

Forelesning 5: Kapitalverdimodellen

Læringsmål:

- Skrive opp kapitalverdimodellen og forklare modellens økonomiske innhold.
- Forklare forskjellen mellom kapitalkostnaden for bedriften og kapitalkostnaden for et enkeltstående prosjekt i bedriften.
- Beskrive kapitalverdimodellens sterke og svake sider.
- Forklare hva slags type risiko følsomhetsanalyse og beslutningstre tar hensyn til.

Oppdatert: 2021-09-13

Kapitalverdimodellen (KVM)

Porteføljeteorien som vi analysert forut bygger på eksplisitte forutsetninger om:

- Investorene
 - Risikoaversjon (forventning-varians/standardavvik-kriteriet)
 - Alle investorene har samme én periodiske tidshorisont og prognoser om forventet avkastning
- Kapitalmarkedet
 - Alle investorer kan låne og spare i kapitalmarkedet til den samme risikofrie rente
 - Informasjonen er fritt tilgjengelig for alle
 - Tilbudet av alle eiendeler er gitt

Kapitalverdimodellen (KVM) er basert på porteføljeteorien, men inneholder i tillegg forutsetningen om at:

- Kapitalmarkedet er i likevekt

Fra **eksempel 3.3** i læreboka har vi at markedet består tre selskaper(1,2 og 3) og to investorer (A og B). Selskap 1 har en egenkapitalverdi på 2000 kr, selskap 2 6000 kr og selskap 3 4000 kr. Investor A ønsker å plassere 3000 kr, mens B plasserer 9000 kr.

| | | Børsen | | Verdi EK |
|---|---------------------|--------|-----------|----------|
| 1 | Etterspørsel A | 3000 | Selskap 1 | 2000 |
| 2 | Etterspørsel B | 9000 | Selskap 2 | 6000 |
| 3 | Samlet etterspørsel | 9000 | Selskap 3 | 4000 |
| 4 | Tilbud | 12000 | | 0 |

Knyttet til fordelingen av de to investeringsbeløpene, kan vi se for oss to forskjellige situasjoner

- Situasjon 1 (likeveid): Investorene setter like stort beløp hvert selskap
 - $w = (4000/12000, 4000/12000, 4000/12000) = (1/3, 1/3, 1/3)$

| | | w_1=1/6 | w_2=1/6 | w_3=1/6 |
|---|---------------------|---------|---------|---------|
| 1 | Etterspørsel A | 1000 | 1000 | 1000 |
| 2 | Etterspørsel B | 3000 | 3000 | 3000 |
| 3 | Samlet etterspørsel | 4000 | 4000 | 4000 |
| 4 | Tilbud | 2000 | 6000 | 4000 |

- Ikke forenlig med likevekt

- Situasjon 2 (verdiveid): Investorene setter det *verdiveide* beløp i hvert selskap
 - $w = (2000/12000, 6000/12000, 4000/12000) = (1/6, 3/6, 2/6)$

| | | w_1=1/6 | w_2=3/6 | w_3=2/6 |
|---|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Etterspørsel A | 500 | 1500 | 1000 |
| 2 | Etterspørsel B | 1500 | 4500 | 3000 |
| 3 | Samlet etterspørsel | 2000 | 6000 | 4000 |
| 4 | Tilbud | 2000 | 6000 | 4000 |

- Forenlig med likevekt

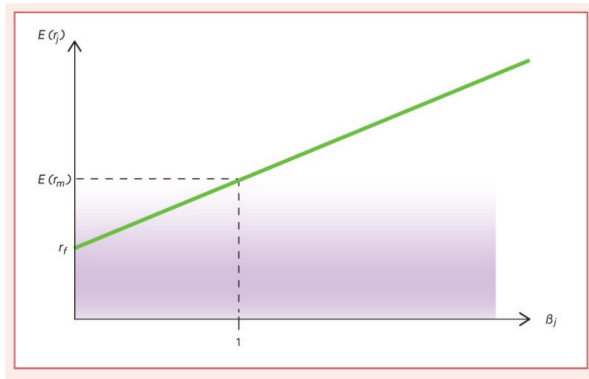
Situasjon 2 gir oss *markedsporteføljen (M)* (dvs. den verdiveide)

Risiko og kapitalkostnad i likevekt

Samlet sett gir porteføljeteorien pluss forutsetningen om markedslikevekt oss mulighet til å finne prisen (forholdet mellom risiko og forventet avkastning) av samtlige aksjer som inngår i markedsporteføljen (M). Formelt kan vi uttrykke dette som

$$E(r_p) = r_f + \beta_j[E(r_m) - r_f] \quad (1)$$

Videre kan vi grafisk representere denne sammenhengen ved den grønne verdipapirmarkedslinjen) i figuren nedenfor



FIGUR 3.4 Grafisk fremstilling av kapitalverdimodellen (KVM).

