

# 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

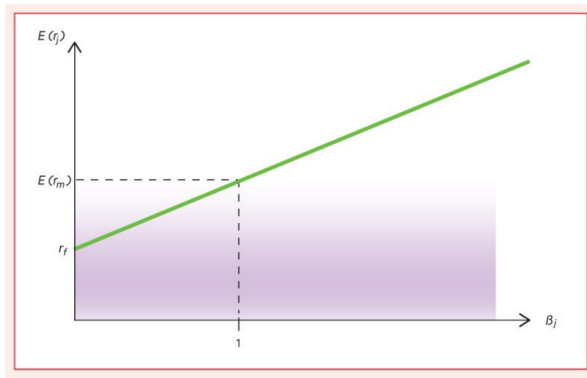
**Resultat: Situasjon 2 gir oss den maksimalt diversifiserte *markedsporteføljen* ( $M$ ) (dvs. den verdiveide)**

## 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)

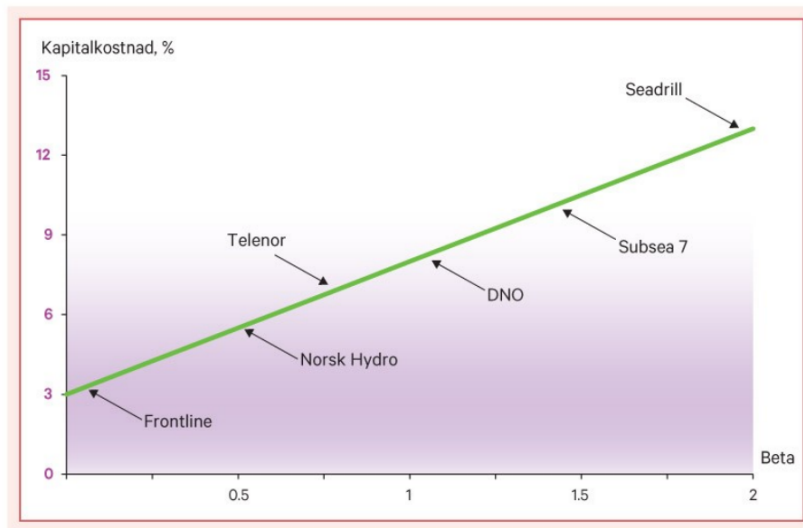


**FIGUR 3.5** Årlig risikofri realrente og reell markedsavkastning på Oslo Børs, 1976–2015.

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

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

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



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 for lav  $\beta$ , gjennomgående for *få* investeringsprosjekter vil bli satt i gang
2. Ved for høy  $\beta$ , 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

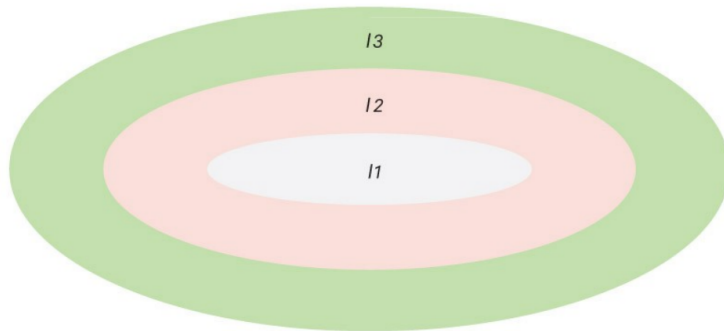
- Under forutsetning om likevekt i kapitalmarkedet ligger implisitt en antagelse om at kapitalmarkedet er *informasjonseffisient*
- Med dette forstå at all eksisterende relevant informasjon er reflektert (tatt hensyn til) i dagens aksjekurser
- Det betyr at gjenbruk av informasjon til å finne feilprisede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

