

Eksamensoppgave ECON 2500

Oppgave 1 (15%)

Se på et investeringsprosjekt.

1. Prosjektet forventes å gi et utbytte i år 1 lik kr 500 000.
2. Dette utbyttet forventes å vokse med 2% per år i det uendelige.
3. Diskonteringsrenten er 10%.

Spørsmål:

- (a) Finn nåverdien av inntektene vurdert i år 0.
- (b) Hva er nåverdien dersom det første utbyttet først kommer i år 11, i stedet for år 1, og deretter vokser med 2% per år som før.
- (c) Anta at usikkerheten i prosjektet øker. Hvilken av opplysningene 1-3 må da endres? Hva betyr dette for prosjektets nåverdi?

(I spørsmål (a) og (b) vil det gi delvis uttelling å sette opp formlene uten å regne ut svaret.)

Oppgave 2 (45%)

I caset om Hexagon Composites ble verdien av aksjen til selskapet beregnet ved hjelp av EV/EBITDA-multiplier til Hexagon's to avdelinger, *High Pressure* og *Low Pressure*. EV/EBITDA kan defineres som:

$$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{\text{Verdi på selskap eller avdeling}}{\text{Driftsresultat}} = \frac{\text{Verdi av egenkapital + gjeld}}{\text{Driftsresultat}}$$

Anta at vi får oppgitt følgende regnskapstall og multipler:

- EBITDA til *High pressure* er 200 millioner kr.
- EBITDA til *Low pressure* er 150 millioner kr.
- Multiplene som bør brukes til verdsetting av *High pressure*, er: EV/EBITDA = 18.
- Multiplene som bør brukes til verdsetting av *Low pressure*, er: EV/EBITDA = 16.
- Verdien på gjelden er 2 000 millioner kr.
- Antall aksjer er 167 millioner.

- a) Bruk EV/EBITDA-multiplene til å finne verdien av aksjen til Hexagon gitt antakelsene over.

Multiplene P/E kan skrives som:

$$\frac{P}{E} = \frac{\text{Pris per aksje}}{\text{Profitt per aksje}} = \frac{\text{Verdi på egenkapital}}{\text{Profitt}}$$

- b) Hva er den største forskjellen mellom å verdsette gjennom P/E og å verdsette gjennom EV/EBITDA?

Anta at kapitalmarkedene er perfekte, slik at Modigliani-Miller-teoremet holder. Anta videre at Hexagon Composites utsteder ny gjeld på 2 000 millioner kr og bruker disse 2 000 millionene til å kjøpe opp sine egne aksjer, slik at kapitalstrukturen endres til en høyere gjeldsgrad.

- c) Hva vil skje med verdien på selskapet (EV) til Hexagon Composites?

- d) Hva vil skje med avkastningen til aksjen (r_E) og prisen på aksjen (P) til Hexagon Composites? Hvilken rolle spiller risiko her?
- e) Basert på det du fant i (c) og (d): hva vil skje med EV/EBITDA og P/E? (Her kan du anta at vi bruker estimatene på EBITDA og «E» før endringen, slik at EBITDA og «E» ikke endres).
- f) Basert på svaret ditt i oppgave (e): hvis et selskap har relativt høy EV/EBITDA og relativt lav P/E – hva tror du kan være årsaken til dette? Kommenter sammenhengen til oppgave (b).

Anta, i motsetning til i spørsmålene (c)-(f), at kapitalmarkedene ikke er perfekte. Anta konkret at en konkurs i Hexagon Composites ville innebære konkurskostnader.

- g) Ville denne alternative antagelsen endre på svaret i (c)?

Oppgave 3 (15%)

En aksje har i dag pris S_0 , og den risikofrie renten er r_F . La C_0 være prisen i dag på en kjøpsopsjon (call) med kontraktspris K og utløp om ett år. P_0 er prisen nå på en salgsopsjon med samme kontraktspris og samme utløpstidspunkt. La S være prisen på aksjen ved utløp av opsjonene.

- a) Hva er verdien av kjøpsopsjonen og av salgsopsjonen ved utløp dersom aksjekursen er større enn kontraktsprisen, $S > K$?

Dersom siden prisen er større en kontraktsprisen vil det ikke lønne seg å utøve salgsopsjonen; Aksjen kan selges til en høyere pris i markedet uansett. Kjøpsopsjonen gir imidlertid en rett til å kjøpe en aksje verd S til prisen K , og den retten har en verdi $S-K$.

- b) Er følgende påstand sann eller gal? «Ved utløp vil minst en av de to opsjonene ha verdi null.» Begrunn svaret.

Påstanden er sann. Om prisen er høyere enn kontraktsprisen vil det ikke lønne seg å utøve en salgsopsjon som i a) og om prisen er lavere enn kontraktsprisen vil det ikke lønne seg å utøve en kjøpsopsjon da det er billigere å kjøpe aksjen i markedet. Om $S=K$ ved utløp, har begge opsjoner verdi=0.

- c) Forklar hvorfor $S_0 + P_0 = C_0 + K/(1+r_F)$.

