Emnekode: SFB30820

Eksamensdato: 24.02.2022

Tidspunkt: 09:00 (4-timer)

Målform: Bokmål

Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator

Kursansvarlig: Jørn I. Halvorsen (41611857)

Generell informasjon: Eksamen består av seks oppgaver. Det er mulig å svare fullstendig på alle spørsmålene gjennom korte og poengterte svar. Formelsamling tilhørende oppgavene er vedlagt som appendiks.

Oppgave 1: Generell forståelse (20 prosent)

1. Forklar forskjellen mellom uttrykket for risikojustert rente for beregning av nåverdi med uttrykket for uten usikkerhet.
2. Hva menes med hjemmelaget dividendepolitikk?
3. Hvorfor er hjemmelaget dividendepolitikk vanligvis mer aktuelt for unoterte selskaper fremfor børsnoterte selskaper?
4. Hva menes med en arbitrasjemulighet, og hvilken mekanisme i et marked vil sørge for at en slik tilstand ikke vil vedvare over tid?
5. Gi noen eksempler på kilder til systematisk og usystematisk risiko.
6. Forklar forskjellen mellom kapitalkostnaden for bedriften og kapitalkostnaden for et enkeltstående prosjekt tilhørende bedriften.
7. Hva er hovedkjennetegn ved ordinære lån vs. obligasjonslån?
8. Hva er formålet med risikostyring? Nevn navnet på tre finansielle derivater som kan benyttes til dette formålet.

Oppgave 2: Porteføljeteori to selskaper (20 prosent)

For din portefølje har du mulighet til å investere et beløp på 5.000,- i selskap A og B. Avkastningen og sannsynligheten for de to ulike tilstandene selskapene kan havne i er gitt ved følgende tabell

Tilstand	Sannsynlighet	Avkastning A	Avkastning B
1	0.1	-0.03	0.08
2	0.9	0.08	0.04

1. Finn forventet avkastning, variansen og standardavviket til hvert enkelt av de to selskapene.
2. Ta utgangspunkt i at 2.500,- av investeringsbeløpet investeres i selskap A, mens det resterende går til selskap B. Finn forventet avkastning, varians og standardavvik til porteføljen av de to selskapene.

Oppgave 3: OPA og økt gjeldsgrad (10 prosent)

Et selskap tar opp ny gjeld og bruker pengene til å kjøpe tilbake egne aksjer, noe som innebærer en reduksjons i antall aksjonærer. Forutsatt en M&M-verden uten skatt og med usikre investeringsprosjekter. Tilhørende overskudd per aksje (OPA), forklar hva som skjer med:

a. Forventet OPA

b. Usikkerheten til OPA

c. OPA i gode og dårliger tider

Oppgave 4: Statsobligasjoner (15 prosent)

a. En obligasjon med 2 år til forfall har pålydende 2.000,-, kupongrente $r_k = 0.06$ som utbetales n=2 ganger i året og årlige effektiv rente r=0.04. Beregn prisen for en ordinær obligasjon.

b. En null-kupong-obligasjon med 4 år til forfall har pålydende 2.500,- med årlig effektiv rente r=0.025. Beregn prisen for null-kupong rente obligasjonen

Oppgave 5: Lintner-modellen (10 prosent)

Et selskap har et målsatt utdelingsforhold på dividende på 30 prosent. For å unngå ustabile dividender, har man samtidig et ønske om en justeringsfaktor på 60 prosent. Overskudd per aksje (OPA) var i 2021 på 200,-, mens fjorårets dividendeutbetalinger per aksje (DPA) var på 100,- .Vis ved bruk av Lintner-modellen hva som blir den vedtatte dividendeutbetalingene i 2021 og forklar i hvilket år dette beløpet skal bli betalt ut.

Oppgave 6: Opsjoner (25 prosent)

Fortegnsanalyse

Hva er dine a-priori oppfatninger om opsjonsverdien til en kjøps- og salgsopsjon ved en isolert økning i de tre faktorene nedenfor, og har du en ide om hvorfor?

