

Belok Totalmetodiken Reinvesteringar



Totalmetodiken
STOR ENERGIBESPARING · LÖNSAM INVESTERING · BELOK



Beställargruppen lokaler, Belok, är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Sveriges största fastighetsägare med inriktning på kommersiella lokaler. Belok initierades 2001 av Energimyndigheten och gruppen driver idag olika utvecklingsprojekt med inriktning mot energieffektivitet och miljöfrågor.

Gruppens målsättning är att energieffektiva system, produkter och metoder tidigare skall komma ut på marknaden. Utvecklingsprojekten syftar till att effektivisera energianvändningen samtidigt som funktion och komfort förbättras.

Gruppens medlemsföretag är:

- AMF Fastigheter
- Akademiska Hus
- Castellum/Corallen
- Fabege
- Fastighetskontoret Stockholms stad
- Fortifikationsverket
- Hufvudstaden
- Jernhusen
- Locum
- Lokalförvaltningen - LF
- Malmö Stad Serviceförvaltningen
- Midroc
- Skandia fastigheter (f.d. Diligentia)
- Skolfastigheter i Stockholm - SISAB
- Specialfastigheter
- Statens Fastighetsverk
- Swedavia
- Vasakronan
- Västfastigheter

Till gruppen är även knutna:

- Statens Energimyndighet
- Boverket
- Byggherrarna
- CIT Energy Management

Innehåll

Bakgrund	2
Investeringsbeslut	3
Kombination av åtgärder med olika kalkyltid	3
Reinvestering utan restvärde	4
Reinvestering med restvärde	5
Åtgärdspaket	6
Lönsamhet utan reinvesteringar	6
Lönsamhet med reinvesteringar	7

Bakgrund

Ekonomiska analyser inom byggnadsområdet kan ha olika syften.

1. Ge underlag för beslut om att investera eller inte investera
2. Välja mellan tänkbara lösningsalternativ.
3. Dimensionera system eller delar av system i en beslutad anläggning

Det första fallet är aktuellt då investeraren har ett fritt val: att investera eller inte investera. Exempel på detta är om och i vilken omfattning man skall satsa på minskad energianvändning i befintliga byggnader. Utgångspunkten är då att den investering som krävs skall ge en så stor besparing att fastighetsägarens krav på lönsamhet uppfylls. Det innebär att i den ekonomiska modell man använder måste man kunna utgå från en definierad *gräns*. Om lönsamheten visar sig ligga över denna genomförs investeringen om inte genomförs den inte. Det finns flera ekonomiska modeller.

- Pay-back eller återbetalningsmetod
- Nuvärdesmetod
- Årskostnadsmetod
- Internräntemetod
- Besparingskostnadsmetod

Nuvärdes-, årskostnads- och internräntemetoderna ger samma resultat om man utgår från samma styrande ekonomiska ingångsstorheter. I det följande ligger fokus på internräntemodellen.

Det andra fallet gäller då en investering är beslutad, men det finns olika tänkbara, funktionsmässigt likvärdiga, system- eller apparatval. Här är det fråga om att jämföra lönsamheten av olika lösningar. Här kan utöver metoderna ovan även nuvärdet av livstidskostnader, dvs LCC metoden användas, dvs:

- Samtliga metoder ovan
- LCC

Det är då således inte fråga om lönsamheten av en viss lösning utan om vilket av flera alternativ är lönsammast.

Det tredje fallet gäller då det finns ett beslut om att bygga en anläggning och det gäller då välja den kostnadseffektivaste dimensioneringen en av enskilda delar. Detta är en naturlig del av en kompetent projekteringsprocess. För detta används normalt:

- Årskostnadsmetod
- Marginalkostnadsmetod

Marginalkostnadsmetoden är främst tillämpbar på delar av tekniska system.

I det följande behandlas endast det första fallet dvs att ge underlag för investeringsbeslut. Det sker utgående från interräntemodellen, som ligger som grund för Totalprojektet.

