

# Forelesning 1: Introduksjon og overblikk

## Læringsmål:

- Forklare strukturen i risikojustert rente metoden for beregning av nåverdi.
- Redegjøre for forskjellen mellom et investeringsprosjekt og et finansieringsprosjekt.
- Konstruere en kontantstrøm fra prosjektdata.
- Forklare hva som menes med begrepene sannsynlighet, tilstand og utfall.
- Beregne forventet kontantstrøm og forventet avkastning for et prosjekt og en portefølje.
- Gi et oversiktsbilde av innholdet i boken og bokens nettside.

# Nåverdiberegninger med og uten usikkerhet

## Uten usikkerhet (til nå)

### Nåverdikriteriet

$$NV = \sum_{t=0}^T \frac{X_t}{(1+k)^t} = X_0 + \frac{X_1}{(1+k)^1} + \frac{X_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{X_T}{(1+k)^T} \quad (1)$$

Beslutningsregel:

- Gitt uavhengig prosjekter, prosjektet igangsettes dersom nåverdien (NV)  $> 0$
- Gitt avhengige prosjekter, det prosjekt som har høyest nåverdi (NV) av de  $> 0$  igangsettes

Merk: Ved inkludering av faktorer som inflasjon, skatt og finansiering, endres benevnningen *både* i teller og nevner.

## Med usikkerhet/risiko (framover)

### Risikojustert-rente-metoden (RJ-metoden)

$$NV = \sum_{t=0}^T \frac{E(X_t)}{(1+k)^t} = E(X_0) + \frac{E(X_1)}{(1+k)^1} + \frac{E(X_2)}{(1+k)^2} + \dots + \frac{E(X_T)}{(1+k)^T} \quad (2)$$

- Telleren er nå erstattet med *forventet* kontantstrøm
- Nevneren er nå erstattet med kapitalkostnad som er *risikojustert*

Beslutningsregel (som tidligere):

- Gitt uavhengig prosjekter, prosjektet igangsettes dersom *forventet* nåverdi (NV) > 0
- Gitt avhengige prosjekter, det prosjekt som har høyest *forventet* nåverdi (NV) igangsettes

Et alternativ til RJ-metoden (som gir samme svar) er å foreta selve risikojusteringen i telleren av uttrykket. Dette gjøres ved å trekke risikokostnaden fra den forventede kontantstrømmen. Nettbeløpet som blir igjen omtales som *sikkerhetsekvivalenten*. I tråd med prinsippet om lik benevnning i teller og nevner, må dette beløpet deles på den risikofrie renten.

Sammenlignet med nåverdikriteriet, krever RJ-metoden at vi i tillegg klare å beregne

- Forventet kontantstrøm

Utgangspunktet her er at vi betrakter framtiden i form av ulike scenarioer, hvor vi tilknytter en sannsynlighet til hvert enkelt scenario.

- Kapitalkostnad (risikojustert-rente)

Dette uttrykket består nå både av en *tids-* og *usikkerhetsdimensjon*.

Formelt kan vi uttrykke dette som

$$\text{Risikojusert rente} = \text{risikofri rente} + \text{risikopremie} \quad (3)$$

Hvor *Risikopremien (risikokostnaden)* representerer den nye komponenten. I kapittel 2-3 i læreboka vises det at for et prosjekt vil denne komponentene er produktet av en *pris (kostnad per risikokomponent)* og *kvantumkomponent (antall risikoenheter tilhørende prosjektet)*.

### Oppgave N.1.1

Forventet kontantstrøm om ett år er 10 mill. kroner. Risikofri kapitalkostnad er 2 %, og prosjektet har en risikokostnad på 7 %.

Hva er kontantstrømmen verd i dag?

**Svar:**

$$NV = \frac{10}{1 + (0.02 + 0.07)} = \frac{10}{1.09} = 9.17 \quad (4)$$

Hva er sikkerhetsekvivalenten ved slutten av perioden?

**Svar:**

$$\begin{aligned} 9.17 &= \frac{X}{1 + (0.02)} \Leftrightarrow \\ X &= 9.17 \cdot (1.02) = 9.17 \cdot (1.02) = 9.35 \end{aligned} \quad (5)$$

Hva er sikkerhetsekvivalenten ved periodens begynnelse?

**Svar:**

$$NV = 9.17 \quad (6)$$

# Investerings- vs. finansieringsprosjekt

Et investeringsprosjekt viser bedriftens bruk av penger for å skaffe seg eiendeler i form av anlegg- og omløpsmidler (regnskapsbalansens venstreside)

Et finansieringsprosjekt viser bedriftens anskaffelse av penger i form av gjeld og egenkapital (regnskapsbalansens høyreside)

#### Oppgave N.1.4

1. Hvordan vil du beskrive forskjellen mellom et investeringsprosjekt og et finansieringsprosjekt ut fra egenskaper ved kontantstrømmene de gir?

**Svar:**

- I et investeringsprosjekt er tegnfølgen i kontantstrømmen  $(-, +, +, \dots, +)$
- Tegnfølgen i et finansieringsprosjekt er  $(+, -, -, \dots, -)$

1. Hva er forholdet mellom kapitalkostnad og nåverdi for et investeringsprosjekt kontra for et finansieringsprosjekt?

**Svar:**

For investeringsprosjekter faller nåverdien med økende kapitalkostnad. For finansieringsprosjekter stiger den.

