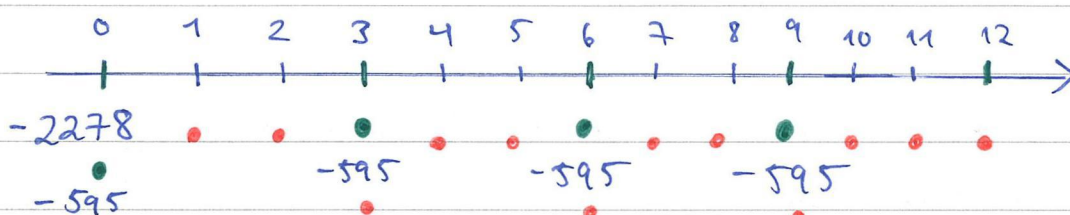


BED3: Eksamen H2017

Oppgave 1

DELA

- a)
- Alt 1: 2278 kr nå
 - Alt 2: 595 hvert kvartal, 4 ganger i året
 - Alt 3: månedlige betalinger, etterhåndsom



• Kvartal
• Måned

$$(2278 - 595) - \frac{595}{1+q} - \frac{595}{(1+q)^2} - \frac{595}{(1+q)^3} = 0$$

$$\Rightarrow 1683 - \frac{595}{(1+q)} - \frac{595}{(1+q)^2} - \frac{595}{(1+q)^3} = 0$$

$$\underline{\underline{q = 3\%}}$$

Fra delperioderente til effektiv rente:

$$p = (1+q)^m - 1 \Rightarrow p = 1,03^4 - 1 = \underline{\underline{12,55\%}}$$

Fra effektiv rente til delperioderente:

$$q = (1 + p)^{1/m} - 1 \Rightarrow q = 1,1255^{1/12} - 1 = 0,0099$$

$$2278 = \frac{x}{1,0099} + \frac{x}{1,0099^2} + \frac{x}{1,0099^3} + \frac{x}{1,0099^4} + \dots + \frac{x}{1,0099^{12}}$$

$$\Rightarrow 2278 = x \cdot \frac{1,0099^{12} - 1}{0,0099 \cdot 1,0099^{12}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{x = 202,27}}$$

Hvilken kvartalsvis forkuddsbetaling og månedsvis etterkuddsbetaling hadde medført at den effektive renten ville blitt null?

- Kvartalsvis forkuddsbetaling:

$$\frac{2278}{4} = \underline{\underline{569,5 \text{ kr}}} \approx \underline{\underline{570 \text{ kr}}}$$

- Månedsvise etterkuddsbetaling:

$$\frac{2278}{12} = \underline{\underline{189,83 \text{ kr}}} \approx \underline{\underline{190 \text{ kr}}}$$

- b)
- Månedsbetaling: 202 kr
 - $r_f = 2\%$ årlig

Nåverdi av kvartalsabonnementet :

Diskonteringsrente :

$$q = 1,02^{1/4} - 1 = 0,00496 = 0,496\%$$

$$NPV = \frac{595}{1,00496} + \frac{595}{1,00496^2} + \frac{595}{1,00496^3} = \underline{\underline{2362}}$$

Nåverdi av månedsabonnementet :

Diskonteringsrente :

$$q = 1,02^{1/12} - 1 = 0,00165 = 0,165\%$$

$$NPV = \frac{202}{1,00165} + \frac{202}{1,00165^2} + \frac{202}{1,00165^3} + \dots + \frac{202}{1,00165^{12}} = \underline{\underline{2401}}$$

Hvorfor er nåverdiene ulike ?

Disse nåverdiene er ulike fordi de blir diskontert til en annen rentesats enn internrenten. Selv om de to abonnementsalternativene har den samme internrenten, betyr det ikke at de har den samme nåverdiprofilen.

Er årsabonnementet det beste alternativet ?

Ja, årsabonnementet har en nåverdi på 2278 kr og er derfor det beste alternativet.

Dette kan forklares ved at internrenten for både måneds- og kvartalsabonnementet er mye høyere

enn lånekostnaden. Merk: internrenten til lån er den effektive renten.

