

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: 2023-09-20

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

		$w_1=1/3$	$w_2=1/3$	$w_3=1/3$
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

		$w_1=1/6$	$w_2=3/6$	$w_3=2/6$
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

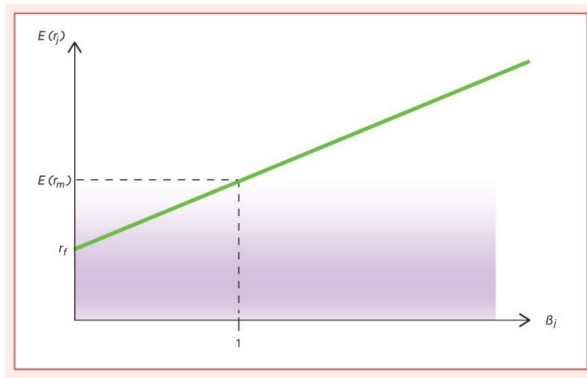
Resultat: Situasjon 2 gir oss den maksimalt diversifiserte *markedsporteføljen* (M) (dvs. den verdiveide)

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

$$E(r_j) = r_f + \beta_j[E(r_m) - r_f] \quad (35)$$

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

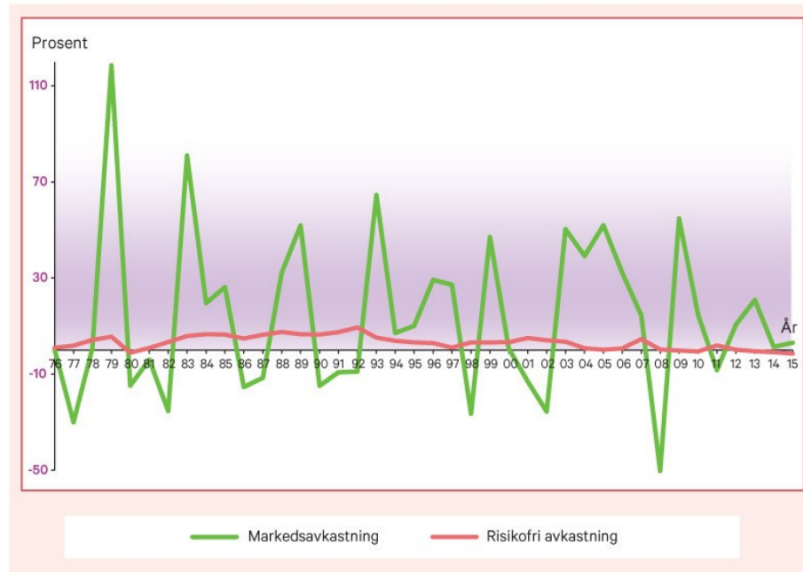


FIGUR 3.4 Grafisk fremstilling av kapitalverdimodellen (KVM).

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)

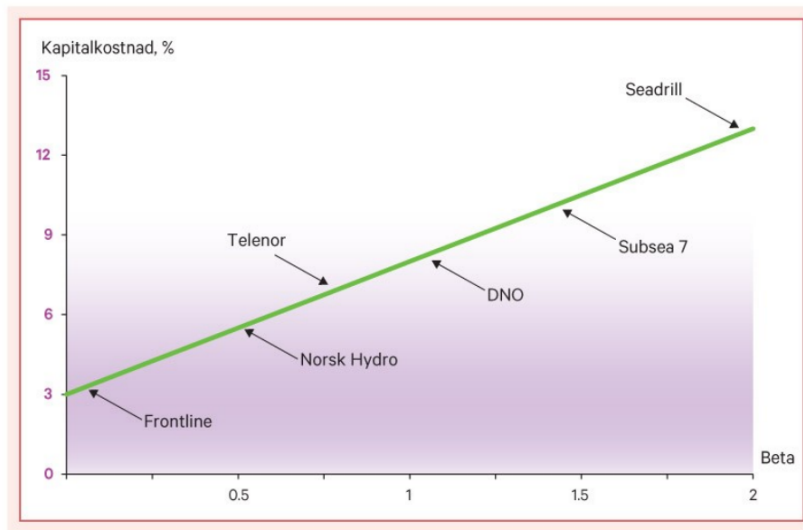


FIGUR 3.5 Årlig risikofri realrente og reell markedsavkastning på Oslo Børs, 1976–2015.

