

## Beregningsarbejde i forbindelse med investeringskalkuler.

Af KARL SKAARUP<sup>1)</sup>).

*I den investeringsteoretiske litteratur lægges megen vægt på opstilling og fortolkning af komplicerede kalkuler.*

Det er mit indtryk, at mange investeringskalkuler i praksis ikke kommer så langt, at der bliver resultater at tolke, og der kan derfor måske være grund til en kort omtale af beregningsarbejdet i forbindelse med investeringskalkuler med det formål at bidrage til aflivningen af forestillingen om, at investeringskalkuler er meget tidsrøvende og kræver særlig kvalificeret arbejdskraft, når talmaterialet først er til stede.

Lad os derfor tænke os, at vi har estimeret en påtænkt investerings ind- og udbetalingsrække, og vi nu ønsker at finde denne investerings interne rentefod henholdsvis dens kapitalværdi – alt efter hvilket af disse profitabilitetsmål man ønsker at benytte.

Vi kan da benytte et beregningsskema som det, der anføres sidst i artiklen.

Vi tænker os, at vi har valgt basistidspunktet 1. januar 1959 og derfor tilbagefører alle fremtidige ind- og udbetalinger til dette tidspunkt.

Den første beløbskolonne angiver vor investerings forventede ind- og udbetalingsrække. På udbetalingsiden har vi således forventet en anskaffelsessum på 9500 kr. efterfulgt af visse udbetalinger i de næste 2 kvartaler, f. eks. vedrørende monteringen.

På indbetalingssiden er opført de forventede nettoindbetalinger i anlægets levetid. D. v. s., at vi har fratrukket reparationer og vedligeholdelse af anlæget på indbetalingssiden.

Herved opnår vi, dels en reduktion af regnearbejdet, og dels opnår man som oftest, at alle udbetalingerne kommer før alle indbetalingerne, hvilket er en forudsætning for, at vi kan være sikre på at få kun een intern rentefod.

Vi summerer udbetalingsrækken U og indbetalingsrækken I og finder  $I - U = 4500$  kr. og  $\frac{I}{U} = 1.44$ .

<sup>1)</sup> cand oecon., Philips A/s.

$I - U = 4500$  betyder, at investeringens kapitalværdi er 4500 kr. ved en kalkulationsrentefod på 0 %, og da kapitalværdien er positiv, vil den interne rentefod også være positiv.

Vi undersøger nu, hvorledes forholdet stiller sig ved andre kalkulationsrentefødder f. eks. 5 %, 10 %, 20 %, og 40 %.

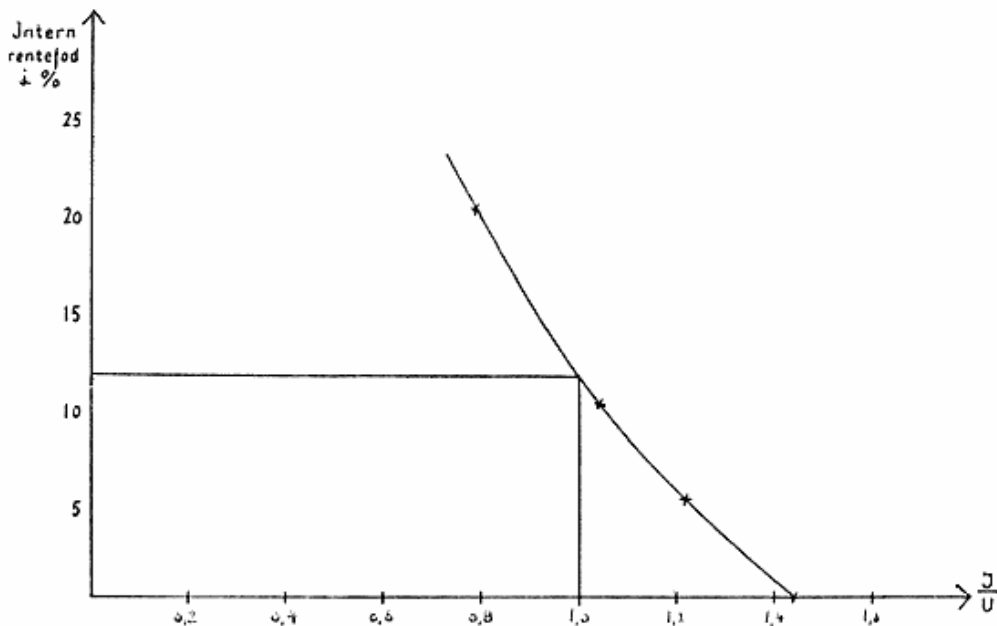
Regneproceduren er den, at vi multiplicerer vore oprindelige ind- og udbetalingsbeløb med de anførte faktorer og finder de nye  $I$  og  $U$  værdier og størrelsen af udtrykkene  $I - U$  og  $\frac{I}{U}$ .