Kapitalverdimodellen (KVM) forteller oss hva en investor kan regne med av forventet avkastning i aksjemarkedet dersom vedkommende bære en bestemt mengde systematisk risiko

Litt empiri

Markedsporteføljen (den verdiveide)

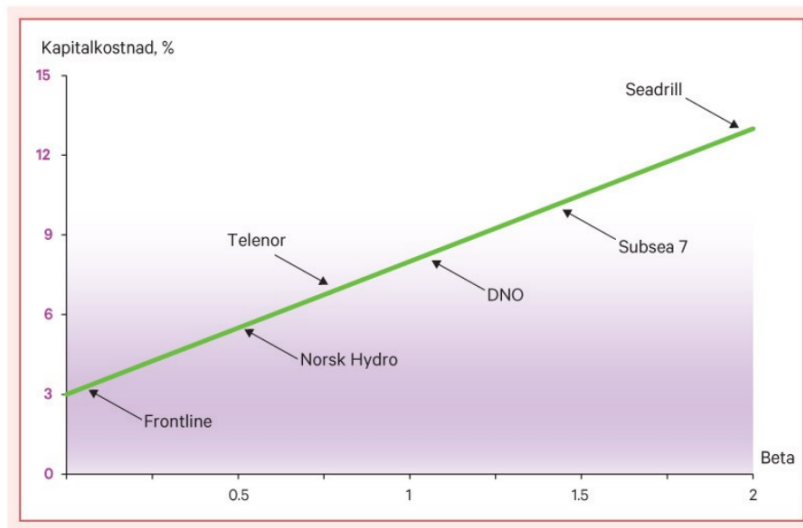


FIGUR 3.5 Årlig risikofri realrente og reell markedsavkastning på Oslo Børs, 1976–2015.

Som gir oss i real makrosørrelsene (realisert)

- Markedets risikofri realrente: 0.032
- Markedets risikopremie: 0.064

Enkeltaksjer



FIGUR 3.6 Egenkapitalkostnad for utvalgte børsnoterte selskaper i 31. desember 2015. Risikofri rente er 3 %, og markedets risikopremie er 5 %. Betaverdiene er hentet fra tabell 2.4.

| | Selskap | Beta |
|---|-------------|------|
| 1 | Frontline | 1.69 |
| 2 | Norsk Hydro | 0.92 |
| 3 | Telenor | 0.71 |
| 4 | DNO | 1.53 |
| 5 | Subsea 7 | 1.43 |

Kapitalkostnad for egenkapital og gjeld

- Kapitalkostnad for egenkapital

$$k_E = r_f + \beta_E[E(r_m) - r_f] \quad (2)$$

- Kapitalkostnad for gjeld

$$k_G = r_f + \beta_G[E(r_m) - r_f] \quad (3)$$

- Totalkapitalkostnadnen (gjennomsnittskostnaden) for egenkapital og gjeld

$$k_T = k_E \frac{E}{E+G} + k_G(1-s) \frac{G}{E+G} \quad (4)$$

$$k_T = k_E w_E + k_G(1-s)w_G \quad (5)$$

Fra **eksempel 3.4** i læreboka om Tomra (eksempel fra virkeligheten) er aksjens beta, basert på tre år med data, estimert slik at $\beta_E = 0.83$, mens gjeldsbetaen er beregnet slik at $\beta_G = 0.1$. Den nominelle risikofrie renten er på 3 prosent, mens markedets risikopremie anslås til 5 prosent og Tomras skattesats er lik 5 prosent.

Totalt sett har Tomra 148 020 078 aksjer utestående (pålydende 1,- per aksje) med markedspris lik 85,50 den 02.02.2016. Det gir en markedsverdi på egenkapital lik $= 148020078 \cdot 85.50 = 12\,654$ mill.

