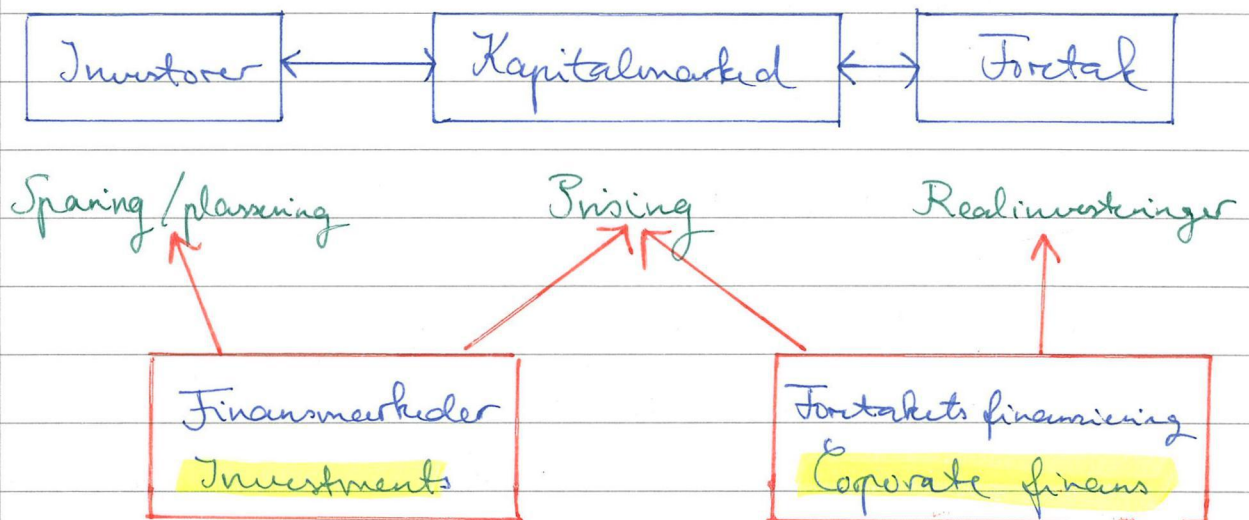


BED3: Pensumoversikt

Foredlesning 1: Investeringsprosjekter

Investering og finans: hovedområder



Aktørgrupper i kapitalmarkedet

	Indirekte formidling Finansielle institusjoner	
Investorer / Långivere	Kapitalmarkedet	Utbødere / Låntakere
Individuelle	Finansmarkeder	Individuelle
investorer / institusjoner	Egenkapital / fremmedkapital	låntakere / finans-
investorer / foretak /	Direkte formidling	institusjoner / foretak /
offentlig sektor		offentlig sektor

Problemstillinger forelesning 1-3

- Investeringskriterier
 - Paybackmetoden
 - Internrentemetoden
 - Nåverdimetoden (inkl. annuitetsmetoden og -nåverdiprofil nåverdindeksen)
- Kontantstrømmer
 - Før og etter skatt
 - Før og etter lånefinansiering
 - Før og etter deflatering (inflasjonsjustering)
- Effekter av skatt og inflasjon
 - Effektiv skattesats
 - Skattefordel ved avskrivninger og effekter av utrangering/salg
 - Skattefordel ved lånerenter
 - Nominelle og reelle beløp / interrenter / avkastningsbrøn
- Konsistens mellom kontantstrøm og avkastningsbrøn

Investeringskriterier

Verdiskapning: Akseptere lønnsomme investeringsprosjekter.
 $NPV > 0$

Investeringsbeslutningene er ofte langsigtede og strategiske.

- Investeringskriterier:

Paybackmetoden: hvor lang tid det tar for investeringsbeløpet er tilbakebetalt; må ikke overstige et forhåndsbestemt antall år $\Rightarrow$ Fokus på tid

Internrentemetoden: den prosentvise avkastningen som investeringen forventes å gi, må ikke overstige den avkastningen som investoren forlanger $\Rightarrow$ Fokus på avkastning.

Nåverdimetoden: investeringen skal gi en positiv netto nåverdi; dette beløpet viser hvor mye flere investorene blir i dag ved å fortsette investeringen.

Nåverdi og internrente

Netto nåverdi

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

Internrente, y

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}$$

- I_0 = dagens investeringsbeløp (gir opphav til fremtidige kontantstrømmer)
- CF_t = fremtidige årlige betalinger fra den aktiviteten som investeringen medfører, frem til den avsluttes etter T år.

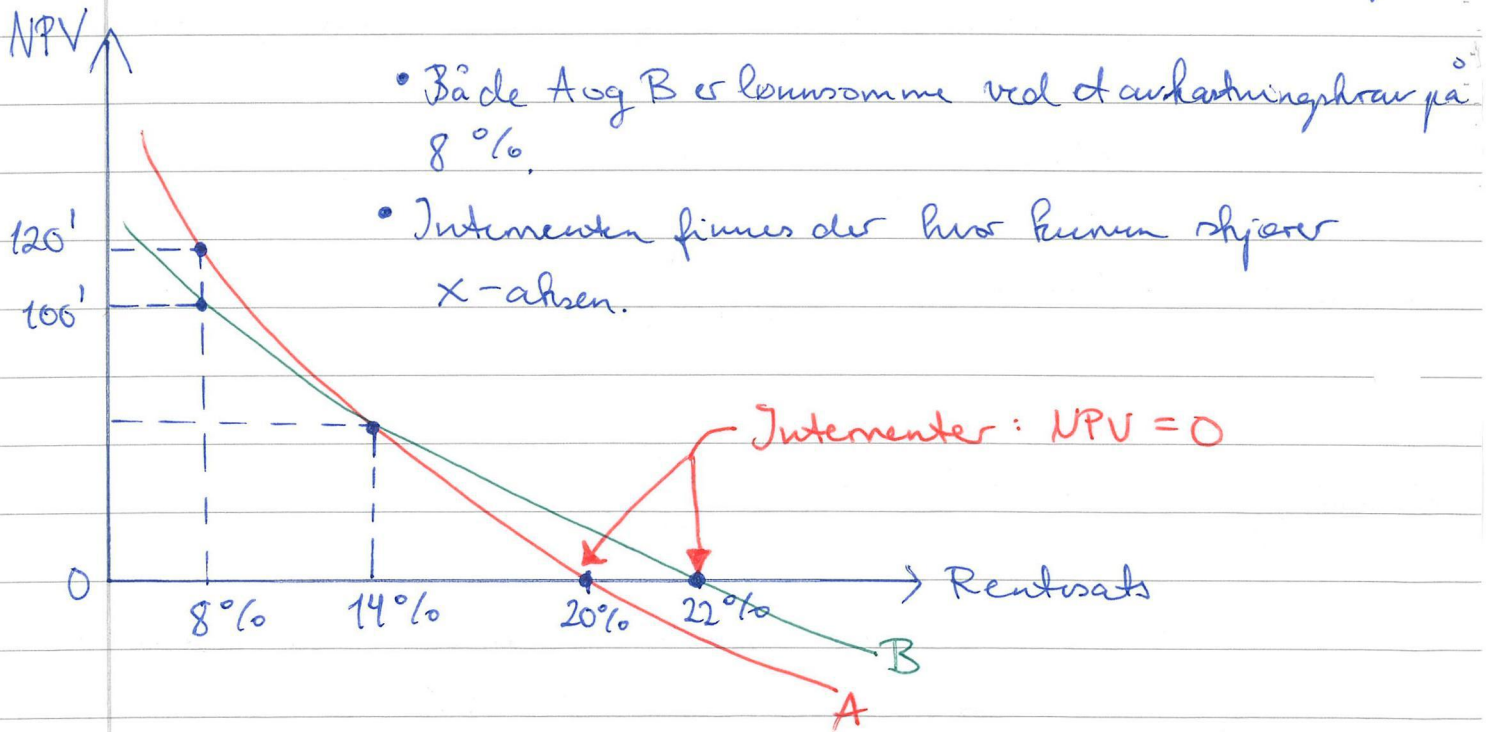
$\Rightarrow$ Direkte: netto utbetalinger for eksempelis lønnsom produksjon

⇒ Indirekte: Skrapverdi (utrangingsverdi) ved investeringens avslutning. Arbeidskapital som investeringen krever ⇒ Δ i ARBK som investeringen krever. **Arbeidskapital = Omløpsmiddel - Korttids gjeld**

- k = avkastningskrav (hva en ellers kan oppnå i en tilsvarende investering = alternativkostnaden)
- y = den rentesatsen som gir netto nåverdi lik null

Nåverdiprofil

Nåverdiprofil viser hvordan NPV varierer med avkastningskravet



- Hvis velge mellom A og B (gjensidig utelukkende) velg A, selv om lavest interne rente, ved avkastningskrav på 8%.
- Hvis avkastningskravet er mellom 14% og 22%, velg B.

Annuitetsmetoden - Nåverdi indeks - Økonomisk levetid

- **Annuitetsmetoden**

$$\begin{aligned} \text{Annuitet} &= CF - I_0 \cdot A_{k,t}^{-1} \\ &= NPV \cdot A_{k,t}^{-2} \end{aligned}$$

Beregner investeringens lønnsomhet som årlig fortjeneste over levetiden; særlig aktuell når den årlige kontantstrømmen er konstant

- **Nåverdiindeksen**

$$PVI = \frac{NPV}{I_0}$$

NB!
Eksempel-
relevant

Aktuelt ved knapphet på kapital, slik at en må velge mellom flere lønnsomme investeringer; rangerer dem rett og slett etter størrelsen på indeksen og tar hensyn om det er mulig å investere i deler av en investering

- **Økonomisk levetid**

Benytter nåverdiberegninger for å finne optimal levetid ved engangsinvesteringer og ved gjentatte investeringer, inklusive erstatning av gammelt anlegg med et nytt.

Fordeling 2: Effekter av skatt og lån

Effekter skattesats

- Skattesats : nominell skattesats (s) : 24%

- effektiv skattesats (S_{eff}) : Prosentvis reduksjon i internrenten som følger av å betale skatt.

$$S_{eff} = \frac{y - y^s}{y} \rightarrow y^s = y(1 - S_{eff})$$

y = internrente

y^s = internrente etter skatt

Avskrivninger

- Påvirker skattebart resultat og må derfor tas hensyn til
- Er en av grunnene til at effektiv skattesats typisk vil avvike fra den nominelle
- Saldoavskrivninger :
 a = avskrivningsrate
 AV = avskrivningsbeløp

$$AV_t = I_0 \cdot (1 - a)^{t-1} \cdot a$$

- Bokført restverdi (B) :

$$B_t = I_0 \cdot (1 - a)^t$$

- Skattefordel av avskrivninger:

$$PV = s \cdot \frac{I_0 \cdot a}{k^s + a} = s \cdot \frac{AV_1}{k^s + a}$$

Utrangering/salg

- Utrangering/salg av produksjonsutstyr

Netto nåverdi etter skatt: inv. utgift + skattlegging av resultatet

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t \cdot (1-s) + s \cdot AV_t}{(1+k^s)^t} + \frac{S_T}{(1+k^s)^T}$$

S_t = salgsværdi
 B_t = bokført verdi

$$- s \cdot \frac{(S_T - B_T) \cdot a}{(1+k^s)^T \cdot (k^s + a)} \rightarrow \text{skatteeffekten}$$

- Netto nåverdi etter skatt uten utrangering/salg

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t \cdot (1-s)}{(1+k^s)^t} + \frac{s \cdot AV_1}{k^s + a}$$

- Merk: Det som tilfaller de tre interessentene: eiere, gjeldshaverne og skattemyndighetene, må tilsvare prosjektets totale kontantstrøm før skatt.

Forelesning 3: Effekter av inflasjon, konsistens mellom kontantstrøm og avkastningskrav

Håndtering av inflasjon

- Nominelle og reelle størrelser

⇒ nominelle beløp og tilhørende nominell avkastning er basert på de løpende, faktiske kronbeløp, mens reelle beløp og tilhørende reell avkastning er basert på deflaterte kronbeløp, dvs. justert for inflasjon.

- To tilnærminger for å beregne netto nåverdi av en investering:

(1) Benytte KS i faktiske kronbeløp og diskontere med et nominelt avkastningskrav (korrigere for inflasjon i nevner).

(2) Benytte KS justert for inflasjon og diskontere med et reelt avkastningskrav (korrigere for inflasjon i teller).

- Merk: Det er en entydig sammenheng mellom nominelt og reelt avkastningskrav og tilsvarende mellom nominell og reell internrente.

