperioden vara en

projektspecifik variabel, utan snarare bör den vara densamma för samtliga värmeglesa investeringsprojekt.

I kalkylmallen anges kalkylhorisonten genom att ange antalet år som kalkylhorisonten sträcker sig i fältet rubricerat ”kalkylhorisont”. I vårt exempel är kalkylhorisonten trettio år, vilket illustreras i figur 5-4.

KALKYLHORIZONT	<input type="text" value="30"/> ÅR
----------------	------------------------------------

Figur 5-4. Kalkylhorisont

## 5.2. Projektoberoende ingångsvärden

Med projektoberoende ingångsvärden menas här helt enkelt de kalkylposter som är gemensamma för flera separata investeringsprojekt, och skall därigenom ses som motsatsen till nedan beskrivna ”projektspecifika ingångsvärden”. Det bakomliggande motivet för denna uppdelning är användarvänlighet. Det kan t ex vara så att man vill begränsa antalet personer i företaget som skall ha möjlighet att ändra projektoberoende värden. Att då ha mer varaktiga ingångsvärden inordnade i ett separat arbetsblad reducerar risken att ”fel” parametrar ändras av misstag, samt möjliggör dessutom att enkelt kunna låsa hela arbetsblad.

I arbetsbladet ”PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN” finner man tre olika huvuddelar; det första berör *å-priser* och täcker sådana poster som meterpris för markledningar, styckpris för inomhusinstallationer och dylikt. Den bakomliggande tanken är här att de skulle kunna motsvara de *å-priser* som återfinns i ett tänkt entreprenadkontrakt. Det andra fältet täcker *prissättningsalternativ* för fjärrvärme och eventuellt bredband, mellan vilka kunden har att välja samt faktorer som berör kredittider och avskrivningarnas skattekonsekvenser. Det tredje fältet behandlar *prognoser* för framtida intäkter och kostnader. Notera här att prognoser har placerats i ett separat arbetsblad rubricerat just ”PROGNOSER”.

I huvudfältet för *å-priser* finner man ett antal underfält. Dessa benämns ”markledning fjärrvärme”, ”inomhusinstallationer”, ”projektledning mm” samt ”samförläggning av bredband”. Här anges samtliga de styck-, meter- och andra *å-priser* som har relevans för den aktuella investeringskalkylen. Nedan presenteras dessa i tur och ordning.

### 5.2.1. Schaktning, arbete och material

Överst i fältet för ”markledning fjärrvärme” finner man underrubriken *Schaktning, arbete och material*. Därunder finns ytterligare en indelning i fördelningsledning respektive servisledning. Anledningen därtill är att det kan skilja sig mellan de två klasserna, t ex avseende rörkvalitet, användande av larmtrådar samt andra faktorer. Under såväl fördelnings- som servisledning finner man en matris som anger meterpriser för olika dimensioner beroende på markförhållande. Det är här tänkt att de aktuella meterpriserna skall omfatta material och arbetsmoment såsom transport och lossning av material, dränering, svetsningar, kapningar, fixar, lödning, larminstallationer, muffning, isolering av skarvar, återfyllning och allt annat montagearbete som med fördel kan inbegripas i ett meterpris. På motsvarande sätt anpassas meterpriser till huruvida man använder enkelrör eller dubbelrör, mediarör av koppar eller stål och så vidare. Om användaren av kalkylmallen vill lyfta ut något arbetsmoment som en separat styckkostnad, låt oss säga kostnader för sprängning eller avvinklingar över ett visst gradtal, kan detta göras genom att lägga in det i fältet för egna poster (se avsnitt 5.2.5)

Markförhållanden anges i olika ”marktyper” numrerade 1–5. Denna klassificering är helt godtycklig såtillvida att den saknar förankring i standardsystem eller praxis, utan syftar enbart till att indikera att det rör sig om just skilda marktyper. Här får användaren själv rubricera marktyperna och tillskriva respektive marktyp relevanta egenskaper. Exempelvis förefaller Anläggnings AMA 98<sup>37</sup> (tidigare Mark AMA 83) kunna tillhandahålla ett användbart klassificeringssystem för olika markförhållanden. Tas ingen hänsyn till markförhållanden i kalkyleringsarbetet torde användaren av den här mallen finna det fullgott att endast nyttja en kolumn i detta fält.

I vårt exempel har vi medvetet valt att ha samma rörkvalitet oavsett om det rör sig om fördelningsledning eller serviser. Detta visar sig i kalkylmallen genom att priserna är desamma för samma dimensioner. De angivna meterpriserna i mallen är de meterpriser som det har slutits entreprenörsavtal om (i likhet med å-priser i efterkommande exempel). Detta illustreras i figur 5-5.

MARKLEDNING FJÄRRVÄRME						
SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL						
FÖRDELNINGSLIEDNING DIMENSION	MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	ENHET m
	33,7 (28)	1 920	2 150	2 390	2 650	
48,3 (42)	1 960	2 190	2 430	2 700	2 960	
60,3 (54)	2 000	2 240	2 490	2 760	3 040	
76,1 (70)	2 040	2 280	2 540	2 820	3 120	
88,9 (88,9)	2 160	2 400	2 700	3 000	3 320	
114,3 (108)	2 320	2 580	2 860	3 180	3 480	
139,7	2 560	2 840	3 150	3 500	3 840	
SERVISLEDNING DIMENSION	MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	ENHET m
	20 (18)	1 840	2 050	2 280	2 550	
28 (22)	1 880	2 100	2 340	2 600	2 860	
33,7 (28)	1 920	2 150	2 390	2 650	2 920	
48,3 (42)	1 960	2 190	2 430	2 700	2 960	

Figur 5-5. Schaktning, arbete och material

### 5.2.2. Ytlager

Efter inmatning av ingångsvärden för schaktning, arbete och material följer vad som här benämns *ytlager*. Om man med de ovan nämnda marktyperna vill särskilja mellan olika markförhållanden (givna av naturen) så vill man här särskilja mellan markens översta skikt (påverkat av människan). Här anger man således de extra kostnader som uppstår i och med kulvertdragning i exempelvis gatumark eller gång- och cykelbana. Användaren kan naturligtvis själv rubricera de olika ytlagren beroende på sin specifika nomenklatur. Dessa priser omfattar utöver merkostnader för själva schaktningen också återställningskostnader. Uppmärksamma att även här görs en distinktion mellan fördelningsledning och servis. Detta är betingat, om inte av tidigare angivna skillnader

<sup>37</sup> AMA – Förkortning för Allmän material- och arbetsbeskrivning; ett referensverk framtaget av Svensk Byggtjänst.



mellan fördelningsledningar och serviser, så av den kommunala avgiften för framtida underhåll som ofta får betalas i sådana här sammanhang. En sådan avgift medför en fördyring av att gräva i asfalterad kommunal gatumark jämfört med asfalterad mark på privat tomt. I exemplet har vi ett meterpristillägg om mellan 350 kr för servisledningar i gång- och cykelbanor och 500 kr för fördelningsledningar i gator med borgarsten. Detta illustreras i figur 5-6.

TILLÄGG - YTLAGER					
STAMLEDNING	GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	
	0	450	350	500	ENHET m
SERVISLEDNING	TOMTMARK	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	
	0	450	350	500	ENHET m

Figur 5-6. Ytlager

### 5.2.3. Avgreningar

Efter inmatning av prisdata för ytlager följer angivande av kostnader för *avgreningar*. I analogi med tidigare kan i kalkylmallen dels anges uppgifter för avgreningar från fördelningsledning till annan fördelningsledning, dels separata uppgifter för avgreningar från fördelningsledningar till servisledningar. Inom respektive kategori finns prismatriser med rördimensioner angivna i bägge axlar. Det angivna priset avser kronor för arbete och material per avgrening för den aktuella kombinationen av rördimensioner. I figur 5-7 illustreras vårt exempelbolags styckpriser för avgreningar i enlighet med rådande entreprenörsavtal.

AVGRENING FÖRDELINGSLEDNING-FÖRDELINGSLEDNING							ENHET
	33,7 (28)	48,3 (42)	60,3 (54)	76,1 (70)	88,9 (88,9)	114,3 (108)	139,7
33,7 (28)	3 600						
48,3 (42)	3 600	3 600					
60,3 (54)	6 500	6 500	6 500				
76,1 (70)	6 500	6 500	6 500	6 500			
88,9 (88,9)	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500		
114,3 (108)	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	
139,7	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400
AVGRENING FÖRDELINGSLEDNING-SERVIS							ENHET
	20 (18)	28 (22)	33,7 (28)	48,3 (42)			
33,7 (28)	2 400	2 400	3 400	3 400			
48,3 (42)	2 400	2 400	3 400	3 400			
60,3 (54)	3 000	3 000	4 200	4 200			
76,1 (70)	3 000	3 000	4 200	4 200			
88,9 (88,9)	3 000	3 000	4 200	4 200			
114,3 (108)	3 400	3 400	5 600	5 600			
139,7	3 400	3 400	5 600	5 600			

Figur 5-7. Avgreningar

#### 5.2.4. Markventiler

Näst efter avgreningar finns ett fält för markventiler. Dessa anges som styckpriser. Betänk här att det i kalkylmallen inte specificeras vad för typ av ventil det rör sig om, ej heller finns samtliga tänkbara dimensioner representerade. Tanken är här, liksom tidigare, att användaren själv får lista de dimensioner som används i det egna bolaget. Huruvida det rör sig om enkla markventiler, markventiler med luftning och tömning, bypassventiler eller kombinationsventiler är sådant som det inte heller fästs någon vikt vid i mallen. Det enskilda fjärrvärmebolaget förväntas här själv fastställa typ av material det vill använda utifrån ett tekniskt-ekonomiskt övervägande, och sen själv mata in aktuella prisuppgifter för de alternativ de valt. I kalkylmallen finns utrymme för sex olika markventiler.

I figur 5-8 illustreras vilka dimensioner som används av vårt exempelbolag i samband med värmeglesa investeringar, samt vad styckkostnaden inklusive arbete och material är för de olika ventilererna.

MARKVENTILER		ENHET
48,3 (42)	12 000	st
60,3 (54)	13 000	st
76,1 (70)	14 500	st
88,9 (88,9)	16 000	st
114,3 (108)	18 000	st
139,7	23 000	st

Figur 5-8 Markventiler

#### 5.2.5. Övriga poster

Eftersom en verklighet sällan kan sammanfattas med på förhand bestämda rubriker så finns det här också ett fält för egna eller övriga poster. Det kan röra sig om röjning av hinder, sprängningar, destruktion av miljöfarlig asfalt, avvinklingar et cetera. Här får användaren således ange relevant kalkylpost, lämplig måttenhet samt tillskriva detta ett pris per vald måttenhet.

I exempelbolaget kan man identifiera ett antal kalkylposter kopplade till grundinvesteringen som inte finns med bland övriga fält. Dessa är de sprängarbeten som man ibland måste genomföra, destruktion av asfalt med PAH<sup>38</sup> samt avvinklingar över 30°. Detta visas i figur 5-9.

ÖVRIGA POSTER	Å-PRIS	ENHET
SPRÄNGNING	500	m
PAH	400	m <sup>2</sup>
AVVINKLINGAR >30°	200	st

Figur 5-9. Övriga poster

<sup>38</sup> PAH – Polycykliska aromatiska kolväten. Samlingsnamn för ett antal aromatiska kolväten uppbyggda av tre eller flera kondenserade bensenringar. Föreningarna kan spridas över stora områden med sotpartiklar, och ett flertal av föreningarna är starkt cancerframkallande. (www.ne.se)

### 5.2.6. Inomhusinstallationer

Efter att ha definierat ingångsvärden för kostnader som härrör från distributionsnätet kan det vara lämpligt att också titta på de moment som är förenade med fjärrvärmeinstallationer i husen. Under rubriken ”inomhusinstallationer” finner man underrubriker för inomhusledningar, installation av fjärrvärmecentral samt övriga poster, som kanske främst består i hantering av gammal uppvärmningsapparat. Det ska förstås här att installation av fjärrvärmecentral innefattar håltagning i vägg och i övrigt allt annat arbete som fordras för att få systemet driftfärdigt. Många bolag väljer också att erbjuda sina kunder nedmontering och borttransport av panna och tank, varvid utrymme ges i mallen för kostnader förknippade med dylika aktiviteter. I figur 5-10 visas hur kostnadsbilden för inomhusinstallationer ser ut för vårt exempelbolag.

INOMHUSINSTALLATIONER		
INOMHUSLEDNINGAR FJÄRRVÄRME		ENHET
33,7 (28)	500	m
48,3 (42)	600	m
60,3 (54)	800	m
76,1 (70)	1 000	m
FC-INSTALLATION		
FJÄRRVÄRMECENTRAL	15 000	ENHET st
ÖVRIGA POSTER		
	Å-PRIS	ENHET
RIVNING AV FRÅN PANNA FRISTÅENDE VVB	2 700	st
RIVNING AV EXTRA PANNA	3 000	st
RIVNING AV EXTRA OLJETANK	5 300	st
ASBESTSANERING AV PANNRUM	3 000	st
RIVNING AV ASBESTCEMENTSKIVOR	800	m <sup>2</sup>

Figur 5-10. Inomhusinstallationer

### 5.2.7. Projektledning mm

I fältet ”projektledning mm” finns poster för projektledning, insäljning, projektering, inmätning samt uppföljning och kontroll. Dessa kostnader anges i kalkylmallen som ett timpris. Därutöver finns fält för övriga poster, där man i likhet med tidigare exempel själv anger post, måttenhet och pris per måttenhet.