DEL B

- a)
- $T = 4$
 - $I_0 = 600\,000$
 - $a = 0,20$
 - AK i dag = $80\,000$, øker med 25% hvert år
 - $S = 24\%$
 - Treårig serie lån, 4% rente
 - KS til EK etter skatt = $174\,000$ år 2
 - Resultat (TK) før skatt og renter = $310\,000$ år 2

Avskrivninger år 2:

$$600\,000 - (600\,000 \cdot 0,2) \cdot 0,2 = 96\,000$$

Økning i arbeidskapital år 2:

80 000	År 0 : 80 000
100 000	År 1 : $(80\,000 \cdot 1,25) - 80\,000 = 20\,000$
125 000	År 2 : $(100\,000 \cdot 1,25) - 100\,000 = \underline{\underline{25\,000}}$

Serie lån år 2:

- Avdrag : $L/3$

• Renter	År	LB Lån	Renter	UB Lån	Avdrag
	1	L	$0,04 \cdot L$	$L - 1/3 L$	$1/3 L$
	2	$L - 1/3 L$	$0,04 \cdot (L - 1/3 L)$	$L - 2/3 L$	$1/3 L$

Resultat før skatt og renter	310 000
+ Avskrivninger	96 000
- Arbeidskapitalendring	25 000
- Avdrag senelan	$\frac{1}{3}L$
- Renter	$0,04 \cdot (L - \frac{1}{3}L)$
- Skatt	$0,24 \cdot 310 000$
$\rightarrow$ <u>Får skattefradrag fra rentene!</u>	
	$- [0,24 \cdot (L - \frac{1}{3}L) \cdot 0,04]$
= KS til EK etter skatt	<u><u>174 000</u></u>

$$310 000 + 96 000 - 25 000 - (0,24 \cdot 310 000) - 174 000 = \frac{1}{3}L + 2175L - \frac{4}{625}L$$

$$\Rightarrow 132 600 = 0,3536L$$

$$\underline{\underline{L = 375 000}}$$

Oppgave 2

- Investeringssum = 5''
- To aktiva :

	$E(r_i)$	β_i	
1	8%	15%	Indeholder
2	2%	0%	Risikofritt

$$E(r_p) = w_2 \cdot 0,08 + (1 - w_1) \cdot 0,02 = 0,065$$

$$\Rightarrow 0,08w_2 + 0,02 - 0,02w_1 = 0,065$$

$$0,06w_1 = 0,045$$

$$\underline{\underline{w_1 = 0,75}}$$

Mart Helene Gyladhaug

$$w_2 = 1 - 0,75 = \underline{\underline{0,25}}$$

$$\sigma_p = 0,09 \Rightarrow \sigma_p^2 = 0,09^2$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + w_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot w_1 \cdot w_2 \cdot \sigma_{12}$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \cdot 0,15^2 + 0 + 0 = 0,09^2$$

$$\Rightarrow w_1^2 = \frac{0,09^2}{0,15^2} \Rightarrow w_1^2 = 0,36$$

$$\Rightarrow w_1 = \sqrt{0,36} = \underline{\underline{0,6}}$$

$$w_2 = 1 - 0,6 = \underline{\underline{0,4}}$$

2b) • Forventet avkastning på 475 000 kr

$$\text{Dette tilsvare: } 5000\,000 \cdot X = 475\,000$$

$$X = \frac{475}{5000} = 0,095$$

$$\Rightarrow E(r_p) = w_1 \cdot 0,08 + (1 - w_1) \cdot 0,02 = 0,095$$

$$\Rightarrow 0,08 w_1 + 0,02 - 0,02 w_1 = 0,095$$

$$0,06 w_1 = 0,075$$

$$\underline{\underline{w_1 = 1,25}}$$

$$\underline{\underline{w_2 = 1 - 1,25 = -0,25}}$$

Dette tilsvare å plassere $1,25 \cdot 5000\,000 = 6250\,000$ kroner i indeksfondet og låne

Mart Helene Gyladhaug

$0,25 \cdot 5000000 = 1250000$ kr i banken til risikofri rente.

Tilhørende standardavvik :

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 0 + 0 \\ &= 1,25^2 \cdot 0,15^2 = 0,035156\end{aligned}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0,035156} = 0,1875 = \underline{\underline{18,75\%}}$$

Lånefinansieringen øker forventet avkastning, men også tilhørende risiko. Det blir betydelig økt risiko når man girer opp porteføljens på denne måten.

Sharpe-forholdstallet

$$\frac{E(r_i) - r_f}{\sigma_i}$$

Sharpe-forholdstallet blir dermed :

$$\frac{0,08 - 0,02}{0,15} = \underline{\underline{0,4}}$$

Dette betyr at investor får 2% avkastning for risikofri plassering, og at meravkastningen utover risikofri rente for å panta seg risiko (målt med)

standardavviket) øker med 0,40 prosent -
penng for hver prosentpenng med risiko investo
påtar seg.