Sammenheng mellom nominelle og reelle størrelser

- i = inflasjon, N = nominell, R = reell
- Fra nominelt til reelt:

$$y_R = \frac{y_N - i}{1 + i}$$

$$y_R^S = \frac{y_N^S - i}{1 + i}$$

$$k_R = \frac{k_N - i}{1 + i}$$

- Fra reelt til nominelt:

$$y_N = y_R \cdot (1 + i) + i$$

$$y_N^S = y_R^S \cdot (1 + i) + i$$

$$k_N = k_R \cdot (1 + i) + i$$

- Effektiv skattesats:

$$S_{\text{Eff}, N} = \frac{y_N - y_N^S}{y_N}$$

$$S_{\text{Eff}, R} = \frac{y_R - y_R^S}{y_R} = \frac{y_N - y_N^S}{y_N - i}$$

- Fra nominell lånerente før skatt til reell lånerente etter skatt:

$$y_R^s = \frac{y_N \cdot (1-s) - i}{1+i}$$

Konsistens mellom kontantstrøm og avkastningskrav

- Før og etter skatt:

- KS før skatt $\Leftrightarrow$ Avkastningskrav før skatt (k)
- KS etter skatt $\Leftrightarrow$ Avkastningskrav etter skatt (k^s)

- Før og etter deflatering (inflasjonsjustering):

- Nominell KS $\Leftrightarrow$ nominelt avkastningskrav (k_N)
- Reell KS $\Leftrightarrow$ reelt avkastningskrav (k_R)

- Før og etter lån:

- KS for totalkapitalen $\Leftrightarrow$ Avkastningskrav for totalkapitalen (k_T)
- KS for egenkapitalen $\Leftrightarrow$ Avkastningskrav for EK (k_E)

Sammenheng ved vektstangsformelen:

G = gjeld
 k_G = lånerent/gjeldsrente

$$k_T = \frac{E}{E+G} \cdot k_E + \frac{G}{E+G} \cdot k_G$$

$$k_E = k_T + (k_T - k_G) \cdot \frac{G}{E}$$

→ Finansierings
 utvalging

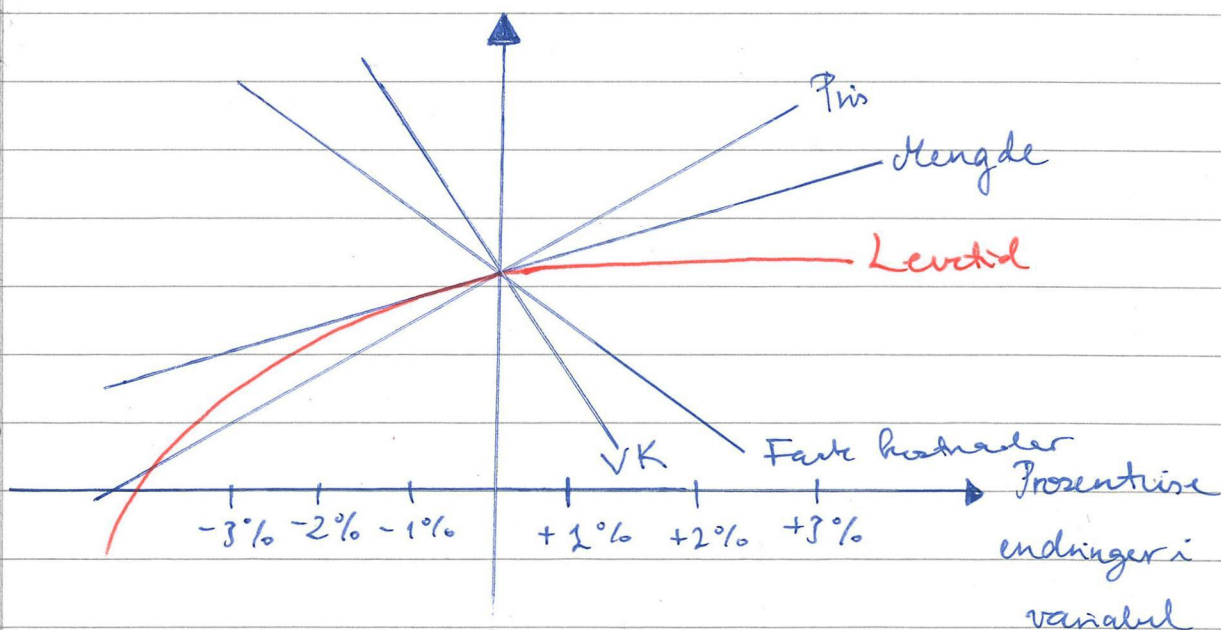
Forelesning 4: Risikovurderinger

Håndtering av totalrisiko: ulike tilnærminger

- Følsomhetsanalyse (stjernediagram)
- Scenarioanalyse
- Paybackmetoden
- Break-even analyse
- Simulering
- Beslutningstrær

Følsomhetsanalyse: Stjernediagram

Analysere effekten på NPV ved prosentvis endringer (én om gangen) av de variablene som inngår i beregningene av investeringens netto nåverdi.



Fordeler:

- Litt å gjøre
- Litt å forstå
- Litt å sammenligne

Ulemper:

- Sier ingenting om sannsynligheter for endringer
- Sier ikke noe om sammenhenger / samvariasjon: fanger ikke opp ramtidsige endringer

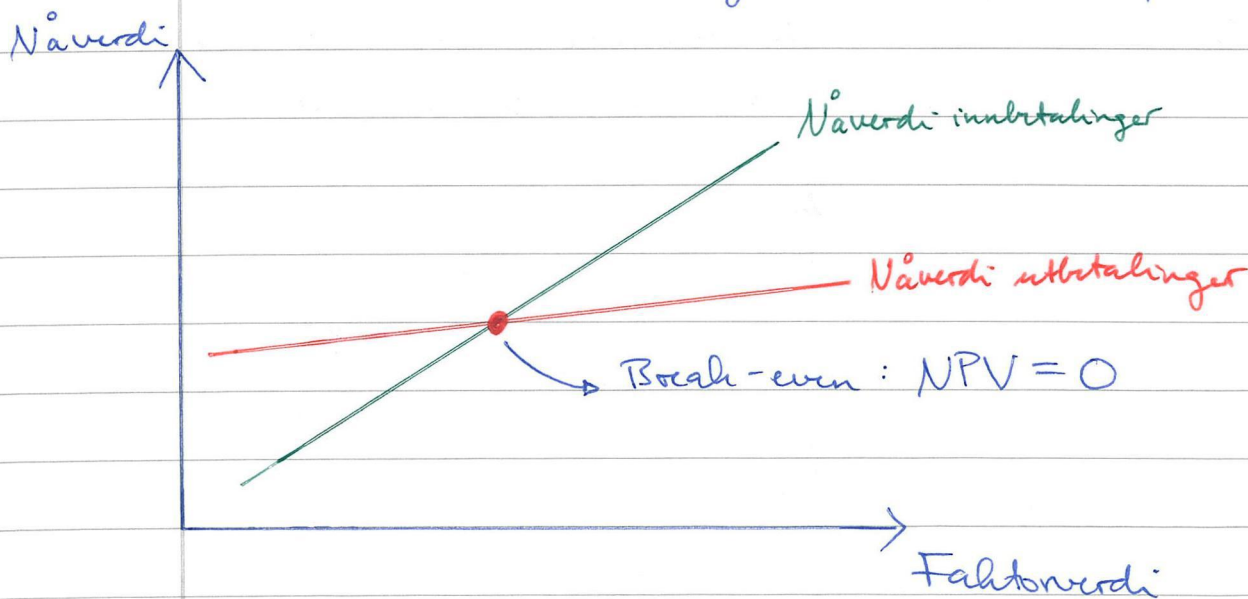
Paybackmetoden

- Hvor lang tid tar det før investeringsbeløpet er tilbakebetalt?
- Forutsetter at årlige K+S er en annuitet

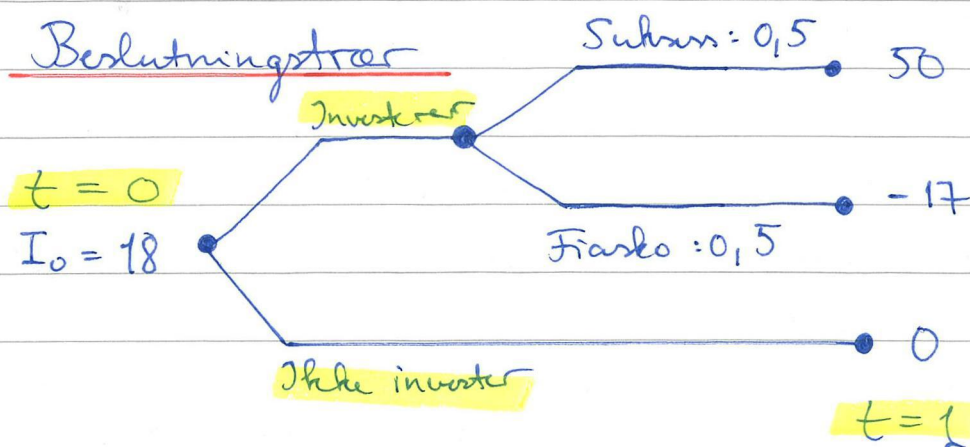
$$\text{PB uten hensyn til renter: } \text{PB} = \frac{I_0}{CF}$$

$$\text{PB med hensyn til renter: } 0 = -I_0 + CF \cdot A_{K, \text{PB}}$$

Break-even analyse $\Rightarrow$ ser kun på mengde



Beslutningstrær

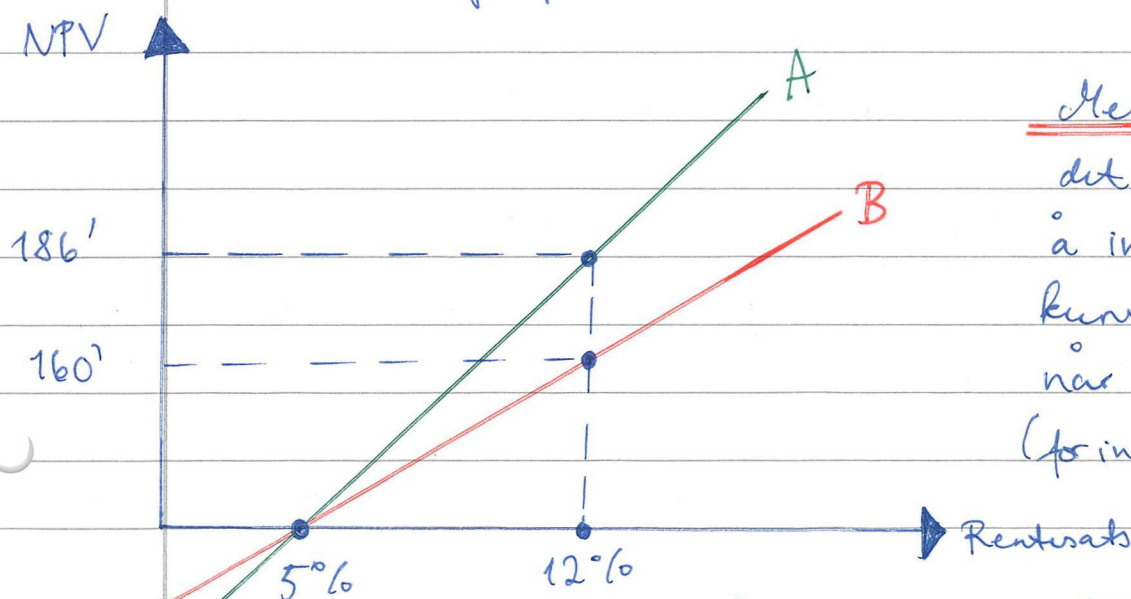


Foredlesning 5: Låne- og betalingsalternativer. Leasing.

Problemstillinger

- Lånealternativer:
 - Nåverdiprofil og effektiv rente = interrenten
 - Annuitetslån vs skidlån
 - Subsidierte lån
 - Delperioderente og effektiv rente
- Betalingsalternativer:
 - Betydningen av betalingsperiodelengde
 - Avbetaling, abonnement, kontantrabatt
- Leasing:
 - Alternativ til finansiering
 - KS etter skatt og NPV for leietaker
 - KS etter skatt og NPV for utlieier

Nåverdiprofil



Merk: Lån er det motsatte av å investere $\Rightarrow$ kurvene er stigende når $r \uparrow$ da $\uparrow$ NPV (for investeringer: når $r \uparrow$ så $\downarrow$ NPV)

Effektiv rente: når $NPV = 0 =$ Lånekostnaden 13

- Nåverdi profiler er nokkelt av hva som gjelder for investeringsprosjekter
- Internrenten finnes som før der hvor kurven skjærer x-aksen og betegnes som effektiv rente

$$r_{\text{Eff}} = \text{internrenten} \Rightarrow NPV = 0$$

↳ LÅNEKOSTNAD

- Jo høyere rentesats enn eller kan låne til, desto bedre blir det lånet som her vurderes

Er det OK å sammenligne lån basert på effektiv rente? Ja! Fordi ett låns effektive rente betraktes som et annet låns alternativ kostnad.

Subsiderte lån - Delperioderente og effektiv rente

- Subsiderte lån: Serielånt innvilges til 2% p.a. i stedet for 5% p.a. og ellers like vilkår.
- Fra delperioderente til effektiv rente

$$p = (1 + q)^m - 1$$

p = effektiv rente
 q = delperioderente
 m = antall delperioder i et år

- Fra effektiv rente til delperioderente

$$q = (1 + p)^{1/m} - 1$$

Merh! Effektiv rente uttrykkes på årsbasis og som uttrykket for rente.

- Fra forkuddsrente til etterkuddsrente

$$q_e = \frac{q_f}{1 - q_f}$$

$$\begin{aligned} q_e &= \text{etterkuddsrente} \\ q_f &= \text{forkuddsrente} \end{aligned}$$

- Fra etterkuddsrente til forkuddsrente

$$q_f = \frac{q_e}{1 + q_e}$$

Forelesning 6 : Porteføljetekni

Problemmstillinger for forelesning 6-8

- Porteføljetekni
 - Avkastning og risiko for enkeltaktivum og for porteføljer
 - Invester holdning til avkastning og risiko
- Kapitalmarkedsteori
 - Optimal tilpasning for investor i kapitalmarkedet
 - Kun risikable aktivum
 - Risikable aktivum i kombinasjon med risikofritt aktivum ("bank")

- Kapitalverdimodellen **CAPM**

- Capital Asset Pricing Model**

- Modell for prising av relevant risiko i kapitalmarkedet
 - Hva uttrykker betaverdien?
 - Beta er en regresjonskoeffisient
 - Beta er konjunkturfølsomhet • volatilitet
 - Beta er markedseksponering
 - Bruk av CAPM (kapitalverdimodellen) for å fastsette avkastningskrav for egenkapital
 - Investerors forventede avkastning på aksjeinvesteringer
 - Selskapets kapitalkostnad for bruk av EK

Avkastning og risiko for enkeltaktivum

- Forventet avkastning for risikabelt aktivum (aksje)

$$E(r_i) = \sum_{j=1}^n r_j \cdot p_j$$

$E(r_i)$ = forventet avkastning aksje i

r_j = avkastning tilstand j

p_j = sannsynlighet tilstand j

- Varians (standardavvik) for risikabelt aktivum (aksje)

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n [r_j - E(r_i)]^2 \cdot p_j$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

σ_i^2 = varians avkastning aksje i

σ_i = standardavvik avkastning aksje i

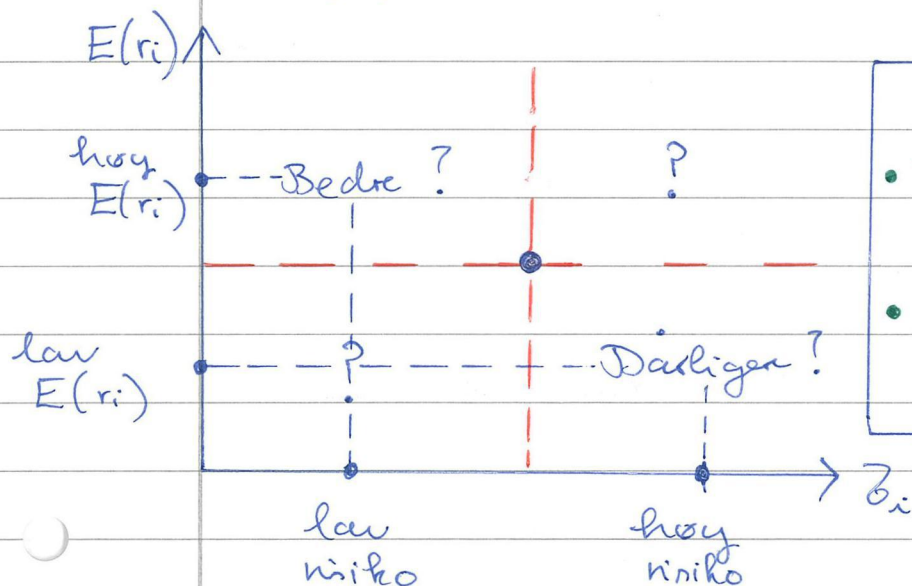
r_j = avkastning tilstand j

$E(r_i)$ = forventet avkastning aksje i

p_j = sannsynlighet tilstand j

Valg av prosjekter

- Velger prosjekter på grunnlag av forventning-varians kriteriet



Naturlig beslutningsregel:

- Foretrekker høyest mulig $E(r_i)$ for gitt σ_i
- Foretrekker lavest mulig σ_i for gitt $E(r_i)$

- Investor subjektive holdning til risiko angir arvevingen mellom forventet avkastning og risiko

Investor holdning til avkastning og risiko

- Holdning til avkastning: Alle investorer forutsettes å være "grådige", dvs. at de foretrekker høyere avkastning fremfor lavere avkastning.

