Eksamen i SØK2005 Finansmarkeder (Vår 2013)

Oppgave 1 Betrakt et aksjemarked hvor aksjene til (*veldig*) mange små selskaper omsettes. Alle selskapene har omlag samme markedsverdi. Det gjennomsnittlige standardavviket til avkastningen på aksjene er $\sigma = 0{,}4$. Den gjennomsnittlige korrelasjonskoeffisienten mellom avkastningene på aksjene er $\rho = 0{,}25$.

a) Vis at den systematiske risikoen (målt med standardavviket) er 0,2 (det vil si 20%).

En investor har nyttefunksjon

$$U = E[r_C] - \frac{1}{2}A\sigma_C^2,$$

hvor $E[r_C]$ er forventet avkastning på hele porteføljen (complete portfolio) og σ_C er standardavviket til avkastningen til hele porteføljen. Aksjefondet *SysRisk* tilbyr en veldiversifisert aksjeportefølje (slik som den i spørsmål a)). Porteføljen har en forventet avkastning $E[r_p] = 0{,}1$ (10%). Investoren kan også investere risikofritt til en rente $r_f = 0{,}05$ (5%). La andelen av investoren sin formue som er plassert i den risikable porteføljen være y.

b) Beregn forventet avkastning på investoren sin portefølje.

c) Beregn standardavviket til avkastningen på investoren sin portefølje.

d) Finn optimal andel y^* når $A = 4$.

e) Hvilken Sharpe-ratio har porteføljen til investoren?

Oppgave 2 En obligasjon har to år til forfall. Den betaler en årlig kupong på 50 og har nettopp betalt kupong. Neste kupongbetaling er om ett år. Hovedstolen er 1000. Yieldkurven er flat og er lik 7%.

a) Beregn prisen P_0 på obligasjonen.

b) Beregn avkastningen (holding-period return HPR) ved å holde obligasjonen i ett år hvis yieldkurven holder seg flat på 7%.

c) Hva blir svaret på spørsmål b) hvis ettårsrenten om ett år viser seg å være 8%?

d) Beregn *durasjonen* D til obligasjonen.

e) Bruk den *modifiserte durasjonen* D^* til å anslå hvor mye obligasjonsprisen faller hvis yielden y øker fra 7% til 7,5%.

Oppgave 3 Dagens aksjekurs er $S_0 = 100$. I løpet av ett år vil aksjen enten stige i verdi med en faktor $u = \frac{3}{2}$ eller falle i verdi med en faktor $d = \frac{2}{3}$. Den risikofrie renten i økonomien er $r = 0{,}1$. I markedet omsettes det salgsopsjoner med utøvelseskurs $X = 110$ og som har forfall om to år ($T = 2$).

a) Tegn det binomiske treet for aksjekursen de neste to årene.

b) Finn dagens verdi av en europeisk salgsopsjon.

c) Finn den tilsvarende verdien av en amerikansk salgsopsjon.

d) Anta nå at opsjonen er av europeisk type, men nå med en ekstra betingelse som sier at opsjonen blir verdiløs *første gang* aksjekursen overstiger 120. Finn dagens verdi av denne opsjonen.

Oppgave 4 En bedrift har i mange år hatt en fortjeneste per aksje på $E = 10$ og regner med at denne fortjenesten vil vedvare i det uendelige. Hele fortjenesten betales ut som dividende til aksjonærene. Dividendene betales én gang per år. Bedriften har nettopp betalt dividende og neste dividendebetaling er om ett år. Investorene forlanger en forventet avkastning på $k = 0{,}1$ for å investere i aksjen.

a) Beregn dagens aksjekurs P_0.

Bedriften har akkurat ansatt en ny sjef. Han ser store muligheter ved å investere mer penger i bedriften. Ved å holde tilbake en andel $b = 0{,}6$ (*plowback ratio*) av fortjenesten E, mener han at bedriften kan realisere investeringer som gir en ROE på $13\frac{1}{3}\%$.

b) Beregn veksten g i dividendene hvis bedriften holder tilbake 60% av fortjenesten.

c) Hva blir den nye aksjekursen?

d) Beregn nåverdien av vekstmulighetene (PVGO).

e) Beregn P/E-raten.

