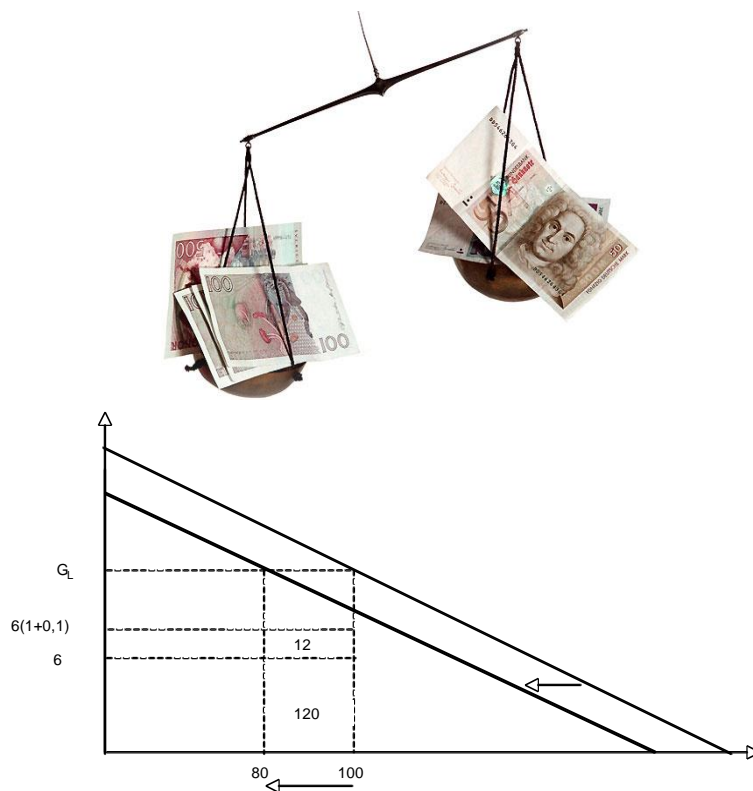


Version 2020-06-15

# Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0

## Kapitel 3 Grundläggande kalkylteknik





## Innehåll

3. Grundläggande kalkylteknik för kostnads-intäktsanalyser och investeringskalkyler.....	4
3.1 Kostnads- och intäktsanalysens grundbegrepp.....	4
3.2 Kalkylmodeller för kostnads-intäktsanalyser .....	7
3.2.1 Självkostnadskalkyler.....	8
3.2.2 Bidragskalkyl.....	8
3.2.3 Producentöverskott.....	8
3.2.4 Beräkning av kapitalkostnader (kostnad för investeringsvaror och fast kapacitet).....	9
3.3 Investeringskalkylering .....	10
3.3.1 Kapitalisering och diskontering .....	11
3.3.2 Metoder för investeringskalkylering .....	12
3.3.3 Övriga metoder .....	13
Referenser .....	13

### 3. Grundläggande kalkylteknik för kostnads-intäktsanalyser och investeringskalkyler

Grundläggande kalkylteknik är principiellt sett densamma i samhällsekonomisk analys (Cost-benefit analys, CBA, även kallad kostnads-nyttö-analys) och företagsekonomisk kalkylering och kostnad-intäktsanalys. Skillnaden mellan samhällsekonomisk och privatekonomisk kalkylering består huvudsakligen i vilka effekter som inkluderas i kalkylen/analysen (analysens domän) men också i hur effekterna värderas. I läroböcker om samhällsekonomiska analyser (CBA) ligger tonvikten som regel på beskrivning av samhällsekonomiska värderingsprinciper. Den grundläggande kalkyltekniken behandlas ofta översiktligt i CBA litteraturen. Man kan därför behöva söka i den företagsekonomiska litteraturen om ekonomistyrning för att få en mer detaljerad och praktiskt inriktad beskrivning av grundläggande kalkylteknik.

Syftet med detta kapitel är att ge en kort och mycket grundläggande orientering om begrepp och kalkylmodeller, dels för kostnads-intäktsanalyser i allmänhet, dels för investeringskalkyler.

#### 3.1 Kostnads- och intäktsanalysens grundbegrepp

I ekonomisk kostnads-intäktsanalys används följande grundläggande begrepp:

Resultat = vinst eller förlust = Intäkter – Kostnader

Resultat är ett absolut mått på lönsamhet. En jämförelse av absoluta mått kan i vissa fall bli missvisande. Det kan i vissa sammanhang vara lämpligt att använda relativa mått, t.ex. vid jämförelser av lönsamhet av verksamheter som sker under hårda restriktioner (s.k. ”flaskhalsar”). Det kan i sådana fall vara intressant att mäta vinst per satsad resursenhet, av den resurs som utgör flaskhalsen. Man kan t.ex. beräkna en kvot som visar resultat per resursinsats. Exempel på en sådan kvot är vinst per investerad krona. Vid beräkning av relativa mått på lönsamhet är det syftet med analysen som avgör valet av den bas som lönsamheten relateras till.