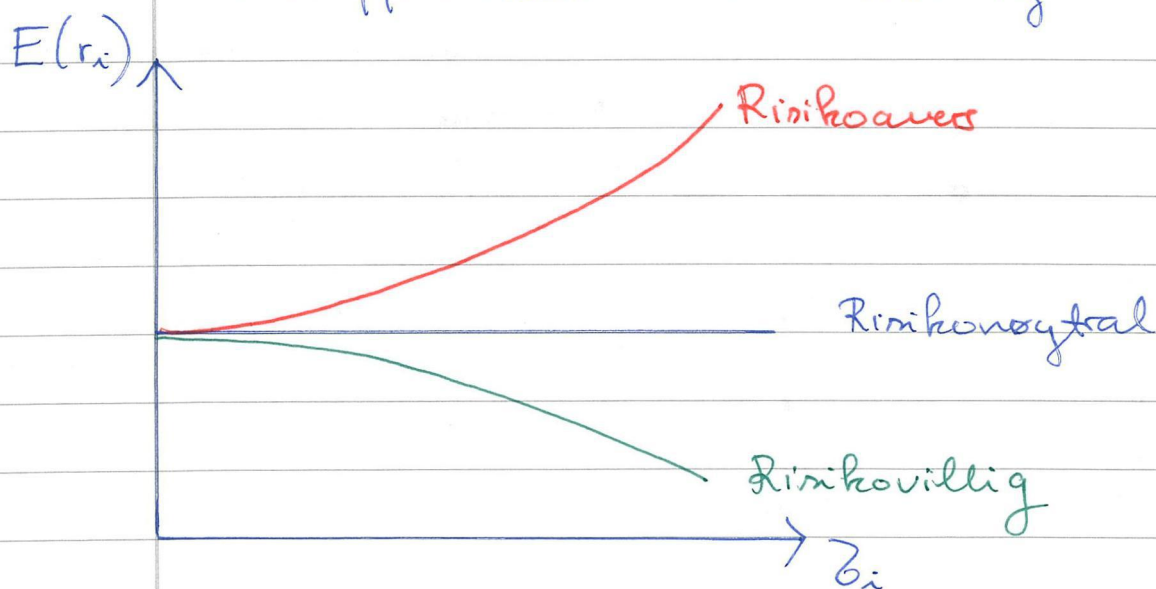
- Holdning til risiko:

Risikoneutral investor: indifferent mellem sikkert beløb og usikkert alternativ med samme forventning

Risikovillig investor: foretrækker usikkert alternativ fremfor sikkert beløb med samme forventning

Risikoavers investor: foretrækker sikkert beløb fremfor usikkert alternativ med samme forventning.

- Indifferenskurver viser holdning til risiko



Porteføljetekori : ankastning

- Forventet ankastning portefølje (2-aktiva)

$$E(r_p) = w_1 \cdot E(r_1) + (1-w_1) \cdot E(r_2)$$

$E(r_p)$ = forventet avkastning portefølje

w_1 = andel plassert i verdipapir 1

$E(r_i)$ = forventet avkastning verdipapir i ($i=1,2$)

Forventet avkastning portefølje er et veid gjennomsnitt av forventet avkastning for individuelle verdipapirer.

Porteføljetekori: Risiko

- Varians (standardavvik) porteføljeavkastning (2-aktiva portefølje).

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2w_1 \cdot (1-w_1) \cdot \sigma_{12}$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2w_1 \cdot (1-w_1) \cdot \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2$$

Merk: $\sigma_{12} = \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2$

σ_p^2 = varians avkastning portefølje

σ_i^2 = varians avkastning verdipapir i ($i=1,2$)

σ_{12} = kovarians mellom avkastning på verdipapir 1,2

ρ_{12} = korrelasjonskoeffisienten mellom verdipapirenes avkastning

Fasbittelise av risiko for portefølje av verdipapirer skjer med utgangspunkt i både de respektive enkeltpapirenes risiko og samvariasjon med andre aktiva.

- Kovarians er et absolutt mål på samvariasjon.

$$\sigma_{12} = \sum_{j=1}^n \{ [r_{1j} - E(r_1)] \cdot [r_{2j} - E(r_2)] \} p_j$$

- Korrelasjonskoeffisienten er et relativt mål på samvariasjon.

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}$$

$$\sigma_{12} = \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2$$

Forventet avkastning og varians for portefølje med mange aktiva

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^N w_i \cdot E(r_i)$$

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^N \cdot \sum_{j=1}^N \cdot w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \\ &= \sum_{i=1}^N w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \cdot \sum_{j=1}^N \cdot w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \end{aligned}$$

- Merk! Diversifisering gir risikoreduksjon. For at risikoreduksjon skal være mulig å oppnå må korrelasjonskoeffisienten være mindre enn forholdet (ρ_{12})

$$\rho_{12} < \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$$

Mait Helene Gjelhaug

mellom aksjenes standardavvik. Deres $\rho_{ij} < \frac{\sigma_i}{\sigma_j}$

Deres $\sigma_i < \sigma_j$

Risikoreduksjon kun mulig hvis $\rho_{ij} < \frac{\sigma_i}{\sigma_j}$

Korrelasjonskoeffisient : $\rho \in [-1, 1]$

- Perfekt positiv samvariasjon : $\rho_{12} = 1$

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2w_1(1-w_1) \cdot 1 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \\ &= (w_1 \cdot \sigma_1 + (1-w_1) \cdot \sigma_2)^2\end{aligned}$$

$$\sigma_p = [w_1 \cdot \sigma_1 + (1-w_1) \cdot \sigma_2]$$

Avkastning og risikomulighetene ligger på én rett linje (helt i takt)

- Perfekt negativ samvariasjon : $\rho_{12} = -1$

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2w_1(1-w_1)(-1) \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \\ &= [w_1 \cdot \sigma_1 - (1-w_1) \cdot \sigma_2]^2\end{aligned}$$

$$\sigma_p = \pm [w_1 \cdot \sigma_1 - (1-w_1) \cdot \sigma_2]$$

Avkastnings- og risikomulighetene ligger på to rette linjer (motbatt takt).

- Ingen samvariasjon: $\rho_{12} = 0$

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2w_1(1-w_1) \cdot 0 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \\ \sigma_p &= [w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2]^{1/2}\end{aligned}$$

Avkastnings- og risikomulighetene ligger på en kurve

Minimum-varians-porteføljen (MVP)

- Finne den optimale andelen plassert i aktivum 1 med tanke på å minimere porteføljens standardavvik (for gitt ρ_{12}) - minimum-variansporteføljen MVP

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + (1-w_1)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot w_1(1-w_1) \cdot \sigma_{12}$$

$$\frac{d\sigma_p^2}{dw_1} = 2w_1\sigma_1^2 - 2\sigma_2^2 + 2w_1\sigma_2^2 + 2\sigma_{12} - 4w_1\sigma_{12} = 0$$

$$w_1 [\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}] = \sigma_2^2 - \sigma_{12}$$

$$w_1^* = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}}$$

En andel w_1^* i aktivum 1 og en andel $(1-w_1^*)$ i aktivum 2 vil minimere porteføljens standardavvik (for gitt korrelasjonskoeffisient).

Oppsummering

• Prinsipiell innsikt

- Konstruksjon av porteføljer gir (normalt) risikoreduksjon (diversifisering)
- Jo lavere korrelasjon, desto lavere porteføljerisiko ($\rho_{12} < \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ der $\sigma_2 > \sigma_1$)

- Selv om aksjer normalt er positivt korrelerte, er risikoreduksjon likevel mulig.

- Minimum-variansporteføljen er den porteføljen som gir lavest risiko (for gitt korrelasjonskoeffisient).

• Utvidelser

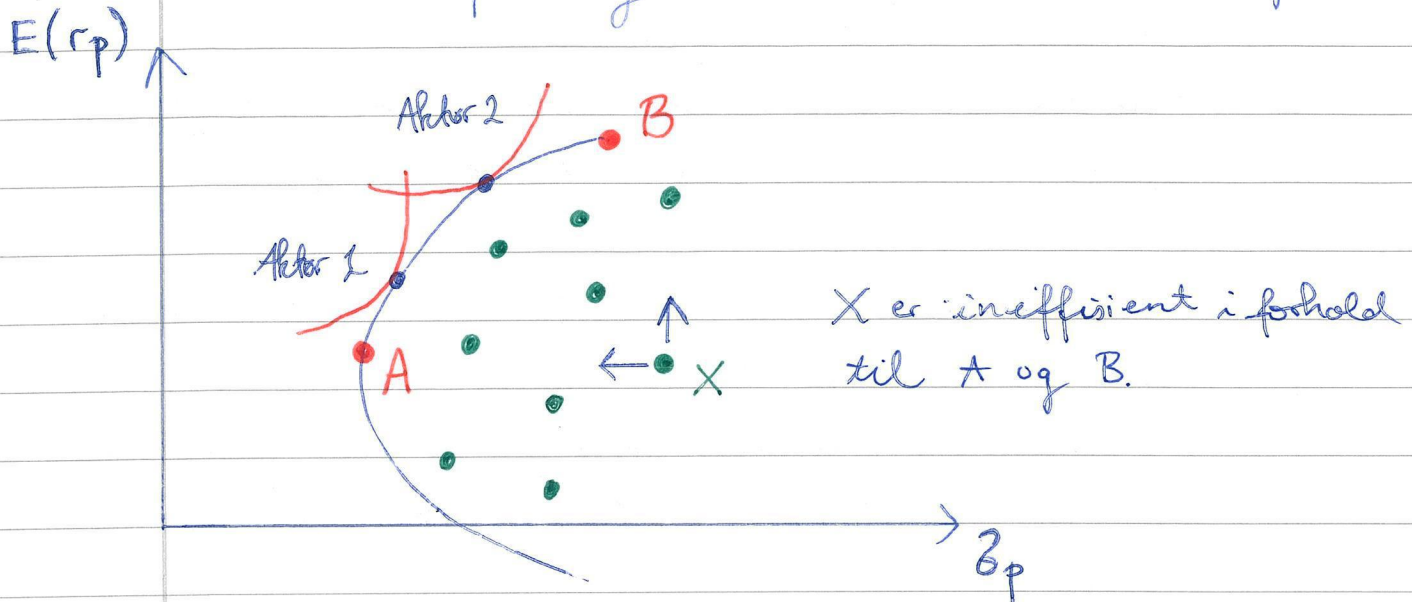
- Negative andeler investert i aksjen innebærer short salg og øker mulighetene for risikoreduksjon ytterligere

- Adgang til derivat handel vil gi direkte muligheter for short salg.

- Kan lage risikingsporteføljer som eliminerer risiko (perfekt risning) eller reduserer risiko betydelig (imperfekt risning).

Forelesning 7: Porteføljekon, Kapitalmarkedskon og Kapitalverdimodellen

Investerors tilpasning: Bare risikable aktiva - aksjer



- Mulighetsområdet: Alle kombinasjonsmuligheter
- Effisiente porteføljer: Porteføljer på kurven A-B.
- Ineffisiente porteføljer: Alle andre kombinasjonsmuligheter
- Investerors tilpasning: subjektiv avveining mellom forventet avkastning og risiko.

Aktor 1: Stør grad av risikoaversion

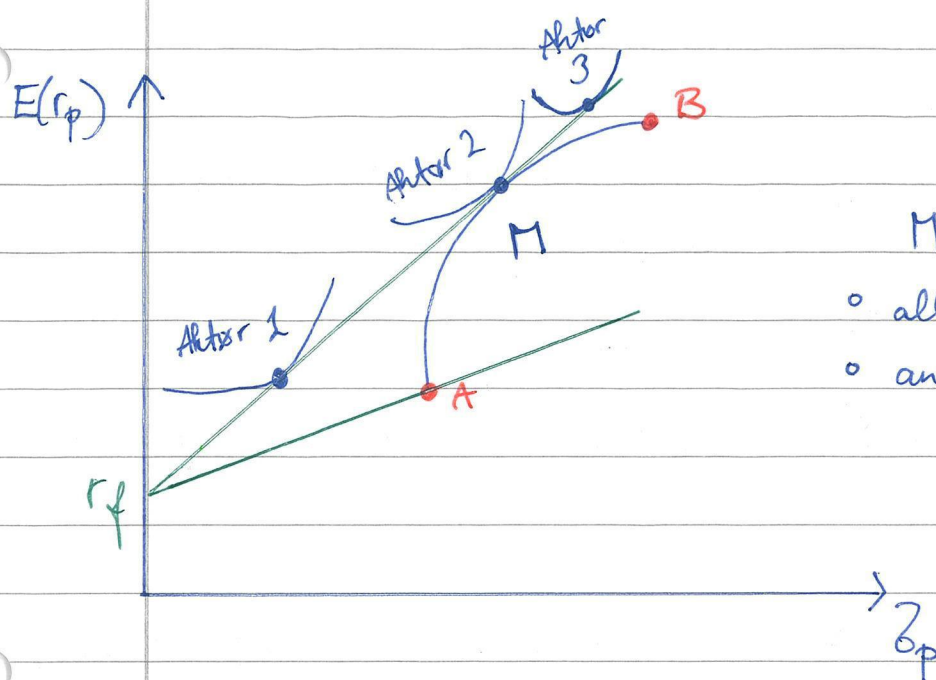
Aktor 2: Mindre grad av risikoaversion

- $\text{PnS på risiko} = d E(r_p) / d \sigma_p$ varierer

Investerors tilpasning: Aksjer og risikofritt aktivum ("bank")

- Separasjonsteoremet (arbeidsdeling i kapitalmarkedet)
Den optimale aksjekombinasjonen kan fastsettes uten kjennskap til investerors grad av risikoaversion.