Kommentar til besvarelse:

Kandidat 10049 har levert en fremragende besvarelse. Samtlige spørsmål er meget godt besvarte og kandidaten viser at han/hun har meget god oversikt over alle delene av pensum som ble testet på eksamen.

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

OPPGAVE 1

- Betrakte et aksjemarked med veldig mange små selskaper (ca. lik størrelse)
- Gjennomsnittlig standardavvik, $\sigma = 0,4$
- Gjennomsnittlig korrelasjon, $\rho = 0,2$

a)

Tenker at vi har en portefølje med en like stor andel i hver aksje, $1/n$.

Variansen til porteføljen blir da:

$\sigma_p^2 = Var(P) = Var(\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{n} E(r_i)) = \frac{1}{n^2} Var(\sum_{i=1}^{n} E(r_i))$,

der $Var(E(r_i))$ er variansen til avkastningen til aksje i.

$\sigma_p^2 = \frac{1}{n^2}(\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j \neq i} \sigma_{ij})$, der vi altså har n variansledd og $n \cdot (n-1) = n^2 - n$ kovariansledd

Siden vi vet at $\sigma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \sigma_i \Rightarrow \sum_{i=1}^{n} \sigma_i = n \cdot \sigma$ (fra gjennomsnittlig standardavvik), samt at korrelasjonskoeffisienten er definert som $\rho = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$ $\Rightarrow \sigma_{ij} = \rho \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$, kan vi forenkle uttrykket.

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{n}\sigma^2 + \frac{n(n-1)}{n^2}\rho\sigma^2 = \underbrace{\frac{1}{n}\sigma^2}_{\text{usystematisk risiko}} + \underbrace{\left(1 - \frac{1}{n}\right)\rho\sigma^2}_{\text{systematisk risiko.}}$$

Når $n \to \infty$ får vi at $\sigma_p^2 = 0 + (1-0)\rho\sigma^2 = \rho\sigma^2$

Systematisk risiko gitt ved standardavvik blir da

$$\sigma_p = \sqrt{\rho\sigma^2} = \sqrt{\rho} \cdot \sigma = \sqrt{0,25} \cdot 0,4 = 0,2 = \underline{\underline{20\%}}$$

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$\boxed{\#1}$

b)

$U = E(r_c) - \frac{1}{2} A \sigma_c^2$, hvor
- $E(r_c)$ - porteføljens avkastning
- σ_c - avkastnings standardavvik

$E(r_p) = 0{,}1$, $r_f = 5\%$ (risikofri rente)
~ andel i den risikable porteføljen, y
~ risikable portefølje har $\sigma_p = 0{,}2$ (fra oppgave a)

Vår investors portefølje blir som følger:

$$E(r_c) = y\,E(r_p) + (1-y)\,r_f = y\,(E(r_p) - r_f) + r_f = \boxed{(5\%) + y\cdot(5\%)}$$

c)

$$\sigma_c^2 = \underbrace{y^2\sigma_p^2}_{\substack{\text{den risikable}\\\text{porteføljens}\\\text{varians}}} + \underbrace{(1-y)^2\sigma_f^2}_{\substack{=0\\\text{(risikofri)}}} + \underbrace{2y(1-y)\sigma_{pf}}_{\substack{=0\\\text{(pga risikofrie}\\\text{alternativ)}}} = y^2\sigma_p^2$$

$$\underline{\sigma_c = y\sigma_p} = \underline{0{,}2y}$$

[NB! dette er basert på at investoren deler hele sin formue mellom den risikable porteføljen og den risikofrie investeringen (og dermed at han fehs ikke investere i eiendom]

$\boxed{\#1}$

d)

I oppgave b) og c) fant vi $E(r_c)$ og σ_c som funksjon av y, men hva er optimal y?
– Det er den verdien av y som maksimerer
$U = E(r_c) - \frac{1}{2}A\sigma_c^2$

$U = y(E(r_p) - r_f) + r_f - \frac{1}{2}Ay^2\sigma_p^2$
Deriverer altså dette uttrykket mhp y:

$\frac{\partial U}{\partial y} = (E(r_p) - r_f) - Ay\sigma_p^2 = 0$
Dette vil være $\max\{U\}$ hvis $\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} < 0$

$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = -A\sigma^2 < 0$
$\Rightarrow E(r_p) - r_f = Ay\sigma_p^2 \Rightarrow \underline{y = \frac{E(r_p) - r_f}{A\sigma_p^2}}$
$\Rightarrow$ vil gi U max!