Relativt mått på lönsamhet kan erhållas genom en beräkning av kvoten Resultat/Resursinsats. Det kan t.ex. vara vinst per investerad krona.

Kostnader och intäkter:

Kostnader är värdet av förbrukade eller nyttjade resurser under en tidsperiod.

Intäkter är värdet av levererade prestationer under en tidsperiod.

I en samhällsekonomisk analys är levererade prestationer lika med nyttor, antingen i form av direkt konsumtion av varor, tjänster, upplevelser etc eller i form av pengar (inkomst eller vinst) som i sin tur kan användas för materiell konsumtion. Värdet av förbrukade eller nyttjade resurser är lika med alternativkostnaden, det vill säga det största värde som resursen har hos annan användare och som samhället går miste om på grund av att den alternative användaren inte får tillgång till resursen.

Inbesparade kostnader är också intäkter eftersom det innebär bibehållande av resurser som annars skulle gå förlorade. På motsvarande sätt är förlorade intäkter en kostnad – en alternativkostnad – eftersom det innebär en förbrukning av en resurspotential.

Inkomster och utgifter:

Utgifter uppstår vid anskaffningen av en resurs, det vill säga när köpet genomförs och fakturan registreras i bokföringen. Inkomster uppstår vid försäljningstillfället, när försäljningen bokförs och fakturan skickas.

Inkomster och utgifter är alltså bokföringsmässiga begrepp som utgör grunden för en marknadsmässig värdering av resurser som säljs och köps. De motsvaras av intäkter och kostnader men begreppen är inte synonyma. Resurser som har ett värde men som inte köps eller säljs på en marknad kan ge upphov till intäkter eller kostnader trots att de inte ger upphov till inkomster eller utgifter.

Utgifter är inte lika med kostnader, men en utgift motsvarar en kostnad när den resurs som anskaffats förbrukas. Utgiften för en kapitalvara motsvarar som regel summan av alla årliga kapitalkostnader för förbrukning/nyttjande av kapitalvaran under dess livslängd. Omvänt kan man säga att årliga kapitalkostnader är lika med en periodisering av den totala utgiften vid investeringen i kapitalvaran.

Inbetalning och utbetalning:

Inbetalning och utbetalning uppstår vid betalningstillfället. Det är finansiella strömmar som motsvarar de inkomster och utgifter som uppstår i samband med köp och försäljning och som i praktiken reglerar bytet av reala resurser mot pengar. Dessa begrepp är viktiga då man gör finansieringsanalyser och likviditetsanalyser, inte för lönsamhetsbedömningar.

Kalkylmässiga och bokföringsmässiga kostnader:

Vid företagsekonomisk kalkylering kan det finnas skillnader mellan bokföringsmässiga och kalkylmässiga kostnader. Bokföringsmässiga kostnader baseras på utgifter och på skattelagstiftningens regler om hur olika kostnader kan och bör värderas. Kalkylmässiga kostnader baseras på värdet av resurserna ur användarsynpunkt vilket ofta bestäms av utgifterna men i vissa fall genom alternativkostnadsvärdering.

Följande samband gäller:

Bokföringsmässiga kostnader – Bokföringsmässiga merkostnader + Kalkylmässiga merkostnader = Kalkylmässiga kostnader

Bokföringsmässiga merkostnader = skatter, bokföringsmässiga avskrivningar (kapitalkostnader baserade på skattelagstiftningens regler), förbrukning av råmaterial som värderats enligt civilrättsliga lagar och skattelagar (ej marknadsmässigt)

Kalkylmässiga merkostnader = ränta på eget kapital, kalkylmässiga avskrivningar (kapitalkostnad baserad på nyanskaffningsvärde och ekonomisk livslängd), förbrukning av råmaterial som värderats m a p återanskaffningsvärde (nuvärdet vid förbrukningstillfället).

Bokföringsmässiga kostnader blir alltså kalkylmässiga om bokföringsmässig räntekostnad och avskrivningar ersätts med kalkylmässig ränta och avskrivningar, anskaffningskostnaden för materialförbrukning ersätts med nukostnaden för materialförbrukning etc.