1. Innløsningskurs

2. Verdi av underliggende aksje

3. Underliggende eiendels volatilitet

Binomisk opsjonsprismodell

Dagens kurs på ørretoppdrettselskapet Trout er 120,-. Resultatet fra bruken av en ny blanding kraftfôr vil enten føre til at kursen med 25 prosent sannsynlighet stiger 210, eller med 25 prosent faller til 120. Seks-måneders risikofri rente er gitt ved 5 prosent. Innløsningskursen på en opsjon med forfall om 6 måneder er 100,-

1. Hvor stor må sikringsforholdet (dvs. utstedte kjøpsopsjoner per aksje), m, for at porteføljen av aksjer og opsjoner skal være risikofri?

2. Benytt den binomiske opsjonsprismodellen til å finne verdien av denne kjøpsopsjonen.

Appendiks: Formelsamling

Justert nåverdi

Risikojustert-rente-metoden (RJ-metoden)

$$NV = \sum_{t=0}^{T} \frac{E(X_t)}{(1+k)^t} = E(X_0) + \frac{E(X_1)}{(1+k)^1} + \frac{E(X_2)}{(1+k)^2} + \ldots + \frac{E(X_T)}{(1+k)^T}$$

$$\text{k} = \text{risikofri rente} + \text{risikopremie}$$

Forventet kontantstrøm

$$E(X) = \sum_{s=1}^{S} Pr(s)X(s) = Pr(1)X(1) + Pr(2)X(2) + \ldots + Pr(S)X(S)$$

Porteføljeavkastning

Selve porteføljeavkastningen (rp) uten skatt er gitt ved

$rp = \frac{P_T + Div_{0,T} - P_0}{P_0}$

Metode 1: Forventet avkastning

$$E(r_p) = \sum_{s=1}^{S} Pr(s)X(s) = Pr(1)X(1) + Pr(2)X(2) + \ldots + Pr(S)X(S)$$

Metode 2: Forventet avkastning

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^{N} w_i E(X_i) = w_1 E(X_1) + w_2 E(X_2) + \ldots + w_N E(X_N)$$

Måling av risiko

Metode 1 for måling av risiko (1-n investeringsobjekter)

- Varians

$$Var(X) = \sum_{s=1}^{S} Pr(s)[X(s) - E(X)]^2 =$$
$$Pr(1)[X(1) - E(X)]^2 + Pr(2)[X(2) - E(X)]^2 + \ldots +$$
$$Pr(S)[X(S) - E(X)]^2$$

- Standardavvik

$$Std(X) = \sqrt{Var(X)}$$

Metode 2 for måling av risiko (2 investeringsobjekter)

- Varians

$$Var(r_p) = w_1^2 Var(r_1) + w_2^2 Var(r_2) + 2w_1 w_2 Kov(r_1, r_2)$$

  Hvor samvariasjonen er gitt ved

$$Kov(r_1, r_2) = \sum_{s=1}^{S} Pr(s)[r_1(s) - E(r_1)][r_2(s) - E(r_2)]$$
$$Pr(1)[r_1(1) - E(r_1)][r_2(1) - E(r_2)] +$$
$$Pr(2)[r_1(2) - E(r_1)][r_2(2) - E(r_2)] + \ldots +$$
$$Pr(S)[r_1(S) - E(r_1)][r_2(S) - E(r_2)]$$

- Standardavviket

$$Std(r_p) = \sqrt{Var(r_p)}$$

Korrelasjonskoeffisienten (standardisert mål på samvariasjon)

$$Kor(r_a, r_b) = \frac{Kov(r_a, r_b)}{S(r_a)S(r_b)}$$

- $Kor(r_a, r_b) = 1$ (helt avhengige)
- $Kor(r_a, r_b) = 0$ (helt uavhengige)
- $Kor(r_a, r_b) = -1$ (helt motsatt avhengige)

$$Var(r_p) = w_1^2 Var(r_1) + w_2^2 Var(r_2) + 2w_1 w_2 Kor(r_a, r_b)S(r_a)S(r_b)$$