$y^* = \frac{0{,}1 - 0{,}05}{4 \cdot 0{,}2^2} = \underline{\underline{0{,}3125}}$

Dette gir $E(r_c) = 0{,}3125 \cdot 5\% + 5\% = \underline{\underline{6{,}56\%}}$
og $\sigma_c = 0{,}3125 \cdot 0{,}2 = 0{,}0625 = \underline{\underline{6{,}25\%}}$

e)

Sharpe-ratio er definert som differensen mellom porteføljens avkastning og det risikofrie alternativet delt på porteføljens standardavvik.

$S = \frac{E(r_c) - r_f}{\sigma_c} = \frac{0{,}1 - 0{,}05}{0{,}2} = \underline{\underline{0{,}25}}$

Betydningen av denne er at dersom investor vil øke avkastningen med 1% så må han/hun godta at standardavviket øker med 4%.

NTNU

Kandidat nr./*Candidate no.* 10049

Dato/*Date:* 30.05.13 Side/*Page:* 4

Emnekode/*Subject* SØK2005

Antall ark/*Number of pages:* 13

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

OPPGAVE 2

- obligasjon, 2 år til forfall.
- årlig kupong, K=50, neste utbetaling om et år
- hovedstol F=1000
- yield 7%.

a)

Pris er lik summen av utbetalingene diskontert med yielden, altså:

$$P_0 = \frac{K}{1+y} + \frac{K}{(1+y)^2} + \frac{F}{(1+y)^2} = \frac{50}{1,07} + \frac{50}{1,07^2} + \frac{1000}{1,07^2} = \underline{\underline{963,8}}$$

b)

Om ett år er prisen på obligasjonen:

$$P_1 = \frac{K}{1+y} + \frac{F}{1+y} = \frac{50}{1,07} + \frac{1000}{1,07} = 981,3$$

HPR er da avkastningen av å selge obligasjonen pluss kupongutbetalingen man mottar:

$$HPR = \frac{P_1 + K - P_0}{P_0} = \frac{981,3+50-963,8}{963,8} = 0,07 = \underline{\underline{7\%}}$$

HPR er altså lik yield, noe som gir mening siden renten er uendret ☺

c)

Hvis ettårsrenten om et år har blitt 5%, har salgsverdien av obligasjonen blitt redusert (siden avkastningskravet har økt:

$$P_1 = \frac{K+F}{1+0,08} = \frac{1050}{1,08} = \underline{972,2}$$

$$HPR = \frac{P_1 + K - P_0}{P_0} = \frac{972,2+50-963,8}{963,8} = 0,0605 = \underline{\underline{6,1\%}}$$

Renteøkningen har ført til et prisfall (redusert nåverdi av obligasjonen), noe som dermed har redusert HPR.

Fagtrykk Trondheim AS 11.2012

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

#2

d)

Durasjonen e definert ved $D = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{t \cdot CF_t}{(1+y)^t}}{P}$

der CF_t er utbetalingen i periode T.

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{t \cdot CF_t}{(1+y)^t} = \frac{1 \cdot 50}{1,07} + \frac{2 \cdot 1050}{1,07^2} = \underline{1880,95}$$

Prisen vel i e $\underline{P = 963,8}$

$$\Rightarrow D = \frac{1880,95}{963,8} = \underline{\underline{1,95}}$$

Durasjonen e altså nesten 2 år, noe som gir fin mening med tanke på at den klart dominerende utbetalingen kommer da (siden **K<<F**).

e)

Den modifiserte durasjonen e definert ved $D^* = \frac{D}{1+y}$

Denne kan brukes til å beregne %-vis prisfall, etter formelen

$$\Delta P = -D^* \cdot \Delta Y,$$

der ΔP e prosentvis endring i pris, og ΔY er endring i yield:

Her: $D^* = \frac{D}{1+y} = \frac{1,95}{1,07} = 1,82 \qquad \Delta Y = 0,5\%$

$$\Delta P = -1,82 \cdot 0,5\% = \underline{\underline{0,91\%}}$$

Kontrollerer dette: $P_{1, y=7,5\%} = \frac{50}{1,075} + \frac{(1000+50)}{1,075^2} = 955,11$

$$\Delta P = \frac{955,11 - 963,8}{963,8} = -\underline{\underline{0,901\%}}$$

Ser at approksimasjonen vha modifisert durasjon gir ganske gode svar :)

Kandidat nr./*Candidate no.* 10049

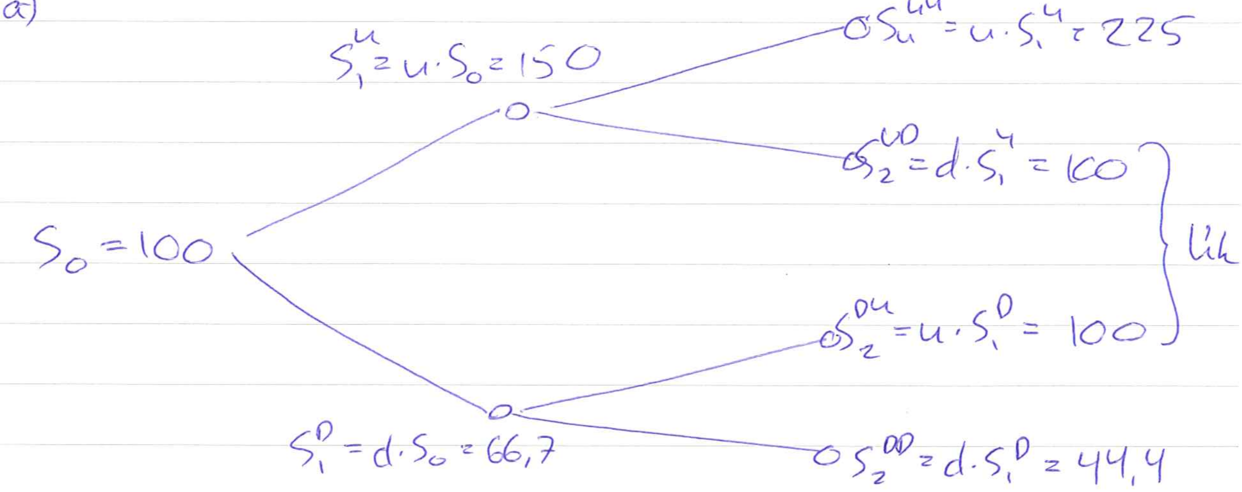
Dato/*Date:* 30.05.13 Side/*Page:* 6

Emnekode/*Subject* SØK2005 Antall ark/*Number of pages:* 13

OPPGAVE 3

- Dagens kurs, $S_0 = 100$
- Utvikling: Stige med $u = \frac{3}{2}$ eller falle med en faktor $d = \frac{2}{3}$
- Risikofri rente $r = 0,1$
- Utøvelseskurs $X = 110$, forfall om $T = 2$ år

a)



Hovedprinsippet for å finne prisen av opsjonen er å benytte at man vil lage en risikofri portefølje bestående av opsjonen og aksjer i et gitt forhold (slik at man har H aksjer ~~for~~ hver opsjon). Andelen H må riktignok justeres med tid (altså i T=1).
Siden porteføljen skal være risikofri kan man finne nåverdien ved å diskontere med den risikofrie renten.

#3

b)

En europeisk salgsopsjon er en rett til å selge en aksje til en gitt pris. Her tjener man altså på fall i aksjekursen. Payoff: $\max\{X - S_T, 0\}$
At den er europeisk vil si at den kun kan løses ut ved forfall (mens en amerikansk kan løses ut når som helst).

Tegner salgsopsjonens payoff ved forfall:

uu: $S_T = 225 \Rightarrow P = \max(110-225, 0) = 0$

ud: $S_T = 100 \Rightarrow P = \max(110-100, 0) = 10$

dd: $S_T = 44{,}4 \Rightarrow P = \max(110-44{,}4, 0) = 65{,}6$

For å finne prisen tenker vi at vi lager en risikofri portefølje bestående av en kjøpsopsjon og en viss andel, H, aksjer. H skal være slik at avkastningen blir lik i alle de tre scenariene.

