Markedet:

1)

$E[R_M] = 0{,}07$

$\sigma_M = 0{,}2$

$R_f = 0{,}02$

Aksje A:

$E[R_A] = 0{,}12$

$\sigma_A = 0{,}6$

a) Vi har at CAPM for aksje A er gitt ved:

$$E[R_A] = R_f + \beta_A(E[R_M] - R_f)$$

$$\Rightarrow \beta_A = \frac{E[R_A] - R_f}{E[R_M] - R_f} = \frac{0{,}12 - 0{,}02}{0{,}07 - 0{,}02} = \underline{\underline{2}}$$

Videre er

$$\beta_A = \frac{\sigma_{A,M}}{\sigma_M^2}$$

, der $\sigma_{A,M}$ er kovariansen mellom aksje A og markedet.

Bruker at $\sigma_{A,M} = \rho_{A,M} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_M$ og setter inn

$$\Rightarrow \beta_A = \frac{\rho_{A,M} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_M}{\sigma_M^2} = \rho_{A,M} \cdot \frac{\sigma_A}{\sigma_M}$$

$$\Rightarrow \rho_{A,M} = \beta_A \cdot \frac{\sigma_M}{\sigma_A} = 2 \cdot \frac{0{,}2}{0{,}6} = \underline{\underline{\frac{2}{3} \approx 0{,}666\bar{7}}}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

1b)

Aksje B:

$E[R_B] = 0{,}07$

$\sigma_B = 0{,}1$

Benytter samme relasjon som jeg kom frem til i oppgave 1a, men for aksje B:

$$\beta_B = \frac{E[R_B] - R_f}{E[R_M] - R_f} = \frac{0{,}07 - 0{,}02}{0{,}07 - 0{,}02} = \underline{\underline{1}}$$

Denne β-verdien gir følgende korrelasjonskoeffisient:

$$\rho_{B,M} = \beta_B \cdot \frac{\sigma_M}{\sigma_B} = 1 \cdot \frac{0{,}2}{0{,}1} = \underline{\underline{2}}$$

Observerer at aksje B korrelerer positivt med markedsporteføljen, og at den korrelerer sterkere med markedet enn aksje A. Men korrelasjonskoeffisienten er per definisjon mellom 0 og 1 $(0 \leq \rho \leq 1)$! Altså må verdiene vi har fått fra finansanalytikeren være feil! Antar at $E[R_B] = 0{,}07$ er korrekt slik at $\beta_B = 1$, men da kan ikke $\sigma_B = 0{,}1$ stemme. Kommer tilbake til dette i neste deloppgave.

Kandidat nr. / Candidate no. 10029

Dato / Date 04.06.18 Side / Page 3

Emnekode / Subject: SØK2005 Antall ark / Number of pages: 10

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

1c)

Ser av uttrykket for ρ at

$$0 \leq \rho_{B,M} \leq 1$$

$$\Rightarrow \quad 0 \leq \beta_B \cdot \frac{\sigma_M}{\sigma_B} \leq 1$$

$$\Rightarrow \quad 0 \leq \beta_B \cdot \sigma_M \leq \sigma_B$$

$$\Rightarrow \quad \sigma_B \geq 1 \cdot 0{,}2 = 0{,}2$$

$$\Rightarrow \quad \sigma_B^{min} = 0{,}2$$ for at CAPM skal holde

1d) For at CAPM skal holde må $\beta_B = 1$. Matematisk får vi da:

$$\beta_B = 1 = \rho_{B,M} \cdot \frac{\sigma_M}{\sigma_B}$$

$$\Rightarrow \quad \sigma_B = \rho_{B,M} \cdot \sigma_M \quad \Rightarrow \quad \sigma_B = 0{,}2 \cdot \rho_{B,M}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

2)

Kupong = $C = 6$ per år

Hovedstol = $P_T = 100$

Tid til forfall = $T = 20$ år

Markedsrenten = $r = 0{,}05$ per år

a)

$$P_0 = \sum_{t=1}^{T} \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{P_T}{(1+r)^T} = \frac{C}{r}\left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right) + \frac{P_T}{(1+r)^T}$$

Setter inn verdier:

$$P_0 = \frac{6}{0{,}05}\left(1 - \frac{1}{1{,}05^{20}}\right) + \frac{100}{1{,}05^{20}} = \underline{\underline{112{,}46 \text{ q.e.d.}}}$$

Current yield er gitt ved:

$$\underline{\underline{\frac{C}{P_0} = \frac{6}{112{,}46} = 0{,}0534 = 5{,}34\%}}$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

2b) Yielden til forfall (yield to maturity, YTM) beskriver den gjennomsnittlige avkastningen på obligasjonen frem til forfall. Ettersom vi har fått oppgitt en konstant markedsrente på 5% gjennom de 20 årene, må

$$\underline{\underline{YTM = r = 5\%}}$$

2c) Ser på dette matematisk:

$$P_0 > P_T$$

$$\Rightarrow \frac{C}{r}\left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right) + \frac{P_T}{(1+r)^T} > P_T$$

$$\Rightarrow \frac{C}{r}\cancel{\left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)} > P_T\cancel{\left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right)}$$

$$\Rightarrow \frac{C}{r} > P_T$$

Så for gitt rente på 5% og $P_T = 100$, vil

$C > 100 \cdot 0{,}05 \Rightarrow C > 5$ gi $P_0 > P_T$.