Det kan alltså finnas en skillnad mellan bokföringsmässiga resultat och kalkylmässiga resultat i företagsekonomiska kalkyler. Detta gäller i ännu högre grad vid samhällsekonomiska analyser. Det samhällsekonomiska bokföringssystemet – nationalräkenskaperna – ger inte alltid en rättvisande bild av det samhällsekonomiska resultatet av t.ex. produktionen inom en viss bransch/näringsgren eller produktionen av en viss typ av offentliga tjänster. Det beror på att de "bokföringsmässiga" värden som registreras i nationalräkenskaperna och beräkning av BNP enbart avser marknadsmässig värderad resursförbrukning och produktion. I en samhällsekonomisk lönsamhetskalkyl ska man inkludera och värdera även intäkter och kostnader för levererade prestationer och förbrukade/nyttjade resurser som inte säljs och köps på en marknad (icke-kommersiell produktion och icke-marknadsekonomiska effekter). I en

samhällsekonisk lönsamhetskalkyl kan man i vissa fall också behöva omvärdera ”bokföringsmässiga” priser till samhällsekoniskt korrekta kalkylvärden.

Alternativkostnad:

Den företagsekoniska definitionen av alternativkostnad är följande:

Det intäktsöverskott som man går miste om genom att välja ett visst alternativ och därmed väljer bort intäktsöverskottet från det näst bästa alternativet. Används vid bedömning av olika beslutssituationer.

Den samhällsekoniska definitionen av alternativkostnad (*opportunity cost*) är: Det största värde som en resurs har vid alternativa användning (näst bästa alternativ), och alltså det värde som samhället förlorar då resursen används för annat ändamål.

De båda definitionerna säger alltså i stort sett samma sak. Alternativkostnaden representerar förlusten av ett värde som man (ett företag eller samhället) skulle fått om man valt ett annat alternativ.

### Uppdelning i olika typer av kostnader

Uppdelning av kostnader kan göras på följande sätt:

<i>Typ av kostnader:</i>	<i>Grund för klassificering:</i>
Rörliga och fasta kostnader	Verksamhetsvolym
Särkostnader och samkostnader	Beslutssituation
Direkta och indirekta kostnader	Kostnadsfördelningsprincip
Marginalkostnad (ung. särkostnad)	Beslutssituation

*Rörliga kostnader* är de kostnader som ökar då volymen av en viss verksamhet ökar (t.ex. produktionen av en viss vara). *Fasta kostnader* är sådana som inte ändras om verksamhetsvolymen ändras.

*Särkostnader* är de som ändras på grund av att ett visst beslut fattas och/eller att en viss åtgärd vidtas, t.ex. att börja producera en ny produkt. *Samkostnader* är de kostnader som är oberoende av om det aktuella beslutet fattas och/eller den aktuella åtgärden vidtas. Om beslutet gäller förändring av produktionsvolym så är uppdelningen i sär- och samkostnader identisk med uppdelningen i rörliga och fasta kostnader.

I företagsekoniska kostnadsberäkningar görs ofta en uppdelning i *direkta och indirekta kostnader* (de senare kallas även ”*over-head-kostnader*”). Denna uppdelning har att göra med fördelning av kostnader på olika verksamhetsgrenar, produkter, volymer etc. *Direkta kostnader* är de som direkt kan hänföras till den aktivitet, åtgärd eller produkt som orsakar kostnaden, d.v.s. den aktivitet, åtgärd eller produkt som är kostnadsdrivande. *Indirekta kostnader* är de som inte kan direkt hänföras till en speciell kostnadsdrivande aktivitet, åtgärd eller produkt. Direkta kostnader består alltså av särkostnader. *Indirekta kostnader* består av samkostnader samt särkostnader som av praktiska skäl inte kan fördelas på kostnadsdrivare (t.ex. extremt små kostnadskomponenter som kostnaden för förbrukning av papper vid utskrift av avtal för ett visst projekt). Uppdelningen av kostnader i direkta och indirekta kostnader kan alltså ses som en praktisk tillämpning av fördelningen på sär- och samkostnader.

*Marginalkostnader* är det begrepp som används av nationalekonomer och i samhällsekoniska analyser. Marginalkostnad för en viss aktivitet (t.ex. produktion av en viss tjänst) definieras som ökningen av total kostnad då aktiviteten ökar med en enhet. Begreppet

marginalkostnad definieras alltså på ungefär samma sätt som företagsekonomernas särkostnader och i praktiken kan det många gånger sammanfalla med det av företagsekonomer använda begreppet ”direkt kostnad”.