Vi tenker oss først at prisen går ned i T=1.
Da har vi to mulige utfall:

opp i T=2 $\Rightarrow P = 10, \; S = 100$

ned: T=2 $\Rightarrow P = 65{,}6, \; S = 44{,}4$

Risikofritt ⇒ vil ~~ha~~ ha en H som gjør avkastningen fra disse like store:

$$HS_0 + (X - S_0) = HS_{0}dd + (X - S_0 dd) \Rightarrow H = \frac{S_0 - S_0 dd}{S_0 - S_0 dd} = \underline{\underline{1}}$$

Dette gir en payoff på $1 \cdot 100 + 110 - 100 = 110$, risikofritt.

Nåverdien: $T = 1 \Rightarrow \underline{100}$

NTNU

Kandidat nr./Candidate no. 10049

Dato/Date: 30.05.13 Side/Page: 8

Emnekode/Subject SØK2005 Antall ark/Number of pages: 13

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

$\boxed{\#3}$

b) gjør så tilsvarende for case opp i T=1
(merk! ikke samme H!)

$$HS_{uu} + 0 = HS_0 + (X - S_0) \Rightarrow H = \frac{X - S_0}{S_{uu} - S_0} = \underline{0{,}08}$$

Dette gir en payoff på $0{,}08 \cdot 100 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} = \underline{\underline{18}}$

Nåverdien av denne i T=1 er $\frac{18}{1{,}1}$
(ettersom den jo er risikofri.

Vi vil nå finne enda en H, nemlig den som gjør at payoffe fra de to alternativene i T=1 blir lik...
Finner da først verdien av opsjonen i tilfellene:

$\underline{opp:}$ verdien av aksje er $0{,}08 \cdot 150 = 12 = H \cdot S \cdot u$
nåverdien av payoff er $18/1{,}1$
~~at~~ verdien av opsjonen må være $\left(\frac{18}{1{,}1} - 12\right) = P_1^u$

$\underline{ned}$ verdien av aksjen er $1 \cdot 100 \cdot \frac{2}{3} = \frac{200}{3}$
nåverdien av payoff er 100
verdien av opsjonen må være $100 - \frac{200}{3} = \frac{100}{3} = P_1^d$

Har mao at:

$$HS_0 \cdot u + P_1^u = HS_0 \cdot d + P_1^d \Rightarrow H = \frac{P_1^d - P_1^u}{S_0(u-d)} = \underline{\underline{0{,}345}}$$

Dette gir payoff $0{,}345 \cdot 100 \cdot \frac{3}{2} + \left(\frac{18}{1{,}1} - 12\right) = 56{,}5$ i T=1
Nåverdien av dette i T=0 er $\frac{56{,}5}{1{,}1} = \underline{51{,}36}$

Vi vet altså at verdien av $H \cdot S_0 + P_0 = 51{,}36$

$$P_0 = 51{,}36 - 0{,}345 \cdot 100 = \underline{\underline{16{,}86}}$$

Fagtrykk Trondheim AS 11.2012

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

c) #3

En amerikansk salgsopsjon kan man selge når som helst. Siden vi antar diskrete aksjebevegelser antar vi at den kun kan selges i T=1 og T=2 (altså ikke mellom tidspunktene).

Dersom prisen først går opp, til $S_1 > X$, altså gir det ikke mening å løse ut opsjonen her.

$P_1^u = 4,36$, som før.

Dersom prisen først går ned, til $S_1 < X$, altså kan vi løse inn opsjonen og få $X - S_1 = \underline{43,3}$

I b) regnet vi ut at verdien av opsjonen i T=1 (gitt prisfall) var 33,3, altså lavere enn verdien ~~ma~~ ved å løse den ut.

Altså, $P_1^d = 43,3$.