⇒ Sharpe : Meravkastning per standardavvik

2c)

	β_i	$\beta_{AB} = -0,135$
Alfa	30%	
Bravo	45%	

• Kovarians β_{12}

Kovarians er et absolutt mål på samvariasjon.
Følgelig uttrykker hvilken retning samvariasjonen
går, men det er vanskelig å tolke størrelsen i
seg selv. I eksemplet er kovariansen negativ
(-0,135) noe som indikerer at de to aksjene
beveger seg i motsatt retning.

• Korrelasjonskoeffisienten ρ_{12}

Korrelasjonskoeffisienten er et relativt mål på
samvariasjon; dvs standardisert kovarians i
intervalllet -1 til +1. Da blir det mye lettere
å tolke størrelsen. I eksemplet blir korrelasjons-
koeffisienten:

$$\rho_{12} = \frac{\beta_{12}}{\beta_1 \cdot \beta_2} = \frac{-0,135}{0,3 \cdot 0,45} = -1.$$

Det betyr at de to aksjene er perfekt negativt

Mart Helene Gyladhaug

konstant, altså at de beveger seg perfekt i motsatt retning. Generelt vil lavere korrelasjonskoeffisient gi større diversifiseringseffekt.

I vårt eksempel vil en korrelasjonskoeffisient mindre enn $0,3 : 0,45 = 0,67$ gjøre det mulig å lage en portefølje som har lavere standardavvik enn hva det laveste risikable aktiva tilbyr, dvs at porteføljen har standardavvik lavere enn 30 %.

Diversifiseringsgevinst er mulig dersom

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} > \rho_{12}$$

korrelasjonskoeffisienten er lavere enn forholdet mellom aktivumenes standardavvik.

I dette tilfellet med korrelasjonskoeffisient lik -1 er det mulig å lage en portefølje bestående av Alfa og Bravo som er fullstendig risikofri.

$$\begin{aligned} w_A^* &= \frac{\sigma_2^2 - \sigma_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}} = \frac{0,45^2 + 0,135}{0,3^2 + 0,45^2 + 2 \cdot 0,135} \\ &= \underline{\underline{0,6}} \end{aligned}$$

Kant Helene Egladhaug

Det vil si 60% i Alfa og 40% i Bravo, noe som vil gi en porteføljensikke på 0.

Merk: Både kovarians og korrelasjonskoeffisienten måler samvariasjon mellom avkastningene på aksjene.

Oppgave 3

- 3a)
- EK: 30 000 aksjer à kr 200
 - $k_E = 6\%$
 - $d = 0,5$ $b = 0,5$

Siden Modigliani og Millers resultater holder vet man at egenkapitalrentabiliteten er lik egenkapitalens avkastning.

$$R_E = k_E = \underline{6\%} \quad M\&M$$

$$g = R_E \cdot b \Rightarrow g = 0,06 \cdot 0,5 = 0,03$$

$$\begin{aligned} \text{DIV}_1 &= P_0 \cdot (k_E - g) \\ &= 200 \cdot (0,06 - 0,03) = \underline{6 \text{ kr}} \end{aligned}$$

$$d = 0,6 \Rightarrow P_0 = \frac{\text{DIV}_1}{k_E - g}$$

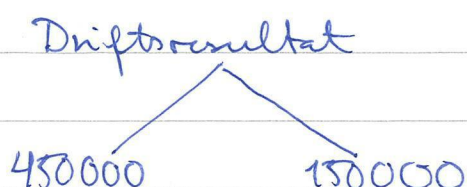
$k_E - g$ påvirkes av $b \Rightarrow$
påvirkes av d

Mark Helene Gladhaug

Merk: Siden $k_E = R_E$ er aksjeprisen uforandret etter endret utdelingsforhold.

P_{min} vil fremdeles være 200 kr siden $k_E = R_E$.