### Relevant information i en kalkyl

Det är av största vikt att ekonomiska analyser bygger på relevanta kostnads- och intäktsdata. För att en kostnad ska anses relevant i förhållande till ett visst beslut krävs att det handlar om en påverkingsbar kostnad och att den uppstår till följd av det aktuella beslutsalternativet. När olika handlingsalternativ jämförs är det viktigt att fokusera på kostnader som är särskiljande för de olika alternativen. *Historiska kostnader* – eller ”**sunk costs**” (*redan nedlagda kostnader*) som de också kallas – är i princip irrelevanta för framtida beslut eftersom de inte är påverkingsbara.

### 3.2 Kalkylmodeller för kostnads-intäktsanalyser

En kostnads-intäktsanalys (K-I analys) är en uppställning av kostnader och intäkter för ett visst kalkylobjekt under en viss tidsperiod, vanligtvis ett år. I den samhällsekonomiska motsvarigheten handlar det ofta om en uppställning av kostnader och monetärt värderade nyttor. Ett kalkylobjekt kan vara en vara eller tjänst, ett företag, ett projekt eller en åtgärd, en aktivitet, ett företag eller en verksamhet.

Syftet med en kostnads-intäktsanalys är att ta reda på om kalkylobjektet är lönsamt eller inte, det vill säga om det ger ett positivt värdemässigt nettoöverskott (vinst) eller inte. Detta gäller för såväl privatekonomiska/företagsekonomiska kalkyler som samhällsekonomiska kalkyler. En lönsamhetskalkyl kan göras före eller efter att beslut om genomförande av det aktuella kalkylobjektet fattas. Detta kan markeras genom benämningarna förkalkyl respektive efterkalkyl (ex ante respektive ex post-kalkyl).

Företagsekonomiska lönsamhetskalkyler görs vanligtvis i *nominella termer*. Det betyder att man räknar med de priser, kostnader, intäkter och räntor som faktiskt gäller och som ändras i takt med både inflation och reala prisförändringar (förändringar utöver inflation). De kan även kallas för löpande priser.

Samhällsekonomiska kalkyler är som regel gjorda i *reala termer* där värderingar görs i *reala priser*, det vill säga med priser där inflationen räknats bort (deflaterade priser) och som alltså är uttryckta i ett visst års penningvärde (basåret för priserna). Reala priser är alltså priser som är uttryckta i termer av reell köpkraft. De prisförändringar som man räknar med är reala prisförändringar, det vill säga relativa förändringar i förhållande till utvecklingen av den allmänna prisnivån (penningvärdet). (Om alla inkomster och alla priser ökar i takt med inflationen så är köpkraften oförändrad eftersom den nya lönen räcker till lika mycket konsumtion som den tidigare.)

Vid kalkylering ska *kalkylmässiga kostnader* användas, vilket inte alltid är detsamma som bokföringsmässiga utgifter. I företagsekonomisk kalkylering är det främst resurspriser, avskrivningar och ränta för vilka skillnader kan förekomma mellan relevanta kalkylvärden och bokförda värden. I *samhällsekonomisk kalkylering* är det inte ovanligt att relevanta kalkylvärden avviker från de priser som sätts på marknaden, t.ex. är det vanligt förekommande att effekter som saknar ett marknadspris ändå har ett kalkylmässigt värde.

Om man vill beräkna det *årliga nettovärdet av en viss löpande verksamhet* så gör man en sammanställning av alla löpande årliga intäkter och kostnader samt kapitalkostnader (om relevanta sådana förekommer). I företagsekonomisk kalkylering finns det två huvudtyper av lönsamhetskalkyler - *Självkostnadskalkyl* och *Bidragkalkyl*.

### 3.2.1 Självkostnadskalkyler

I en *självkostnadskalkyl* gör man en fullständig kostnadsfördelning. Det innebär att man gör en beräkning av summan av samtliga intäkter minus summan av samtliga kostnader, både sär- och samkostnader (alternativt direkta och indirekta respektive rörliga och fasta kostnader, beroende på vilken grund för kostnadsfördelning som tillämpas). Samkostnader (eller indirekta eller fasta kostnader) fördelas på kalkylobjektet genom pålägg som syftar till att belasta kalkylobjektet med en rimlig och relevant andel av samkostnaderna (eller indirekta eller fasta kostnader).

$$\text{Självkostnad} = \text{särkostnad} + \text{pålägg motsvarande fördelad samkostnad}$$

$$\approx \text{direkt kostnad} + \text{omkostnadspålägg}$$

eller:

$$\text{Självkostnad} = \text{rörlig kostnad} + \text{pålägg motsvarande fördelad fast kostnad}$$

Dessa pålägg kallas även för "over-head"-kostnader eller omkostnader. Kriteriet för lönsamhet enligt självkostnadskalkyler är full kostnadstäckning på såväl kort sikt som lång sikt. En nackdel med metoden är att fördelningen av samkostnader (eller indirekta kostnader eller fasta kostnader) på kostnadsbärare/kostnadsdrivare alltid blir till viss del godtycklig.