I figur 5-11 åskådliggörs de uppskattade timkostnaderna som föreligger för diverse arbetsmoment i vårt exempelbolag.

PROJEKTLEDNING MM		
		ENHET
PROJEKTLEDNING	600	h
INSÄLJNING	400	h
PROJEKTERING	400	h
INMÄTNING	400	h
UPPFÖLJNING OCH KONTROLL	400	h

Figur 5-11. Projektledning mm

### 5.2.8. Bredband

Ett inte helt ovanligt upplägg vid utbyggnad av fjärrvärmenät är att man samtidigt också lägger fiberoptisk kabel eller åtminstone tomma rör för senare kabeldragning. Därigenom kan man även erbjuda kunden bredband, IP-telefoni eller annan service som bygger på digital överföring. I denna kalkylmall har detta behandlats så tillvida att det också finns ett fält för vad vi, måhända lite slarvigt, kallar för "bredband". Om samförläggning av bredband ingår i det värmeglesa projektet markeras rutan "JA", varvid fältet för bredbandsrelaterade kassaflöden blir synligt.

Här anges de kostnader som är förenade med anslutning av fiberoptisk kabel till husen. Vid utvecklandet av denna kalkylmall antogs det, analogt med gjorda grundantaganden om "det typiska värmeglesprojektet", att där redan finns ett befintligt fiberoptiskt stamnät samt att det redan finns en befintlig fördelningsnod. Således bör det i denna kalkylmodell finnas utrymme för kanalisation från fördelningsnod till anslutningsnod, mikrokanalisation från anslutningsnod till hus samt installation av bredband i respektive hus. Vidare bygger det hela på att fiberoptiken skall samförläggas med fjärrvärmenätet varvid kostnader för schaktning och återställning av mark inte uppstår som en följd av bredbandsnätet. Dock tillkommer markarbetskostnader för sträckan mellan fördelningsnod och anslutningsnod, samt sannolikt också för en kortare sträcka mellan anslutningsnoden och dragningen av fjärrvärmenätet.

I figur 5-12 visas relevanta kalkylposter för bredbandsnät i vårt exempelbolag. Under rubriken *schaktning, arbete och material* avses kanalisation, schaktning mellan fördelningsnod och anslutningsnod, medan mikrokanalisation anger sträckning mellan anslutningsnod och där fjärrvärmenätet dras.

**BREDBAND**  JA

**SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL**

	MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	
KANALISATION	400	600	800	1000	1 200	m
MIKROKANALISATION	400	600	800	1000	1 200	

**TILLÄGG YTLAGER** –

	GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR- STEN	ETC.	
KANALISATION	0	200	250	350	400	m
MIKROKANALISATION	0	200	250	350	400	

**SAMFÖRLÄGGNING MED FJÄRRVÄRME (ARBETE & MATERIAL)**

	Å-PRIS	ENHET
Skarvskåp	7000,00	st
Mikrokanalisation 1	8,00	m
Mikrokanalisation 12	24,00	m
Mikrokanalisation 24	50,00	m
4-fiber ribbon	8,00	m
12-fiber ribbon	12,00	m
24-fiber ribbon	16,00	m
48-fiber ribbon	21,00	m
96-fiber ribbon	30,00	m
192-fiber ribbon	70,00	m
Ribbon blåsfiber 2x10/125	2,90	m
Ribbon blåsfiber 4x10/125	3,50	m
Ribbon blåsfiber 8x10/125	5,20	m
Inomhusinstallation	2500,00	st

Figur 5-12. Bredband

### 5.2.9. Prissättningsalternativ för fjärrvärme

I fältet med rubriken ”prissättning - fjärrvärme” finns det möjlighet att ange flera olika prisalternativ för fjärrvärmerna. Det bolag som bara har ett alternativ för fjärrvärmepriser anger naturligtvis bara ett alternativ i kalkylarket. I fältet anges också de villkor som kännetecknar de olika alternativen, i termer av *anslutningsavgift*, *årlig fast avgift* och *energiavgift*. Ett fåtal fjärrvärmebolag nyttjar dessutom flödesavgifter till villakunder, men detta alternativ har uteslutits i kalkylmallen då det är synnerligen få bolag som tillämpar en sådan prissättningsfilosofi. I de fall där man ändå använder ett sådant förfarande hänvisas man till att uppskatta flödesavgiften som om det vore en fast årlig avgift i samband med kalkyleringen. Utöver vad som sagts ovan om

prissättning av fjärrvärme gäller också att i detta fält ange huruvida kunden (markeras med "1" i cellen) eller fjärrvärmebolaget (cellen lämnas blank) kommer att äga fjärrvärmecentralen i respektive hus, då detta har konsekvenser för de kommande avskrivningsmässiga effekterna.

I vårt exempelbolag erbjuds kunden två olika prisalternativ. I det första alternativet betalar kunden själv för "sin servis och fjärrvärmecentral".<sup>39</sup> Det innebär i vårt exempel att han betalar 100 000 kr i anslutningsavgift och därefter en energiavgift om 50 öre per kilowattimme. I det andra alternativet betalar inte kunden någon anslutningsavgift, utan debiteras istället en fast årsavgift om 3 200 kr samt ett något högre energipris – i exemplet 100 öre per kWh. Detta visas i figur 5-13.

PRISSÄTTNING - FJÄRRVÄRME				
ANTAL PRISSÄTTNINGALTERNATIV		2		
NAMN	KUNDEN ÄGER VC (1)	ANSLUTNING SAVGIFT (kr)	FAST AVGIFT PER ÅR (kr)	ENERGI-AVGIFT (öre/kWh)
ALTERNATIV 1	1	100 000	0	50
ALTERNATIV 2		0	3 200	100

Figur 5-13. Prissättningsalternativ

### 5.2.10. Prissättning av bredband

Fjärrvärmebolagets upplägg för detta kan se olika ut; man kan tänka sig att infrastrukturen läggs för att sedan säljas till extern part, att man hyr ut nätet till en eller flera externa operatörer eller kanske till och med att man driver det i egen regi. I kalkylmallen kan man därför ange att man antingen *säljer* eller *hyr ut* nätet till en extern part. I det fall man säljer nätet så får man ange ett belopp per anslutet hus för vilket nätet säljs. Hyr man istället ut nätet anger man en årlig hyresintäkt samt eventuell anslutningsavgift från kunden. Man kan också föreställa sig att man bibehåller nätet och erbjuder bredbandstjänster i egen regi. I sådana fall kan man lämpligen använda sig av hyresalternativet för att beskriva sina intäkter.

Avseende bredband har man i exempelbolaget noga övervägt hur man ska hantera hela frågan med ett fiberoptiskt nät. Att man skall bygga ut ett sådant nät tycks alla vara överens om, såväl de bolagsinterna som de kommunpolitiska krafterna. Man övervägde först att ansluta samtliga som anslöt fjärrvärme, för att sen erbjuda digitala tjänster i egen regi. Dock valde man senare att behandla detta nät ungefär som man behandlar ett elnät. Det innebär att man i samband med fjärrvärmedragning erbjuder kunden att också ansluta sig till det fiberoptiska nätet. Kunden kan därefter, i likhet med på elmarknaden, vända sig till valfri leverantör för att kunna utnyttja själva tjänsten. Vårt bolag tar därefter ut en avgift från bredbandsleverantören, vilken villakunden anlitar, för att få nyttja nätet. Man beslutar sedan att anslutningsavgiften för villakunden skall uppgå till 12 000 kr (exklusive moms) och att den avgift man tar ut från leverantörer skall uppgå till 100 kr per hus och månad (vilket därefter justeras för inflation). En starkt bidragande orsak till att man valde detta förfarande var att man därigenom kunde accentuera den tillfälliga skattereduktion villaägare åtnjuter fram till

<sup>39</sup> Citationstecknen anger att det inte rör sig om en fullständigt kostnadsriktig prissättning.

och med 2005 års slut<sup>40</sup>, vilket innebär att kunden kan göra avdrag på 2 000 kr (exklusive moms) i deklarationen vid anslutning av bredband. Hur detta uttrycks i kalkylmallen visas i figur 5-14.

PRISSÄTTNING - BREDBAND	
<input type="checkbox"/> SÄLJER NÄTET TILL EXTERN PART	<input checked="" type="checkbox"/> HYR UT NÄTET TILL EXTERN PART
NÄTAVGIFT FRÅN BREDBANDSBOLAG (PER HUS OCH ÅR)	1 200
ANSLUTNINGSAVGIFT FRÅN VILLAKUND (kr/hus)	12 000

Figur 5-14. Intäkter härrörande från bredband

### 5.2.11. Fakturering

Vid investeringsbedömning måste även betalningsrutiner beaktas, för att därigenom utgöra underlag för att beräkna hur bolagets rörelsekapital påverkas. Information om hur ofta betalning sker (månadsvis/kvartalsvis/halvårsvis) samt om den sker i förskott eller i efterskott måste därför beaktas vid investeringsbedömningen. Detta kan med ett enkelt handgrepp markeras i kalkylmallen fördelat på fasta avgifter, energiavgifter och bredbandsavgifter. Märk väl att det är de *årliga* avgifterna som skall anges, oavhängigt hur ofta betalning sker. Även kredittider för kostnadssidan berörs här för posterna *kostnad för energiproduktion* samt *administrativa merkostnader*.

I vårt exempelbolag tar man ut en fast fjärrvärmeavgift som betalas årligen i förskott, energiavgifter som betalas kvartalsvis i efterskott samt bredbandsavgifter som betalas månatligen i efterskott. Den här informationen ligger till grund för beräkning av förändringar i rörelsekapital, vilket har diskuterats i avsnitt 4.1. I vårt fall betalas den fasta avgiften årligen i början av året, energiavgiften en gång i kvartalet i efterskott och bredbandsavgiften betalas i efterskott, en gång per månad. Den genomsnittliga kredittiden, det vill säga den tid vilket det tar för en kund att betala från fakturadatomet uppgår i samtliga fall till 30 dagar. På kostnadssidan antas att kostnaden för energiproduktion (vilket främst torde vara råvarukostnaden) faktureras en gång per månad och med 10 dagars kredit. Posten *administrativa merkostnader* (förklaras närmare nedan i 5.2.14) härrör främst från personalkostnader och betalas därför månatligen i efterskott 25 dagar efter löneperiodens slut. Detta visas i figur 5-15.

<sup>40</sup> Skattereduktion (enligt SFS 2000:1380 med ändringar enligt SFS 2001:1181, 2002:541, 2002:975, 2003:823 och 2003:824), som vid tiden för denna boks författande sträcker sig t.o.m. 2005 års utgång, som stipulerar att den som ansluter bredband återfår hälften av anslutningskostnaden som överstiger 8 000 kr och inte överstiger 18 000 kr. Detta innebär att villaägaren kan göra avdrag på maximalt 5 000 kr för bredbandsinstallation.

FAKTURERING	BETALAS ANTAL GÅNGER PER ÅR (4 = kvartalsvis, 12 = månadsvis etc.)		GENOMSnittLIG KREdITTID (DAGAR)
	I FÖRSKOTT	I EFTERSKOTT	
FAST AVGIFT PER ÅR (kr)	1		30
ENERGIAVGIFT (öre/kW)		4	30
BREDBANDSAVGIFTER		12	30
KOSTNAD FÖR ENERGIPROD		12	10
ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER		12	25

Figur 5-15. Fakturering

### 5.2.12. Avskrivningar

Som beskrivits i avsnitt 4.3 får avskrivningar skattemässiga konsekvenser trots att de i sig inte medför något kassaflöde. Skattemässiga avskrivningar möjliggör en skattereduktion motsvarande effektiva skattesatsen av avskrivningsbeloppet. Skattereduktionen är i detta avseende att betrakta som ett positivt kassaflöde. I bladet ”PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN” beaktas detta såtillvida att man anger (i skattejuridisk mening) bokföringsmässiga livslängder för fördelnings- och servisledning, fjärrvärmecentraler samt bredband. För de föreliggande tillgångarna tillämpas linjär avskrivningsmetod. Detta innebär att avskrivning sker med ett för varje år lika stort belopp beroende på ekonomisk livslängd. Om exempelvis den bokföringsmässiga livslängden är 20 år kommer den årliga avskrivningen att vara 5 % av anskaffningsvärdet.

I exempelbolaget anges den effektiva skattesatsen till 28 %. Vidare tillämpas en linjär avskrivning överlag, med 20 års avskrivningstid på markledningar och bredband samt tio år på inomhusinstallationer. Detta illustreras i figur 5-16.