Fra årsrapporten har vi videre at:

| | | |
|---|----------------------|------|
| 1 | Innskutt egenkapital | 1066 |
| 2 | Opptjent egenkapital | 2879 |
| 3 | Minoritetsinteresser | 160 |
| 4 | Gjeld | 3212 |
| 5 | Totalt | 7317 |

Framgangsmåte for å bestemme totalkapitalkostnaden til et selskap

1. Beregne vektene (markedsverdi) for egenkapital og gjeld

$$w_E = \frac{E}{E + G} = \frac{12654}{12654 + 3212} = 0.80$$
$$w_G = \frac{G}{E + G} = \frac{3212}{12654 + 3212} = 0.20$$

2. Kapitalkostnad for egenkapital

$$k_E = r_f + \beta_E[E(r_m) - r_f] = 0.03 + 0.83[0.08 - 0.03] = 0.0715$$

3. Kapitalkostnad for gjeld

$$k_G = r_f + \beta_G[E(r_m) - r_f] = 0.03 + 0.1[0.05] = 0.035$$

4. Totalkapitalkostnad for selskapet

$$k_T = k_E w_E + k_G(1 - s)w_G = 0.0715 \cdot 0.8 + 0.035 \cdot (1 - 0.05)0.2 = 0.063$$

Kapitalkostnad for nye prosjekter vs. bedriftens eksisterende virksomhet

Som ble omtalt under forelesning 3 (Relevant risiko: Porteføljeteori 3-n objekter), ville denne relevante risikoen (systematiske risikoen) kunne knyttes både opp til en enkelt aksje eller et prosjekt, hvor risikoen ble beregnet ved bruk av

$$\beta_j = \frac{Kor(r_j, r_m) Std(r_j)}{Std(r_m)} \quad (6)$$

Foreløpig har kun benyttet dette målet opp mot en aksje (selskapet), mens vi sa under forelesning 1 (Introduksjon og overblikk) at vi ønsket å komme fram til kapitalkostnaden fordi den skulle inngå som en komponent i justertnåverdiuttrykket.

Skal nåverdi beslutning bli korrekt er det det siste vi trenger å beregne for å kunne fatte riktig beslutnign om justern nåverdi.

Likefullt blir i praksis bedriftens totalkapalkostnad hyppig benyttet som kapitalkostnaden også for nye prosjekter. Være imidlertid klar at konsekvensen av dette vil Være

1. Ved for lav β , gjennomgående for *få* investeringsprosjekter vil bli satt i gang
2. Ved for høy β , gjennomgående for *mange* investeringsprosjekter vil bli satt i gang

Eksempel på korrekt nåverdiberegning risikojusert rente0

Tilknyttet Tomra-eksemplet som vi har sett på tidligere er det opplyst at selskapet vurderer oppkjøp av en bokseprodusent i Tyskland. Dette oppkjøpet er i tråd selskapets strategi om operere langs store deler av verdikjede for gjenvinning av drikkeembalasje. Dette prosjektets totalkapitalkostnad er beregnet til å være 3.4 prosent. Investeringsbeløpet er 1.3 mrd. kroner og forventes i 10 år framover å gi en årlig total kapitalstrøm etter skatt på 160 milll. Nåverdien vil hær være gitt ved

$$NV = -1300 + \frac{160}{(1 + 0.034)} + \frac{160}{(1 + 0.034)^2} + \dots + \frac{160}{(1 + 0.034)^{10}} = 37$$

Diversifisering bedrift vs. eier

1. Porteføljeteorien investorene spre sine investeringer over flest mulig selskaper (kvitter seg med usystematisk risiko)
2. Diversifisert konglomerat også fornuftig når det gjelder selskapet?
 - Dersom det kun påvirker nevneren, nei
 - Dersom det kun påvirker nevneren i justert nåverdi, ja

Markedsmakt vs. Kontantstrøm

Konglomerat (flere uavhengig ben å stå på)

Øvelse

Finn eksempler på teller og nevner

Informasjonseffisiens

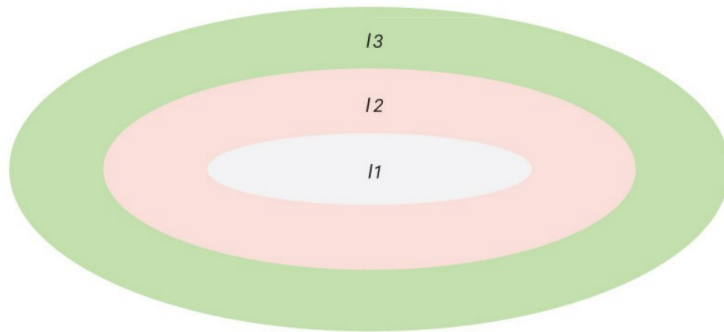
- Under forutsetning om likevekt i kapitalmarkedet ligger implisitt en antagelse om at kapitalmarkedet er *informasjonseffisient*
- Med dette forstå at all eksisterende relevant informasjon er reflektert (tatt hensyn til) i dagens aksjekurser
- Det byr at gjennbruk av informasjon til å finne feilprisede aksjer vil ikke være mulig