Dette er kjøp-slag paritetet (Put Call Parity). På venstre side er verdien av aksjen og en kjøpsopsjon, på høyre side er verdien av en salgsopsjon og nåverdien av en sikker utbetaling lik K . Ligningen sier at disse to må ha samme verdi. Grunnen til dette er at om en sitter på dem til utløp vil begge porteføljene gi akkurat samme utbetaling.

Dersom $S \geq K$ ved utløp: Begge porteføljene er verd S

VS: Det er ikke optimalt å bruke salgsopsjonen, verdien av porteføljen er bare S – verdien av aksjen.

HS: Den sikre utbetalingen på K er akkurat nok til å kjøpe en aksje til kontraktsprisen.

Dersom $S \leq K$ ved utløp så er begge porteføljene verd K

VS: Det lønner seg å bruke salgsopsjonen og dermed selge aksjen og sitte igjen med K

HS: Det lønner seg ikke å bruke kjøpsopsjonen, en sitter igjen med den sikre utbetalingen K .

Oppgave 4 (25%)

Tenk deg at du skal forvalte en portefølje som kan investere i risikofrie obligasjoner og aksjer under S&P 500 indeksen. Anta at indeksen gir en avkastning på 7% og en volatilitet på 15%. Den risikofrie renta er 2%. Du kan sitte kort («short») i obligasjoner.

- a) Forklar forskjellen på systematisk og usystematisk risiko.

Systematisk risiko er risiko som gjelder for hele markedet. Det er kilder til usikkerhet som gjør at hele markedet – eller indeksen – går opp eller ned. Usystematisk risiko er den som bare rammer en enkelt aksje. Formelt er systematisk risiko svingninger i aksjekursen som er korrelert med markedsporteføljen mens det som ikke korrelerer med markedsporteføljen er usystematisk.

Boka bruker begrepet «kapitalmarkedslinja» («Capital Market Line»). Den beskriver den beste avkastningen en kan få i markedet, for en gitt volatilitet (risiko). Alle aksjer ligger under (har lavere avkastning) og til høyre (større volatilitet) for denne linja.

- b) Hvorfor er noen villige til å eie aksjene som relativt til kapitalmarkedslinja ser ut til å gi dårligere avkastning og høyere volatilitet?

Aksjene har høyere volatilitet fordi de har mye usystematisk risiko. I en veldiversifisert portefølje bidrar usystematisk risiko ikke til å øke risikoen i porteføljen. Ifølge CAPM vil forventet avkastning gjenspeile den systematiske risikoen til aksjen. Vel diversifiserte investorer har ingenting imot å sitte på aksjer som har høy volatilitet så lenge de blir kompensert for den systematiske risikoen.

- c) Hvordan kan du, ifølge CAPM, oppnå høyest mulig avkastning for en gitt risiko

Ved å investere i en kombinasjon av markedsporteføljen og obligasjoner. For å få en høyere avkastning enn markedsporteføljen må en sitte short i obligasjoner.

- d) Hvordan kan du oppnå 12% avkastning til lavest mulig volatilitet, og hva blir den volatiliteten?

Markedsporteføljen med 15% volatilitet gir 7% mens risikofri rente er 2%, aksjene gir altså 5% mer. Nå skal vi ha enda 5% mer enn aksjene igjen. Det enkleste er å tegne linja og se at vi skal ut til den dobbelte volatiliteten (30%), som betyr dobbelt så mange aksjer, og vi må da sitte short i obligasjoner.

Alternativt kan en sette opp ligninga som sier en skal ha en andel a i aksjer som gir avkastning $aR_M + (1-a)r_F = a7\% + (1-a)2\% = 12\%$, som gir løsning $a=2$. Det betyr at en portefølje på 200 kroner i aksjer og -100 kroner gir 12% avkastning. Siden vi har dobbelt med aksjer blir volatiliteten dobbelt – 30%.

Betrakt en aksje med avkastning $R=(R_u + R_M)/2$, der R_M er avkastning på markedsporteføljen, og R_u er u-korrelert med markedsporteføljen. Begge har volatilitet 15%.

- e) Hva blir beta-verdien til denne aksjen? (Vis hvordan du kommer fram til svaret)

Her må en kjenne formelen for beta og kunne regne på kovarianser. Siden CAPM og manipulasjon av kovarians har vært sentralt i pensum er det rimelig å kreve – men dette vil være en krevende oppgave.

$$\begin{aligned}\beta &= \frac{\text{Cov}(R, R_M)}{\text{Var}(R_M)} = \frac{1}{2} \frac{\text{Cov}(R_u, R_M)}{\text{Var}(R_M)} + \frac{1}{2} \frac{\text{Cov}(R_M, R_M)}{\text{Var}(R_M)} \\ &= \frac{1}{2} \frac{0}{\text{Var}(R_M)} + \frac{1}{2} \frac{\text{Var}(R_M)}{\text{Var}(R_M)} = \frac{1}{2}\end{aligned}$$