AVSKRIVNINGAR - SKATTEMÄSSIGA	
EFFEKTIV SKATTESATS	28%
MARKLEDNINGAR - SERVIS OCH FÖRDELNINGSLIDNINGAR	20
INOMHUSINSTALLATIONER INKLUSIVE FJÄRRVÄRMECENTRAL	10
BREDBAND	20

Figur 5-16. Avskrivningar

### 5.2.13. Data för beräkning av värmeförluster

En inte obetydlig del av de löpande kostnaderna i ett fjärrvärmesystem är de som härrör från värmeförluster. Därför måste också dessa beaktas i en investeringskalkyl som denna. Detta görs häri genom att beräkna värmeförluster i enlighet med vad som anges i Fredriksen & Werner (1993, s.46ff). Vissa anpassningar av erfarenhetsvärden



har skett efter bokens publicerande, och dessa har vi inför denna boks författande erhållit genom professor Werners försorg.

För vår kalkyl gäller således för användarens vidkommande att fylla i ett par celler vilka påverkar de uppskattade värmeförlusterna. Av stor betydelse är naturligtvis fjärrvärmesystemets rörlängd, men denna har redan angivits ovan varvid en ytterligare angivelse av densamma är överflödig. Dock måste användaren alltså ange värden för *framtemperatur* (årsmedel), *återtemperatur* (årsmedel), *årsmedeltemperatur*, *medeldiameter* samt vad för *ledningstyp* som används. För samtliga dessa poster gäller att ett absolutbelopp anges, emedan användaren för ledningstyp har att välja mellan tre olika alternativ - tvillingrör samt två enkelrör som är antingen normaliserade eller extraisolerade. I figur 5-17 återfinns dessa uppgifter för vårt exempelbolag.

DATA FÖR BERÄKNING AV VÄRMEFÖRLUSTER		
Framtemperatur, årsmedel	83	°C
Returtemperatur, årsmedel	47	°C
Årsmedeltemperatur	6	°C
Medeldiameter	0,04	meter
Ledningstyp	Tvillingledning	

Figur 5-17 Data för beräkning av värmeförluster

#### 5.2.14. Prognoser

I kalkylmallen finns också, såsom ett projektberoende ingångsvärde, utrymme för prognoser av såväl inbetalningar som utbetalningar. Bladet i fråga är disponerat så att först anges prognoser för framtida *energiavgifter* och *fasta fjärrvärmeavgifter* fördelade på de tidigare beskrivna prisalternativen. Därefter följer prognoser av utvecklingen för *bredbandsavgifter*. När framtida inbetalningar skattats följer att också de framtida utbetalningarna måste uppskattas. I kalkylmallen kan man då göra utbetalningsprognoser för *energiproduktionspriser* samt för *administrativa merkostnader*. Prognoser för framtida *skattemässiga avskrivningar* beräknas i enlighet med de avskrivningstider som angivits i projektberoende ingångsvärden. Slutligen finns här även möjlighet att prognostisera framtida *driftskostnader*.

#### Prognoser för energiavgifter

I fallet med energiavgifter kan man ange dessa prognoser på fyra olika sätt. För det första, om man har egna modeller för att prognostisera prisutvecklingen så ska man naturligtvis kunna använda den modellen för att sen manuellt mata in en egen prognos. Detta förfarande är det som kräver störst arbetsinsats, men som samtidigt är det sätt som medger störst nyansering avseende eventuella avvikelser från en långsiktig trend. Ett annat förfarande är att användaren anger en årlig procentsats för prisutvecklingen utifrån dagens prisnivå. Därutöver kan man ange ett påslag på produktionskostnaden för värmeenergi, antingen procentuellt eller med ett fast absolutbelopp. Vid alternativen för produktionskostnadspåslagen vilar prognosen således på prognoserna för framtida produktionskostnader, vilka beskrivs nedan.

I exempelbolaget använder man sig av ett procentuellt påslag på produktionskostnaden när man prognostiserar prisutvecklingen på energiavgifter. Detta illustreras för projektets tio första år i figur 5-18.

ENERGIAVGIFTER											
<input checked="" type="checkbox"/> EGEN PROGNOSS <input checked="" type="checkbox"/> ÅRLIG % FÖRÄNDRING		<input checked="" type="checkbox"/> FAST % PÅLÄGG PÅ PRODUKTIONSKOSTNAD <input checked="" type="checkbox"/> FAST kr PÅLÄGG PÅ PRODUKTIONSKOSTNAD									
	PÅLÄGG % PÅ PRODKOST	ENERGIAVGIFT (öre/kWh)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALTERNATIV 1	50,0%	50,00	51,3	52,5	53,8	55,2	56,6	58,0	59,4	60,9	62,4
ALTERNATIV 2	125,0%	75,00	76,9	78,8	80,8	82,8	84,9	87,0	89,2	91,4	93,7

Figur 5-18. Prognoser för energiavgifter

### Prognoser för fasta avgifter

Avseende fasta avgifter för fjärrvärme lämnas inte lika många alternativ för prognostisering som i fallet med energiavgifter. I detta fall är det inte möjligt med ett påslag på produktionskostnaden, då kopplingen mellan denna och fasta avgifter inte bedöms vara helt tydlig. Således kan man här välja mellan att, i likhet med innan, konstruera en egen prognos och mata in densamma manuellt eller att ange en årlig procentuell förändring.

Man bedömer i vårt exempelbolag att prisutvecklingen för de fasta avgifterna kommer att följa prisutvecklingen i samhället i övrigt, vilket uppskattas till 2 % årligen. Detta illustreras i figur 5-19 för de första tio åren.

FAST AVGIFT PER ÅR FÖR FJÄRRVÄRME											
<input checked="" type="checkbox"/> EGEN PROGNOSS <input checked="" type="checkbox"/> ÅRLIG % FÖRÄNDRING		<input type="text" value="2,0%"/>									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ALTERNATIV 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTERNATIV 2	3 200	3 264	3 329	3 396	3 464	3 533	3 604	3 676	3 749	3 824	

Figur 5-19. Fasta avgifter för fjärrvärme

### Prognoser för bredbandsavgifter

I likhet med de fasta avgifterna kan de framtida bredbandsavgifterna bestämmas manuellt eller genom att ange en procentuell årlig förändring. Förfarandet är tämligen okomplicerat och där finns inte heller de olika prisalternativ som är fallet för själva fjärrvärmen.

I figur 5-20 visas den prognostiserade prisbilden för bredbandsavgifter de kommande tio åren för vårt exempelbolag. Aktuella bredbandsavgifter från bredbandsleverantörer kommer att inflationsjusteras för efterkommande år. Bolaget uppskattar den framtida inflationen till att överensstämma med det politiska inflationsmål som fastställts – d.v.s. 2 %. I övrigt förväntas inga förändringar såtillvida att man antar att de som ansluter fortsättningsvis kommer att nyttja nätet oavsett tjänsteleverantör.

AVGIFT PER ÅR FÖR BREDBAND										
<input type="checkbox"/> EGEN PROGNOIS	<input checked="" type="checkbox"/> ÅRLIG % FÖRÄNDRIN		2,0%							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INBETALNINGAR BREDBAND	1 200	1 224	1 248	1 273	1 299	1 325	1 351	1 378	1 406	1 434

Figur 5-20. Bredbandsavgifter

### Prognoser för energiproduktionskostnader

Efter att ha uppskattat de framtida inbetalningarna återstår att uppskatta de framtida utbetalningarna. Den allra viktigaste kalkylposten i detta sammanhang är kostnaden för energiproduktion. I fältet för prognostisering av just energiproduktionskostnader återfinns först ett fält där man anger uppskattade värmeförluster i systemet. Därefter anger man en prognos i enlighet med tidigare förfarande, inmatning av egen prognos eller procentuell förändring. I raden under den prognostiserade produktionskostnaden finner man en rad som anger kostnad per *förbrukad* MWh. Detta är inget annat än kostnaden för den av kunden förbrukade energimängden med hänsyn tagen till värmeförluster i fjärrvärmesystemet. Det är tveksamt om det är teoretiskt korrekt att ange kostnader för distributionsförluster som en andel av kostnaden för energiproduktion då det rimligen bara är ökade bränslekostnader (och inte andra till produktionen hörande kostnader) som följer av ökade värmeförluster – men trots denna invändning antas här att man genom ett sådant tillvägagångssätt kan erhålla en approximation som är fullgod i kalkyleringssyfte.

I exempelbolaget bedömer man att produktionskostnaderna för värmeenergi kommer att öka med i genomsnitt 2,5 % om året över projektets livslängd, det vill säga något mer än inflationen. Detta visas i figur 5-21 för projektets första tio år. Det skall poängteras att i detta exempel har distributionsförlusten angivits till 20 % för första året, detta som en direkt följd av de värden användaren angivit i tidigare arbetsblad.

KOSTNAD FÖR ENERGIPRODUKTION										
<input type="checkbox"/> EGEN PROGNOIS	<input checked="" type="checkbox"/> ÅRLIG % FÖRÄNDRING		2,5%							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KOSTNAD(kr/MWh)										
GENOMSNIITTLIG PRODUKTIONSKOSTN	300	308	315	323	331	339	348	357	366	375
VÄRMEFÖRLUSTER	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
SNITTKOSTNAD PER FÖRBRUKAD MWh	374	383	393	402	412	423	433	444	455	467

Figur 5-21. Prognoser för energiproduktionskostnader

### Prognoser för administrativa merkostnader

Med administrativa merkostnader avses de kostnader av administrativ art som uppstår till följd av det specifika projektet. Det kan röra sig om en ökad belastning på kundservice, hantering av fakturor, informationsutskick och allt annat som inte direkt kan härledas till övriga kalkylposter. På samma sätt som tidigare kan man även här ange framtida utbetalningar genom att manuellt mata in absolutbeloppen eller genom att ange en årlig procentuell förändring.

I vårt exempelbolag räknar man med att de administrativa merkostnaderna initialt kommer att uppgå till 600 kr per kund för fjärrvärme och 50 kr för bredband, och att dessa sedan kommer att öka med 2 % årligen. Detta visas i figur 5-22.

ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER										
<input checked="" type="checkbox"/> EGEN PROGNOSS	<input checked="" type="checkbox"/> ÅRLIG % FÖRÄNDRING									
	2,0%									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER FÖR FAKTURERING, KUNDTJÄNST MM PER KUND (kronor)										
FJÄRRVÄRME	600	612	624	637	649	662	676	689	703	717
BREDBAND	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60

Figur 5-22. Prognoser för administrativa merkostnader

### Prognos av skattemässiga avskrivningar

Näst efter administrativa merkostnader följer ett fält för prognostisering av skattemässiga avskrivningar. Eftersom linjär avskrivning tillämpas rakt igenom görs inga ingrepp i detta fält. Siffrorna är rätt och slätt resultatet av de livslängder som angivits för respektive tillgång i projektberoende ingångsvärden (se avsnitt 5.2.12).

Avskrivningarna för vårt exempelbolag blir följaktligen i enlighet med vad som visas i figur 5-23. Där framgår exempelvis att markledning skrivas av med 5 % årligen, vilket innebär en bokföringsmässig livslängd om 20 år.

SKATTEMÄSSIGA AVSKRIVNINGAR										
ÅRLIG AVSKRIVNING SOM ANDEL AV ANSKAFFNINGSKOSTNAD										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARKLEDNINGAR - FJÄRRVÄRME	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
INOMHUSINSTALLATION INKL VC	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
BREDBAND	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%

Figur 5-23. Skattemässiga avskrivningar

### Prognoser för drift och underhåll

Slutligen följer en bedömning av de framtida kostnaderna för drift och underhåll. Här kan man i likhet med tidigare fastställa en egen prognos, men det är även möjligt att fastställa att de framtida kostnaderna för drift och underhåll skall vara lika stor över tiden i *real*a termer som en andel av grundinvesteringen. Därunder anger man således den uppskattade inflationstakten för att därigenom erhålla den nominella driftskostnaden som en andel av investeringskostnaden.

I exempelbolaget räknar man med en framtida drifts- och underhållskostnader kommer att vara konstanta i *real*a termer, alternativt i nominella termer att de kommer att förändras i takt med inflationen, vilken man uppskattar till 2 %. Detta visas i figur 5-24.

DRIFTSKOSTNADER - REPARATION OCH UNDERHÅLL										
<input checked="" type="checkbox"/> EGEN PROGROS <input type="checkbox"/> LIKA REAL VARJE ÅR										
REAL DRIFTSKOSTNAD SOM										
ANDEL AV INVESTERINGSKOSTNAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARKLEDNINGAR - FJÄRRVÄRME	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
VÄRMECENTRAL	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
BREDBANDSNÄT	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
ÅRLIG FÖRÄNDRING <input type="text" value="2,0%"/>										
NOMINELL DRIFTSKOSTNAD SOM										
ANDEL AV GRUNDINVESTERING	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARKLEDNINGAR - FJÄRRVÄRME	1,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%
VÄRMECENTRAL	2,0%	2,0%	2,1%	2,1%	2,2%	2,2%	2,3%	2,3%	2,3%	2,4%
BREDBANDSNÄT	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%

Figur 5-24. Prognoser för drift- och underhållskostnader

### 5.3. Projektspecifika ingångsvärden

Efter att ha fastställt samtliga de ingångsvärden som är likadana för flera projekt, övergår man i kalkylmodellen till att fastställa ingångsvärden specifika för det enskilda projektet. Detta görs i arbetsbladet ”PROJEKTSPECIFIKA INGÅNGSVÄRDEN”. I detta arbetsblad finns flera underfält, rubricerade *områdets beskaffenhet, prognos över genomsnittlig förbrukning per hus, antal kunder per prissättningsalternativ markledning fjärrvärme, samförläggning av bredband, inomhusinstallationer, projektledning mm* samt *restvärde*. Dessa avhandlas nedan i tur och ordning. Därutöver finns det överst två fält rubricerade *grundinvestering* och *anslutningsavgifter*, vilka är resultat av de tidigare angivna ingångsvärden i kombination med de projektspecifika ingångsvärdena som fylls i detta blad.