Faktorerne er tilbagediskonteringsfaktorer, der er udregnet een gang for alle.

Spørgsmålet er så, hvad vi kan udlede af disse  $I$  og  $U$  værdier?

$I - U$  betegner investeringens kapitalværdi ved den forrentningsintensitet, der er anført i skemaets hoved. Ved en kalkulationsrentefod på f. eks. 10 % er investeringens kapitalværdi 419 kr.

Forholdet  $\frac{I}{U}$  kan vi benytte til at finde investeringens interne rentefod, idet denne er defineret som den rentefod, for hvilken summen af de tilbagediskonterede ind- og udbetalinger er lige store eller med andre ord  $\frac{I}{U} = 1$ . Vi kender de rentefødder, der giver  $\frac{I}{U} = 1.44$ , henholds-



vis 1.22, 1.04, 0.79 og 0.50. Den rentefod, der giver  $\frac{I}{U} = 1$ , finder vi lettest grafisk.

De 5  $\frac{I}{U}$  værdier repræsenterer 5 punkter på en kontinuert kurve. Vi indtegner derfor punkterne i et koordinatsystem, lægger en kurve gennem punkterne og tegner os til den værdi for rentefoden, som svarer til  $\frac{I}{U} = 1$ . I taleksemplet finder vi rentefoden 11.5 %, som altså er vor investerings interne rentefod.

Det bemærkes, at beregningsproceduren blot anvender de fire elementære regningsarter og derfor ikke kan afskrække nogen fra at beregne interne rentefødder.

Proceduren er endvidere så hurtig, at man ofte med fordel kan supplere med en beregning på basis af henholdsvis en optimistisk og en pessimistisk vurdering af ind- og udbetalingsrækkerne, så man får et interval, indenfor hvilket man forventer investeringens interne rentefod vil ligge.

De tilbagediskonteringsfaktorer, der er anført i skemaet, er beregnet således: Der er regnet med kontinuert forrentning med en forrentningsintensitet på  $\rho$ . Man tilbagediskonterer da et beløb  $t$  år ved at multiplicere det med  $e^{-\rho t}$ , hvor  $e$  er den naturlige logaritmes grundtal. Hvis  $t$  eksempelvis er 3.5 år og  $\rho = 10\%$ , så er tilbagediskonteringsfaktoren

$$e^{-\rho t} = 2.718^{-0.10 \cdot 3.5} = \frac{1}{2.718^{0.35}} = 0.705.$$

De resultater, vi kommer til, efter beregningsskemaet, kan ikke blive ganske eksakte, da vi tilbagediskonterer en periodes beløb ved at gange med den faktor, der svarer til, at hele beløbet var placeret i periodens midtpunkt. Valg af periodelængde bliver derfor et afvejningsspørgsmål mellem nøjagtighed og beregningernes omfang. Størrelsesordenen af den fejl, vi begår, er imidlertid meget begrænset, og når man betænker den usikkerhed, som hæfter sig til det opgivne talmateriale, må man sige, at vor beregningsfejl er betydningsløs.

Tilbage står spørgsmålet om, hvordan man overhovedet får fat i det talmateriale, man skal bruge, før man kan foretage kalkulationer og begynde at tolke resultaterne for at finde frem til et for virksomheden gunstigt valg af investeringsalternativ.

De praktiske vanskeligheder opstår først og fremmest, fordi så få investeringer er uafhængige af de investeringer, der allerede er foretaget.