3b)



• Bajas:

EK: 15000 aksjer à 200 kr

GJ: obligasjoner, $c = 4\%$, $r = 4\%$

$EK = GJ$

$$V = 2 \cdot (15000 \cdot 200) = 6000\,000$$

$$E = 3000\,000$$

$$G = 3000\,000$$

• Ajas: $V = 3000\,000$

$$E = 3000\,000$$

$$G = 0$$

Resultat per aksje

• Ajas:

1) Opp: $450\,000 : 30\,000 = 15$

2) Ned: $150\,000 : 30\,000 = 5$

$$\text{Forventet verdi: } 0,5 \cdot 15 + 0,5 \cdot 5 = \underline{\underline{10}}$$

Mant Helene Gladheung

Standardavvik :

$$\left[(15-10)^2 \cdot 0,5 + (5-10)^2 \cdot 0,5 \right]^{1/2} = 25^{1/2} = \underline{\underline{5}}$$

• Bajas :

1) Opp : $(450000 - 3000 \cdot 0,04) : 15000 = \underline{\underline{22}}$

2) Ned : $(150000 - 3000 \cdot 0,04) : 15000 = \underline{\underline{2}}$

Forventet verdi : $0,5 \cdot 22 + 0,5 \cdot 2 = \underline{\underline{12}}$

Standardavvik :

$$\left[(22-12)^2 \cdot 0,5 + (2-12)^2 \cdot 0,5 \right]^{1/2} = 100^{1/2} = \underline{\underline{10}}$$

Resultat per aksje for Bajas har større forventning og større standardavvik på grunn av gjeldsfinansieringen. Gjeld øker forventet egenkapitalavkastning, men gir også økt egenkapitalrisiko.

Konkursrisiko har ingen betydning her fordi kreditorne får dekket sitt rentekrav på $0,04 \cdot 3000000 = 120000$ uansett tilstand.

Konkursrisiko $\Rightarrow$ i hvilken grad kreditorne får dekket sitt rentekrav. Kreditorne har førsteprioritet.

- 3c)
- Forvalter 10% av aksjene i Bajas : $0,1 \cdot 15000 = 1500$
 - $P_B = 225$ og $P_A = 200$

Det foreligger her en relativ feilprising mellom de to aksjene, som investor utnytter ved å sette sammen en risikofri arbitrasjeportefolje. Arbitrasjeginsten vil i dette tilfellet utgjøre:

$$\underbrace{(225 - 200)}_{\text{Feilprising}} \cdot \underbrace{0,10 \cdot 15000}_{\text{Antall aksjer}} = 37500$$

For å låse inn denne arbitrasjeginsten kan forvalter sette sammen arbitrasjeportefoljen ved å selge de relativt sett overprisede Bajas-aksjene (disse har verdi : $0,1 \cdot 15000 \cdot 225 = 337500$), kjøpe de relativt sett underprisede Agas-aksjene (disse har verdi : $0,1 \cdot 600000 = 600000$).

For å få samme risiko, må investor delvis lånefinansiere kjøpet av Agas-aksjene (lånebeløp : $0,10 \cdot 3000000 = 300000$). Nettoinvesteringen i Agas blir således $600000 - 300000 = 300000$.

Forskjellen mellom salgskjøpet på kr 337500 og nettoinvesteringen på kr 300000 er en sikker arbitrasjeginnst på kr 37500.

Call $\Rightarrow$ Kjøp
Put $\Rightarrow$ Salg

Oppgave 4

- 4a)
- $r_f = 2\%$
 - $P_0 = 200$ (Aksje i Proton)
 - Call og put til kontraktpriis 204, forfall 1 år
 - Call koster 22 kr
 - Put koster 20 kr
 - Utsteder 2000 call og 2000 put

1. $P_1 = 250$ $S_T > K \Rightarrow$ Call utøves

$$\underbrace{[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000]}_{\text{Opsjonspremien}} - \underbrace{(250 - 204) \cdot 2000}_{\text{Callopsjoner}} - \underbrace{0 \cdot 2000}_{\text{Putopsjoner}} = \underline{\underline{-8000}}$$

• Callopsjonene vil bli utøvd. Siden de som kjøpte callopsjonene kan kjøpe aksjen til 204 kr og selge dem til 250 kr i markedet får de en gevinst. Vi taper derfor $(250 - 204) \cdot 2000$ siden disse opsjonene blir utøvd.

• Salgopsjoner vil ikke bli utøvd. De som kjøpte putopsjonen kan selge aksjen i markedet til 250 kr, noe som er bedre enn å selge for 204.

2. $P_1 = 225$ $S_T > K \Rightarrow$ Call utøves

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - \underbrace{(225 - 204) \cdot 2000}_{\text{Callopsjoner}} - \underbrace{0 \cdot 2000}_{\text{Put}} = \underline{\underline{42000}}$$

3. $P_1 = 200$ $S_T < K \Rightarrow$ Put utøves

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - \underbrace{0 \cdot 2000}_{\text{Calloprsjoner}} - \underbrace{(204 - 200) \cdot 2000}_{\text{Putoprsjoner}} = \underline{\underline{76000}}$$

- Calloprsjonene vil ikke bli utøvd fordi $200 < 204$
 $\Rightarrow$ lillger å kjøpe i markedet
- Putoprsjonene vil bli utøvd fordi det er bedre å selge aksjene til kontraktkurs 204 enn markedskurs 200.