#### 5.3.1. Områdets beskaffenhet

I fältet för områdets beskaffenhet finns tre stycken celler; *antal anslutna hus, energiförbrukning per hus* samt *antal bredbandanslutningar*. De två senare fylls i direkt medan antalet anslutna hus ges per automatik i och med att man senare fyller i antal anslutningar per prisalternativ.

I exempelbolaget uppskattas energiförbrukningen för det aktuella området initialt till 20 MWh per hus och år. Av de 64 som valde att ansluta fjärrvärme valde hela 40 att också ansluta bredband. I denna ruta visas vidare de sammanlagda anslutningsavgifterna som kommer att erhållas för såväl fjärrvärme (alternativ 1) som för bredband.

OMRÅDETS BESKAFFENHET	
ANTAL FVANSLUTNA HUS:	64
ANTAL BREDBANDSANSLUTNA	<input type="text" value="40"/>
ENERGIFÖRBRUKNING PER HUS (MWh)	<input type="text" value="20"/>
ANSLUTNINGSAVGIFTER                      tkr	
FJÄRRVÄRME	1 400
BREDBAND	480
<b>TOTALT</b>	<b>1 880</b>

Figur 5-25. Områdets beskaffenhet

### 5.3.2. Prognos över genomsnittlig förbrukning per hus

Energiförbrukningen kan inte antas vara helt konstant i ett område över tiden. Tilläggsisolering och andra energibesparande åtgärder leder till att konsumtionen per hushåll sannolikt minskar med tiden. Faktum är att det är just detta förhållande som många gånger möjliggör fjärrvärmeexpansion med avseende på begränsningar i produktionskapacitet. En sådan faktor bör därför också återspeglas i en kalkylmall, varvid ett fält finns där man kan ange just förändringar i energikonsumtion i det specifika området. Naturligtvis kan det vara så att energikonsumtionen inte alls ändras sig över tiden – varvid man markerar i fältet att den är konstant. Om det dock förväntas ske en förändring så kan detta anges på motsvarande sätt som i tidigare fall, nämligen genom att ange en procentuell årlig förändring eller genom att mata in en egen prognos.

I vårt exempelområde antas energiförbrukningen sjunka med 0,5 % årligen på grund av energibesparande åtgärder, vilket fylls i på följande sätt.

PROGNOS ÖVER GENOMSNITTLIG FÖRBRUKNING PER HUS															
<input type="checkbox"/> KONSTANT															
<input checked="" type="checkbox"/> EGEN PROGNOSE															
ENERGIFÖRBRUKNING PER HUS (MWh)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6	19,5	19,4	19,3	19,2	19,1	19,0	18,9	18,8	18,7	18,6

Figur 5-26. Prognos över genomsnittlig förbrukning per hus

### 5.3.3. Antal kunder per prisalternativ

I fältet ”ANTAL KUNDER PER PRISALTERNATIV” kommer de tidigare specificerade prisalternativen per automatik att framträda. Det enda som skall fyllas i här är hur många hus som skall anslutas för respektive prisalternativ.

I exemplet har avtal slutits med 14 av villaägarna om alternativ 1 som innebär att 100 000 exklusive moms betalas i anslutningsavgift, medan den kommande energitaxan är lägre. För de 50 återstående kunderna föll alternativ 2 mer i smaken, det alternativ som innebär att ingen anslutningsavgift betalas men som uppvägs av en högre energiavgift.

	ANTAL HUS	ANDEL AV HUS
ALTERNATIV 1	14	21,9%
ALTERNATIV 2	50	78,1%

Figur 5-27. Antal kunder per prisalternativ

### 5.3.4. Kvantitet

Fältet ”KVANTITET” är konstruerad analogt med å-priser (se stycken 5.2.1 – 5.2.7). Samma poster och rubriker som har angivits i ”PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN” framträder här per automatik, och för användaren kvarstår då att fylla i hur många meter, antal etc som gäller för de specifika projektet.

I exempelområdet antas fördelnings- och servisledningarna vara fördelade på marktyper och dimensioner enligt vad som framgår av figur 5-28.

MARKLEDNING FJÄRRVÄRME							
SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL							
FÖRDELNINGSLEDNING		MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	
DIMENSION		1	2	3	4	5	SUMMA
33,7 (28)							m
48,3 (42)							
60,3 (54)			100	200			300
76,1 (70)			400				400
88,9 (88,9)			200				200
114,3 (108)		200	100				300
139,7							
<b>SUMMA</b>		<b>200</b>	<b>800</b>	<b>200</b>			<b>1200</b>
SERVISLEDNING		MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	MARKTYP	
DIMENSION		1	2	3	4	5	SUMMA
20 (18)							m
28 (22)		100	100	300			500
33,7 (28)		200	300				500
48,3 (42)							
<b>SUMMA</b>		<b>300</b>	<b>400</b>	<b>300</b>			<b>1000</b>

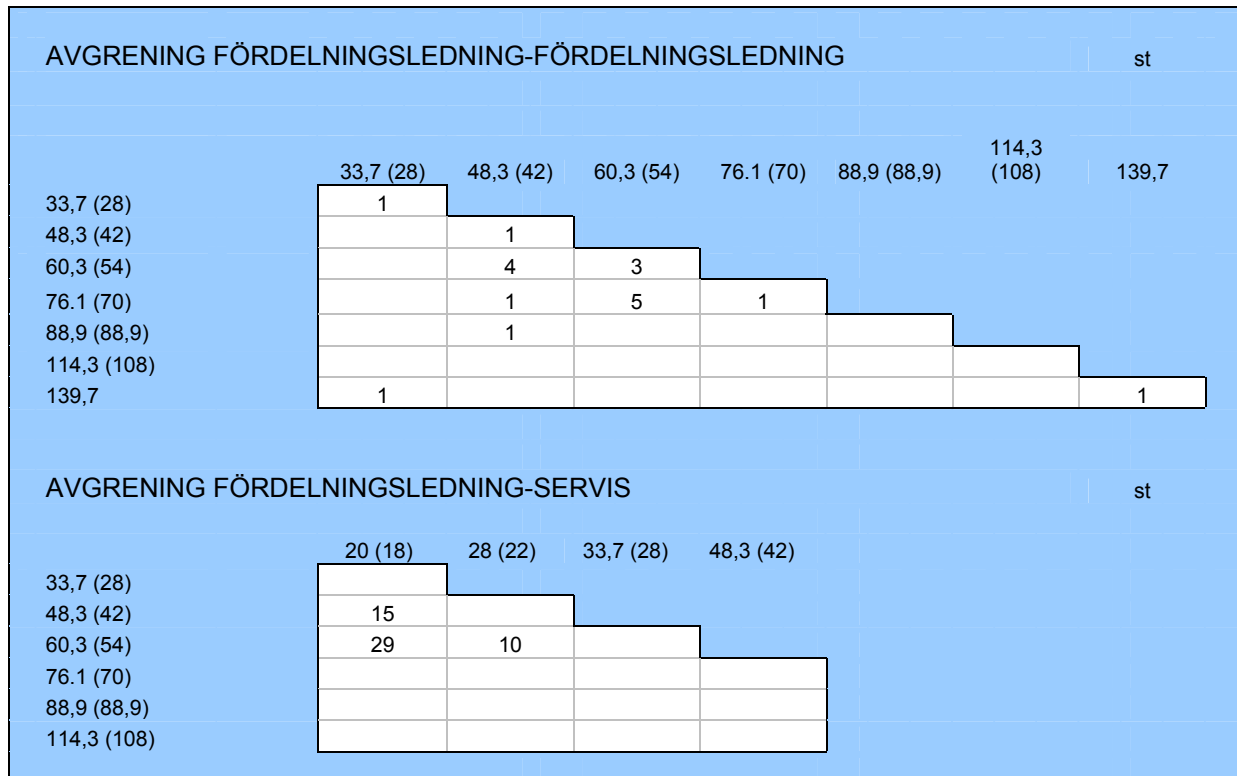
Figur 5-28. Grundinvesteringen – Schaktning, arbete och material

Utöver dimensioner och marktyper har som bekant också ytlagret kostnadsdrivande konsekvenser. Dessa illustreras i figur 5-29. Märk väl att den totala längden fördelningsledning uppgår till 1 200 meter, emedan den sammanlagda längden på servisledning uppskattas till 1000 meter i såväl figur 5-28 som figur 5-29. Detta är naturligtvis helt korrekt, och utifall dessa siffror skiljer sig åt kommer totalsumman i fältet för ytlager att stå i rött såsom en kontrollmekanism.

TILLÄGG - YTLAGER					
STAMLEDNING	GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	SUMMA
	500	400	300		1200
					m
SERVISLEDNING	TOMTMARK	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	SUMMA
	600	100	300		1000
					m

Figur 5-29. Grundinvesteringen – Ytlager

I figur 5-30 visas antalet avgreningar i det aktuella projektet för varje dimensionskombination och uppdelat på avgreningar fördelningsledning emellan, samt avgreningar från fördelningsledning till servisledning. Antalet avgreningar anges direkt i de vita fälten.



Figur 5-30. Grundinvesteringen - Avgreningar

I figur 5-31 visas antalet markventiler för det aktuella projektet. Återigen gäller att det aktuella antalet anges direkt i de vita fälten. Dimensionerna är ett resultat av vad som angivits i motsvarande fält i "PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN".

MARKVENTILER	
48,3 (42)	st
60,3 (54)	st
76,1 (70)	st
88,9 (88,9)	1 st
114,3 (108)	st
139,7	st

Figur 5-31. Grundinvesteringen – Markventiler

Inga övriga poster planeras i det här projektet varför vi kan gå vidare till nästa fält – "INOMHUSINSTALLATIONER". Här fylls kvantiteterna i för de poster som är förenade med fjärrvärmeinstallationer i husen, såsom antal meter inomhusledning av respektive dimension och antal fjärrvärmecentraler.



ÖVRIGA POSTER		
SPRÄNGNING		m
PAH		m <sup>2</sup>
AVVINKLINGAR >30°		st

Figur 5-32. Inomhusinstallation

Nästa fält utgörs av "PROJEKTLEDNING MM". *Projektledning, insäljning, projektering, inmätning* samt *uppföljning och kontroll* definierade vi per timme. Som framgick i inledningen av detta kapitel är kontrakt redan slutna med kunderna. Därmed är kostnaden för insäljning redan uppkommen, och är i detta skede att betraktas som en sk "sunk cost" såsom beskrivits i avsnitt 4.1. Av den anledningen skall denna kostnad ej inkluderas i beräkningen för om investeringen bör genomföras, och därmed fyller vi detta fält med 0. Då det gäller projektering och inmätning antar vi i likhet med vad som gäller för insäljning att detta vid tiden för kalkylens upprättande redan genomförts, varvid inte heller dessa poster belastar investeringsbedömningen. I fälten för projektledning samt uppföljning och kontroll anger vi 64 timmar. Detta visas i figur 5-33.

PROJEKTLEDNING MM		
PROJEKTLEDNING	64	h
INSÄLJNING	0	h
PROJETERING	0	h
INMÄTNING	0	h
UPPFÖLJNING OCH KONTROLL	64	h

Figur 5-33. Grundinvesteringen – Projektledning

Som angivits tidigare avser exempelbolaget att samförlägga bredband med fjärrvärmenätet. I figur 5-34 redovisas de distanser och antal som kalkyleras för bredbandsnätet under rubriken "samförläggning av bredband".

SAMFÖRLÄGGNING AV BREDBAND						
SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL						
	MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	m
KANALISATION	200					
MIKROKANALISATION	2					
TILLÄGG - YTLAGER						
	GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG CYKELBANA	& BORGAR- STEN		m
KANALISATION	100	100				
MIKROKANALISATION	2					
SAMFÖRLÄGGNING MED FJÄRRVÄRME						
Skarvskåp			1			st
Mikrokanalisation 1						m
Mikrokanalisation 12						m
Mikrokanalisation 24			1 800			m
4-fiber ribbon						m
12-fiber ribbon						m
24-fiber ribbon						m
48-fiber ribbon						m
96-fiber ribbon						m
192-fiber ribbon						m
Ribbon blåsfiber 2x10/125			25 000			m
Ribbon blåsfiber 4x10/125						m
Ribbon blåsfiber 8x10/125						m
Inomhusinstallation inklusive...			40			st

Figur 5-34. Grundinvesteringen – Samförläggning av bredbandsnät

### 5.3.5. Restvärde

Som beskrivits i 2.4 har investeringar vid kalkylhorisontens slut inte sällan ett restvärde. I kalkylmallen bestämmer användaren själv vad det uppskattade restvärdet kommer att vara i *nominella* termer och anger det i kalkylmallen under rubriken restvärde. Detta värde kommer att återfinnas i investeringskalkylen under kalkylhorisontens sista år och diskonteras därefter i likhet med övriga kassaflöden.