Finner så H som gir lik payoff:

$$HS_0 \cdot u + P_1^u = HS_0 \cdot d + P_1^d \Rightarrow H = \frac{P_1^d - P_1^u}{S_0(u-d)} = \underline{0,467}$$

Dette gir payoff $0,467 \cdot 100 \cdot \frac{3}{2} + 4,36 = \underline{74,45}$

...som har nåverdi 67,68

Vi vet altså at verdien av $H \cdot S_0 + P_0 = 67,68$

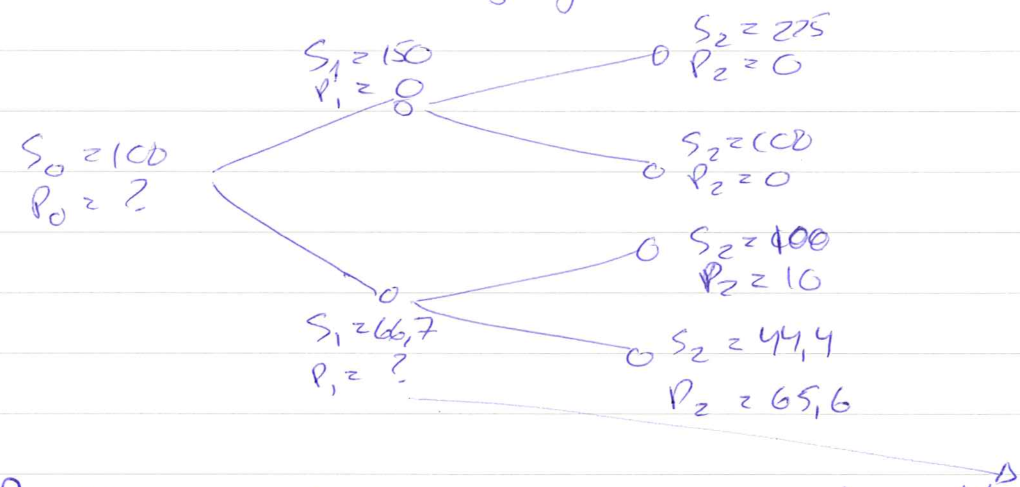
$\Rightarrow P_0 = 67,68 - 0,467 \cdot 100 = \underline{\underline{20,98}}$

Opsjonen er nå altså dyrere, noe som gir mening siden det vil være optimalt å løse den ut med en gang dersom prisen faller i T=1

#3

d)

Opsjonen blir nå verdiløs dersom kursen overstiger 120 kr.
Dette skjer dersom prisen går opp i å 1.
Vi har altså følgende tre:



P_1^D vil være den samme som i b), altså $33,3 = P_1^D$
P_1^U er altså lik 0.
Finner så H som gir lik payoff for om prisen går opp eller ned i T=1

$$HS_0 \cdot u + 0 = HS_0 \cdot d + P_1 \Rightarrow H = \frac{P_1}{S_0(u-d)} = \underline{0,4}$$

Dette gir payoff lik $0,4 \cdot 100 \cdot \frac{3}{2} = \underline{60}$,
som har nåverdi $\underline{54,5}$

Vi vet altså at $H \cdot S_0 + P_0 = 54,5 \Rightarrow P_0 = 54,5 - 0,4 \cdot 100 = \underline{\underline{14,5}}$

...som er lavere enn i b) og c), noe som gir mening siden opsjonen er mer restriktiv (altså: begrenset) enn de to andre.

NTNU

Kandidat nr./*Candidate no.* 10049

Dato/*Date:* 30.05.13 Side/*Page:* 11

Emnekode/*Subject* SØK2005 Antall ark/*Number of pages:* 13

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

OPPGAVE 4

- Forventning per aksje, $E = 10$, varer til det uendelige
- E betales 100% ut som dividende (D), én gang i året
- neste utbetaling om et år
- avkastningskrav $k = 0{,}1$

a)

Generell: $P_0 = \frac{D_1 + P_1}{1+k}$

(altså dividende + neste periodes aksjepris (det man kan selge for) diskontert med avkastningskravet)

Videre vil $P_1 = \frac{D_2 + P_2}{1+k}$

Dette kan vi fortsette i det uendelige.