Eventuelt, for gitt kupong 6 og $P_T = 100$, vil

$r < \frac{6}{100} \Rightarrow r < 0{,}06$ gi $P_0 > P_T$.

Altså kan høy C og/eller lav r føre til $P_0 > P_T$. Videre ser vi at økt T også vil øke P_0 ytterligere.

NTNU

Kandidat nr. / *Candidate no.* 10029

Dato / *Date* 04.06.18 Side / *Page* 6

Emnekode / *Subject:* SØK 2005 Antall ark / *Number of pages:* 10

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

2d)

$$HPR = \frac{P_1 - P_0 + C}{P_0}$$

$$P_1 = \frac{C}{r}\left(1 - \frac{1}{(1+r)^{T-1}}\right) + \frac{P_T}{(1+r)^{T-1}} = \frac{6}{0{,}05}\left(1 - \frac{1}{1{,}05^{19}}\right) + \frac{100}{1{,}05^{19}}$$

$$P_1 = 112{,}09$$

$$HPR = \frac{112{,}09 - 112{,}46 + 6}{112{,}46} = 0{,}0501 = 5{,}01\%$$

2e)

En årsak kan være at rentenivået i Sverige er forskjellig fra det i Norge. Ettersom de kun er villige til å betale 80 indikerer dette at markedsrenten er <u>høyere</u> enn 5% årlig i Sverige.

En annen årsak kan være ~~er~~ at investorene er usikre på levedyktigheten til Svenske Skog over de neste 20 årene. Hvis de tror det er en mulighet for default på obligasjonen, vil investorene kreve lavere pris for å ta på seg ekstra risiko. Norske statsobligasjoner regnes vanligvis som svært sikre, altså det er svært lav/ingen sannsynlighet for at disse defaulter. Dermed vil investorer være villige til å betale høyere pris på disse enn de mer risikofylte Svenske Skog-obligasjonene.

3)

$X_1 = 40$ put = salgsopsjon

$X_2 = 50$ call = kjøpsopsjon

$X_3 = 60$ Long = kjøp

Short = selg

$P_T = 1$ for nullkupongobligasjon

Hva som kan handles:

- Kjøp og salg av put- og call-opsjoner
- Kjøp og salg av (underliggende) aksje
- Kjøp og salg av nullkupongsobligasjoner (NKO)

Antar at positiv kontantstrøm betyr penger "inn".

Vi har følgende kontantstrømmer knyttet til opsjonene:

Long call: 0 hvis $S_T \leq X$, $S_T - X$ hvis $S_T > X$

Short call: 0 hvis $S_T \leq X$, $-(S_T - X)$ hvis $S_T > X$

Long put: 0 hvis $X \leq S_T$, $X - S_T$ hvis $X > S_T$

Short put: 0 hvis $X \leq S_T$, $-(X - S_T)$ hvis $X > S_T$

fortsetter →

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

3a) Short put (X_1) + $2 \cdot$ Long call (X_1) + $2 \cdot$ Short call (X_3)

3b) Long call (X_1) + 2short call (X_2) + Long call (X_3)

3c) Long put (X_2) + Short call (X_2)

3d) Long call (X_1) + Short call (X_2) + $2 \cdot$ Short call (X_3)

3e) Kjøp 50 nullkupongobligasjoner ved $t=0$ og motta $50 \cdot P_T = 50$ ved $t=T$.

3f) Selg aksjen + 2Short call (X_1) + 2Long call (X_2) + 2 Short call (X_3)

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

4)

$E = 10$ per år

$b = $ plowback ratio $= 0$

$k = 0{,}1 = 10\%$ avkastningskrav

a)

$$P_0 \overset{b=0=g}{=} \frac{E(1-b)}{k} = \frac{E}{k} = \frac{10}{0{,}1} = 100$$

b)

$$b^{ny} = 0{,}6 = 60\%$$

$$ROE = 0{,}15 = 15\%$$

$$g = b \cdot ROE = 0{,}6 \cdot 0{,}15 = 0{,}09 = 9\% \text{ vekst i utbytte}$$

c)

$$P_0 = \frac{E(1-b^{ny})}{k-g} = \frac{10(1-0{,}6)}{0{,}1-0{,}09} = 400$$

d)

$$PVGO = P_0 - P_0\big|_{b=g=0} = P_0 - \frac{E}{k} = 400 - 100 = 300$$

Denne kolonne er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

4e)

Om ett år forventes prisen å være:

$P_1 = P_0(1+g) = 400(1+0,09) = 436$

4f)

$P_0 = \frac{E(1-b)}{k-g} \Rightarrow k = g + \frac{E(1-b)}{P_0}$

Altså, k øker med økt g og E og avtar med økt P_0 og b.