I vårt exempelbolags aktuella investeringsprojekt räknar man med att restvärdet efter trettio år kommer att uppgå till omkring 2 000 000 kr i 2036 års penningvärde, och detta skrivs in i aktuell cell i enlighet med vad som framgår av figur 5-35.

NOMINELLT RESTVÄRDE AV FVINVESTERING ÅR 2036 (tKr)	2 000
--	-------

Figur 5-35. Restvärde

## 5.4. Grundinvestering

I bladet ”GRUNDINVESTERING” kan inte användaren själv lägga in några värden, utan de värden som framgår häri är ett resultat av tidigare bestämda faktorer. Således rör det sig om ett rent rapportblad som har till syfte att redogöra för grundinvesteringens storlek och beståndsdelar. Syftet med att medtaga detta blad, istället för att direkt visa själva investeringskalkylen med tillhörande analyser, är att förse användaren med mer detaljerad information. Då rapportbladet behandlar grundinvesteringen återfinns man häri ett antal därtill hörande underrubriker, nämligen (1) *markledning fjärrvärme*, (2) *inomhusinstallationer*, (3) *projektledning mm* samt (4) *samförläggning av bredband*.

### 5.4.1. Markledning fjärrvärme

I detta fält kan man se de utbetalningar i samband med grundinvesteringen som härrör från fjärrvärmedragningen. I vårt exempel uppgår detta till en totalsumma om 5 771 000 kr, vilket visas i figur 5-36.

MARKLEDNING FJÄRRVÄRME	
SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL	
FÖRDELNINGSLEDNING	2 836 000
SERVISLEDNING	2 129 000
TILLÄGG - YTLAGER	
STAMLEDNING	285 000
SERVISLEDNING	150 000
AVGRENING FÖRDELNINGSLEDNING- FÖRDELNINGSLEDNING	
	121 500
AVGRENING FÖRDELNINGSLEDNING -SERVIS	
	153 000
MARKVENTILER	16 000
ÖVRIGA POSTER	
<b>TOTALT</b>	<b>5 690 500</b>

Figur 5-36. Markledning Fjärrvärme

### 5.4.2. Inomhusinstallationer

På motsvarande sätt som för markledningen specificeras de betalningsflöden som kan härledas till inomhusinstallationer i det aktuella projektet. I figur 5-37 visas detta för exempelbolaget.

<b>INOMHUSINSTALLATIONER</b>	
INOMHUSLEDNINGAR FJÄRRVÄRME	400 000
FC-INSTALLATION	750 000
ÖVRIGA POSTER	
<b>TOTALT</b>	<b>1 150 000</b>

Figur 5-37. Inomhusinstallationer

#### 5.4.3. Projektledning mm

Näst efter inomhusinstallationer redovisas också betalningar för projektledning, insäljning och dylikt. Dess poster för vårt exempelbolag illustreras i figur 5-38.

<b>PROJEKTLEDNING MM</b>	
PROJEKTLEDNING	38 400
INSÄLJNING	
PROJEKTERING	
INMÄTNING	
UPPFÖLJNING OCH KONTROLL	25 600
<b>TOTALT</b>	<b>64 000</b>

Figur 5-38. Projektledning mm

#### 5.4.4. Samförläggning av bredband

En annan grundinvesteringskomponent visas utbetalningar för samförläggning av bredband. Detta visas i figur 5-39.

<b>SAMFÖRLÄGGNING AV BREDBAND</b>	
SCHAKTNING, ARBETE OCH MATERIAL	80 800
TILLÄGG - YTLAGER	20 000
SAMFÖRLÄGGNING MED FJÄRRVÄRME (ARBETE & MATERIAL)	307 900
<b>TOTALT</b>	<b>408 700</b>

Figur 5-39. Samförläggning av bredband

#### 5.4.5. Investering i rörelsekapital

Som en sista komponent i grundinvesteringen anges investeringen i rörelsekapital, dvs hur rörelsekapitalet påverkas negativt som följd av den gjorda investeringen. Detta visas för exemplet i figur 5-40.

<b>INVESTERING I RÖRELSEKAPITAL</b>	
ENERGIAVGIFTER	185 417
FASTA AVGIFTER	-66 667
BREDBAND	6 000
<b>TOTALT</b>	<b>124 750</b>

Figur 5-40. Investering i rörelsekapital

#### 5.4.6. Total grundinvestering

Sist i detta arbetsblad kan man se den slutliga totalsumman för grundinvesteringen i sin helhet. I vårt exempelprojekt uppgår den till 7 629 908 kr, vilket framgår av figur 5-41.

<b>GRUNDINVESTERING TOTALT</b>	<b>7 437 950</b>
--------------------------------	------------------

Figur 5-41. Grundinvestering totalt

### 5.5. Löpande in- och utbetalningar

Arbetsbladet "LÖPANDE IN- OCH UTBETALNINGAR" är liksom "GRUNDINVESTERING" ett renodlat rapportblad, och på motsvarande sätt är de uppgifter som framkommer här resultatet av tidigare angivna värden. I detta blad finner man fyra stycken fält vilka berör olika aspekter – nämligen (1) *inbetalningar*, (2) *utbetalningar*, (3) *förändring av rörelsekapital* samt (4) *avskrivningarnas skattekonsekvenser*.

#### 5.5.1. Inbetalningar

I fältet för inbetalningar kan man se hur exempelbolagets inbetalningar bedöms se ut, fördelat på energiavgifter, fasta avgifter och bredbandsintäkter. Detta visas för de första tio åren i figur 5-42.

INBETALNINGAR		tkr									
FJÄRRVÄRME		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ENERGIavgIFTER		890	908	926	944	963	982	1 002	1 021	1 042	1 062
FASTA avgIFTER		160	163	166	170	173	177	180	184	187	191
SUMMA		1 050	1 071	1 092	1 114	1 136	1 159	1 182	1 205	1 229	1 254
BREDBAND		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NÄTavgIFTER		48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
SUMMA		48	49	50	51	52	53	54	55	56	57

Figur 5-42. Inbetalningar

#### 5.5.2. Utbetalningar

I fältet för utbetalningar kan man se framtida utbetalningar fördelat på främst fjärrvärme, bredband och administrativa merkostnader. Detta illustreras för projektets första tio år i figur 5-43.

UTBETALNINGAR		tkr									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FJÄRRVÄRME											
KOSTNAD FÖR ENERGIPRODUKTION		-478	-488	-497	-507	-517	-528	-538	-549	-560	-571
DRIFTSKOSTNAD KULVERT		-57	-58	-59	-60	-62	-63	-64	-65	-67	-68
DRIFTSKOSTNAD VC		-23	-23	-24	-24	-25	-25	-26	-26	-27	-27
SUMMA		-558	-569	-581	-592	-604	-616	-628	-641	-653	-666
BREDBAND		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRIFTSKOSTNAD		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
SUMMA		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FJÄRRVÄRME		-38	-39	-40	-41	-42	-42	-43	-44	-45	-46
BREDBAND		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
SUMMA		-40	-41	-42	-43	-44	-45	-45	-46	-47	-48

Figur 5-43. Kostnad

### 5.5.3. Förändring av rörelsekapital

I detta fält åskådliggörs hur rörelsekapitalet förändras som en konsekvens av betalningsrutiner och kredittider. Detta visas i figur 5-44. Observera att den röda cellen utgör det initiala behovet av rörelsekapital och härrör snarare till grundinvesteringen än till löpande utbetalningar. Den är dock placerad här av främst illustrativa skäl.

FÖRÄNDRING AV RÖRELSEKAPITAL		tkr									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ERFORDRIGT RÖRELSEKAPITAL											
ENERGIAVGIFTER		-185	-189	-193	-197	-201	-205	-209	-213	-217	-221
FASTA AVGIFTER		67	68	69	71	72	74	75	77	78	80
BREDBAND		-6	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7
TOTALT		-125	-127	-130	-132	-135	-138	-140	-143	-146	-149
FÖRÄNDRING AV RÖRELSEKAPITAL		-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Figur 5-44. Förändring av rörelsekapital

### 5.5.4. Skattekonsekvenser som följd av avskrivningar

Som tidigare beskrivits skall det kassaflöde som uppstår till följd av avskrivningarnas skattemässiga konsekvenser återföras. Avskrivningar på markledning, inomhusinstallation och bredband beräknas utifrån de årligt i procent av anskaffningsvärdet angivna avskrivningarna. Summan av avskrivningar multipliceras därefter med företagets marginalskatt för att beräkna den årliga skattekonsekvensen, och den redovisas i raden längst ner i fältet. Detta visas i figur 5-45.

SKATTEKONSEKVENSER PGA AVSKRIVNINGAR tkr										
AVSKRIVNINGAR/ÅR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARKLEDNINGAR - FJÄRRVÄRME	285	285	285	285	285	285	285	285	285	285
INOMHUSINSTALLATION INKL VC	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
BREDBAND	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTALT	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
SKATTEKONSEKVENSER PGA AVSKRIVNINGAR										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118

Figur 5-45. Skattekonsekvenser pga avskrivningar

## 5.6. Investeringskalkyl och nyckeltal

I bladet "INVESTERINGSKALKYL" sammanställs slutligen alla delar till den helhet vi eftersträvar. Uppgifter för grundinvestering, löpande inbetalningar och löpande utbetalningar hämtas alla från andra arbetsblad. *Grundinvesteringen* delas in i rör/markarbeten, inomhusinstallation, bredbandsnät (i de fall man investerar i ett sådant), övriga poster samt investering i rörelsekapital. *Löpande inbetalningar* har delats in i anslutningsavgifter för fjärrvärme respektive bredband, energiavgifter och fasta avgifter för bredband samt bredbandsavgifter. *Löpande utbetalningar* har delats in i tre poster; utbetalningar i anslutning till fjärrvärme respektive bredbandsverksamheterna samt en post för administrativa merkostnader.

Nästa huvudpost utgörs av *Löpande utbetalningar – löpande inbetalningar*. Från denna dras skatt, skatteeffekten som följd av avskrivningar adderas och det gör också förändringen av rörelsekapital. Nettot utgör periodens inbetalningsöverskott alternativt underskott. Nuvärdet för respektive inbetalningsöverskott beräknas genom diskontering i posten *Nuvärde inbetalningsöverskott*.

Överst i detta arbetsblad redovisas ett antal nyckeltal som följer av den gjorda investeringskalkylen, där de vanligast förekommande beslutskriterierna framgår. I figur 5-46 visas hur arbetsbladet är disponerat.