### 3.2.2 Bidragkalkyl

I en *bidragkalkyl* gör man en ofullständig kostnadsfördelning. Det betyder att man inte fördelar samkostnader, eller indirekta kostnader/omkostnader eller fasta kostnader. I bidragkalkylen görs en beräkning av täckningsbidrag, d.v.s. av en beräkning av summan av alla intäkter minus summan av alla särkostnader (eller direkta eller rörliga kostnader).

$$\text{Täckningsbidrag} = \text{Intäkter} - \text{Särkostnader}$$

$$\text{Resultat} = \text{Totalt täckningsbidrag} - \text{Samkostnader}$$

Bidragkalkylen syftar till att garantera kostnadstäckning på kort sikt (samkostnader ändras inte på kort sikt). I det korta perspektivet är det bättre att få ett bidrag till att täcka samkostnaderna än att inte få något alls.

### 3.2.3 Producentöverskott

*Den samhällsekonomiska kalkylens beräknade producentöverskott* motsvarar en beräkning av täckningsbidrag.

$$\begin{aligned} \text{Producentöverskott} &= \\ &= \text{Intäkter} - \text{Rörliga kostnader för produktion} \\ &= \text{Intäkter} - \text{Särkostnader} = \text{Täckningsbidrag} \end{aligned}$$

I ett långsiktigt perspektiv är det den långsiktiga marginalkostnaden som bestämmer de rörliga kostnaderna och som är relevant vid beräkning av producentöverskott. I den långsiktiga



marginalkostnaden kan även ingå sådana kostnader som är samkostnader (eller indirekta eller fasta kostnader) i det korta perspektivet, eftersom även dessa resurser måste förnyas i det långa perspektivet.

### 3.2.4 Beräkning av kapitalkostnader (kostnad för investeringsvaror och fast kapacitet)

Skillnad mellan självkostnads kalkyl och bidragskalkyl eller beräknat producentöverskott består ofta av kapitalkostnader och kostnad för administration. Kapitalkostnader består av kostnader för användning av resurser som investeras för nyttjande under en längre tidsperiod, t.ex. anläggningstillgångar i form av infrastruktur, fastigheter, maskiner, fordon etc. Företagsekonomiska kapitalkostnader definieras på följande sätt:

$$\begin{aligned} & \text{Företagsekonomisk kapitalkostnad} \\ &= \text{Kalkylmässig avskrivning av kapitaltillgångar} + \text{Ränta på investerat kapital} \\ &= \text{Värdeminskning på kapitaltillgångar} + \text{Ränta på investerat kapital} \end{aligned}$$

Kalkylmässiga avskrivningar är lika med kostnaden för slitage, vilket i sin tur är lika med värdeminskningen på den resurs som kapitalkostnaden avser. Bokföringsmässiga avskrivningar är lika med den initiala investeringsutgiften, för kapitalvaran ifråga, periodiserad över investeringens livslängd. I många fall kan den bokföringsmässiga kostnaden utgöra en rimlig skattning av den kalkylmässiga avskrivningen. I andra fall, t.ex. vid värdering av fastigheter och infrastruktur, är det inte så. Räntekostnaden uppstår på grund av att kapital är bundet i investeringen, istället för att användas till annan verksamhet som skulle gett en viss avkastning.

I samhällsekonomiska analyser används inte begreppet avskrivning, där används enbart begrepp som värdeminskning, kapitalförslitning och slitagekostnad (som är lika med värdeminskning på grund av slitage). Men beräkningen av kapitalförslitningen görs på motsvarande sätt som i företagsekonomiska kalkyler, d v s genom en uppskattning av den värdeminskning som kapitalvarorna (anläggningstillgångarna) genomgått under den aktuella perioden.

$$\begin{aligned} & \text{Samhällsekonomisk kapitalkostnad} \\ &= \text{värdeminskning av kapitaltillgångar} + \text{ränta på investerat kapital} \\ &= \text{kapitalförslitning} + \text{ränta på investerat kapital} \end{aligned}$$

Värdeminskningen kan beräknas schablonmässigt med hjälp av någon form av nedskrivningsregel för investeringskostnaden eller annan formel för skattning av slitagekostnad.

En viss räntekostnad ska ingå även i den samhällsekonomiska kapitalkostnaden. I den samhällsekonomiska analysen motsvaras räntekostnaden av alternativkostnaden för uppskjuten konsumtion på grund av bindningen av kapital. Den ska värderas med en samhällsekonomiska kalkylränta.