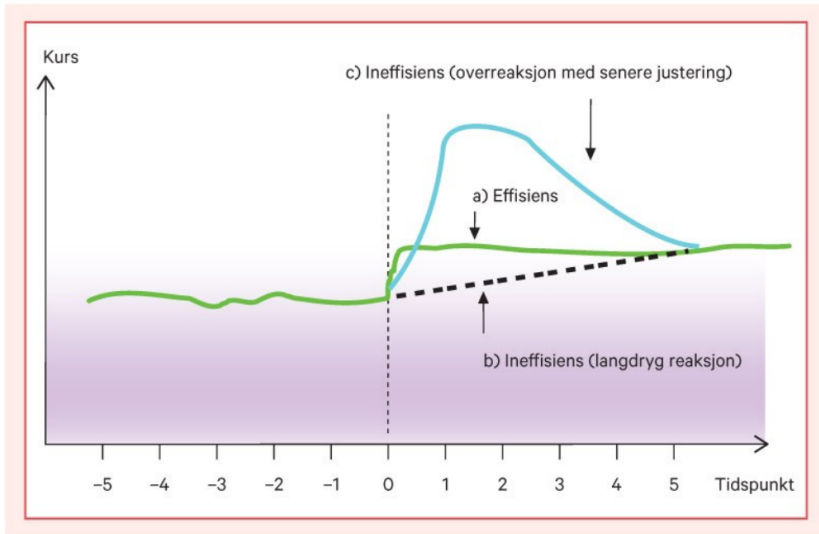
- *Svak effisiens*: Aksjeprisen reflekterer all informasjon som ligger i aksjens tidligere prisutvikling
- *Halvsterk effisiens*: Svak effisiens + all offentlig tilgjengelig informasjon
- *Sterk effisiens*: Halvsterk effisiens + *all* relevant informasjon (også innsideinformasjon)



**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)

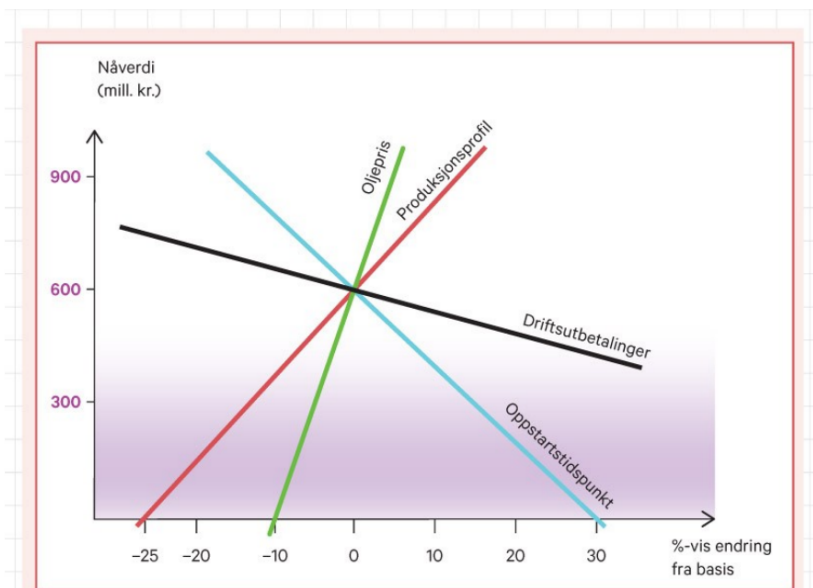
# Tradisjonell metode, eller alternativer til kVM

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
- ...
- ...

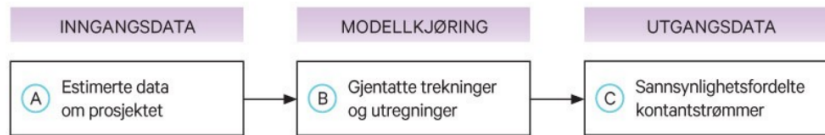
# Scenarioanalyse

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

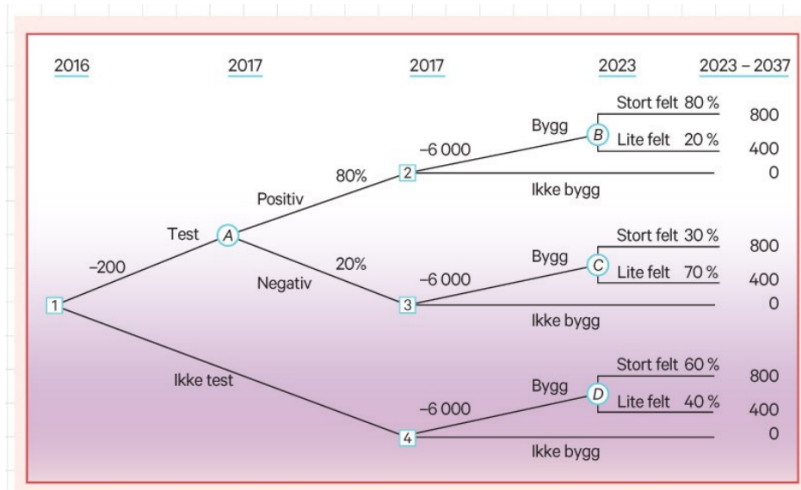


**FIGUR 3.11** Hovedkomponentene i en simuleringsmodell.

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
- ...
- ...