INVESTERINGSKALKYL:	Exempelområde		Analyser																										
<b>FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>NYCKELTAL</b>		<b>NYCKELTAL</b>																										
KALKYLHORIZONT (ÅR):	30	NUVÄRDE:	3 273 tkr	ÅTERBETALNINGSTID MED RÄNTA: 4,41%:																									
KALKYL RÄNTA:	4,4%	KAPITALVÄRDEKNOT:	44%	17,2 år																									
SKATTESATS:	28%	ANNUITET:	199 tkr	ÅTERBETALNINGSTID UTAN RÄNTA:																									
STARTÅR:	2006	INTERNRÄNTA:	7,9%	11,9 år																									
				IMPLICIT AVKASTN. KRAV MED RÄNTA																									
				8,4%																									
				IMPLICIT AVKASTN. KRAV UTAN RÄNTA																									
				10,9%																									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
<b>GRUNDINVESTERING, VARAV</b>	<b>-7 438</b>																												
RÖR/MARKARBETE INKL. MATERIAL	-5 691																												
INOMHUSINSTALLATION	-1 150																												
BREDBANDSNÄT	-409																												
PROJEKTLÄGNING MM	-64																												
INVESTERING I RÖRELSEKAPITAL	-125																												
FÖRSÄLNING AV BREDBANDSNÄT																													
<b>LÖPANDE INBETALNINGAR, VARAV</b>	<b>2 878</b>	<b>1 120</b>	<b>1 142</b>	<b>1 165</b>	<b>1 188</b>	<b>1 212</b>	<b>1 236</b>	<b>1 260</b>	<b>1 285</b>	<b>1 311</b>	<b>1 337</b>	<b>1 364</b>	<b>1 391</b>	<b>1 419</b>	<b>1 447</b>	<b>1 476</b>	<b>1 506</b>	<b>1 536</b>	<b>1 566</b>	<b>1 597</b>	<b>1 628</b>	<b>1 661</b>	<b>1 694</b>	<b>1 727</b>	<b>1 762</b>	<b>1 797</b>	<b>1 833</b>		
ANSLUTNINGSAVGIFTER FJÄRRVÄRME	480																												
ENERGIavgIFTER	690	908	926	944	963	982	1 002	1 021	1 042	1 062	1 084	1 105	1 127	1 149	1 172	1 196	1 219	1 244	1 268	1 294	1 319	1 345	1 372	1 399	1 427	1 456	1 485		
FASTA avgIFTER	160	163	166	170	173	177	180	184	187	191	195	199	203	207	211	215	220	224	229	233	238	243	247	252	257	262	268		
BREDBANDSAVGIFTER	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	69	70	71	73	74	76	77	79	80		
<b>LÖPANDE UTBETALNINGAR, VARAV</b>	<b>-501</b>	<b>-618</b>	<b>-626</b>	<b>-637</b>	<b>-650</b>	<b>-663</b>	<b>-676</b>	<b>-689</b>	<b>-703</b>	<b>-717</b>	<b>-731</b>	<b>-746</b>	<b>-761</b>	<b>-776</b>	<b>-791</b>	<b>-807</b>	<b>-823</b>	<b>-840</b>	<b>-856</b>	<b>-873</b>	<b>-891</b>	<b>-908</b>	<b>-926</b>	<b>-945</b>	<b>-964</b>	<b>-984</b>	<b>-1 002</b>		
UTBETALNING FJÄRRVÄRME	-568	-569	-581	-592	-604	-616	-628	-641	-653	-666	-680	-693	-707	-721	-735	-750	-765	-780	-796	-811	-828	-844	-861	-878	-895	-913	-931		
UTBETALNING BREDBAND	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3			
ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52	-53	-54	-55	-57	-58	-59	-60	-61	-62	-64	-65	-66	-68			
<b>LÖPANDE IB - LÖPANDE UB</b>	<b>2 377</b>	<b>507</b>	<b>517</b>	<b>528</b>	<b>538</b>	<b>548</b>	<b>559</b>	<b>571</b>	<b>582</b>	<b>594</b>	<b>606</b>	<b>618</b>	<b>630</b>	<b>643</b>	<b>655</b>	<b>668</b>	<b>682</b>	<b>696</b>	<b>709</b>	<b>723</b>	<b>738</b>	<b>752</b>	<b>767</b>	<b>783</b>	<b>798</b>	<b>814</b>	<b>830</b>		
SKATT PÅ IB - UB	-666	-142	-145	-148	-151	-154	-157	-160	-163	-166	-170	-173	-176	-180	-184	-187	-191	-195	-199	-203	-207	-211	-215	-219	-223	-228	-232		
SKATTEEFFEKTER PGA AVSKRIVNINGAR	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118		
FÖRÄNDRING AV RÖRELSEKAPITAL	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3			
<b>RESTVÄRDE</b>																													
<b>INBETALNINGSÖVERSKOTT</b>	<b>-7 438</b>	<b>1 827</b>	<b>480</b>	<b>486</b>	<b>496</b>	<b>502</b>	<b>510</b>	<b>518</b>	<b>526</b>	<b>534</b>	<b>542</b>	<b>551</b>	<b>557</b>	<b>566</b>	<b>575</b>	<b>584</b>	<b>593</b>	<b>603</b>	<b>612</b>	<b>622</b>	<b>632</b>	<b>642</b>	<b>652</b>	<b>662</b>	<b>672</b>	<b>682</b>	<b>692</b>	<b>702</b>	<b>712</b>
NUVÄRDEFAKTOR	1,00	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,35	1,41	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,83	1,91	1,99	2,08	2,17	2,27	2,37	2,47	2,58	2,70	2,81	2,94	3,07	3,20	
<b>NUVÄRDE INBET. ÖVERSKOTT</b>	<b>-7 438</b>	<b>1 760</b>	<b>441</b>	<b>428</b>	<b>417</b>	<b>406</b>	<b>394</b>	<b>383</b>	<b>372</b>	<b>362</b>	<b>352</b>	<b>343</b>	<b>334</b>	<b>326</b>	<b>318</b>	<b>310</b>	<b>303</b>	<b>296</b>	<b>289</b>	<b>283</b>	<b>276</b>	<b>269</b>	<b>264</b>	<b>258</b>	<b>251</b>	<b>244</b>	<b>237</b>	<b>230</b>	
AKKUMULERAT NETTONUVÄRDE	7 438	-5 688	-5 247	-4 819	-4 403	-3 998	-3 604	-3 221	-2 848	-2 486	-2 134	-1 811	-1 497	-1 191	-893	-603	-320	-45	223	484	739	982	1 161	1 364	1 563	1 767	1 947	2 132	

Figur 5-46. Investeringskalkyl med nyckeltal

I figur 5-47 framgår investeringskalkylens samlade betalningsflöden för projektets första tio år. Därifrån kan man se att grundinvesteringsbeloppet uppgår till strax över 7,4 miljoner kronor. Den största delposten i grundinvesteringen utgörs då av rör- och markarbeten. Man kan också tydligt se att första årets inbetalningsöverskott är markant högre än efterkommande år. Detta förklaras av de initiala fasta avgifter för anslutning av såväl fjärrvärme som bredband. Uppmärksamma att de löpande betalningsströmmar som visas i investeringskalkylen är nominella. Dock kan man längst ner i investeringskalkylen utläsa nuvärdet av respektive inbetalningsöverskott, samt också det ackumulerade nettonuvärdet.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>GRUNDINVESTERING, VARAV</b>	<b>-7 438</b>										
RÖR/MARKARBETE INKL MATERIAL	-5 691										
INOMHUSINSTALLATION	-1 150										
BREDBANDSNÄT	-409										
PROJEKTLEDNING MM	-64										
INVESTERING I RÖRELSEKAPITAL	-125										
FÖRSÄLJNING AV BREDBANDSNÄT											
<b>LÖPANDE INBETALNINGAR, VARAV</b>		<b>2 978</b>	<b>1 120</b>	<b>1 142</b>	<b>1 165</b>	<b>1 188</b>	<b>1 212</b>	<b>1 236</b>	<b>1 260</b>	<b>1 285</b>	<b>1 311</b>
ANSLUTNINGSAVGIFTER											
FJÄRRVÄRME		1 400									
ANSLUTNINGSAVGIFTER BREDBAND		480									
ENERGIAVGIFTER		890	908	926	944	963	982	1 002	1 021	1 042	1 062
FASTA AVGIFTER		160	163	166	170	173	177	180	184	187	191
BREDBANDSAVGIFTER		48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
<b>LÖPANDE UTBETALNINGAR, VARAV</b>		<b>-601</b>	<b>-613</b>	<b>-625</b>	<b>-637</b>	<b>-650</b>	<b>-663</b>	<b>-676</b>	<b>-689</b>	<b>-703</b>	<b>-717</b>
UTBETALNING FJÄRRVÄRME		-558	-569	-581	-592	-604	-616	-628	-641	-653	-666
UTBETALNING BREDBAND		-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
ADMINISTRATIVA MERKOSTNADER		-40	-41	-42	-43	-44	-45	-45	-46	-47	-48
<b>LÖPANDE IB - LÖPANDE UB</b>		<b>2 377</b>	<b>507</b>	<b>517</b>	<b>528</b>	<b>538</b>	<b>549</b>	<b>560</b>	<b>571</b>	<b>582</b>	<b>594</b>
SKATT PÅ IB - UB		-666	-142	-145	-148	-151	-154	-157	-160	-163	-166
SKATTEEFFEKTER PGA AVSKRIVNINGAR		118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
FÖRÄNDRING AV RÖRELSE KAPITAL		-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
<b>RESTVÄRDE</b>											
<b>INBETALNINGSÖVERSKOTT</b>	<b>-7 438</b>	<b>1 827</b>	<b>480</b>	<b>488</b>	<b>495</b>	<b>502</b>	<b>510</b>	<b>518</b>	<b>526</b>	<b>534</b>	<b>542</b>
NUVÄRDEFAKTOR	1,00	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,35	1,41	1,47	1,54
<b>NUVÄRDE INBET. ÖVERSKOTT</b>	<b>-7 438</b>	<b>1 750</b>	<b>441</b>	<b>428</b>	<b>417</b>	<b>405</b>	<b>394</b>	<b>383</b>	<b>372</b>	<b>362</b>	<b>352</b>
<b>ACKUMULERAT NETTONUVÄRDE</b>	<b>-7438</b>	<b>-5 688</b>	<b>-5247</b>	<b>-4819</b>	<b>-4403</b>	<b>-3998</b>	<b>-3604</b>	<b>-3221</b>	<b>-2848</b>	<b>-2486</b>	<b>-2134</b>

Figur 5-47. Investeringskalkyl

Som diskuterats i kapitel 3 är nettonuvärdet det mest lämpliga beslutskriteriet ur ett ekonomiskt perspektiv, och detta uppgår i vårt exempel till strax över elva miljoner kronor. I en situation där kapitalet är knäppt och beslutsfattaren har att välja mellan olika investeringar måste investeraren på något vis rangordna de olika investeringarna. I detta sammanhang är det av intresse att veta att kapitalvärdekvoten är 44 %, vilken skall jämföras med motsvarande kvot för konkurrerande projekt. Nyckeltalen visas i figur 5-48.

NYCKELTAL		Fler nyckeltal	
NUVÄRDE:	3 273 tkr	ÅTERBETALNINGSTID MED RÄNTA; 4,41%:	17,2 år
KAPITALVÄRDEKVOT:	44%	ÅTERBETALNINGSTID UTAN RÄNTA:	11,9 år
ANNUITET:	199 tkr	IMPLICIT AVKASTN. KRAV MED RÄNTA	8,4%
INTERNRÄNTA:	7,9%	IMPLICIT AVKASTN. KRAV UTAN RÄNTA	10,9%

Figur 5-48. Nyckeltal



Vi har tidigare diskuterat farorna med att använda investeringens återbetalningstid som beslutskriterium. För att tydliggöra det implicita avkastningskrav som då ställs på investeringen under återbetalningstiden återges även dessa.

Notera också att de nyckeltal som illustreras i figur 5-48 är nyckeltal som är vanligt förekommande i all ekonomisk verksamhet, oavsett branschtillhörighet. Det finns anledning att komplettera dessa nyckeltal med branschspecifika sådana som kan vara beslutsrelevanta just för investeringar i fjärrvärmesystem. Därför kan man genom att trycka på knappen "ANDRA NYCKELTAL" i övre högra hörnet på fältet ta sig till en en mer omfattande förteckning över nyckeltal. Utöver de redan presenterade nyckeltalen kan man här se de branschnära nyckeltalen, vilka visas i figur 5-49. Här återfinns nyckeltalen *linjetäthet*, *graddtidtal*, *värmegenomgångstal* samt också *NPV/årlig energiförbrukning*. Dessa nyckeltal tjänar främst till att jämföra olika projekt med varandra, man kan inte objektivt säga huruvida ett projekt är "bra" eller inte enkom utifrån dessa mått.

### FLER NYCKELTAL

NPV/Årlig energiförbrukning	2,56	tkr/MWh
Linjetäthet	0,58	MWh/m
Graddtidtal	516 840	Graddtimmar
Värmegenomgångstal	1,10	W/m <sup>2</sup> K

Figur 5-49

## 5.7. Analyser

Att nästan maskinellt sammanställa en investeringskalkyl och okritiskt fatta beslut på ett sådant material är förenat med stora risker. Kalkylen ifråga vilar på en uppsättning antaganden och bedömningar om framtida kassflöden, vilka är långt ifrån säkra. De personer som står inför ett investeringsbeslut och som utarbetat investeringskalkylen, alternativt fått den serverad, kan inte oreserverat hålla den för sann utan måste på något vis också förhålla sig till de underliggande faktorerna. För att pröva kalkylens bärighet kan man därför i mallen utföra såväl känslighetsanalyser (se avsnitt 3.3.1) som scenarioanalyser (se avsnitt 3.3.2). Vidare har kalkylanvändaren möjlighet att se nuvärdet av de *olika* kassaflödena istället för bara projektets överskott. Nyttan av en sådan analys är tveksam i teoretisk bemärkelse, men har vunnit stöd i praktiken varvid den medtages även här.