# Prosjektets Kontantstrøm

For prosjektets kontantstrøm kan velkjente prinsipper tas i bruk til beregning av kontantstrømmen, en trenger kun å spesifere de ulike scenarioene/tilstandene og tilknytte en sannsynlighet til hver av disse.

Fra Oljefelteksemplet eksempel 1.3 i læreboka har vi

| Tilstand: |                          | 1    | 2    | 3    | 4    |
|-----------|--------------------------|------|------|------|------|
| 1         | Salgsinntekt             | 1350 | 900  | 1350 | 900  |
| 2         | Driftsutgift             | 500  | 500  | 400  | 400  |
| 3         | Investering              | 200  | 200  | 200  | 200  |
| 4         | Ny arbeidskapital        | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 5         | Avskrivninger            | 300  | 300  | 300  | 300  |
| 6         | Skattbart overskudd      | 550  | 100  | 650  | 200  |
| 7         | Skatt                    | 440  | 80   | 520  | 160  |
| 8         | Kontantstrøm etter skatt | 160  | 70   | 180  | 90   |
| 9         | Sannsynlighet            | 0.42 | 0.28 | 0.18 | 0.12 |



Den forventede kontantstrømmen framkommer derfor som

$$0.42 \cdot 160 + 0.28 \cdot 70 + 0.18 \cdot 180 + 0.12 \cdot 90 = 130$$

# Nærmere om forventet kontantstrøm

Formelt vil den forventede kontantstrømmen for en bestemt periode  $t$  kunne uttrykkes som den forventede verdien til en sannsynlighetsfordeling:

$$E(X) = \sum_{s=1}^S Pr(s)X(s) = Pr(1)X(1) + Pr(2)X(2) + \dots + Pr(S)X(S) \quad (7)$$

Her uttrykker

- $Pr(s)$  gir oss *sannsynligheten* (verdi mellom 0 og 1) for at tilstand  $s$  inntreffer
- $s \in \{1, 2, \dots, S\}$  representerer settet av alle mulige *tilstander* som kan inntreffe
- $X(s)$  er *utfallet* til kontantstrømmen dersom tilstand  $s$  inntreffer

# Porteføljeavkastning

Selve porteføljeavkastningen ( $rp$ ) uten skatt er gitt ved

$$rp = \frac{P_T + Div_{0,T} - P_0}{P_0}$$

## Metode 1: Forventet avkastning

$$E(rp) = \sum_{s=1}^S Pr(s)X(s) = Pr(1)X(1) + Pr(2)X(2) + \dots + Pr(S)X(S) \quad (8)$$

## Metode 2: Forventet avkastning

$$E(rp) = \sum_{i=1}^N w_i E(X_i) = w_1 E(X_1) + w_2 E(X_2) + \dots + w_N E(X_N) \quad (9)$$

### Oppgave N.1.2

AS Condor står overfor tre investeringsprosjekter med følgende avkastning:

|   | Sannsynlighet | Tilstandsbeskrivelse | Prosjekt X | Prosjekt Y | Prosjekt Z |
|---|---------------|----------------------|------------|------------|------------|
| 1 | 0.3           | Nedgangstid          | 3          | 5          | 9          |
| 2 | 0.7           | Oppgangstid          | 3          | 12         | 11         |

1. Hva er særtrekket ved prosjekt X?

**Svar:**

Kontantstrømmen er sikker (lik 3 i begge perioder)

2. Beregn forventet avkastning for hvert prosjekt.

**Svar:**

$$E(r_x) = 0.30 \cdot 3 + 0.70 \cdot 3 = 3 \quad (10)$$

$$E(r_y) = 0.30 \cdot 5 + 0.70 \cdot 12 = 9.9$$

$$E(r_z) = 0.30 \cdot 9 + 0.70 \cdot 11 = 10.4$$

3.

Hva er forventet avkastning på en portefølje med like stort beløp investert i hvert av prosjektene?

Metode 1

Metode 2

$$E(r_p) = 0.3 \cdot (1/3 \cdot 3 + 1/3 \cdot 5 + 1/3 \cdot 9) + 0.7 \cdot (1/3 \cdot 3 + 1/3 \cdot 12 + 1/3 \cdot 11) = 7.76$$

4.

Hva er svaret på spm. 3 hvis begge tilstander er like sannsynlige?

### Oppgave N.1.3

Gå tilbake til de tre prosjektene fra oppgave N.1.2.

1. Hvordan bør du velge porteføljevekter for å få høyest mulig forventet avkastning?

**Svar:**

Sette alt i prosjekt Z (vekt lik 1), siden dette gir den høyeste forventede avkastningen.

2. Er porteføljen du valgte under spm. 1 også den beste porteføljen som kan velges?

**Svar:**

Nei, prosjekt gir høyere avkastning under oppgangstid.

3. Er det fornuftig å sette alle pengene i prosjekt X?

**Svar:**

Nei, både Y og Z gir bedre avkastning enn X uansett tilstand.

# Veien framover

Oppgave til neste forelesning:

- Gi et oversiktsbilde av innholdet i boken og bokens nettside.

-