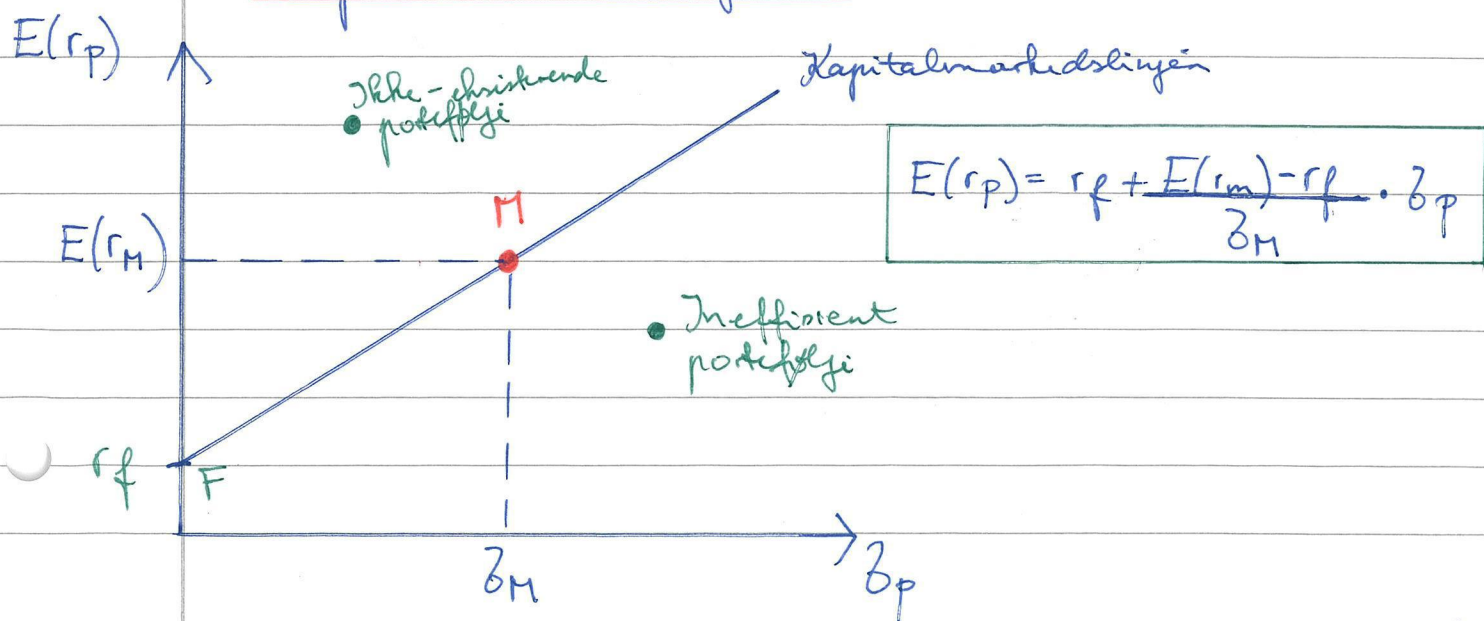
Marit Helene Gledhaug



- M er markedsporteføljen :
- alle aksjer i Norge
 - andeler lik relativ markedsverdi

- Lingen $r_f - M - \infty$ kombinerer den risikable porteføljen M med enten risikofri plassering eller lån.
- Risikofritt aktivum :
 - utvider kombinasjonsmulighetene
 - tilbyr konstant pris på risiko
- Totinus formuesforvaltning : forvalter vs kunde
 - (1) Bredest mulig diversifisering (aksjemarked / indeksfond)
 - (2) Bestemt ønsket risikonivå (aksjemarked samt risikofri plassering / lån)

Kapitalmarkedslingen



- Kapitalmarkedslinjen viser sammenhengen mellom forventet avkastning og risiko for effisiente porteføljer, som består av en andel i porteføljen M og en andel i risikofritt aktivum F.
- Alle investorer tilpasser seg langs kapitalmarkedslinjen.
- Tolkning:
 - r_f : risikofritt rente, dvs pris på tid, utsatt konsum, ventypremien
 - $[E(r_M) - r_f]$: aksjemarkedets meravkastning, dvs risikopremien
 - $\frac{[E(r_M) - r_f]}{\sigma_M}$: pris på risiko (Sharpe's ratio)
 - β_i er mengden av risiko (for effisiente porteføljer)

Kapitalverdimodellen (CAPM)

- Kapitalverdimodellen (CAPM) viser sammenhengen mellom forventet avkastning og relevant risiko.

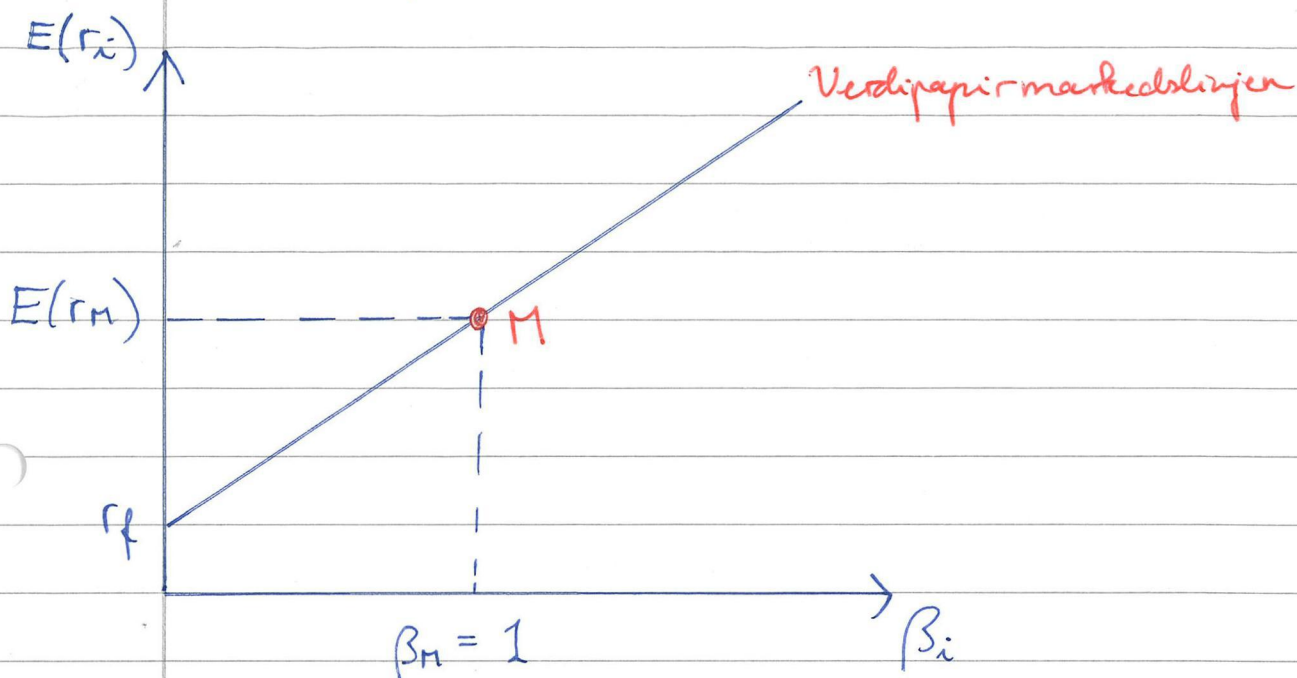
$$E(r_i) = r_f + \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} \cdot \sigma_{iM}$$

$$E(r_i) = r_f + [E(r_M) - r_f] \cdot \beta_i$$

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Mant Helen Gladhaug

- β = Beta = Et relativt mål på risiko
- CAPM forutsetter at alle investorer er veldiversifiserte



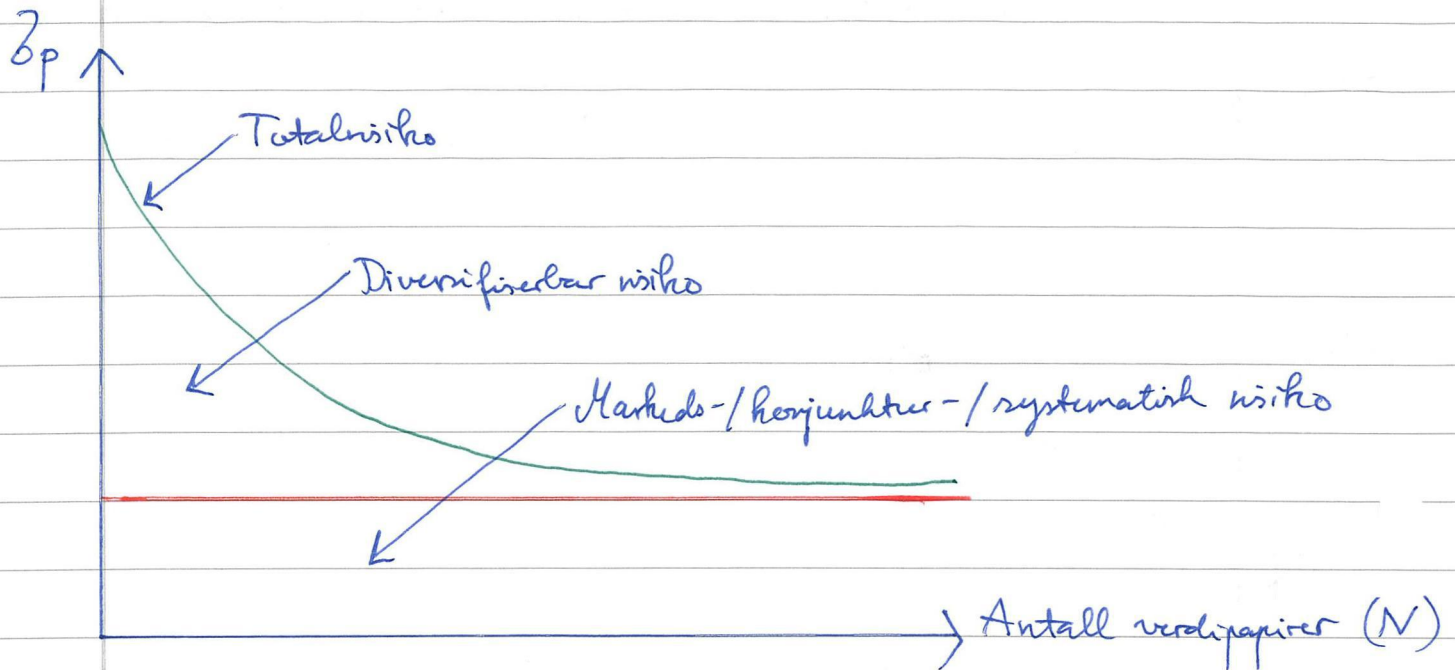
- Risikoable aktiva: Forventet avkastning består av risikofri rente pluss risikotillegg
- Risikotillegg = markedets risikopremie $\times$ grad av markedsrisiko
- Markedsrisiko (beta) er relevant risiko

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N w_i \cdot \beta_i$$

Risikobegreper: Hva er relevant risiko?

- Dekomponering basert på absolutt risikonivå
- Får belønning for systematisk risiko

- Får ikke belønning for usystematisk risiko



Dekomponere	Variansoberett
Totalrisiko	σ_i^2
- Systematisk risiko	$\beta_i^2 \cdot \sigma_M^2$
= Usystematisk risiko	$\sigma_i^2 - [\beta_i^2 \cdot \sigma_M^2] = \sigma_{ec}^2$

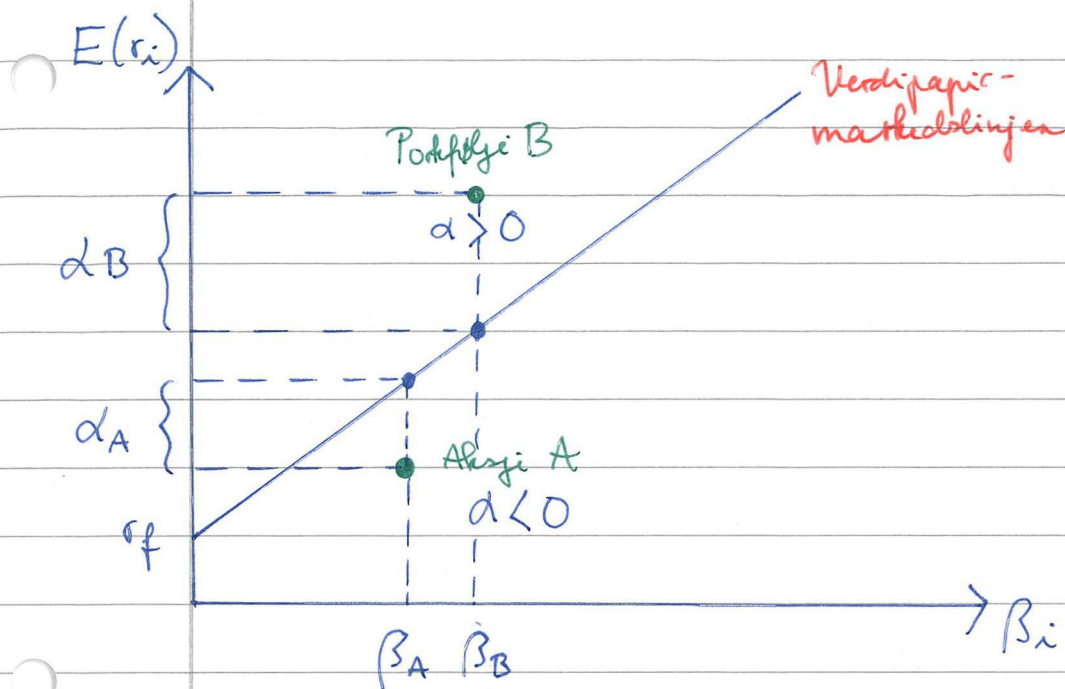
Kapitalverdimodellen og feilprising

- I hvilken grad aktiva er feilpriset kan vurderes ut fra avvik fra kapitalverdimodellen og verdipapirmarkeds-linjen.