### 5.7.1. Känslighetsanalys

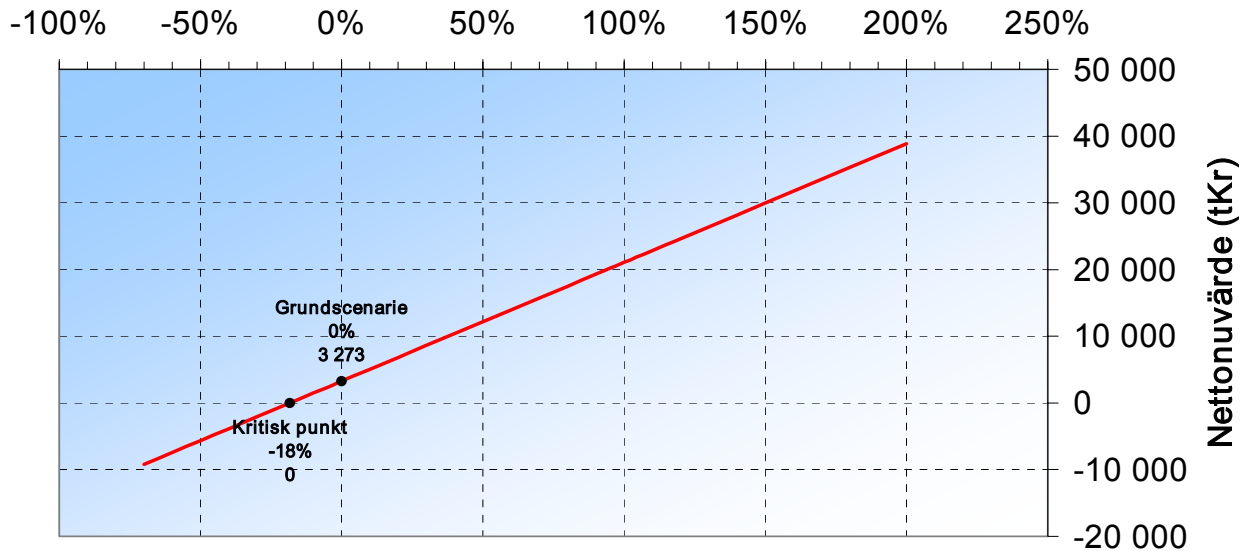
Känslighetsanalys innebär att man prövar i vilken mån kalkylen håller när man ändrar på en variabel. Frågor såsom "vad händer om grundinvesteringen passerar budget med en miljon?" och "hur mycket högre kan kalkylräntan vara innan projektet blir olönsamt?" kan besvaras genom att genomföra känslighetsanalyser.

Lite oförsiktigt kan man säga att det är fyra faktorer som har påverkan på ett projekts lönsamhet. Ett projekt som ter sig lönsamt när kalkylen framtages kan visa sig var olönsamt om (1) grundinvesteringen blir större än beräknat, (2) de löpande utbetalningarna blir större än förväntat, (3) motsatt inbetalningarna blir mindre än väntat och (4) om den verkliga kalkylräntan (större risk) visar sig vara större än den angivna. Dessa fyra faktorer kan man se i kalkylmallen, plus också hur avvikelser från den uppskattade medelenergiförbrukningen påverkar projektets lönsamhet.

I figur 5-50 visas en känslighetsanalys för hur förändringar i inbetalningarnas storlek påverkar lönsamheten. Grafen visar hur projektets nettonuvärde förändras som en följd av procentuell förändring av de samlade inbetalningarna *över hela perioden*. Det innebär att kassaflödena för varje år förändras med den procentsats som anges i x-

axeln. I exemplet ser man då att om inbetalningarna blir som man förutspått så kommer man också att erhålla det nettonuvärde som man beräknat tidigare, men om man inbetalningarna minskar med 18 % eller mer jämfört med vad man trodde vid kalkylens upprättande så kommer projektet inte att vara lönsamt. Härigenom kan man, genom att göra känslighetsanalyser, bilda sig en uppfattning om projektets robusthet.

### Inbetalningar ökar/minskar med % över hela perioden



Figur 5-50 Känslighetsanalys

### 5.7.2. Scenarioanalys

Känslighetsanalyser är ett bra hjälpmedel, men naturligtvis förhåller det sig som så att avvikelser från prognoser kommer att ske för mer eller mindre alla variabler. Säkerligen påverkar dessa också varandra inbördes. Det kan därför vara lämpligt att upprätta olika scenarier för att bedöma hur detta påverkar projektets lönsamhet.

Inte sällan sker detta i praxis genom att man låter den gjorda kalkylen utgöra ett grundscenarie, och sen konstrueras ett ”värsta-falls-scenario” samt ett ”bästa-falls-scenario”. Denna approach används även i kalkylmallen, och hur det är upplagt ses i detalj i figur 5-51. Grundscenariot är inlagt per automatik, och därefter kan man ange alternativa värden för samma variabler som i känslighetsanalysen. När värdena för de fastställda scenarierna är inlagda trycker man på knappen ”Kör scenarioanalys”.

SCENARIOANALYS		Kör scenarioanalys			
	Grundscenarie	Värsta-falls-scenario		Bästa-falls-scenario	
Kalkylränta (%)	4,41%	<input type="text"/>	4,41%	<input type="text"/>	4,41%
Grundinvestering (tKr)	7 438	<input type="text" value="8 000"/>	8 000	<input type="text"/>	7 438
Inbetalningar (+/-%)		<input type="text" value="-10%"/>	-10%	<input type="text" value="10%"/>	10%
Utbetalningar (+/-%)		<input type="text" value="10%"/>	10%	<input type="text" value="-10%"/>	-10%
Genomsnittlig initial energiförbrukning (MWh/hus & år)	20,0	<input type="text" value="18,0"/>	18,0	<input type="text" value="22,0"/>	22,0

Figur 5-51 Scenarioanalys

Efter att man kört analysen finns en sammanställning över ett de viktigaste nyckeltalen såsom visas i figur 5-52. Märk väl att för bästa-falls- respektive värsta-falls-scenariot kan man sedan se motsvarande investeringskalkyl med nyckeltal genom att trycka på knapparna under nyckeltalen. I figuren ser vi att projektet under det konstruerade värsta-fall-scenariot går från att vara lönsamt till att vara olönsamt.

NYCKELTAL	Grundscenario	Värsta-falls-scenario	Bästa-falls-scenario
NUVÄRDE (tkr):	3 273	-524	6 892
INTERNRÄNTA:	7,92%	3,83%	11,37%
KAPITALVÄRDEKVOT:	44,00%	-6,56%	92,43%
ANNUITET (tkr):	199	-32	418

Figur 5-52 Nyckeltal för scenarier

### 5.7.3. Nuvärde per kassaflöde

I kalkylmodellen kan man åskådliggöra respektive typ av kassaflöde diskonterat med projektets kalkylränta. Detta görs i arbetsbladet "NUVÄRDE PER KASSAFLÖDE" och visas såväl grafiskt, i stapel- och cirkeldiagram, som i tabellform, i absolutbelopp och procentuellt.

## 5.8. Förkalkyl

Vid det här laget torde det stå klart att det är en grannliga uppgift att upprätta en investeringskalkyl. Står man då inför att välja mellan ett flertal olika värmeglesa investeringar kan det tyckas att det här beskrivna förfarandet är för tidsödande vid en första gallring. Behov finns således att snabbt kunna bedöma vilka projekt som är mer intressanta än andra, i en större uppsättning *snarlika* projekt, innan man ger sig i kast med att granska dem i detalj.

För att möta det behovet har en förkalkyl framtagits. Notera redan nu att man inte kan använda förkalkylen och helt ignorera resten av kalkylmallens konstruktion. Förkalkylen vilar nämligen på data som matats in tidigare i kalkylmallen – företrädesvis då avseende kalkylränta och projektberoende ingångsvärden. Vidare är det viktigt att förstå att man inte med förkalkylen kan jämföra projekt som till sin karaktär skiljer sig mycket från varandra, värmeglesa projekt ska jämföras med andra värmeglesa projekt.

Med detta sagt, kan vi gå över till förkalkylens konstruktion. I det översta vänstra fältet visas dels kalkylräntan (vilken ju har angivits i eget arbetsblad och därför framträder med automatik), dels ett fält där man anger projektförslagets namn (i exemplet "Bostaden 2"). Detta visas i figur 5-53.

KALKYLRÄNTA:

OMRÅDE:

Figur 5-53 Kalkylränta och projektnamn

### 5.8.1. Förutsättningar

I fältet "Förutsättningar" bestäms en rad faktorer som är mer eller mindre specifika för det partikulära området. I fältets översta del anges hur många hus som finns totalt

inom det avgränsade projektområdet, hur stor procentuell andel av desamma som kommer att välja att ansluta sig till fjärrvärme samt också hur stor andel som kommer att vilja ha bredband ifall detta erbjuds. Vidare anges hur stor den genomsnittliga energiförbrukningen per hus och år är samt också den genomsnittliga längden på servisleddning.

De värden som anges kan vara erfarenhetsvärden av typen ”normalt brukar vi ha omkring 70 % anslutningsgrad i våra områden” eller resultat av tidigare genomförd intresseundersökning. Antal hus som finns i området ser man snabbt genom att titta på kartan, och på samma sätt kan man också bilda sig en uppfattning om hur lång den genomsnittliga servisleddningen och den totala längden på fördelningsledningen kommer att vara. Genomsnittlig energiförbrukning kan den erfarna projektören skatta utifrån husens ålder och storlek. Detta fältets översta del visas för vårt exempelområde ”Bostaden 2” i figur 5-54 nedan.

Förutsättningar		
	ANDEL	ANTAL
TOTALT ANTAL HUS		100
ANTAL FJÄRRVÄRMEANSLUTNA	70%	70
ANTAL BREDBANDSANSLUTNA	50%	50
ENERGIFÖRBRUKNING PER HUS (MWh/år och hus)		20
GENOMSnittlig LÄNGD PÅ SERVISLEDNING/HUS (m/hus)		
		15

Figur 5-54 Förutsättningar - områdets hus

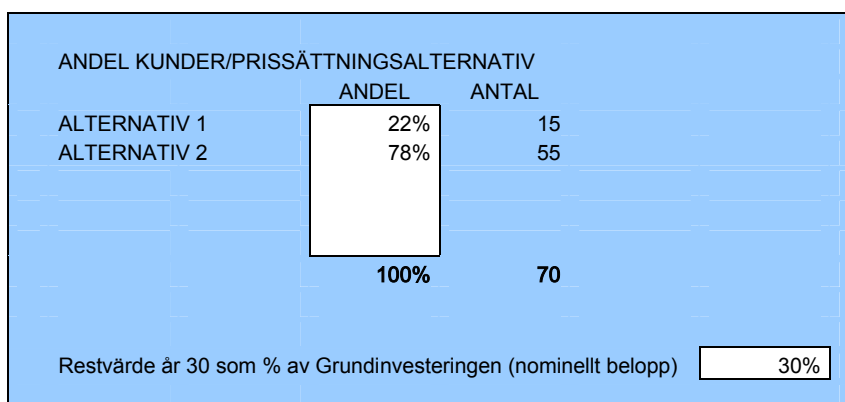
Vi fortsätter därefter med att uppskatta vad längden fördelningsledning per hus blir beroende på anslutningsgrad. Dessa värden är tänkta att vara erfarenhetsvärden och grunda sig på projektörens uppfattning om ”normalområden”. Detta anges som meter fördelningsledning per hus vid fem olika anslutningsgrader. Dessa fem värden används sedan som utgångspunkter mellan vilka ett värde interpoleras för det aktuella området. Alldeles under cellerna för fördelningsledning fyller man sedan i schablonkostnader för installation och projektledning. I figur 5-55 visas detta för vårt exempelområde.

GENOMSnittlig LÄNGD FÖRDELNINGSLIEDNING/HUS I BOSTADEN 2 VID OLIKA ANSLUTNINGSGRADER (m/hus)						
	0%	20%	40%	60%	80%	100%
	100	30	26	22	18	15
Anslutningsgrad:	70%		20,00 m/hus			
GENOMSnittlig KOSTNAD						
INOMHUSINSTALLATION/HUS:	20 000		kr			
PROJEKTLEDNINGSKOSTNAD/HUS:	1 000		kr			

Figur 5-55 Fördelningsledning, installation och projektledning

Återstoden av fältet ”Förutsättningar” behandlar prissättningsalternativ samt restvärde. Prissättningsalternativen har redan definierats i ”PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN”; vad man gör här i förkalkylen är att bestämma hur stor andel av dem som väljer att ansluta fjärrvärme väljer vilket alternativ. Detta anges procentuellt för respektive alternativ. Summan av delarna är givetvis 100 %, och

avviker den kumulerade procentsatsen visas summan i rött. Under prissättningsalternativen anges vidare vad restvärdet kommer att uppgå till vid kalkylhorisontens slut. Detta anges såsom en procentsats av grundinvesteringen (nominellt belopp). Prissättning och restvärde för ”Bostaden 2” visas i figur 5-56.



Figur 5-56 Prissättningsalternativ och restvärde

### 5.8.2. Typkostnader för markarbeten

I fältet ”Typkostnader för markarbeten” gäller att schablonpriser för olika former av markarbeten fastställs. Värdena i fältet är tänkta att vara konstanta över flera projekt. Typologierna har redan bestämts i PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN varvid dessa importeras direkt därifrån. Dock får man här bestämma ett meterpris för såväl servis- som fördelningsledningar. I figur 5-57 nedan visas detta för ”Bostaden 2”.