Merk: Det er antagelsen om informasjonseffisiens som ligger til grunn for at markedsporteføljen (M) (den verdiveide) skulle inngå som en komponent i den effisiente porteføljestrategien

Spørsmål: Ligger en antagelse om informasjonseffisiens til grunn for Statens Pensjonsfond (Oljefondet) investeringsstregi?

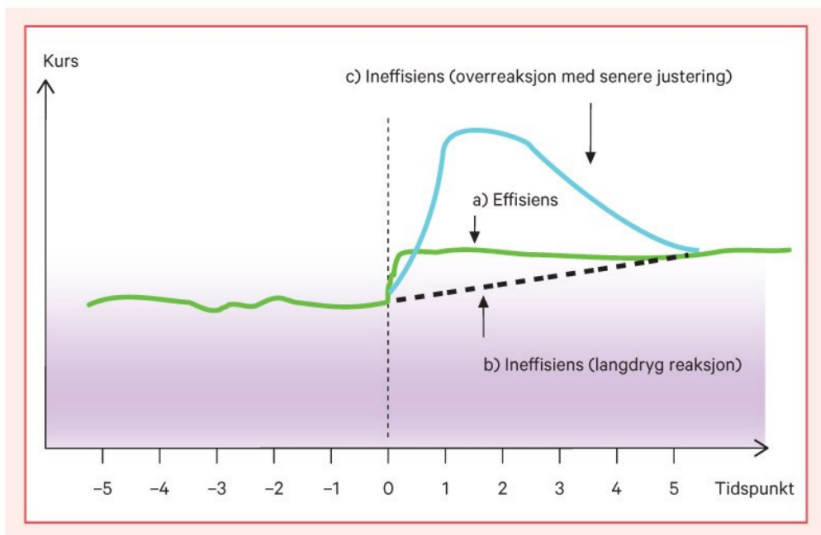
Effisienstyper

- *Svak effisiens*: Aksjeprisen reflekterer all informasjon som ligger i aksjens tidligere prisutvikling
- *Halvsterk effisiens*: Svak effisiens + all offentlig tilgjengelig informasjon
- *Sterk effisiens*: Halvsterk effisiens + all relevant informasjon (også innsideinformasjon)



FIGUR 3.7 Informasjonsmengde ved svak (*I1*), halvsterk (*I2*) og sterk (*I3*) effisiens. *I3* inkluderer *I2*, som inkluderer *I1*.

Effisiensmekanismen



FIGUR 3.8 Alternative kursreaksjoner på publisering av kursrelevant informasjon.

- Informasjonseffisiens skapes av (1) konkurransen investorene imellom og (2) profittmuligheter for den som oppdager og raskt utnytter effisiens
- For at markedet skal være våre effisient må det *alltid* finnes investorer som tror at markedet ikke er effisient. Forsvinner den troen vil nemlig markedet bli ineffisient.

Svake og sterke sider ved KVM

Pluss (+)

- Sterk teoretisk matematisk fundament (porteføljeteorien + antagelse om likevekt i kapitalmarkedet)
- Evenen til å skille mellom systematisk og ikke systematisk risiko
- Mulig til å forklare de observerbare priser på usikre kontantstrømmer

Minus (-)

- I stor grad bygd på antagelsen om informasjonsoffisens
- Empirisk settes man vanligvis likhet mellom markedsporteføljen og aksjemarkedet
- Modellen er en-periodisk (men det er mulig å bygge ut modellen til å gjelde flere)