Investeringsbeslut

För utsättningen för investeringsbeslut är att det finns en faställd lägsta lönsamhet som inte får underskridas. Vid internräntemodellen anges lönsamhetskravet som en lägsta tillåten internränta. Därvid är normalt följande två räntor aktuella:

- real kalkylränta r^I
- korrigerad real kalkylränta r_{korr}^2

Dessa räntor fastställer investeraren utgående från sin allmänna ekonomiska situation lånemöjligheter, alternativa investeringsmöjligheter, ägandestrategi, inverkan på balansräkningen etc. De bör läggas på en sådan nivå att investeringen verkligen kommer att genomföras om kalkylen visar att den blir lönsam. Om investeringen ändå skulle läggas åt sidan, tyder det på att kalkylräntan är satt för låg.

Kalkylräntorna r och r_{korr} anger undre gränsen för den internränta investeringen måste ge för att komma till stånd. Samtidigt är det de räntor som konsekvent skall användas vid lönsamhetsberäkningarna.

Vid exempelvis nuvärdesberäkningar av framtida investeringar är det endast investeringar som berörs. Då skall kalkylräntan r användas. Man kan inte ta med relativa energiprisändringar (r_{korr}) då dessa inte påverkar investeringars nuvärden.

Kombination av åtgärder med olika kalkyltid

Reinvestering

Med beräkningsprogrammet ”Totalverktyget” är det möjligt att bestämma lönsamheten även av ett åtgärdspaket där åtgärderna kan ha olika kalkyltider. Förutsättningen är då att åtgärderna med korta kalkyltider och de besparingar de ger faller bort efter kalkyltidens utgång. De årliga besparingarna minskar således efter hand. Det Totalverktyget visar är den faktiska lönsamheten av den investering som görs vid nutidpunkten.

¹ Inflationsrensad ränta $r \approx r_n - w$ där r_n är nominell ränta och w årlig inflation.

² Realränta korrigerad för energiprisändring $r_{korr} = r - q$ där q är den årliga prisändringen utöver inflationen.

I praktiken kommer sannolikt det som, på grund av nya bättre alternativ eller bristande funktion, faller bort i framtiden sannolikt att ersättas. Det ligger nära till hands att man då gör en ny lönsamhetsbedömning av investeringen som denna ersättning kräver. I byggnader är åtgärderna med kortare livslängd ofta de lönsammaste.

Man kan dock ta hänsyn till även sådana framtida investeringar genom att addera nuvärdet av sådana till den första investeringen. Nuvärdesberäkningen skall då således göras med den reala kalkylräntan r , då det endast är fråga om investeringar, inte besparingar.

Antag att ett åtgärdspaket består av åtgärder med sinsemellan olika kalkyltider. De med kort kalkyltid kommer i framtiden att ersättas när de tjänat ut, så att paketet i dess helhet får samma kalkyltid.

Efter den första investeringen B kommer att ske ytterligare investeringar B_1 efter n_1 år och B_2 efter n_2 år. Om B_2 inte får något restvärde, blir nuvärdet av samtliga investeringar:

$$\Sigma B_0 = B + B_1 \cdot i(r, n_1) + B_2 \cdot i(r, n_2)$$

Reinvestering utan restvärde

Ett åtgärdspaket består av två delar B_{01} och B_{02}

B_{01} 1000 kkr, kalkyltid 40 år	Real kalkylränta $r = 8\%$
B_{02} 500 kkr, kalkyltid 20 år	Årlig relativ energiprisstegring $q = 2\%$
Besparing första året $a = 140$ kkr.	Lönsamhetskriterium $r_t > r_{korr} = 8 - 2 = 6\%$

Åtgärden B_{02} måste efter 20 år ersättas med B_{12} , vilket kräver en ny investering. Om man för enkelhets skull antar att kostnaden i realvärde blir den samma, $B_{12} = B_{01}$, blir hela den första investeringen kompletterad med nuvärdet av den framtida:

$$\begin{aligned} \Sigma B_0 &= B_{01} + B_{02} + B_{02} \cdot i(r, n_1) \\ \Sigma B_0 &= 1000 + 500 + 500 \cdot i(8, 20) \\ \Sigma B_0 &= 1500 + 0,2145 \cdot 500 = 1610 \text{ kkr} \end{aligned}$$

Detta ger interräntan r_i :

$$I(r_i, 40) = 1610/140 = 11,47 \implies r_t = 8,2\% > r_{korr} = 6\%$$

Investeringen är således lönsam.