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

$$k_E = r_f + \beta_E [E(r_m) - r_f] \quad (36)$$

- Kapitalkostnad for gjeld

$$k_G = r_f + \beta_G[E(r_m) - r_f] \quad (37)$$

- Totalkapitalkostnaden (gjennomsnittskostnaden) for egenkapital og gjeld

$$k_T = k_E \frac{E}{E+G}_{=w_E} + k_G(1-s) \frac{G}{E+G}_{=w_G} \quad (38)$$

$$k_T = k_E w_E + k_G(1 - s)w_G \quad (39)$$

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 allerede omtalt under forelesning 3 (Relevant risiko: Porteføljeteori 3-n objekter), ville den relevante risikoen (systematiske risikoen) kunne knyttes opp mot *både* en enkelt aksje eller et prosjekt, hvor beta ble beregnet på grunnlag av

$$\beta_j = \frac{Std(r_j)Korr(r_j, r_m)}{Std(r_m)} \quad (40)$$

Foreløpig har kun benyttet dette målet opp mot en aksje (selskapet), men vi nevnte allerede under forelesning 1 (Introduksjon og overblikk) at vi ønsket å komme fram til kapitalkostnaden (risikojusert-rente) for det nye prosjektet fordi den inngikk som en sentral del av risikojustert-rente-metoden (dvs. nevneren)

Merk: Skal nåverdibeslutningen bli helt korrekt, er det denne kapitalkostnaden som vi må bruke i beregningen av nåverdier med usikre kontantstrømmer

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

1. Ved β lavere på det nye prosjektet enn hva som gjelder for hele selskapet, gjennomgående for *få* investeringsprosjekter vil bli satt i gang
2. Ved høyere β på det nye prosjektet enn hva som gjelder for hele selskapet, gjennomgående for *mange* investeringsprosjekter vil bli satt i gang

Eksempel på korrekt nåverdiberegning risikojuster-rente-metoden

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

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

Bedriftsdiversifisering kontra eierdiversifisering

Porteføljeteorien innebærer at investorene (for å kvitte seg med usystematisk risiko) sprer sine investeringer over flest mulig selskaper

Er det slik at samme resultat *også* vil holde for en enkeltstående bedrift (dvs. bør de søke seg mot å bli et diversifisert konglomerat)?

Svar:

1. Generelt vil diversifiseringsstratgi kunne påvirke både nevneren og telleren i bedriftens framtidige kontantstrøm
2. For nevneren er det klart at diversifiseringsgevinst enklere kan oppnås ved at eieren selv holder en diversifisert portefølje: det er billigere for eierne å spre sine investeringer i aksjemarkedet framfor at bedriften gjør det i produktmarkedet
3. For telleren kan effekten av en diversifiseringsstratgi kom i form av en *kontantstrømssynergi* i form av økt markedsmakt: eks. økt forhandlingsstyrke, bedre distribusjonskanaler, kjernekompetansen på tvers av produkter
4. Konklusjon: For bedriften vil det derfor *isolert* kun være kontantstrømssynergieffekten som bør trekke i retning av bedrifts eller selskapsdiversifisering.

Informasjonseffisiens

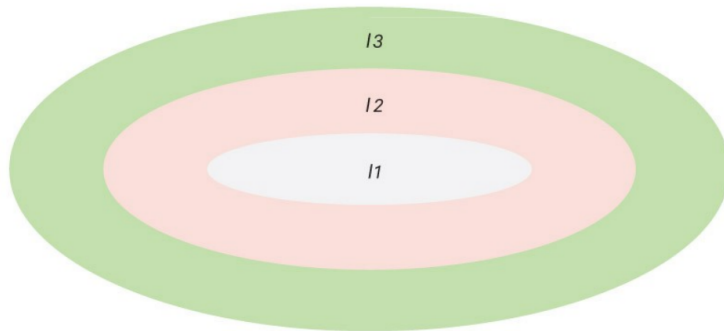
- Under forutsetning om likevekt i kapitalmarkedet ligger implisitt en antagelse om at kapitalmarkedet er *informasjonseffisient*
- Med dette forstå at all eksisterende relevant informasjon er reflektert (tatt hensyn til) i dagens aksjekurser
- Det betyr at gjenbruk av informasjon til å finne feilprisede 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 (Oljefondets) investeringstrategi?