- Alfa (α) er forskjellen mellom investors forventede avkastning og forventet avkastning i henhold til kapitalverdimodellen.

$$\alpha_i = E(r_i) - \{ r_f + [E(r_M) - r_f] \cdot \beta_i \}$$

Markt Helene Gladhaug



- Aktisi A er underpriset (negativ unormal avkastning)
- Portefølje B er overpriset (positiv unormal avkastning)

$$\alpha_p = \sum_{i=1}^N w_i \cdot \alpha_i$$

- Teilprinsing = bygd på markedseffisiens, dets grunnlag for verdipapiranalyse

Aktiv vs Passiv porteføljestrategi

- **Passiv porteføljestrategi** (**Betaforvaltning**)
⇒ holde verdipapirer i relativt lange perioder med små og sjeldne rebalanseringer

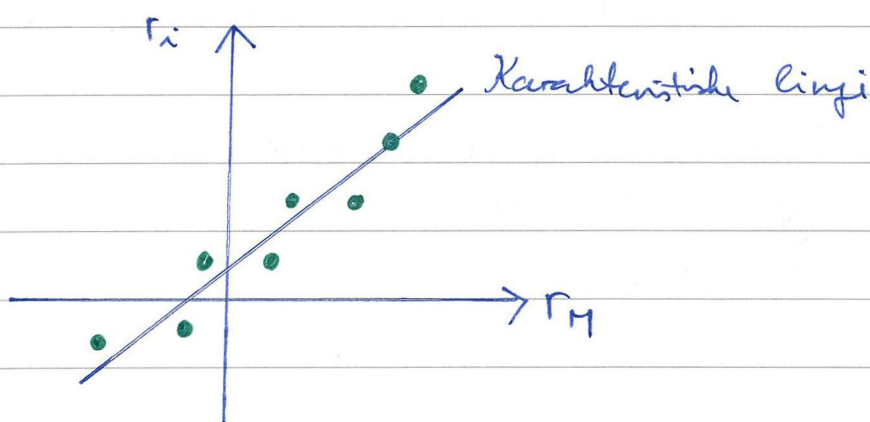
$$\text{Portefølje (P)} = \text{Marked (M)} + \text{Risikofri plassering/lån (F)}$$

- Aktiv portefølje politikk (alfaforvaltning)
 $\Rightarrow$ identifisering over/undervurderte selskaper

$$\text{Portefylje: } (P') = \text{Aktiva (A)} + \text{Marked (M)} + \text{Risikofri plassering/lån (F)}$$

Forelesning 8: Kapitalverdi modellen

Tolkninger av beta (1): β er en regresjonskoeffisient



r_i = selskapsavkastning

r_M = markedsavkastning

α_i = konstantledd

β_i = regresjonskoeffisient

E_i = feilledd

$$r_i = \alpha_i + \beta_i \cdot r_M + E_i$$

Regresjonsmodell (OLS)

Stigningsforhold: Beta β_i

Stigningspunkt: Alfa α_i

- Markedsrelatert (forklart) andel av totalrisiko

Systematisk risiko / totalrisiko:

$$\beta_i^2 \cdot \frac{\sigma_M^2}{\sigma_i^2} = R^2 = \rho_{im}^2$$

Beregninger av beta (2): β er konjunkturfølsomhet $\times$ volatilitet

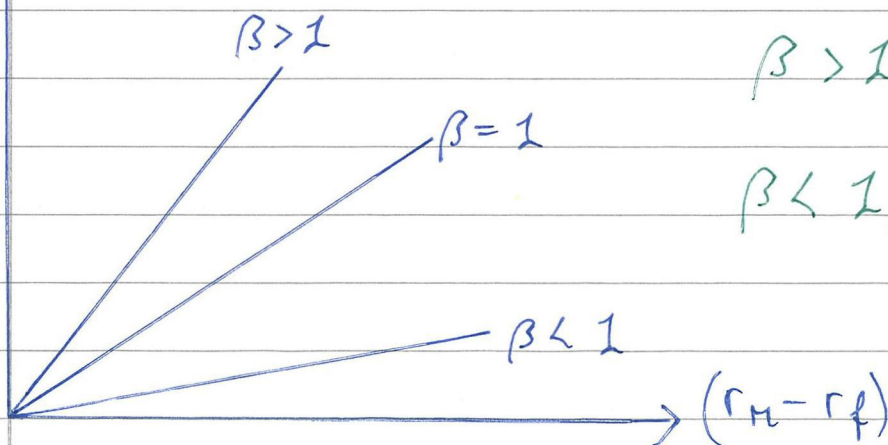
$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_i^2} = \frac{\rho_{im} \cdot \sigma_i \cdot \cancel{\sigma_M}}{\sigma_M \cdot \cancel{\sigma_i}} = \rho_{im} \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

ρ_{im} = konjunkturfølsomhet $\leftarrow$
 $\Rightarrow$ korrelasjonskoeffisient selskap / marked

σ_{im} / σ_M = volatilitet $\leftarrow$
 $\Rightarrow$ svingninger selskap i forhold til svingninger markedet
 $\Rightarrow$ volatilitet = relativt standardavvik

Beregninger av beta (3): β er markedseksponering

$(r_i - r_f)$



$\beta > 1$: Aggressiv aksje

$\beta < 1$: Defensiv aksje

$$(r_i - r_f) = \alpha_i + \beta_i \cdot (r_M - r_f) + \varepsilon_i$$

Avkastningskrav for egenkapital i et veldiversifisert kapitalmarked

- Kapitalverdimodellen uten skattejustering

$$k_i = E(r_i) = r_f + [E(r_M) - r_f] \cdot \beta_i$$

- Kapitalverdimodellen med skattejustering

$$k_i = E(r_i) = r_f(1-s) + [E(r_M) - r_f(1-s)] \cdot \beta_i$$

Likviditetspremie i avkastningskravet

Modifisert avkastningskrav når vi tar hensyn til likviditetspremien :

$$k_i = E(r_i) = r_f(1-s) + [E(r_M) - r_f(1-s)] \beta_i + LP_i$$

Foredlesning 9: Kapitalmarkedet, Markedseffisiens, Prising av aksjer

- Markedseffisiens innebærer at informasjon raskt og fullt ut reflekteres i verdipapirprisene

Prising av aksjer: Dividendmodellen

$$P_0 = \frac{DIV_1 + P_1}{1 + k_E}$$

$$P_1 = \frac{DIV_2 + P_2}{1 + k_E}$$

$$P_0 = \frac{DIV_1}{1 + k_E} + \frac{DIV_2 + P_2}{(1 + k_E)^2}$$

P_t = aksjekurs på tidspunkt t
 DIV_t = dividende utbetalt tidspunkt t
 k_E = avkastningskrav EK
 T = tidshorizont

$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{DIV_t}{1 + k_E} + \frac{P_T}{(1 + k_E)^T}$$

hvis $T = \infty$: $P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{DIV_t}{(1 + k_E)^t}$

Dagens aksjekurs
 er en funksjon
 av fremtidige
 dividendestrukturer.

• Dagens pris

$$P_0 = \frac{DIV_1 + P_1}{1 + k_E}$$

• Forventet pris

$$P_1 = (1 + k_E) \cdot P_0 - DIV_1$$

• Avkastning

$$k_E = \frac{DIV_1}{P_0} + \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

↗ ↘
Direkteavkastning Prisendring

Marit Helene Gladhaug

- Konstant utbytte i all fremtid (eng nullvekst)

$$P_0 = \frac{DIV_1}{k_E}$$

$$k_E = \frac{DIV_1}{P_0}$$

- Konstant vekst (g) i utbytte i all fremtid

$$g = \frac{DIV_t - DIV_{t-1}}{DIV_{t-1}}$$

$$\begin{aligned} \uparrow P_0 &= \frac{DIV_1}{(k_E - g) \downarrow} \\ P_t &= (1 + g) \cdot P_{t-1} \\ k_E &= \frac{DIV_1}{P_0} + g \end{aligned}$$

Med vekst i utbytte
øker P_0 : lavere tall
i nevneren $\Rightarrow$ deler
på et lavere tall!

Kaluler vekst til fortjeneste

$$EPS_t = EPS_{t-1} + R_E \cdot (b \cdot EPS_{t-1})$$

- EPS_t = fortjenest (kr) per aksje i t
- b = tilbakeholdt andel av fortjeneste (overskudd)
- d = utdelingsforhold ($d = 1 - b$) $d = \frac{DIV_t}{EPS_t}$

- R_E = rentabilitet (%) på tilbakeholdt overskudd

$$g = R_E \cdot b$$

$$g = \frac{EPS_t - EPS_{t-1}}{EPS_{t-1}}$$

$$g = \frac{EPS_{t-1} \cdot (1 + R_E \cdot b) - EPS_{t-1}}{EPS_{t-1}}$$

$$g = R_E \cdot b$$

tillbake-
vinst = Rentabilitet • pløying

Merk: Vekstraten (g) avhenger av andel tilbakeholdt overskudd (b) og rentabiliteten på tilbakeholdt overskudd (R_E).

Prising av aksjer: Pris/fortjenestemodellen (P/E)

$$P_0 = \frac{DIV_1}{k_E - g} = \frac{d \cdot EPS_1}{k_E - g} = \frac{(1-b) EPS_1}{k_E - g}$$

$$P/E = \frac{P_0}{EPS_1} = \frac{d}{k_E - g} = \frac{(1-b)}{k_E - g}$$

$$P/E = \frac{d}{k_E - g} = \frac{1-b}{k_E - g} = \frac{d}{k_E - R_E \cdot b} = \frac{1-b}{k_E - R_E \cdot b}$$

$$g = R_E \cdot b$$

Aksjepriking : Verdidrivere

- Avkastningskoeff. EK : k_E
høyere $k_E \Rightarrow$ lavere pris
- Rentabilitet EK : $q = R_E \cdot b$
høyere rentabilitet $\Rightarrow$ høyere pris
- Vekstrate g
høyere vekstrate $\Rightarrow$ høyere pris
- Utdelingsforhold d og tilbakeføring $b = (1-d)$
høyere utdelingsforhold (lavere tilbakeføringsforhold) $\Rightarrow$ høyere pris

• Merk ! $d = (1-b)$
 $q = R_E \cdot b$

$d =$ utdelingsforhold
 $b =$ tilbakeføringsgrad

$\Rightarrow$ høyere utdelingsforhold ($d \uparrow$) $\Rightarrow$ lavere tilbakeføringsgrad ($b \downarrow$) $\Rightarrow$ høyere pris

$\Rightarrow$ høyere utdelingsforhold ($d \uparrow$) $\Rightarrow$ lavere tilbakeføringsgrad ($b \downarrow$) $\Rightarrow$ lavere vekst

Når $k_E = R_E$ balanseres de to effektene !

Forsøning 10: Utbyttepolitikk

Verdiskaping

- Verdiskaping skjer gjennom realprosjekter (kontantstrøm - investeringer / drift)

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

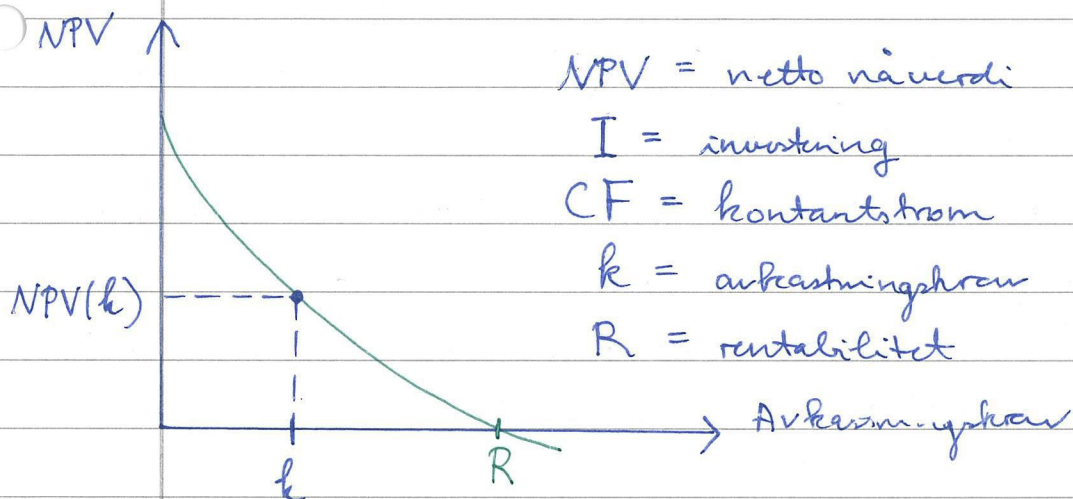
NPV = netto nåverdi

I = investering

CF = kontantstrøm

k = avkastningsgrad

R = rentabilitet



Verdiskaping: Dagens aktiva vs fremtidige aktiva på grunnlag av vekstinvesteringer

Verdiskaping / -sløping: hovedpoenger

$$P_0 = \frac{DIV_1}{k_E - g} \rightarrow P_0 = \frac{EPS_1}{k_E} + PVGO$$

PVGO = Present Value of Growth Opportunities
PV(FVM) = Nåverdi av fremtidige vekstmuligheter

$$P_{vis} = PV(\text{konstant fortjeneste}) + PV(\text{fremtidige vekstmuligheter})$$

- Verdiskaping / løsing i forhold til krav vs rentabilitet
 - hvis rentabilitet = avkastningskrav $\Rightarrow$ Likevekt
 - hvis rentabilitet $>$ avkastningskrav $\Rightarrow$ Verdiskaping
 - hvis rentabilitet $<$ avkastningskrav $\Rightarrow$ Verdisløping
- Verdiskaping / løsing i forhold til utbyttepolitikk
 - hvis rentabilitet = avkastningskrav $\Rightarrow$ utbytte / tilbakeholdt overskudd likeverdig
 - hvis rentabilitet $>$ avkastningskrav $\Rightarrow$ Optimalt å holde midler i selskapet
 - hvis rentabilitet $<$ avkastningskrav $\Rightarrow$ Optimalt å betale midler ut av selskapet

Modigliani & Miller og utbyttepolitikk

- Modigliani & Miller irrelevanskorset om utbyttepolitikk (1961-korset) :
 - I et perfekt kapitalmarked uten skatt er verdien av selskapet upåvirket av utbyttepolitikken $[R_E = k_E]$
 - Verdiskaping skjer gjennom prosjekter / drift / realdisposisjoner og ikke gjennom finansieringsbeslutninger (utbyttepolitikken).

Optimal utbyttepolitikk: Oppsummer

Kostnader ved for mye utbytte

- Selskaper må avstå gode prosjekter (kapitalrasjonering)
- Selskaper må gjennomføre nyemisjon
- Fremtidig reversering er uheldig
- Stor skattebelastning hvis høyest utbytte/kursgevinst

Kostnader ved for lite utbytte

- Agentkostnader overfor ledelsen
- Overføring av verdier fra eiere til kreditorer

Forelesning 11: Kapitalstruktur

- Problemstilling: Hvordan dele opp selskapets KS fra drift for å maksimere verdien av kombinasjonen $V = E + G$?