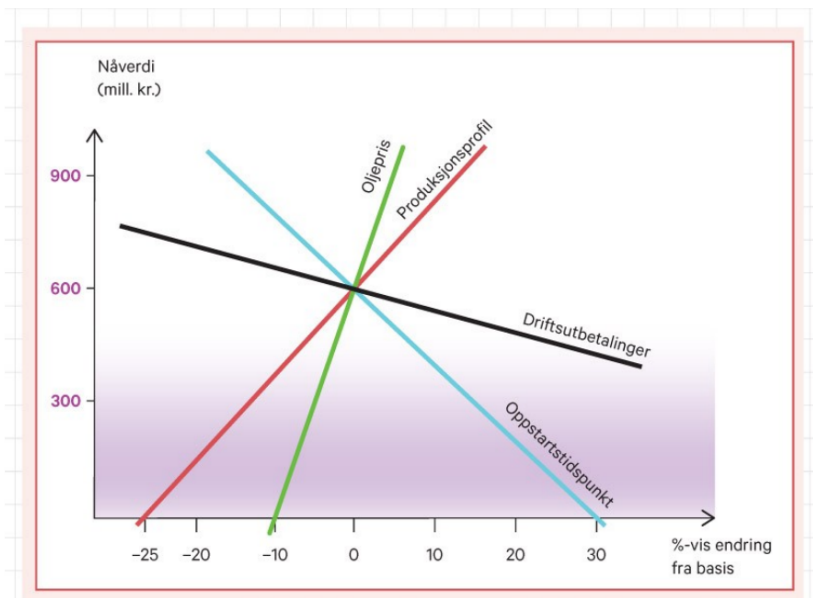
Tradisjonell metode, eller alternativer til kVM

Skal være berørt i tidligere kurs i investering- og finansieringsanalyse. Består av

1. Følsomhetsanalyse
2. Scenarioanalyse
3. Simulering.
4. Beslutningstre

Et kjennetegn ved alle disse metodene er at de ikke tilfredstiller *noen* av de tre egenskapene som tidligere ble ramset opp som styrken til KVM.

Følsomhetsanalyse



FIGUR 3.10 Følsomhet mht. fremtidig oppstartstidspunkt, produksjonsprofil, oljepris og driftsutbetalinger.

Fordeler:

- Enkelt å forstå siden den enkelt kan belyse usikkerheten i selve kontantstrømmen
- ...
- ...

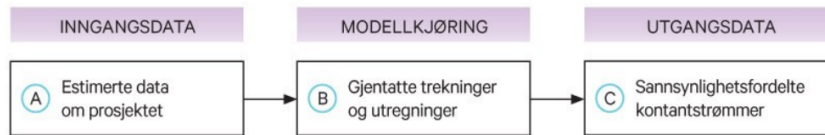
Scenarioanalyse

| Scenario Faktorverdier (endring fra basis) | | |
|--|---|----------------------------|
| 1 | 1 | Pris og produksjon opp 10% |
| 2 | 2 | Pris og produksjon ned 20% |

Fordeler:

- Nyttig risikoinformasjon siden en kan fokusere på usikkerhet i kontantstrømmen framfor en vanskelig tolkbar nåverdi
- ...
- ...

Simulering

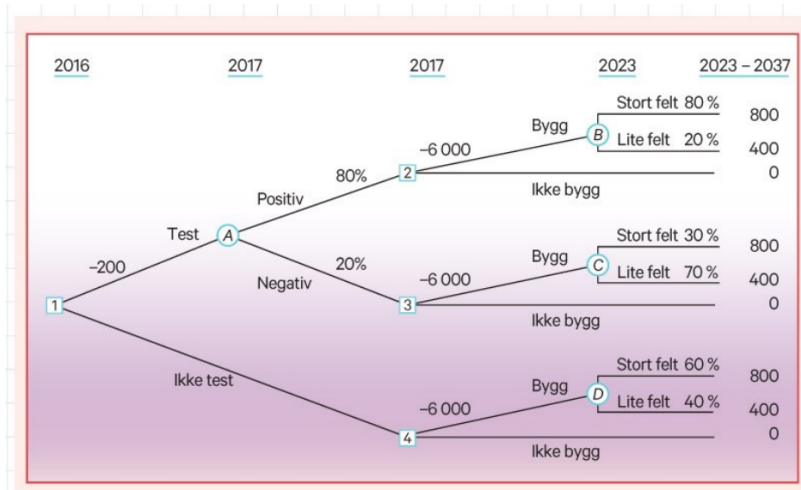


FIGUR 3.11 Hovedkomponentene i en simuleringsmodell.

Fordeler:

- Kan ta hensyn sannsynligheter for alle kategorier inngangsdata
- ...
- ...

Beslutningstre



FIGUR 3.12 Beslutningstre for Gasse. Alle beløp i mill. kroner (2016-prisnivå).

Fordeler:

- Velegnet når prosjektet inneholder fleksibilitet
- ...
- ...