## BEREGNINGSSKEMA

| Emne: Maskine XX.<br>Basisårspunkt:<br>1. jan. 1959. |       | Antal<br>år eft.<br>Basis-<br>tidsp. | Forrentningsintensitet |       |        |       |        |        |        |        |        |       |  |  |
|--|-------|--------------------------------------|------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|
|  |       |                                      | 0 %                    |       | 5 %    |       | 10 %   |        | 20 %   |        | 40 %   |       |  |  |
|  |       | Beløb                                | Faktor                 | Beløb | Faktor | Beløb | Faktor | Beløb  | Faktor | Beløb  | Faktor | Beløb |  |  |
| <b>Udbetalinger</b>                                  |       |                                      |                        |       |        |       |        |        |        |        |        |       |  |  |
| 1. kvartal 1959                                      | 0.125 | 9500                                 | 0.994                  | 9413  | 0.988  | 9356  | 0.975  | 9263   | 0.951  | 9035   |        |       |  |  |
| 2. " "   | 0.375 | 500                                  | 0.981                  | 491   | 0.963  | 482   | 0.928  | 464    | 0.861  | 431    |        |       |  |  |
| 3. " "   | 0.625 | 200                                  | 0.969                  | 194   | 0.949  | 188   | 0.883  | 177    | 0.779  | 156    |        |       |  |  |
| 4. " "   | 0.875 |                                      | 0.957                  |       | 0.916  |       | 0.839  |        | 0.705  |        |        |       |  |  |
| Første halvår 60                                     | 1.25  |                                      | 0.939                  |       | 0.883  |       | 0.779  |        | 0.607  |        |        |       |  |  |
| Andet " "  | 1.75  |                                      | 0.916                  |       | 0.839  |       | 0.705  |        | 0.497  |        |        |       |  |  |
| Ialt   | (U)   | 10200                                |                        | 10128 |        | 10056 |        | 9904   |        | 9692   |        |       |  |  |
| <b>Indbetalinger</b>                                 |       |                                      |                        |       |        |       |        |        |        |        |        |       |  |  |
| 1. kvartal 1959                                      | 0.125 |                                      | 0.994                  |       | 0.988  |       | 0.975  |        | 0.951  |        |        |       |  |  |
| 2. " "   | 0.375 | 700                                  | 0.981                  | 687   | 0.963  | 674   | 0.928  | 650    | 0.861  | 605    |        |       |  |  |
| 3. " "   | 0.625 | 700                                  | 0.969                  | 678   | 0.940  | 658   | 0.883  | 618    | 0.779  | 545    |        |       |  |  |
| 4. " "   | 0.875 | 800                                  | 0.957                  | 766   | 0.916  | 733   | 0.839  | 671    | 0.705  | 564    |        |       |  |  |
| Første halvår 60                                     | 1.25  | 1000                                 | 0.939                  | 939   | 0.883  | 883   | 0.779  | 779    | 0.607  | 607    |        |       |  |  |
| Andet " "  | 1.75  | 1000                                 | 0.916                  | 916   | 0.839  | 839   | 0.705  | 705    | 0.497  | 497    |        |       |  |  |
| Kalenderår 1961                                      | 2.50  | 2200                                 | 0.883                  | 1943  | 0.779  | 1714  | 0.607  | 1335   | 0.368  | 810    |        |       |  |  |
| " 1962   | 3.50  | 2200                                 | 0.839                  | 1846  | 0.705  | 1531  | 0.497  | 1093   | 0.247  | 543    |        |       |  |  |
| " 1963   | 4.50  | 2000                                 | 0.799                  | 1598  | 0.638  | 1276  | 0.407  | 814    | 0.165  | 330    |        |       |  |  |
| " 1964   | 5.50  | 1700                                 | 0.760                  | 1292  | 0.577  | 981   | 0.333  | 566    | 0.111  | 189    |        |       |  |  |
| " 1965   | 6.50  | 1100                                 | 0.722                  | 794   | 0.522  | 574   | 0.278  | 300    | 0.074  | 81     |        |       |  |  |
| " 1966   | 7.50  | 800                                  | 0.687                  | 550   | 0.472  | 378   | 0.223  | 178    | 0.050  | 40     |        |       |  |  |
| " 1967   | 8.50  | 500                                  | 0.654                  | 327   | 0.427  | 214   | 0.183  | 92     | 0.033  | 17     |        |       |  |  |
| " 1968   | 9.50  |                                      | 0.622                  |       | 0.387  |       | 0.150  |        | 0.022  |        |        |       |  |  |
| Ialt   | (I)   | 14700                                |                        | 12336 |        | 10475 |        | 7801   |        | 4836   |        |       |  |  |
| I - U  |       | 4500                                 |                        | 2308  |        | 419   |        | - 2103 |        | - 4796 |        |       |  |  |
| I<br>U   |       | 1.44                                 |                        | 1.22  |        | 1.04  |        | 0.79   |        | 0.50   |        |       |  |  |

Begreberne nyinvestering og erstatningsinvestering, som man anvender, har ikke nogen fast afgrænsning, men den ene indeholder normalt i sig mometer af den anden, og denne mangfoldighed af sammenhænge gør det vanskeligt at afgrænse, hvad der hører til en investerings betalingsrækker, og hvad der ikke gør det. Det kan også nævnes, at der knyttet til en investering kan optræde forhold, man gerne ser taget i betragtning, men vanskeligt kan give talmæssige udtryk for. Hvis man eksempelvis tænker sig en maskine erstattet med en anden, der er hurtigere, giver en højere harmonigrad, og giver en bedre kvalitet, som kan bidrage til befæstelse af virksomhedens ry for gode produkter, i hvor høj grad skal disse sidste forhold da tilgodeses denne ny maskine?

Disse få eksempler understreger, at ikke alt er løst, fordi man ved, hvorledes man vil beregne, og hvorledes man vil tyde resultaterne. Fremskaffelsen af estimates over betalingsrækkerne er det første og vaskeligste arbejde. Samtidig skal det siges, at gør man ingen indsats på dette felt, overlader man valget af investeringsalternativ til fuldstændig at foregå på basis af subjektive fornemmelser, hvilket i de færreste tilfælde kan anses for forsvarligt.