Balanse			
Aktiva	E	Egenkapital	
Utsattmuligheter	G	Gjeld	
V Selskapsverdi	V	Selskapsverdi	

Modigliani & Miller og kapitalstruktur

- Modigliani & Miller om optimal kapitalstruktur (1958-korendt):
 - I et perfekt kapitalmarked uten skatt er verdien av selskapet upåvirket av hvordan det er finansiert.
 - Ompakking av verdipapirer skaper ikke verdier

Gjeld vs Egenkapital

Gjeld (Kreditor)	Egenkapital (Eier)
• Fast krav • Høy prioritet for å få krav oppfylt • Fradragshenlagt (skatt) • Bestemt tilbakebetalingstid	• Residualt krav (restkrav) • Lavest prioritet for å få krav oppfylt • Ikke fradragshenlagt (skatt) • Uendelig tidshorisont

Gjeld og egenkapital har ulike egenskaper, men valget mellom dem kan i seg selv ikke skape verdier.

Virksomheter av gjeld: Egenkapitalrentabilitet

Balanse	
E	
G	
V	

EK-andel: E/V

Gjeldsandel: G/V

Gjeldsgrad: G/E (gearing)

- Verktøysseffekten - rentabilitet
 - Eieme tjener en margin på blanding av skapets investeringer

$$R_E = R_T + (R_T - k_G) \cdot \frac{G}{E}$$

R_E = rentabilitet egenkapital

R_T = rentabilitet totalkapital

k_G = gjeldsrente

- Dette forutsetter at totalavkastningen (R_T) overstiger gjeldskostnaden (k_G) $\Rightarrow R_T > k_G$, og i så fall er marginen større desto høyere gjeldsgrad

Virksomheter av gjeld: Egenkapitalrisiko

- Gjeld øker også eierens risiko

$$\beta^2(R_E) = \beta^2 \cdot \left[R_T + (R_T - k_G) \cdot \frac{G}{E} \right]$$

Maint Helsen Gladhøeng

$\beta^2(R_E)$ = varians rentabilitet

$\beta(R_E)$ = standardavvik rentabilitet

- Hvis k_G er uavhengig av G/E så er $\beta^2(R_G) = 0$

$$\beta^2(R_E) = \beta^2 \cdot \left[R_T \cdot \left(1 + \frac{G}{E} \right) \right]$$

Økt bruk av gjeld fører gjerne forventede avkastning, men ikke mer enn det eierne krever for å kompensere sin økte avkastningsrisiko.

Virkinger av gjeld : Avkastningskrav

Balansen		Krav	Verdiandel
A 100	50 E	$k_E = 20\%$	$E / (E+G)$
	50 G	$k_G = 10\% = r_f$	$G / (E+G)$
MV 100	100 MV	$k_T = ?$	

- Beregner veid avkastningskrav WACC

$$WACC = k_T = \frac{E}{E+G} \cdot k_E + \frac{G}{E+G} \cdot k_G$$

Maint Helene Gladhaug

- Selskapet gjennomgår en refinansiering

↓ Balance		→ Samme aktiva / CF drift på VS av balansen
A 100	30 E } 70 G }	→ Endrer fordelingen av H&S av balansen
MV 100	100 MV	

Aktivasiden er uendret $\Rightarrow$ Forretningsrisiko uendret
Passivasiden er endret $\Rightarrow$ Finansiell risiko er endret

$\Rightarrow$ Dette innebærer at verd avkastningen ($WACC = k_T$)
er uendret, men egenkapitalkravet endres.

$$k_E = k_T + (k_T - k_G) \cdot \frac{G}{E}$$

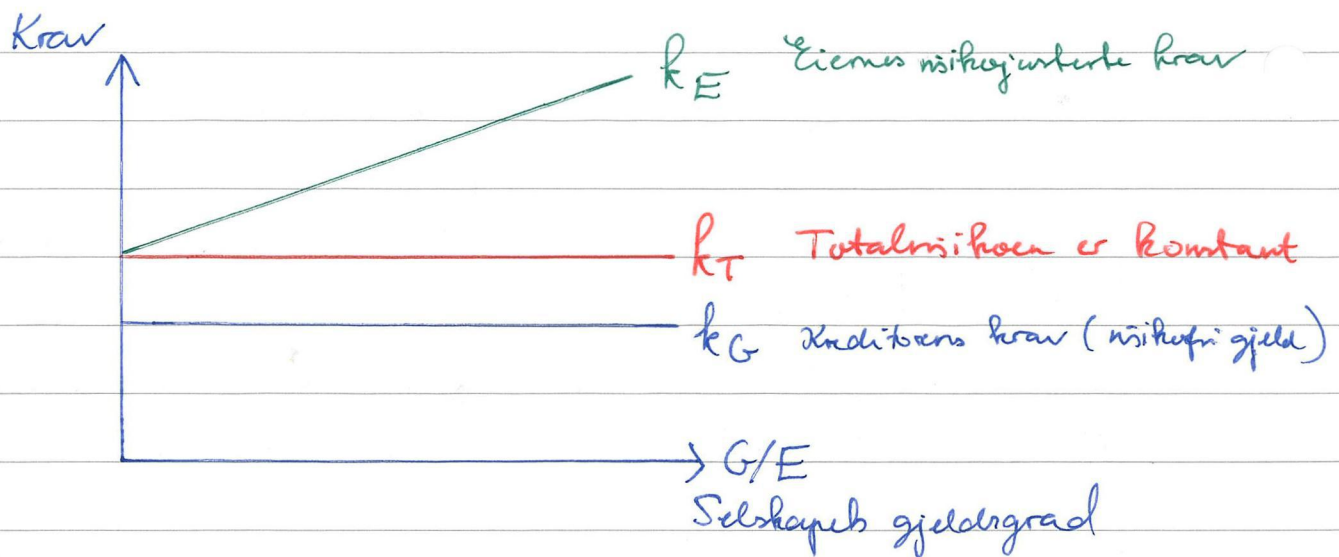
Eksplicitte kostnader: Gjeldsrenter

Implisitte kostnader gjeld: Økt avkastningskrav
på EK pga økt finansiell risiko

Modigliani & Miller kapitalstruktur: Oppsummert

- Kan ikke påvirke WACC (k_T) ved å endre kapitalstruktur
- Men følgelig heller ikke påvirke verdien av selskapet
- All kapital koster det samme på risikojustert basis

Marit Helene Gledhaug



Virkninger av gjeld : beta (β)

Balanse

$\beta_T (G+E)$ Aktiva	Egenkapital $\beta_E (E)$	Konstant risikoen
	Gjeld $\beta_G (G) \approx 0$	
Risiko oppstår	Risiko fordeles	

- Beta totalkapital

$$\beta_T = \frac{E}{E+G} \beta_E + \frac{G}{E+G} \cdot \beta_G$$

- Beta hvis $\beta_G = 0$

$$\beta_T = \frac{E}{E+G} \cdot \beta_E$$

$$\beta_E = \frac{E+G}{E} \cdot \beta_T$$

$$\text{Totalrisiko} = \text{Risikobærende kapital} / \text{risikoutsatt kapital} \times \text{EK-risiko}$$

- Avkastningskrav totalkapital (TK) og egenkapital (EK)

$$k_T = r_f + [E(r_m) - r_f] \cdot \beta_T$$

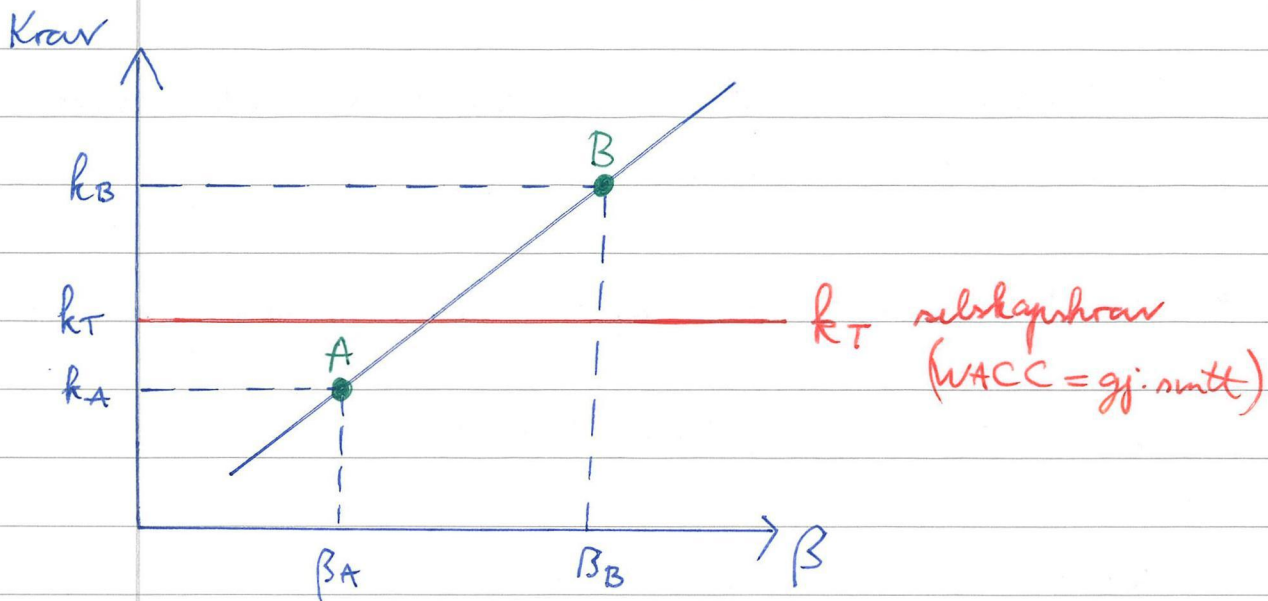
$$k_E = r_f + [E(r_m) - r_f] \cdot \beta_E$$

- β_T = Forretnings/aktiva/eiendels/prosjekts/drifts/investeringbeta
⇒ Reflekterer forretningsrisiko
⇒ Avhengig av finansiering/kapitalstruktur
- β_E = Aksje-/EK-beta
⇒ Reflekterer forretningsrisiko og finansiell risiko
⇒ Avhengig av finansiering/kapitalstruktur
- β_G = Eijeldsbeta
≈ 0 siden konjunkturell variasjon i tapene sjelden normalt er svært liten

Prosjektrisiko

- Evaluere alle prosjekter med samme avkastningskrav, ev. øke kravet desto fjernere prosjekt er fra nåværende virksomhet.

Maint Helene Gladhaug

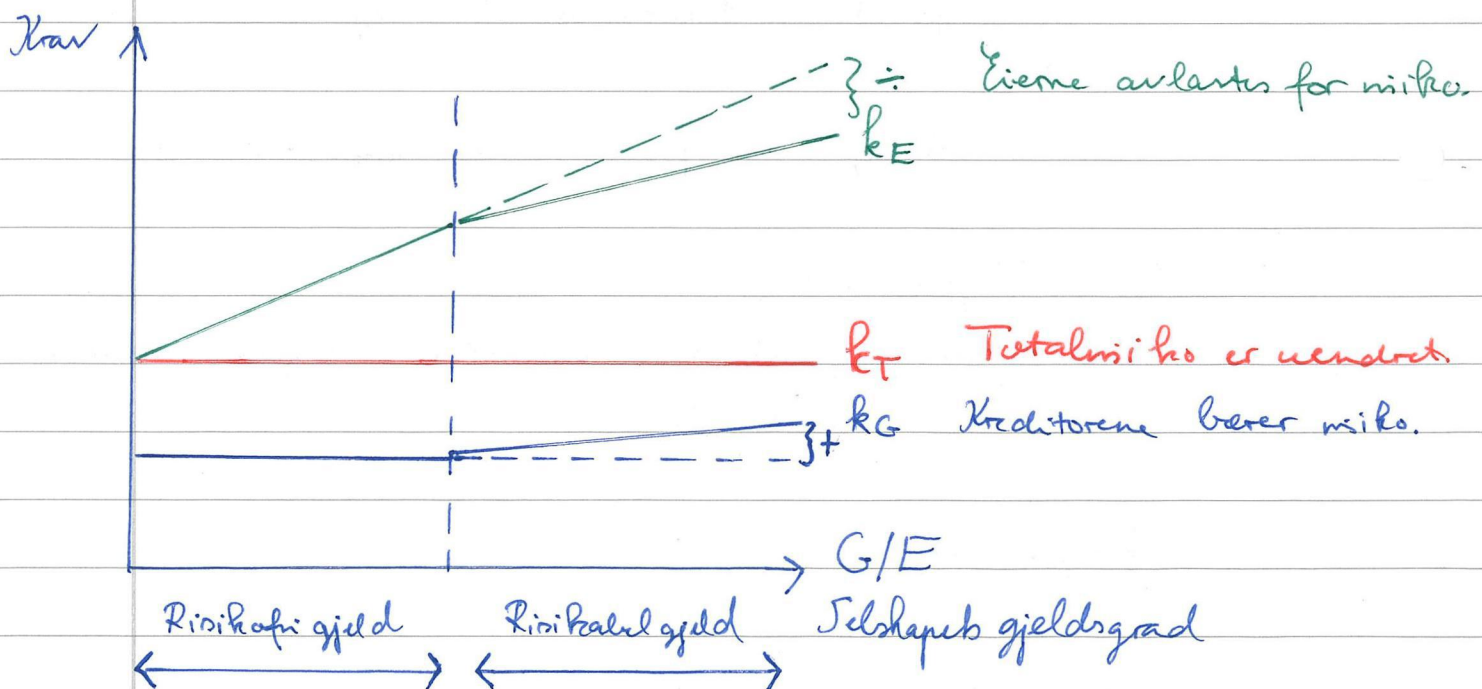


Prosjekt A blir filantisk kravsett.

Prosjekt B blir filantisk kravsett.

Risikabel gjeld

Hva skjer hvis gjelden er risikabel?