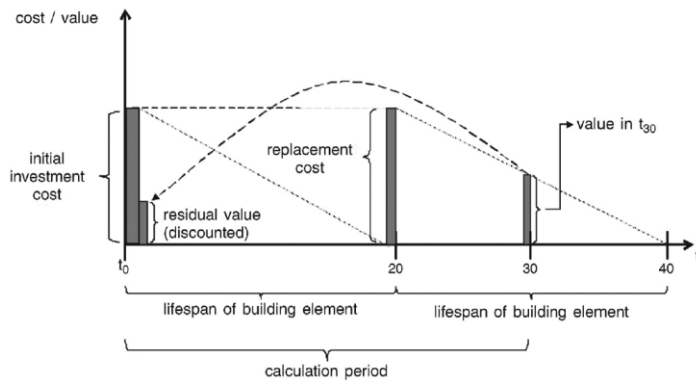
Reinvestering med restvärde

Ett åtgärds paket består av två delar B_{01} och B_{02}

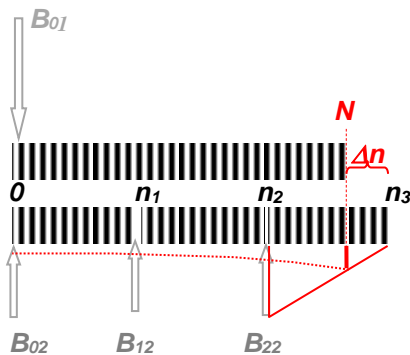
B_{01} 1000 kkr, kalkyltid 40 år
 B_{02} 500 kkr, kalkyltid 15 år
 Besparing första året $a = 140$ kkr.

Real kalkylränta $r = 8\%$
 Årlig relativ energiprisstegring $q = 2\%$
 Lönsamhetskriterium $r_t > r_{korr} = 8 - 2 = 6\%$

I det här fallet krävs det två reinvesteringar, en efter 15 år och en efter 30 år. Även här antas att reinvesteringarnas reala värde är densamma som den första investeringen. Dock kan endast 10 år av den andra investeringen tas med i lönsamhetsbedömningen. Det kommer att finnas ett restvärde motsvarande 5 år. Detta kan man ta hänsyn till enligt rekommendationen från EU ”European Commission C115, 19.4.2012”.



Rekommendationen innebär att investeringens värde förutsätts minska lineärt med tiden. Det totala nuvärdet minskas med restvärdets nuvärde.



Bilden ovan visar fallet därem del av åtgärdspaketet har kalkyltiden N . En annan del har kortare kalkyltid och kommer att ersättas två gånger efter n_1 respektive n_2 år. Nuvärdet av alla investeringar blir:

$$\Sigma B_0 = B_{01} + B_{02} + B_{12} \cdot i(r, n_1) + B_{22} \cdot i(r, n_2) - B_{22} \cdot \Delta n / (n_3 - n_2) \cdot i(r, N) \quad (\text{ekv 1})$$

Med uppgifterna i föregående exempel

$$n_1 = 15 \text{ år}, n_2 = 30 \text{ år}, n_3 = 45 \text{ aatat}, \Delta n = 5 \text{ år}, N = 40 \text{ årt}$$

$$i(8, 15) = 0,3152 \quad i(8, 30) = 0,0994 \quad i(8, 40) = 0,0460$$

fås i kkr

$$\Sigma B_0 = 1000 + 500 + 500 \cdot 0,315 + 500 \cdot 0,0994 - 500 \cdot 5 / (45 - 30) \cdot 0,0460$$

$$\Sigma B_0 = 1670 \text{ kkr} = 1.670.000 \text{ kr}$$

Besparing 140 kkr första året ger internräntan

$$I(r_i, 40) = 1670 / 140 = 11,9 \implies \text{internräntan } r_i = 7,9 \% > r_{\text{korr}} = 6\%$$

Lönsamheten överstiger lönsamhetskravet och bör således genomföras.