Siden $D_1 = D_2 = \dots = D_\infty = E$, og k er konstant, kan vi skrive

$$P_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E}{(1+k)^i}$$

Dette uttrykket kan forenkles:

$$P_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E}{(1+k)^i} = \frac{E}{1+k} + \sum_{i=2}^{\infty} \frac{E}{(1+k)^i} = \frac{E}{1+k} + \frac{1}{1+k} \underbrace{\sum_{i=1}^{\infty} \frac{E}{(1+k)^i}}_{P_0} = \frac{E}{1+k} + \frac{P_0}{1+k}$$

$$\Rightarrow P_0(1+k) - P_0 = E \Rightarrow P_0 \cdot k = E \Rightarrow \underline{\underline{P_0 = \frac{E}{k} = \frac{10}{0{,}1} = 100}}$$

Fagtrykk Trondheim AS 11.2012

NTNU

Kandidat nr./*Candidate no.* 10049

Dato/*Date:* 30.05.13 Side/*Page:* 12

Emnekode/*Subject* SØK2005 Antall ark/*Number of pages:* 13

Denne kolonnen er forbeholdt sensor

This column is for external examiner

#4

b)

- Ny sjef vil holde igjen en andel $b = 0{,}6$ av
- fortjeneste
- kan investere med $ROE = (13 + \frac{1}{3})\%$

Jeg antar at han gjør det umiddelbart, slik at neste års dividende blir $D_1 = (1-b)E_1$, videre blir $D_2 = (1-b)E_2$, og så videre. Fortjenestene, E_2, vil imidlertid vokse, slik at

$$E_n = E_{n-1} + b \cdot E_{n-1} \cdot ROE = (1 + b \cdot ROE) \cdot E_{n-1}$$

Dette gir at

$$D_n = (1-b)E_n = (1-b)(1+b \cdot ROE) \cdot E_{n-1}$$

VEKSTEN i dividenden vil med andre ord være faktoren

$$g = b \cdot ROE = 0{,}6 \cdot (13 + \tfrac{1}{3})\% = \underline{\underline{8\%}}$$

Dette kan sees fra uttrykket over, eller ved å feks regne ut

$$g = \frac{D_2 - D_1}{D_1} = \frac{(1-b)(1+b \cdot ROE) \cdot \cancel{E_1} - \cancel{(1-b)E_1}}{(1-b) \cdot E_1} = \underline{b \cdot ROE} = \underline{8\%}$$

Denne kolonnen er forbeholdt sensor
This column is for external examiner

$\boxed{\#4}$

c)

Den nye aksjekursen kan vi regne ut på samme måte som i a):

(NB! Denne formelen krever at k>g, noe som stemmer her, hvis ikke vil summen divergere)

$$P = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(1+g)^{i-1}}{(1+k)^i} D_1$$

$$P = \frac{D}{1+g}\sum_{i=1}^{\infty}\left(\frac{1+g}{1+k}\right)^i = \frac{D}{1+k} + \frac{D}{1+g}\sum_{i=2}^{\infty}\left(\frac{1+g}{1+k}\right)^i = \frac{D}{1+k} + \left(\frac{1+g}{1+k}\right)\overbrace{\sum_{i=1}^{\infty}\frac{(1+g)^{i-1}}{(1+k)^i}\cdot D}^{P}$$

$$P = \frac{D}{1+k} + \frac{1+g}{1+k}P \Rightarrow P(1+k) - P(1+g) = D \Rightarrow P = \frac{D}{k-g} = \frac{4}{0{,}1-0{,}08} = \underline{\underline{200}}$$

Se at aksjekursen har doblet seg. Dette kommer av at **ROE**>k, dvs at investeringene har høyere avkastning enn kravet.

d)

Enkelt er nåverdien av vekstmulighetene lik differansen mellom aksjekursene med og uten vekst.

$$PVGO = P_{NY} - P_{GAMMEL} = 200 - 100 = \underline{\underline{100 \text{ kr/aksje}}}$$

Dette er altså verdiøkningen vekstmulighetene fører til.

e)

P/E-raten er pris for en aksje delt på fortjeneste per aksje.

$$\left(\frac{P}{E}\right)_{ny} = \frac{200}{10} = \underline{20}$$ (med dagens aksjekurs og dagens fortjeneste)