Den totala kapitalkostnaden kan beräknas med hjälp av *annuitetsmetoden* (se avsnitt 3.3.1) där anskaffningskostnaden och räntekostnader för en investering fördelas över tiden så att det årliga beloppet (summan av värdeminskning och räntekostnad) blir konstant.

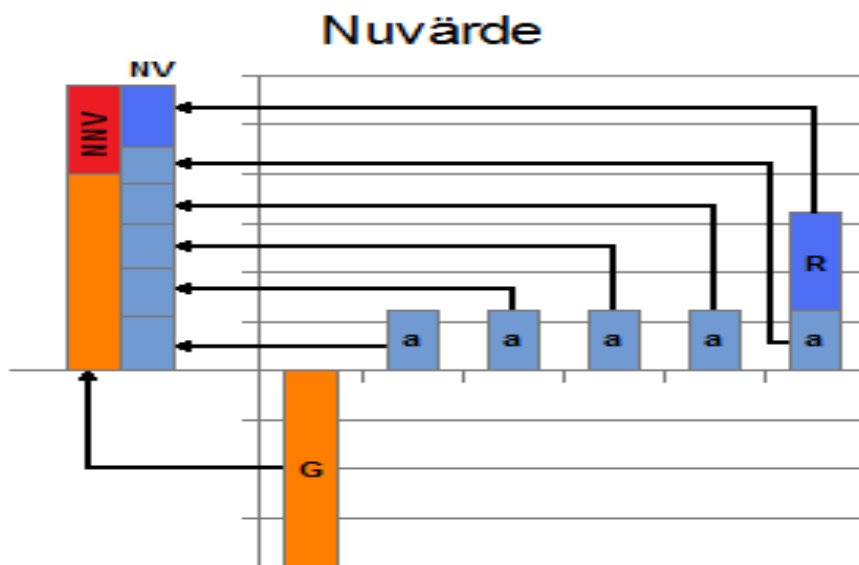
### 3.3 Investeringskalkylering

Att investera innebär att man satsar stora resurser idag för att kunna producera och/eller erhålla nyttor under en längre tidsperiod i framtiden. Investeringar kan t.ex. avse anläggningstillgångar i form av fastigheter eller kapitalvaror i form av maskiner och inventarier. I transportsektorn handlar det ofta om att investera och reinvestera i nya och ombyggda vägar, järnvägar eller farleder till sjöss.

Det typiska för en investering (se figur 3.1) är att den startar med en utgift för en grundinvestering ( $G$ ) och att man därefter har årliga överskott ( $a$ ) av löpande inkomster och utgifter ( $a = I - K$ ) under investeringens livslängd ( $n$  år) samt eventuellt ett restvärde ( $R$ ) i slutet av investeringens livslängd. Restvärdet kan t.ex. var skrotvärde eller värdet på en andra-handsmarknad och är då ett positivt värde som utfaller vid kalkylperiodens slut. Men restvärdet kan även vara negativt, om det är förenat med kostnader att skrota den uttjänta anläggningen eller kapitalvaran.

I en samhällsekonomiska kalkyl räknar man inte bara intäkter och kostnader som motsvaras av inkomster och utgifter i pengar utan även icke-prissatta nyttoeffekter, som i kalkylen värderas i kronor genom konsumenters betalningsvilja eller genom alternativkostnader, så kallade skuggpriser.

Kalkylperiodens längd ( $n$ ) bestäms av investeringens ekonomiska livslängd. En investering har en viss teknisk livslängd. Det är den tid det tar innan investeringen är helt oanvändbar. Den har även en viss ekonomisk livslängd, som är den tid det är ekonomiskt meningsfullt att använda investeringen. Den ekonomiska livslängden är ofta kortare än den tekniska livslängden på grund av att minskad efterfrågan eller ökad konkurrens (mer attraktiva produkter kommer ut på marknaden), att maskiner blir omoderna eller att underhållskostnaderna skjuter i höjden och gör det lönsammare att göra en ny grundinvestering.



Figur 3.1 Schematisk beskrivning av en nuvärdekalkyl

I figur 3.1 visas hur man sammanställer investeringskostnader och årliga överskott och beräknar nettoresultatet i en investeringskalkyl. Innan man gör en beräkning av nettoresultatet måste emellertid kostnaderna och intäkterna diskonteras (eller kapitaliseras) till nuvärdet (eller slutvärdet) vid ett och samma år, för att bli helt jämförbara.