Åtgärdspaket

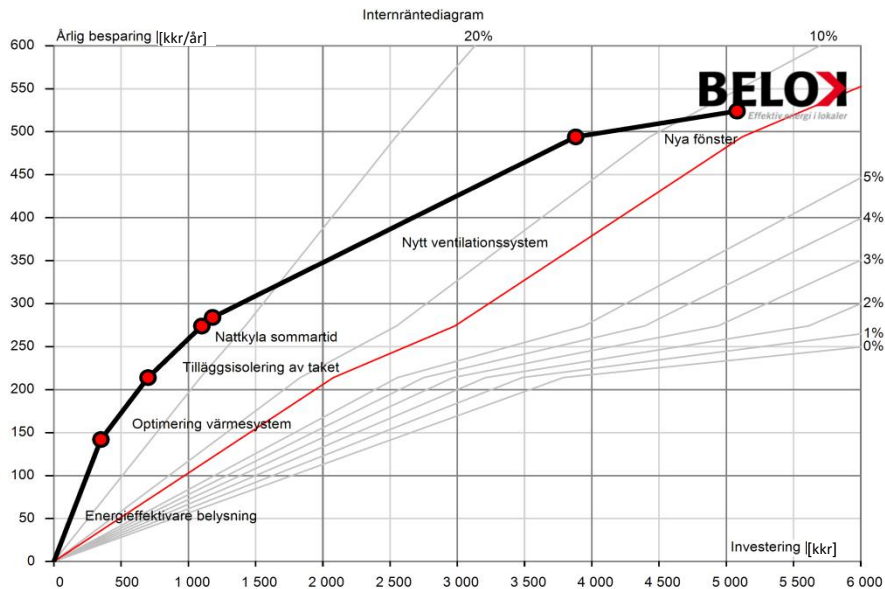
Lönsamhet utan reinvesteringar

I åtgärdspaketet nedan ingår dels åtgärder med 15 års, dels sådana med 40 års kalkyltid. Lönsamhetskravet är $r_i > 5\%$.

$$(r = 7\%, q = 2\%, r_{\text{korr}} = 7 - 2 = 5\%)$$

Nr	Åtgärd	Kalkyltid [år]	Investering [kkr]	Besparing [kkr/år]
1	Energieffektivare belysning	15	350	140
2	Optimering av värmesystemet	15	350	70
3	Illäggsisolering av taket	40	400	60
4	Nattkyla sommartid	15	80	10
5	Nytt ventilationssystem	15	2700	210
6	Nya fönster	40	1200	30
	Summa		5080	520

Nedan åtgärdspaketets lönsamhet *utan reinvesteringar* enligt Totalverktyget³. Som nämnts, utgår programmet från att åtgärderna med kort kalkyltid inte blir ersatta och att besparingen således minskar när de faller ifrån, i det här fallet efter 15 år.



Hela åtgärdspaketets lönsamhet uttryckt i realränta är $r_i \approx 9\%$. Lönsamhetskravet för genomförande av investeringen är internräntan skall vara högre än $r_{korr} = 5\%$. Investeringen är således lönsam.

Lönsamhet med reinvesteringar

I åtgärdspaketet ingår åtgärder med 15 års och sådana med 40 års kalkyltid.