Betaverdien til en aksje eller et prosjekt

$$\beta_j = \frac{Kov(r_j, r_m)}{Var(r_m)}$$

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

Kapitalkostnad for egenkapital og gjeld (KVM)

- Kapitalkostnad for egenkapital

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

- Kapitalkostnad for gjeld

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

- Totalkapitalkostnaden (gjennomsnittskostnaden) for egenkapital og gjeld

$$w_E = \frac{E}{E+G}$$

$$w_G = \frac{G}{E+G}$$

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

Gjeldsgrad og risiko

1. Gjeldsandel: (mellom 0 og 1)

$$G/(G+E)$$

2. Gjeldsgrad (mellom 0 og ∞)

$$G/E$$

Formelt (uten skatt, men med konkursrisiko)

- Systematisk investeringsrisiko

$$\beta_I = w_E \beta_E + w_G \beta_G$$

Hvor $w_E = \frac{E}{E+G}$ og $w_G = \frac{G}{E+G}$.

$$\beta_E = \beta_I + (\beta_I - \beta_G)(\frac{G}{E})$$

- Uten konkursrisiko ($\beta_G = 0$)

$$\beta_E = \beta_I(1 + \frac{G}{E})$$

Gjeldsgrad under skatt

Miller & Modigliani (M&M)

$$k_G = \frac{r \cdot PG}{G}$$

$$k_E = \frac{E(OER)}{E}$$

$$k_T = \frac{E(OFR)}{V}$$

- **M&M-1:**

$$V = \frac{E(OFR)}{k_T} = \frac{E(OFR)}{k_U}$$

- **M&M-2:**

$$k_E = k_T + (k_T - k_G)\frac{G}{E} = k_U + (k_U - k_G)\frac{G}{E}$$

Ettledsbeskatning

Miller og Modigliani med skatt

- **M&MSkatt-1**

$$\begin{aligned} V_M &= V_U + V(\text{Renteskattegevinst}) \\ &= \frac{(OFRS)(1-s)}{k_U} + PGs \\ &= V_u + PGs \end{aligned}$$

- **M&MSkatt-2**

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

Dividende

Lintner-modellen

$$DPA_t = DPA_{t-1} + a[b(OPA_t) - DPA_{t-1}]$$

Hvor både a (justeringsfaktor) og b (målsatt utdelingsforhold) kan variere mellom 0 og 1.

Opsjoner

Opsjonens kontantstrøm ved forfall (t=T)

Kjøpsopsjon

$$K_T = \max[0, (A_T - I)]$$

Salgsopsjon

$$S_T = \max[0, (I - A_T)]$$

Salg-kjøp-paritet (SKP)

Aksjer, obligasjoner, og kjøps- og salgsopsjoner kan kombineres parvis slik at den blir gitt den samme kontantstrømmen på innløsningstidspunktet.

$$A_T + S_T = B_T + K_T$$

Sikringsporteføljen

$$m = A_0 \frac{\theta - n}{K_\theta - K_n}$$

Bestemmelse av opsjonsverdi før forfall

$$K_0 = \frac{1}{1 + r_f}[qK_\theta + (1 - q)K_n]$$

Hvor de to *sikringssannsynlighetene* (risikojusert sannsynligheter) for q og $1 - q$ er definert som

$$q = \frac{1 + r_f - n}{\theta - n} \text{ og } (1 - q) = \frac{\theta - 1 - r_f}{\theta - n}$$

Black-Scholes-modellen

$$K_0 = A_0 N(d_1) - Ie^{-i_f T} N(d_2)$$

Vi har videre at

$$d_1 = \frac{ln(\frac{A_0}{I}) + i_f T}{\sigma\sqrt{T}} + \frac{1}{2}\sigma\sqrt{T}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

mens sikringsforholdet er bestemt av $m = \frac{1}{N(d_1)}$