### 3.3.1 Kapitalisering och diskontering

Kostnader (utgifter) och intäkter (inkomster) som utfaller vid olika tidpunkter är inte helt jämförbara. En intäkt idag är mer värd jämfört med om den istället skulle komma nästa år eller om 3 år. Bättre en krona i handen idag än en krona om ett år och bättre med nytta nu än nytta i framtiden. Även kostnader är mer "värda" om de infaller idag istället för i framtiden. Det innebär att kostnader idag ses som mer betungande än kostnader som ligger i framtiden. På grund av detta måste kostnader och intäkter (eller utgifter och inkomster alternativt nyttoeffekter) som infaller vid olika tidpunkter räknas om till att gälla vid samma tidpunkt. Om en kostnad eller intäkt räknas om framåt i tiden, från nutid till framtid, så kapitaliserar man värdet till ett slutvärde. När en kostnad eller intäkt räknas om från en tidpunkt i framtiden till nutid så diskonteras ett framtida värde till ett nuvärde.

**Vid beräkning av slutvärde (kapitalisering)** räknar man om ett belopp med ränta på ränta för varje år fram till en given framtida tidpunkt. Slutvärdet efter  $n$  år av ett belopp  $x$  som utfaller idag beräknas som:

$$\text{Slutvärde} = x(1+r)^n \quad \text{där } r \text{ är kapitaliseringsräntan}$$

**Vid beräkning av nuvärde (diskontering)** räknar man om ett belopp  $y$  med hänsyn till ränta under  $n$  år från en given tidpunkt i framtiden och bakåt i tiden till nutid.

$$\text{Nuvärde} = y/(1+r)^n = y(1+r)^{-n} \quad \text{där } r \text{ är diskonteringsräntan}$$

$$\text{Diskonteringsfaktorn (DF)} = 1/(1+r)^n = (1+r)^{-n}$$

Diskonteringsfaktorn (DF) för nuvärde är alltså inversen av omräkningsfaktorn för slutvärde.

Summa nuvärde är lika med summan av nuvärden av flera årligen återkommande belopp. Detta ackumulerade nuvärde kan beräknas med en enkel formel om de årliga beloppen är lika stora varje år. Vid beräkningen använder man då en diskonteringsfaktor i form av en *nusummefaktor (NUSF)*:

$$\text{NUSF} = (1-(1+r)^{-n})/r$$

Att beräkna en annuitet betyder att man slår ut kostnaden för en investering över investeringens livslängd och att den årliga totala kapitalkostnaden (värdeminskning plus ränta, eller slitagekostnad plus ränta) är lika stor varje år. Eftersom räntekostnaden (kostnaden för kapitalbindning) är störst i början av perioden kommer en annuitet att bestå av en mindre del avskrivning/slitagekostnad och större del ränta i början och vice versa i slutet av tidsperioden. Banklån brukar ofta läggas upp som annuitet, det vill säga man betalar en konstant summa per månad varje år under banklånets hela löptid, men med större räntekostnad och mindre amortering i början av löptiden.

*Annuiteten (årlig kapitalkostnad)* av ett belopp  $z$  beräknas på följande sätt:

$Annuitet = z(r/(1-(1+r)^{-n}))$  där  $(r/(1-(1+r)^{-n})) =$  annuitetsfaktorn (AF)

Att beräkna annuiteter är motsatsen till att beräkna summa nuvärde av regelbundet återkommande lika stora belopp. Vid beräkning av summa nuvärde samlar man alla framtida utfallande belopp vid nutidpunkt medan man vid annuitetsberäkningar sprider ut ett nuvärde över en längre tidsperiod. Annuitetsfaktorn är alltså inversen av diskonteringsfaktorn för summa nuvärde av årligen återkommande lika stora belopp:

$$AF = 1/NUSF$$

### 3.3.2 Metoder för investeringskalkylering

*Nuvärdemetoden* (även kallad *kapitalvärdemetoden*) går ut på att man jämför alla inkomster och utgifter (i samhällsekonomisk analys även alla icke-prissatta nyttoeffekter) vid nolltidpunkten, som motsvarar investeringstillfället. Alla framtida årliga överskott räknas om till nuvärde genom diskontering. Nuvärdemetoden illustreras i figur 3.1.

Beslutsregeln är att en investering är lönsam om summan av nuvärdet av alla årliga överskott överstiger kostnaden för investeringen. Differensen kallas "Kapitalvärde" i företagsekonomi och "Nettonuvärde" i samhällsekonomi. En investering är lönsam om nettonuvärdet är större än eller lika med noll. Ett positivt nettonuvärde anger vad investeringen ger utöver det grundläggande avkastningskrav som finns (diskonteringsräntan). Om flera alternativa investeringsalternativ jämförs så är det alternativ bäst som har störst nettonuvärde.