Merke: Etterhvert som gjeldsgraden øker, bærer

kreditorene en større andel av risikoen og de øker
følgelig sitt avkastningskrav. Som følge blir eierne
"avløst" for risiko, og de kan slakte ned på
avkastningskravet.

$$\text{Økende } \frac{G}{E} \Rightarrow k_G \uparrow \text{ og } k_E \downarrow \\ \Rightarrow k_T \text{ er uendret}$$

Forelesning 12: Kapitalstruktur

Foretakets prosjektkrav

$$WACC = k_T = \frac{E}{E+G} \cdot k_E + \frac{G}{E+G} \cdot k_G$$

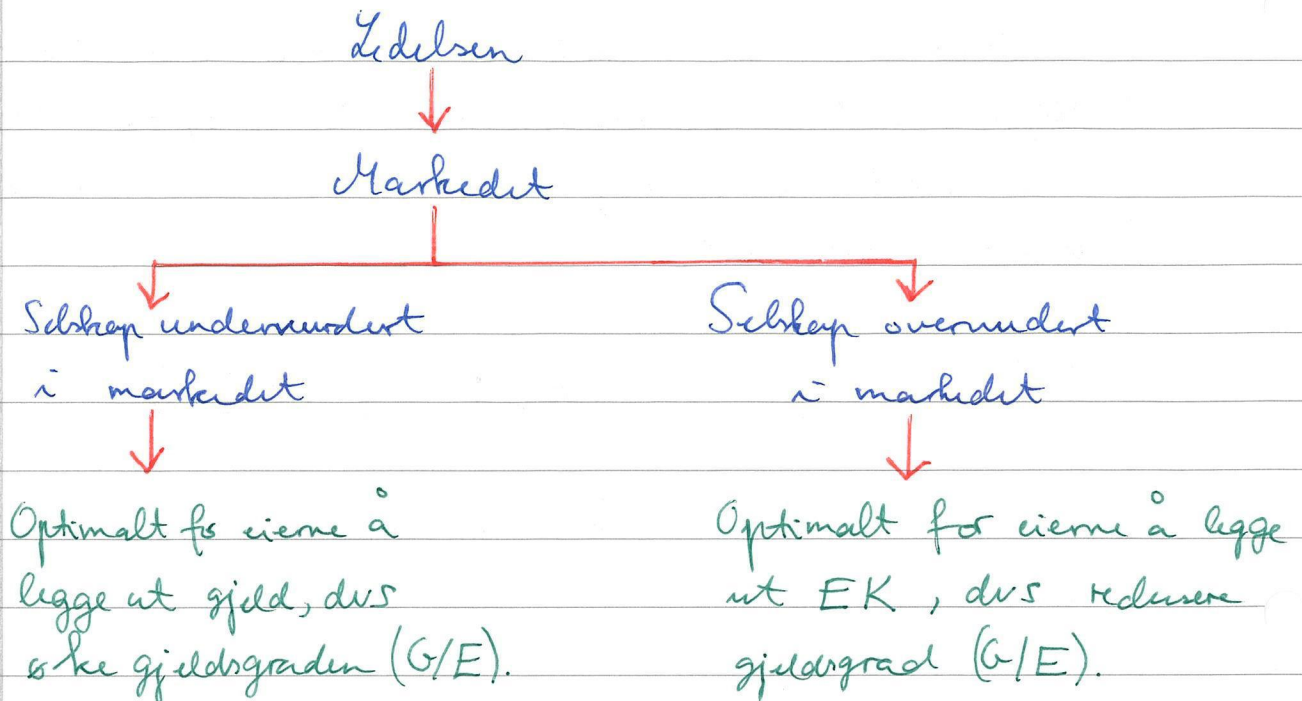
$$WACC^S = k_T^S = \frac{E}{E+G} \cdot k_E + \frac{G}{E+G} \cdot k_G \cdot (1-s)$$

$WACC$ = markedskrav uten hensyn til renteskattefordelen

$WACC^S$ = markedskrav med hensyn til renteskattefordelen

Optimal kapitalstruktur

- Lidebe og kapitalmarked har symmetrisk informasjon, dvs. finansielle beslutninger gir ingen ny informasjon til markedet.



- | Fordeler gjeld | Ulemper gjeld |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Skatt: større skatte-
skjevhet $\Rightarrow$ større
skattefordel• Disiplin: større
reparasjon leder/eier
$\Rightarrow$ mer disiplin | <ul style="list-style-type: none">• Konkurskostnader: større
sannsynlighet / kostnad $\Rightarrow$ større ulempe• Agentkostnader: Større reparasjon
eier/kreditor $\Rightarrow$ større ulempe• Tappt finansiell fleksibilitet |

Forelesning 13: Rentemarkedet

Obligasjoner

- Dagens pris på obligasjon (% av pålydende / parabeløp) avhenger av markedrente, kupongrente og gjenværende løp.

Mant Helene Egelhaug

$$P_0 = \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{100}{(1+y)^T}$$

P = obligasjonspris

C = kupongrente

T = gjenværende løpetid

y = effektiv rente (avkastningskoeff.)

A = annuitetsfaktor

$$P_0 = \frac{C}{y} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+y)^T} \right] + \frac{100}{(1+y)^T}$$

$$P_0 = C \cdot A_{y,T} + \frac{100}{(1+y)^T}$$

- Pris på obligasjon er avhengig av antall dager til neste kupongforfall.

$$\text{Kurs} = \text{Pris} - \text{Fradrag}$$

$$\text{Fradrag} = \left[(365 - d) / 365 \right] \cdot C$$

d = antall dager til neste kupongforfall

Sertifikater

- Enkel årsrente:

$$r = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot \frac{365}{d}$$

Marit Helene Gladhaug

P_t = pris på tidspunkt t
 d = antall dager til forfall

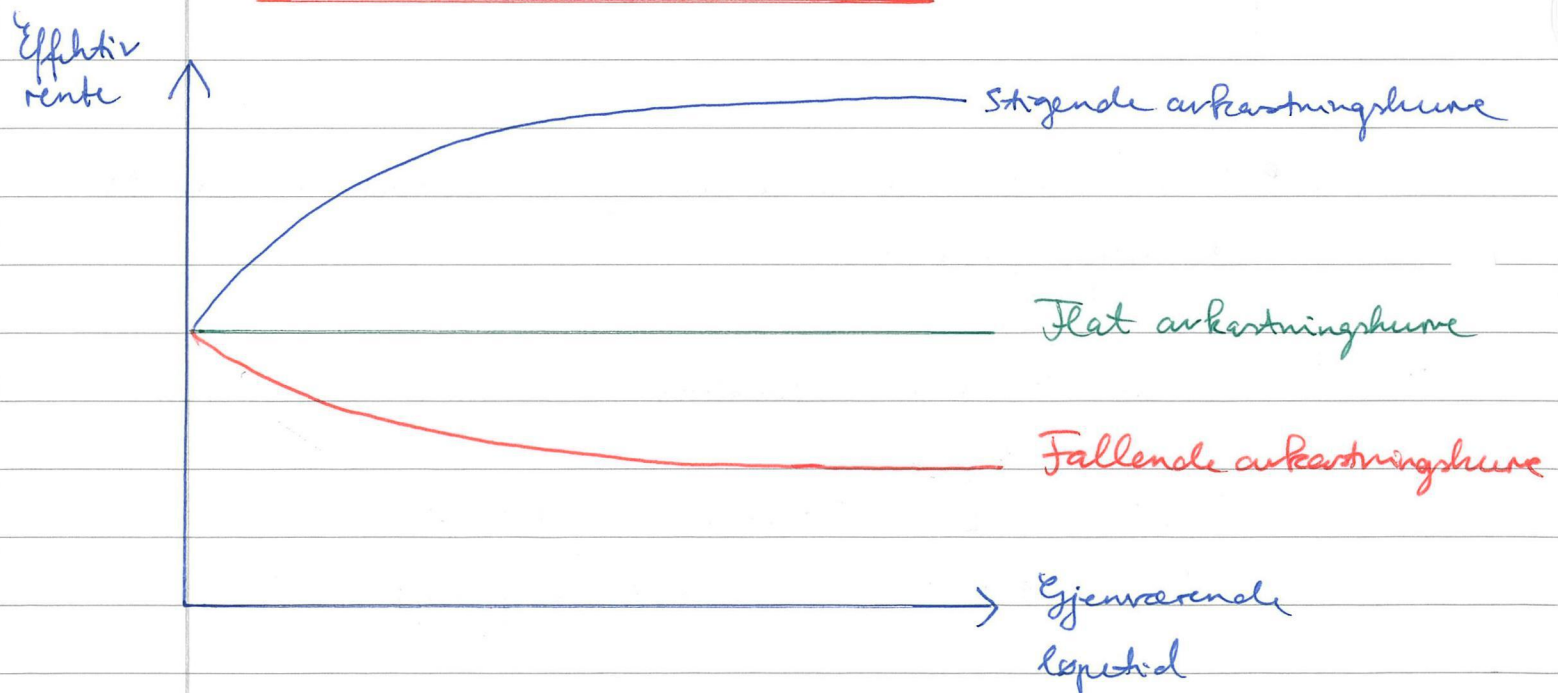
- Effektiv årsrente:

$$y = \left(1 + \frac{P_t - P_0}{P_0} \right)^{\frac{365}{d}} - 1$$

- Markedsrente, kupongrente og gjenværende løpetid angitt prisen

$$P_0 = \frac{P_t}{1 + r \cdot \frac{d}{365}} \quad \text{eller} \quad P_0 = \frac{P_t}{(1+y)^{d/365}}$$

Rentens terminstruktur

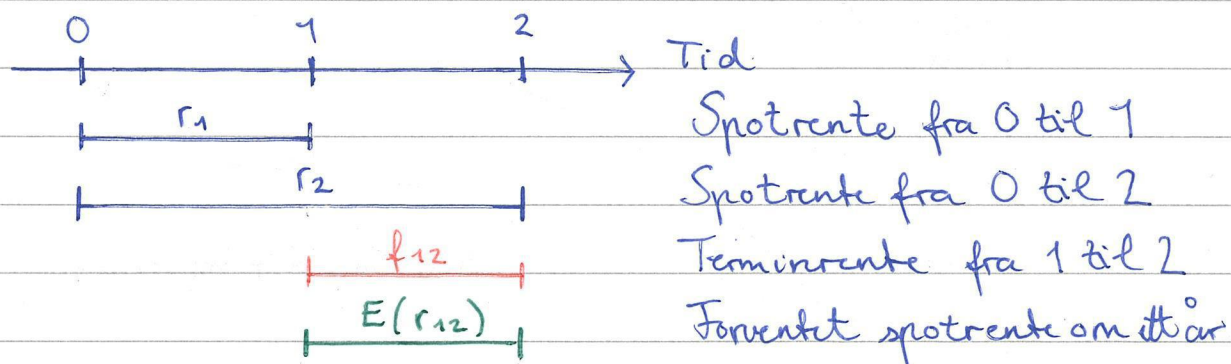


- Avkastningskurven (rentekurven) illustrerer sammenhengen mellom avkastning på rentepapirer og gjenværende løpetid.

- Hva bestemmer avkastningskurven?
 - (1) Forventninger
 - (2) Risiko
 - (3) Tilbud / etterspørsel

Teori (1): Forventningshypotesen

For en gitt investeringsperiode vil forventet avkastning for plasseringer med forskjellige forfalltidspunkt være de samme.



- Terminrente fra tidspunkt $t-1$ til t :

$$f_{t-1,t} = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1$$

- Fremtidige rentesatser, slik de avleses fra terminstrukturen, er forventningsrette anslag på fremtidige spotrenter.

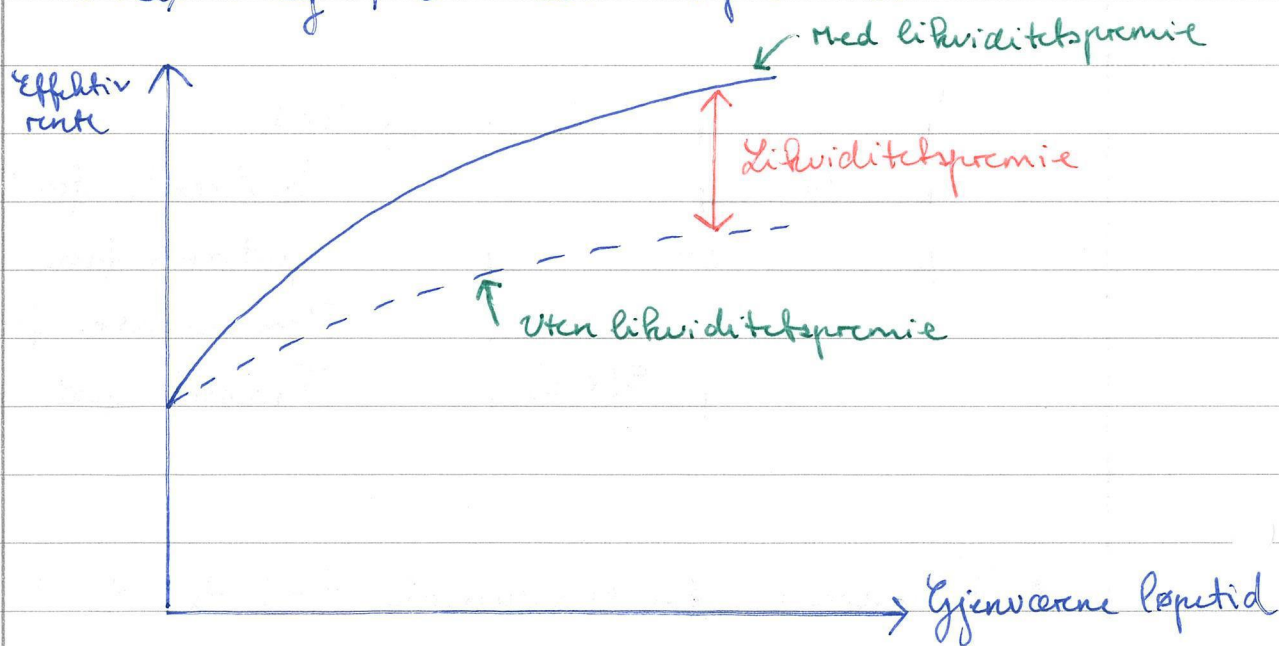
$$f_{12} = E(r_{12})$$

Forventningshypotesen :

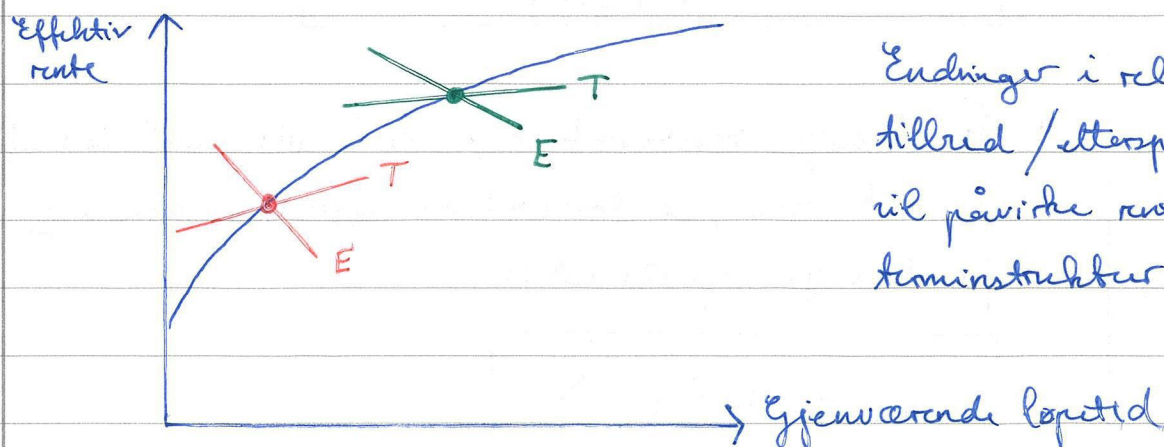
$$\begin{array}{lcl} \text{Terminrente} & = & \text{Forventet spotrente} \\ f_{12} & = & E(r_{1,2}) \end{array}$$

Teori (2) : Likviditetshypotesen

Investorer som låner ut langsiktig må få en belønning ; en likviditetspremie.