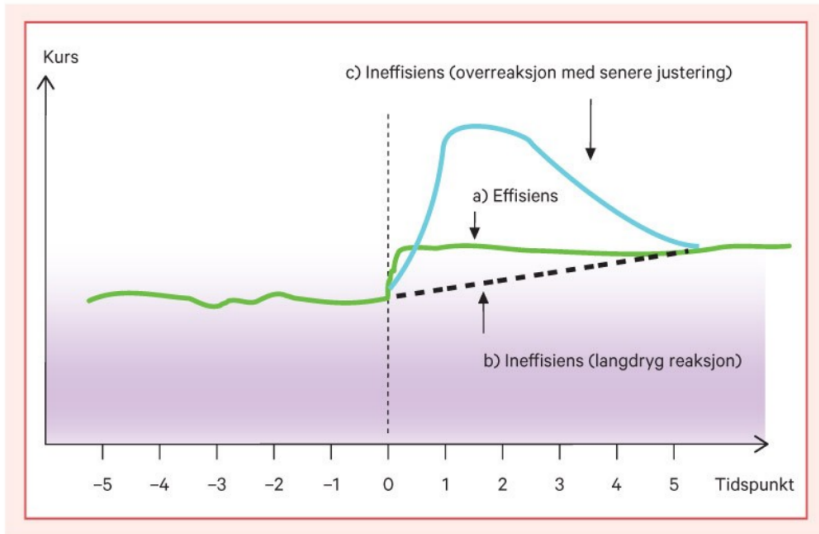
Effisienstyper

- *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)
- Evnen 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 Informasjonseffisiens
- 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 perioder)

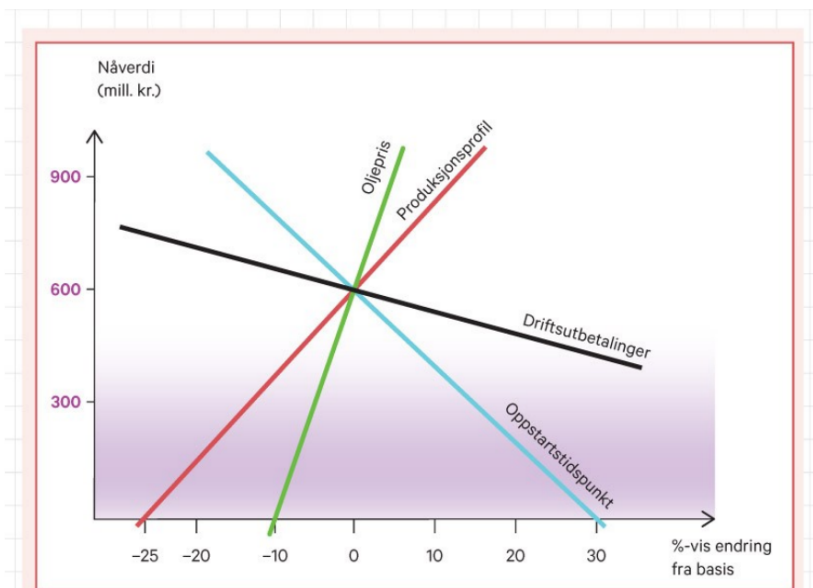
Tradisjonell metode, eller alternativer til kVM

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 tilfredsstiller *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
- ...
- ...

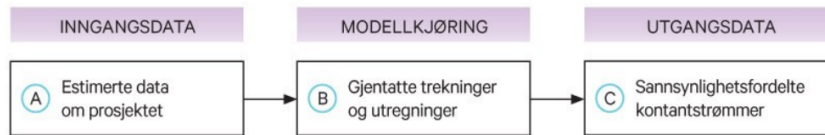
Scenarioanalyse

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

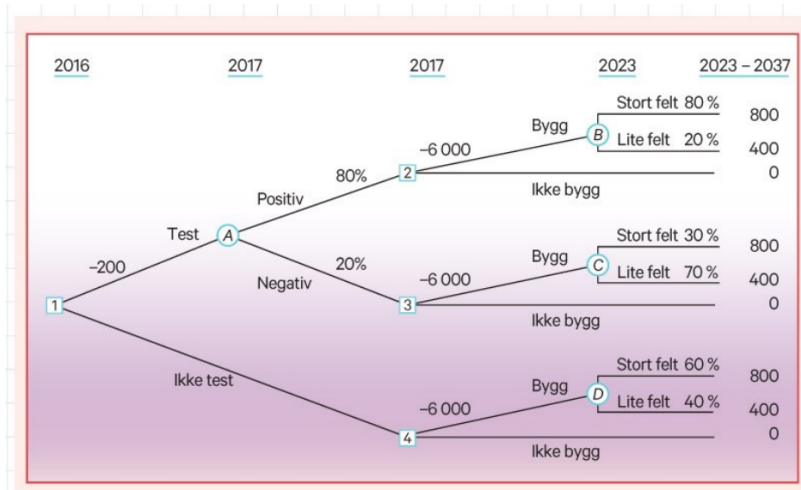


FIGUR 3.11 Hovedkomponentene i en simuleringsmodell.

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
- ...
- ...