En nuvärdekalkyl görs på följande sätt (se även figur 3.1):

1. Gör en bedömning när grundinvesteringen kan göras och när den kan vara färdig att tas i bruk. Sätt den tidpunkten till år noll, alltså kalkylens diskonteringsår. Beräkna den totala kostnaden för grundinvesteringen år noll. Om grundinvesteringen har en viss byggtid (mer än ett år) så beräknas slutvärdet av grundinvesteringen, med hänsyn till ränta under byggtiden, när investeringen är färdig att tas i bruk (år noll).
2. Bedöm ekonomisk livslängd för investeringen eller den tidshorisont som är möjligt att överblicka.
3. Beräkna årliga överskott under kalkylperioden (av monetära intäkter och kostnader, samt skuggprisvärderade nyttoeffekter om det är en samhällsekonomiska kalkyl). Till detta läggs eventuellt restvärde vid kalkylperiodens slut.
4. Diskontera alla framtida årliga överskott och eventuellt restvärde till nuvärden år noll.
5. Beräkna nettonuvärdet genom att dra kostnaden för grundinvesteringen, beräknad enligt punkt 1, från den beräknade summan av nuvärden enligt punkt 4.

Att ha nettonuvärdet som lönsamhetskriterium kan i vissa fall vara något missvisande. Det gäller t.ex. i de fall det finns många lönsamma projekt men investeringsbudgeten är så kraftigt begränsad att endast en del av alla lönsamma projekt kan genomföras. Då gäller det att rangordna projekten efter lönsamhet och ta de mest lönsamma. Eftersom investeringskapitalen är begränsat bör man försöka få ut mesta möjliga per investerad krona. Man kan t.ex. beräkna en nettonuvärdekvot där nettonuvärdet ställs i relation till investeringskostnaden, vilket ger beräknad avkastning per investerad krona. Detta gör det möjligt att rangordna och jämföra investeringsalternativ med olika stor grundinvestering.

Ju högre kvot desto bättre eftersom det innebär högre nettovinst per investerad krona. Man kan även beräkna andra typer av nettonuvärdekvoter, om det finns andra kostnader som är föremål för budgetrestriktioner. Det kan t.ex. vara investeringens årliga drifts- och underhållskostnader som är satta under begränsningar. I så fall kan det vara relevant att räkna med en nettonuvärdekvot där nettonuvärdet satts i relation till grundinvesteringen och/eller summa nuvärde av alla årliga drifts- och underhållskostnader.

### 3.3.3 Övriga metoder

*Annuitetsmetoden* är principiellt sett en variant av nuvärdemetoden. Annuitetsmetoden inriktar sig på att analysera genomsnittliga flöden av kostnader och intäkter under ett genomsnittligt år, medan nuvärdemetoden summerar de ekonomiska effekterna under investeringens hela livslängd. Vid annuitetsmetoden beräknas annuiteten av grundinvesteringen minus eventuellt restvärde,  $((G-R)$  i figur 3.1), där restvärdet ( $R$  i figur 3.1) har omräknats till nuvärde. Det årliga genomsnittliga överskottet minskas med annuiteten. Annuitetsmetoden används ofta vid upprepade investeringar och då man vill jämföra investeringsalternativ med olika lång livslängd. En investering är lönsam om differensen mellan det genomsnittliga årliga överskottet  $a$  och den årliga genomsnittliga kapitalkostnaden (annuiteten av  $(G-R)$ ) är positiv. Störst genomsnittlig differens är mest lönsam.

Pay-back-metoden (återbetalningsmetoden) beräknar  $G/a$ . Eftersom den inte ingår någon kalkylränta i beräkningarna så ger den bara ett ungefärligt resultat. Den kan dock användas som "tumregel" för att "grovsortera" bland olika investeringsalternativen.

## Referenser

Boardman, Anthony E., Greenberg, D.H, Vining, A.R och Weimer D. L. (2006). Cost-benefit analysis; Concepts and practice. Pearson/Prentice Hall. Upper Saddle River New Jersey.

Greve, Jan, (2009). Ekonomistyrning; principer och praxis, Studentlitteratur.

Mattsson, B., (2004). Kostnads-nyttoanalys – värdegrunder, användbarhet, användning. Karlstad: Räddningsverket.

Mattsson, Bengt (2006). Kostnadsnyttoanalys för nybörjare, Räddningsverket.

Skärvad, P. H. & Olsson, J., (2008). Företagsekonomi 100, Liber AB.