Teori (3) : Markedssegmenteringshypotesen



Endringer i relativt tilbud / etterspørsel vil påvirke rentens terminstruktur.

Rentepapir og risiko: Duration

- Duration er effektiv rentebindingstid (løpetid)
 $\Rightarrow$ hvor lenge er kapitalen bundet?

$$D = \frac{1}{P_0} \cdot \sum_{t=1}^T T \cdot \frac{CF_t}{(1+y)^t}$$

$$D = \frac{1 \cdot \frac{C}{(1+y)^1} + \dots + T \cdot \frac{C+100}{(1+y)^T}}{P_0}$$

- Duration er renteeksponering $\Rightarrow$ hvor følsom er prisen overfor rentendringer?

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{-D}{1+y} \cdot \Delta y = D^* \cdot \Delta y$$

$$D^* = \frac{-D}{1+y} \Rightarrow \text{den modifierede durationen}$$

Duration øker med:

- økt gjennværende løpetid
- fallende kuponrente
- fallende markedsrente

Foredning 14: Opsjonskontrakter

Opsjonshandel

- Opsjonskontrakt: Innehaver har rett, men ikke plikt, til å kjøpe (selge) et underliggende aktivum til en avtalt kontraktspris på eller innen et bestemt tidspunkt.

- To varianter av standard opsjoner:

(1) Kjøpsopsjon (call opsjon)

Rett til å kjøpe underliggende aktivum
⇒ "kjøpe billig" og selge dyrt i markedet

(2) Salgsopsjon (put opsjon)

Rett til å selge underliggende aktivum
⇒ "selge dyrt" og kjøpe billig i markedet

- Verdi av kjøpsopsjon ved tidspunkt T

$$C_T = \text{MAX} [0, S_T - K]$$

C = verdi av kjøpsopsjon

K = kontraktspris

S_T = spotpris ved tidspunkt T

C_0 = dagens verdi / premie

- Verdi av salgsoption ved tidspunkt T

$$P_T = \text{Max} [K - S_T, 0]$$

P = verdi av salgsoption / premie

P_0 = dagens verdi / premie

- Strategier : Sikring

Full sikring nedad samtidig som gevinstprofil (på et lavere nivå) beholdes.

Put - Call paritet - Instrument sammenhenger

	Verdi i dag	Verdi på forfall T	
		$S_T < K$	$S_T > K$
Kjøp aktivum	$-S_0$	S_T	S_T
Kjøp put	$-P_0$	$(K - S_T)$	0
Utsolgt call	C_0	0	$-(S_T - K)$

Spot
Kjøpsopryjon
Salgsoption

$$S = C + PV(K) - P$$

$$C = S - PV(K) + P$$

$$P = C + PV(K) - S$$

$$-S = P - C - PV(K)$$

$$-C = PV(K) - S - P$$

$$-P = S - C - PV(K)$$

Opsjonsprising : Black - Scholes OPM

$$C_0 = S_0 \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-r_f \cdot T} \cdot N(d_2)$$

$$\text{der } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + r_f \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}$$

Merk $N(d_1) = G(d_1)$
 $N(d_2) = G(d_2)$

Forelesning 15: Terminkontrakter

Pricing av terminkontrakter

- Terminpris for forfall på tidspunkt T , F_T , har en naturlig tilknytning til:
 - Dagens spotpris (S_0)
 - Fremtidig spotpris (S_T)
 - Pris på tilsvarende terminkontrakter med andre forfalltidspunkter (F_T)

Teori 1: Lagringskostnadshypotesen

- Terminprisen er dagens spotpris pluss et tillegg for

lagringskostnader.

$$F_T = S_0 \cdot (1 + c \cdot T)$$

F_T = termpris for forfall på T

S_0 = spotpris

c = lagringskostnad i vid forfall

T = tid til forfall

$$F_T = S_0 \cdot (1 + r_f \cdot T)$$

$$F_T = S_0 \cdot [1 + (r_f - \text{DIV}) \cdot T]$$

Teori 2 : Forventningshypotesen

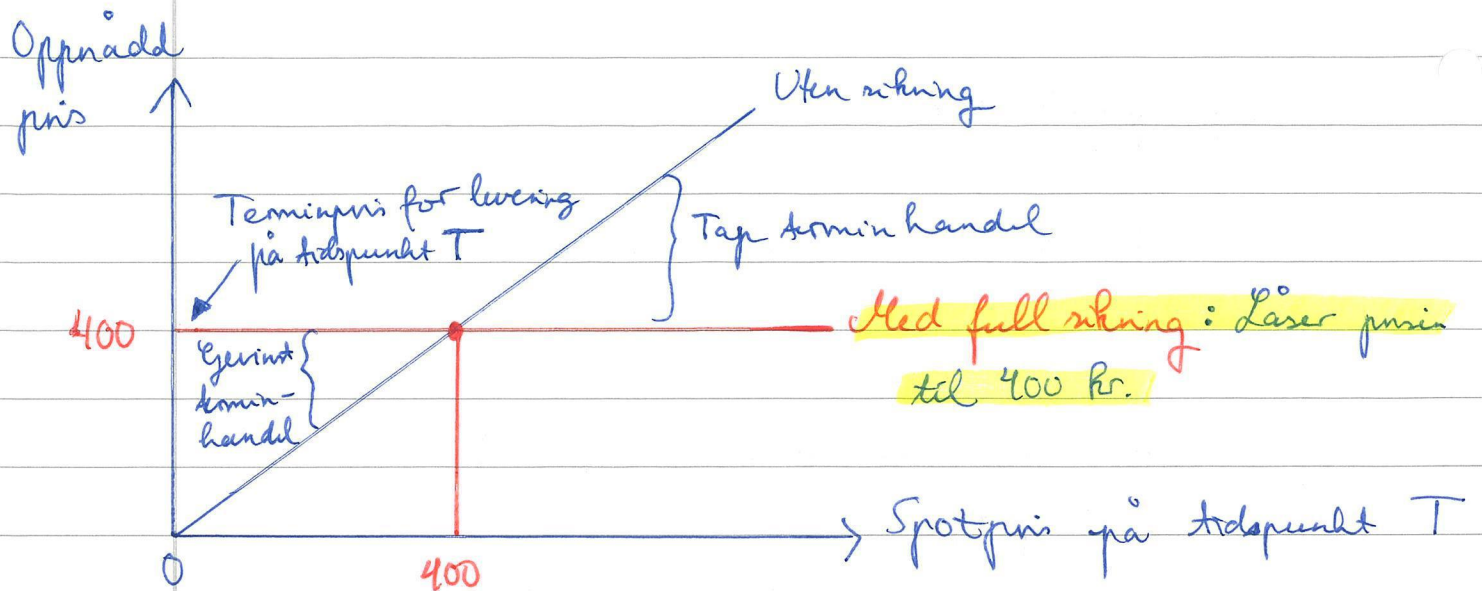
- Termprisen er lik forventet fremtidig spotpris ved kontraktsforfall

$$F_T = E(S_T)$$

Sikring ved bruk av terminkontrakter

- Produsent ønsker å sikre pris ved å selge terminkontrakter.
Termpris for levering på tidspunkt $T = 400$

Manit Helene Gyladhaug



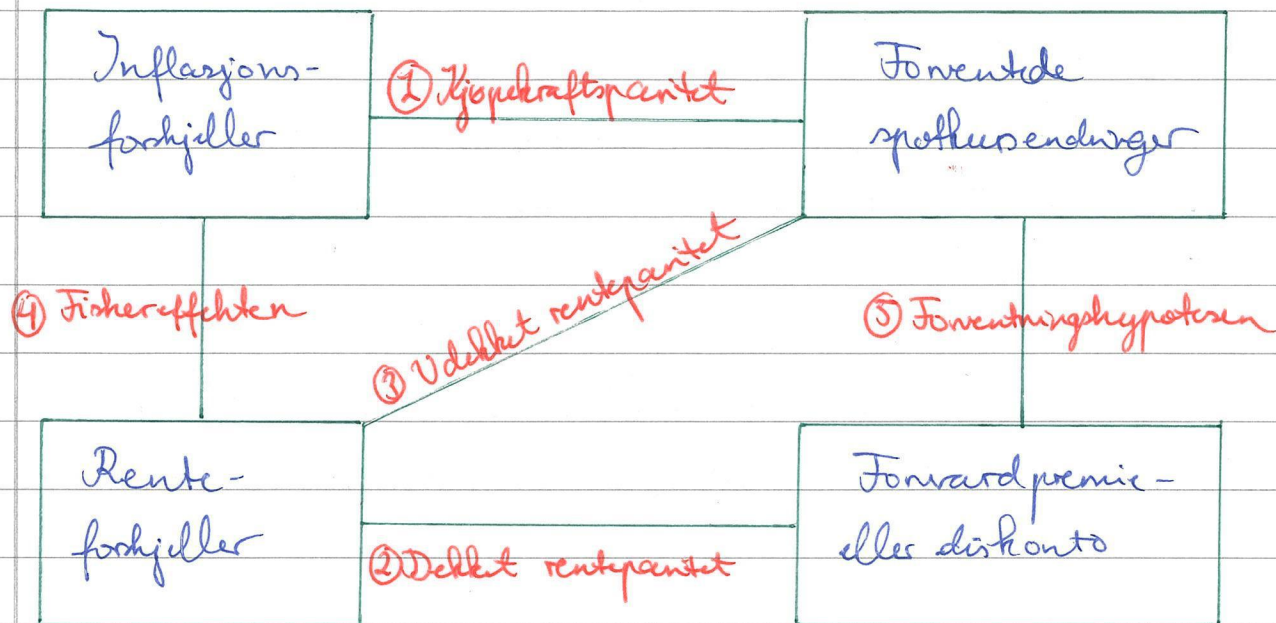
Forelesning 16: Internasjonal finans og investering

Valutakursnoteringer

- Direkte notering : E
 $\Rightarrow$ hvor mye man må betale i hjemm valuta for én enhet eller 100 enheter av utenlandsk valuta
- Indirekte notering E
 $\Rightarrow$ hvor mange enheter av utenlandsvaluta man må kjøpe for 1 enhet av hjemm valuta
- Spotkurs på valuta : $S_{\text{NOK/UTL}}$ $\Rightarrow$ umiddelbart kjøp/salg
- Forwardkurs på valuta : $f_{\text{NOK/UTL}}$ $\Rightarrow$ fremtidig kjøp/salg

$f > S \Rightarrow$ forwardpremie
 $f < S \Rightarrow$ forwarddiskonto

Internasjonale paritetstestninger (5 stk)



(1) Kjøpekraftparitet

- To like varer omsatt i to ulike markeder må ha samme pris, hvis ikke vil alle etterpørsel rette seg mot den billigste; det etterpørsel betyr høyere pris til likvekt igjen inntreffer.

$$\frac{E(S_{NOK/UTL})}{S_{NOK/UTL}} = \frac{E(1 + i_{NOK})}{E(1 + i_{UTL})}$$

$E =$ forventning

$i =$ inflasjon

(2) Dekket renteparitet

- To investeringer med samme risiko må ha samme forventede avkastning, hvis ikke vil det være mulig å sikre seg en arbitragegevinst, noe som ikke kan forventes i vel fungerende markeder.

$$\frac{1 + r_{NOK}}{1 + r_{UTL}} = \frac{f_{NOK/UTL}}{S_{NOK/UTL}}$$

$r = \text{rente}$

⇒ Den relative forskjellen mellom to lands renter skal tilsvare forholdet mellom forwardkurs og spotkurs på valuta.

(3) Udekket renteparitet

- To like investeringer må ha samme forventede avkastning, men nå forutsettes det ingen systematisk valutakursusikkerhet.

$$\frac{1 + r_{NOK}}{1 + r_{UTL}} = \frac{E(S_{NOK/UTL})}{S_{NOK/UTL}}$$

Internasjonal Fisher effekt :

Den relative forskjellen mellom to lands renter skal tilsvare forholdet mellom forventet fremtidig spotkurs og dagens spotkurs på valuta.

(4) Fisher-effekt

- Nominelt rentenivå i et land påvirkes av størrelsen på inflasjonen, jf. sammenhengen mellom nominell og reell rente.

$$\frac{1 + r_{NOK}}{1 + r_{UTL}} = \frac{E(1 + i_{NOK})}{E(1 + i_{UTL})}$$

⇒ Sier at den relative forskjellen mellom to lands renter skal tilsvare forholdet mellom forventet inflasjon i de to landene.

(5) Forventningshypotesen

- Derom både dekket og udekket renteparitet holder vil nødvendigvis:

$$\frac{f_{NOK/UTL}}{S_{NOK/UTL}} = \frac{E(S_{NOK/UTL})}{S_{NOK/UTL}}$$

$$\Rightarrow f_{NOK/UTL} = E(S_{NOK/UTL})$$

⇒ Forwardkurs på valuta skal tilsvare forventet spotkurs.

Internasjonal investering

Aukstingskrav: $1 + k_{NOK} = (1 + k_{UTL}) \cdot \frac{1 + r_{NOK}}{1 + r_{UTL}}$

• Hjemmelån : r_{NOK} (Sikkerhet)

• Valutalån : $\frac{S_{NOK/UTL,1}}{S_{NOK/UTL,0}} \cdot (1 + r_{UTL}) - 1$ (Usikkerhet)