Typkostnader för markarbete				
TOTALKOSTNAD FÖR MARKARBETE I OLIKA MARKFÖRHÅLLANDEN (kr/m)				
MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5
2 000	2 500	3 000	3 500	4 000
YTLAGAGER FÖRDELNINGSLEDNING (kr/m)				
GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	
0	450	350	500	
TOTALKOSTNAD FÖR SERVIS I OLIKA MARKFÖRHÅLLANDEN (kr/m)				
MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5
1880	2100	2340	2600	2860
GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN	
0	450	350	500	

Figur 5-57 Typkostnader för markarbeten

### 5.8.3. Markförhållanden

Efter att ha bestämt schablonkostnader för olika markarbeten gäller att också bestämma markförhållandena för det specifika projektet. I förkalkylen görs detta genom att ange förekommande marktypers procentuella andel. Såsom tidigare har kategorierna redan namngivits och importerats, men nu anges alltså under respektive marktyp och ytlagertyp den procentuella andelen av det totala markarbetet för projektet. Summan av delarna skall alltid vara hundra procent, och är inte så fallet kommer den totala procentsatsen till höger om cellerna som fylls i att vara markerad i rött. I figur 5-58 illustreras det med värden för exempelprojektet.

Markförhållanden i Bostaden 2					
MARKFÖRHÅLLANDEN FÖRDELNINGSLEDNING (% AV RESPEKTIVE)					
MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	
5%	65%	30%			100%
YTLAGAGER FÖRDELNINGSLEDNING (% AV RESPEKTIVE)					
GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN		
40%	40%	20%			100%
MARKFÖRHÅLLANDEN SERVIS (% AV RESPEKTIVE)					
MARKTYP 1	MARKTYP 2	MARKTYP 3	MARKTYP 4	MARKTYP 5	
25%	50%	25%			100%
YTLAGAGER SERVIS (% AV RESPEKTIVE)					
GRÖNYTA	GATUMARK	GÅNG & CYKELBANA	BORGAR-STEN		
40%	40%	20%			100%

Figur 5-58 Markförhållanden

### 5.8.4. Bredband

I fältet ”Samförläggning av bredband” anges en schablonkostnad för hur mycket det i genomsnitt kostar att ansluta bredband till ett hus och intäkterna erhålles automatiskt från vad man angivit i PROJEKTOBEROENDE INGÅNGSVÄRDEN. Detta visas i figur 5-59 nedan.

Samförläggning med bredband	
Kostnad för samförläggning av bredband/anslutet hus	10 000 kr
Nätavgift från bredbandsbolag (per hus och år)	1 200 kr
Anslutningsavgift	12 000 kr

Figur 5-59 Bredband

### 5.8.5. Övriga data

I fältet ”Övriga data” sammanställs ett antal uppgifter såsom ett resultat av tidigare inlagd information. I detta fält gör man således inga ändringar själv. I figur 5-60 visas hur dessa data sammanställts för ”Bostaden 2”.

Övrig data	
	m
Rörlängd fördelningsledning (m)	1 400
Rörlängd servisledning (m)	1 050
	Tkr
Grundinvestering	
Markarbete	-6 498
Inomhusinstallation	-1 400
Projektleddning	-70
Samförläggning med bredband	-500
<b>Totalt</b>	<b>-8 468</b>
Anslutningsavgifter FV	1 500
Anslutningsavgifter BB	600
<b>Restvärde</b>	<b>2 390</b>

Figur 5-60 Övriga data

### 5.8.6. Nyckeltal

I fältet i övre högra hörnet återfinnes tre stycken nyckeltal baserade på vad som angivits i förkalkylen, dessa är projektets *nettonuvärde*, *grundinvesteringens storlek* samt projektets *kapitalvärdekvot*. I detta fall finns också två stycken ”knappar”; ”Spara i lista” och ”Visa lista”. När man fyllt i samtliga värden för ett område avslutar man genom att tryck på ”Spara i lista”. Genom att spara de olika projekten kan dessa på ett tydligt sätt jämföras, vilket kommer att illustreras i kommande avsnitt. Fältet med nyckeltal och knapparna visas i figur 5-61.

		<b>Spara i lista</b>
<b>NYCKELTAL</b>		<b>Visa lista</b>
NETTONUVÄRDE(Tkt)	3 789	
GRUNDINVESTERING (Tkr)	7 968	
KAPITALVÄRDEKVOTEN	44,7%	

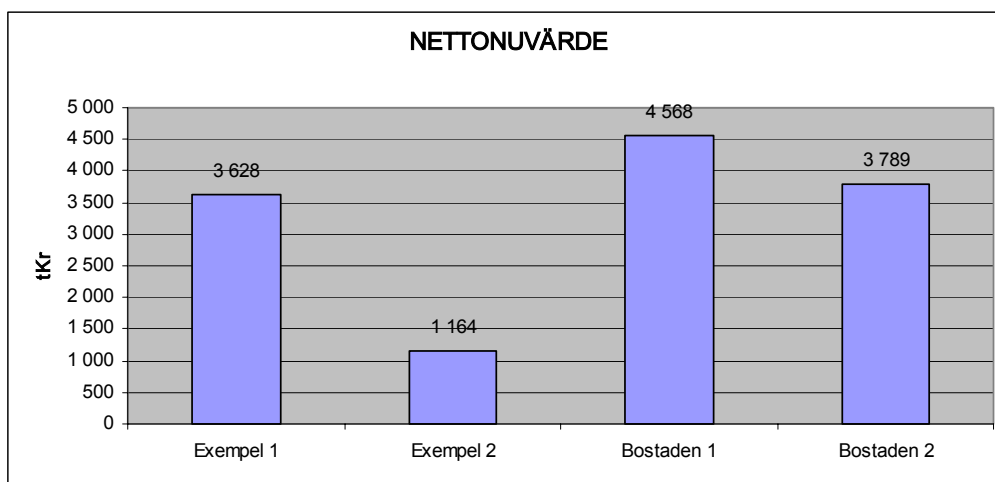
Figur 5-61 Nyckeltal

### 5.8.7. Lista

I arbetsblad ”lista” ordnas de olika projekten i den ordning de matas in och sparats. I tabellform kan man därmed se för varje projektförslag anslutningsgrader och värdena för nettonuvärde, grundinvesteringens storlek samt kapitalvärdekvoten. Därtill åskådliggörs projektens nettonuvärde och kapitalvärdekvot i stapeldiagram så att användaren enkelt kan jämföra dem sinsemellan. I figur 5-62 visas tabellen ifråga, och i figur 5-63 visas stapeldiagrammet för projektens nettonuvärden.

Område	Totalt antal hus	Fvanslutna (%)	BBanslutna (%)	Grundinvestering (Tkr)	Nettonuvärde	Kapitalvärdekvot		
Exempel 1	80	64	80%	40	50%	6 974	3 628	49,2%
Exempel 2	100	50	50%	50	50%	6 266	1 164	17,2%
Bostaden 1	100	80	80%	50	50%	8 646	4 568	49,9%
Bostaden 2	100	70	70%	50	50%	7 968	3 789	44,7%

Figur 5-62 Tabell i "Lista"



Figur 5-63 Stapeldiagram i "Lista"

## 5.9. Avslutande kommentarer

Nu har kalkylmallens samtliga delar presenterats. Även om kalkylförfarandet kan förefalla väl komplicerat så är det författarnas uppfattning att ett dylikt verktyg är en förutsättning för att ett relevant ekonomiskt beslutsunderlag skall kunna framtagas. Även om kalkylmallen kan förbättras och anpassas till den egna organisationen, så är det vår förhoppning att den utgör en bra grund för det stora flertalet företag.

Kalkylmallen täcker de allra flesta områdena som berörs i bokens teoretiska kapitel. Nyttan av ett sådant verktyg är dock högst begränsat, om man inte samtidigt har en förståelse för vilka de bakomliggande faktorerna. Att använda den teoretiska delen tillsammans med den mer praktiskt orienterade kalkylmallen leder med största sannolikhet till ett långt bättre resultat än om de används var och en för sig. Ytterst handlar det om att kvantifiera subjektiva bedömningar, och det ställer krav på en sund skepsis från användarens sida inför de bedömningar som ligger till grund för gjorda beräkningar.



## 6. Referenser

- Bergendahl, P. A., L. Brigelius, et al. (1986). Investeringsplaner och risker. FE-rapport 259. Göteborg, Handelshögskolan, Företagsekonomiska institutionen.
- Bergknut, P., J. Elmgren-Warberg, et al. (1993). Investering i teori och praktik. Lund, Studentlitteratur.
- Brealey, R. A. and S. C. Myers (2003). Principles of Corporate Finance. New York, McGraw-Hill/Irwin.
- Dobbs, I. (2000). Managerial Economics. Oxford, Oxford University Press.
- Frenckner, P. (1985). Kapitalkostnadstäckning. Stockholm, Stockholms universitet.
- Frederiksen, S., Werner, S. (1993). Fjärrvärme. Teori, teknik och funktion. Lund, Studentlitteratur
- Grubbström, R. W. and J. Lundquist (1996). Investering och finansiering. Lund, Academia Adacta.
- Gudmundson, T. (2003). Total- kontra utförandeentreprenad, FOU 2003:90, Svensk fjärrvärme.
- Kommunförbundet, S. (1990). Investeringskalkylering för kommuner. Älvsjö, Kommentus Förlag AB.
- Levy, H. (1999). Introduction to Investments. Cincinnati, International Thomson Publishing.
- Ljung, B. (1991). Ekonomiska kalkyler. Malmö, Liber Ekonomi.
- Nilsson, S. Å. and I. Persson (1993). Investeringsbedömning. Malmö, Liber-Hermods.
- Nutek (1992). Riskbedömning. Stockholm, Nutek.
- Olsson, U. E. (1998). Kalkylering för produkter och investeringar. Lund, Studentlitteratur.
- Overland, C., Sandberg, T. (2003) Nulägesanalys – Värmekällors andelar av värmemarknaden för småhus, FoU Värmegles 2003:1, Svensk Fjärrvärme.
- Sandberg, E. (2003). Goda exempel – En nulägesrapport baserad på dagens praxis, FoU Värmegles 2003:5, Svensk fjärrvärme.
- Segelod, E. (1982). Kapitalkostnad, kalkylränta, skatt, inflation. FE-rapport 191. Göteborg, Handelshögskolan, Företagsekonomiska institutionen.
- Svarén, S. (2001). Styrning av investeringar i divisionaliserade företag. Computer and Information Science. Linköping, Linköping.
- Yard, S. (1997). Beräkningar av kapitalkostnader. Lund, Lund University Press.

## 7. Sakregister

Sökord	Sid
Alternativkostnad	48
Annuitetsmetod	35
Avkastningskrav	22, 29, 56, 58, 61, 63, 66, 71, 72
Avskrivning	25, 55, 74
Beräkningsperiod	23
Betalningskonsekvenser	19
Betalströmmar	19
Betavärde	61, 62
Drift	15
Diskontering	23
- faktor	23
El-certifikat	49
Entreprenadformer	12
Genomförandet	12
Genomsnittlig finansieringskostnad	58, 61, 62, 72,
Grundinvestering	20, 27, 33-35, 40-43, 50, 53, 68
Inflation	50
Internräntemetod	39
Investeringskalkyl	26
Investeringsmetoder	31
Investeringsprocess	6
Kalkylmässigt resultat	64
Kalkylränta	22, 56
- beräkning	58
- fjärrvärmeföretagets	62
Kapitalbindning	49
Kapitalstruktur	66
- betydelse	67
Kapitalvärdekvot	34
Kassaflöden	11, 19
- indirekta	47
Kundfokus	8
Känslighetsanalys	44
Likviditet	9, 34, 39, 41, 68, 69
Likviditetsrisk	21, 29, 46
Livslängd	23
- ekonomisk	
- teknisk	
- uppskattad	
Lönsamhet	1,4,19, 22, 32, 43, 67

Kalkylmetodval	42
Kapitalisera	42
Kapitalmarknad	67
Marknadsvärde	49, 58, 59, 74
Nominell kalkyl (kalkylränta)	51, 52, 54
Nuvärde	23
Nuvärdemetod	32
Områdesidentifiering	7
Pay-back metoden	se Återbetalningstid
Prisförändringar	50
Produktkalkylering	74
Projektering	7
Real kalkyl (kalkylränta)	51, 52, 54
Restriktioner	68
- budget	68
- likviditet	68
- personal	69
- kapacitet	69
- rationalitet	71
Restvärde	26, 53
Risk	18, 21, 22, 58-66
- affärsrisk	10
- likviditetsrisk	21, 29, 46
- premie	65, 66
Risikfri ränta	63
Rörelsekapital	50
Scenarioanalys	45
Skattekonsekvenser	52
Systemanalys	45
Tidsvärde	21
Tillväxträntemetod	41
Värdeminskning	74
Värmeglesprojekt	4, 17
Återbetalningsmetod	36
- återbetalningstid som beslutsriterium	71

*Svensk Fjärrvärme AB och Statens energimyndighet driver  
forskningsprogrammet Värmegles Fjärrvärme, som har som målsättning att  
sänka anslutningskostnaderna för fjärrvärme i värmeglesa områden.*



Svensk Fjärrvärme • 101 53 Stockholm • Telefon 08-677 25 50 • Fax 08-677 25 55  
Besöksadress: Olof Palmes gata 31, 6 tr. • E-post [kontakt@svenskfjarrvarme.se](mailto:kontakt@svenskfjarrvarme.se)  
[www.svenskfjarrvarme.se](http://www.svenskfjarrvarme.se)