4. $P_1 = 175$ $S_T < K \Rightarrow$ Put utøves

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - \underbrace{0 \cdot 2000}_{\text{Calloprsjoner}} - \underbrace{(204 - 175) \cdot 2000}_{\text{Putoprsjoner}} = \underline{\underline{26000}}$$

5. $P_1 = 150$ $S_T < K \Rightarrow$ Put utøves

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - 0 \cdot 2000 - \underbrace{(204 - 150) \cdot 2000}_{\text{Putoprsjoner}} = \underline{\underline{-24000}}$$

Merk:

• Hvis $S_T > \overset{K}{\text{Strike}} \Rightarrow$ Utøv call, men ikke put
vil kjøpe billig

• Hvis $S_T < \overset{K}{\text{Strike}} \Rightarrow$ Utøv put, men ikke call
vil selge dyrt

Dette ser ut til å være en velegnet strategi i den forstand at den gir gevinst nettopp i tilfeller med små prisendringer.

Prisene om et år som gir nullresultat er :

1. Pris opp (høy pris $\Rightarrow$ call utøves)

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - (P_{\text{pris opp}} - 204) \cdot 2000 = 0$$
$$\underline{\underline{P_{\text{pris opp}} = 246}}$$

1. Pris ned (lav pris $\Rightarrow$ put utøves)

$$[22 \cdot 2000 + 20 \cdot 2000] - (204 - P_{\text{pris ned}}) \cdot 2000 = 0$$
$$\underline{\underline{P_{\text{pris ned}} = 162}}$$

4b) Investor B

- 60000 Proton aksjer
- Scenario 1 : godt $\Rightarrow P_1 = 255$
- Scenario 2 : dårlig $\Rightarrow P_1 = 170$

1. Utsteder 100 000 callopsjoner

Godt : $P_1 = 255$ $S_T > K \Rightarrow$ utøv call

$$60000 \cdot 255 + \underbrace{(22 \cdot 100000 \cdot 1,02)}_{\text{opsjonspremien}} - (255 - 204) \cdot 100000$$
$$= \underline{\underline{12444000}}$$

Dårlig : $P_1 = 170$

$$60000 \cdot 170 + \underbrace{(22 \cdot 100000 \cdot 1,02)}_{\text{oprysningspremie}} = \underline{\underline{12444000}}$$

2. Kjøper 150 000 puttopsjoner

Godt : $P_2 = 255$

$$60000 \cdot 255 - (20 \cdot 150000 \cdot 1,02) = \underline{\underline{12240000}}$$

Dårlig : $P_1 = 170$

$$60000 \cdot 170 - (20 \cdot 150000 \cdot 1,02) + \underbrace{(204 - 170) \cdot 150000}_{\text{Kjøpt call utøves}} = \underline{\underline{12240000}}$$

Det fremgår over at begge alternativene gir det samme resultatet uavhengig av om aksjeprisen går opp eller ned.

$$60000 \cdot 255 + (C_0 \cdot 100000 \cdot 1,02) - (255 - 204) \cdot 100000 = 12240000$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{C_0 = 20}}$$

Put call paritet :

$$C_0 - P_0 = S_0 - PV(K)$$

$$20 - 20 = 200 - (204 : 1,02)$$
$$0 = 0$$

4c) Hvorfor er sammenhengen mellom dagens aksjipris og verdien av en calloptjon positiv?

Sammenhengen er positiv for calloptjonen fordi det vil være gunstigere å kjøpe en aksje til en avtalt pris jo høyere dagens pris på aksjen er.

Hvorfor er sammenhengen mellom dagens aksjipris og verdien av en putoptjon negativ?

Sammenhengen er negativ fordi det vil være ugunstigere å selge til en avtalt pris jo høyere dagens pris på aksjen er.

Sammenhengen mellom tid til forfall og verdien av en call/putoptjon er positiv:

Jo lenger tid til forfall, jo større mulighet for gunstige utfall. Jo lenger tid til forfall, jo større muligheter også for ugunstige utfall. Men siden tapet er begrenset til betalt opsjonsbeløp er det asymmetri i utfallssrommet, slik at gunstige utfall betyr mer enn ugunstige.