Lönsamhetskravet är $r_i > 5\%$.

$$(r = 7\%, q = 2\%, r_{korr} = 7 - 2 = 5\%)$$

Här förutsätts att det sker två reinvesteringar allteftersom de kortlivade åtgärderna tjänat ut. Nuvärdet av dessa reinvesteringar skall adderas till den första investeringen enligt (ekv 1). Om man även här antar att kostnaden i realvärde inte ändras, $B_{12} = B_{01} = B_{02}$, blir den första investeringen kompletterad med nuvärdet av de framtida:

$$\Sigma B_0 = B_{01} + B_{02} + B_{02} \cdot [i(r, n_1) + i(r, n_2) - \Delta n / (n_3 - n_2) \cdot i(r, N)]$$

$$n_1 = 15 \text{ år} \quad n_2 = 30 \text{ år} \quad N = 40 \text{ år} \quad \Delta n = 5 \text{ år}$$

$$i(7, 15) = 0,365 \quad i(7, 30) = 0,132 \quad \cdot \Delta n / (n_3 - n_2) = 5 / 15 = 0,33 \quad i(7, 40) = 0,071$$

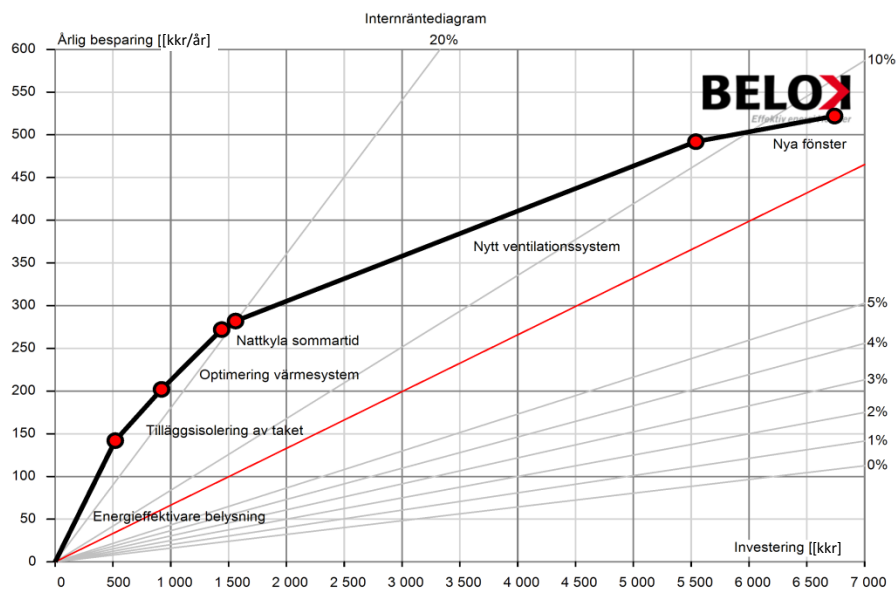
$$[i(r, n_1) + i(r, n_2) - \Delta n / (n_3 - n_2) \cdot i(r, N)] = 0,365 + 0,132 - 0,33 \cdot 0,071 = 0,474$$

³ Kan laddas ned från www.belok.se

Genom att multiplicera 15 års investeringarna med faktorn med 1,474, blir kalkyltiden 40 år.

Nr	Åtgärd	Ny kalkyltid [år]	Första investering [kkkr]	Inklusive nuvärde av reinvesteringar [kkkr]	Besparing första året [kkkr/år]
1	Energieffektivare belysning	40	350 (15 a)	520	140
2	Optimering av värmesystemet	40	350 (15 a)	520	70
3	Illäggsisolering av taket	40	400	400	60
4	Nattkyla sommartid	40	80 (15 a)	120	10
5	Nytt ventilationssystem	40	2700 (15 a)	3980	210
6	Nya fönster	40	120	1200	30
	Summa		508	6820	520

Åtgärdspaketets lönsamhet med reinvesteringar beräknad med Totalverktyget.



Även här blir lönsamheten uttryckt i internränta ca 9%, dvs i stort samma som i fallet där man inte tar med reinvesteringar i kalkylen.