Finansteori (SFB30820)

Noen anbefalte oppgaver

Jørn I.Halvorsen

2021/08/12 (updated: 2022-11-23)

Opsjoner

Kontantstrømverdi

12.3

12.3

Anta at du 31.08.2015 kjøpte både en kjøpsopsjon med innløsningskurs kr 120 og en salgsopsjon med innløsningskurs kr 115 på Statoil-aksjer. Da måtte du betale hhv. kr 9,50 og kr 2,45 for opsjonene.

Hva var opsjonene verd ved forfall (15.10.2015) når Statoil-kursen samme dag var kr 140,50?

$$K_T = maks[0, (140.50 - 120)] = 20.5$$

$$S_T = maks[0, (115 - 140.50)] = 0$$

12.3

Her kan du bruke uttrykkene (12.1) og (12.2) til å bestemme opsjonenes verdi ved forfall:

For kjøpsopsjonen:

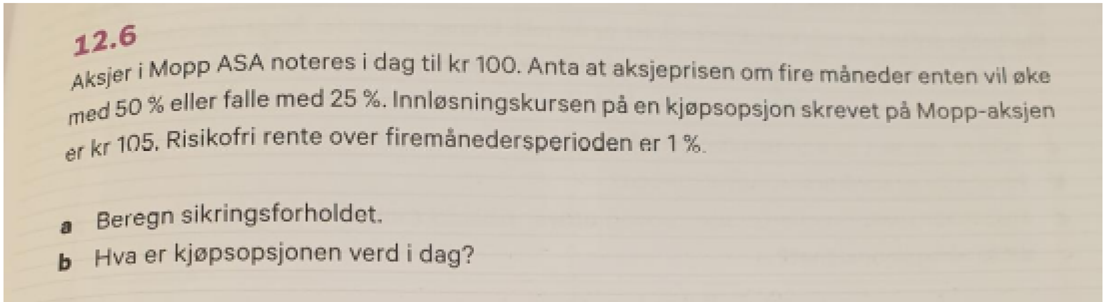
$$
\begin{aligned}
K_T &= max[0,(A_T - I)] \\
&= max[0,(140,50 - 120)] \\
&= kr\,20,50
\end{aligned}
$$

For salgsopsjonen:

$$
\begin{aligned}
S_T &= max[0,(I - A_T)] \\
&= max[0,(115 - 140,50)] \\
&= kr\,0
\end{aligned}
$$

Binomisk opsjonsprismodell

12.6



12.6

Aksjer i Mopp ASA noteres i dag til kr 100. Anta at aksjeprisen om fire måneder enten vil øke med 50 % eller falle med 25 %. Innløsningskursen på en kjøpsopsjon skrevet på Mopp-aksjen er kr 105. Risikofri rente over firemånedersperioden er 1 %.

a Beregn sikringsforholdet.

b Hva er kjøpsopsjonen verd i dag?

a. Sikringsforholdet

$$m = \frac{100(1.5 - 0.75)}{45 - 0} = 1.67 \tag{1}$$

b. Kjøpsopsjonens verdi i dag

$$K_0 = \frac{1}{1+r_f}[qK_\theta + (1-q)K_n] = \tag{2}$$
$$\frac{1}{1+0.01}[0.35 \cdot 45 + 0.65 \cdot 0] = 15.45$$

Hvor

$$q = \frac{1+r_f-n}{\theta-n} = \frac{1+0.01-0.75}{1.50-0.75} = 0.35$$
$$(1-q) = \frac{\theta-1-r_f}{\theta-n} = 1-0.35 = 0.65$$
$$K_\theta = 45$$
$$K_n = 0$$

12.6

a Beregner først opsjonsverdien ved forfall i de to tilstandene:

$$K_ø = \max[0,(ø \cdot A_0 - I)]$$
$$= \max[0,(150-105)]$$
$$= 45$$

$$K_n = \max[0,(n \cdot A_0 - I)]$$
$$= \max[0,(75-105)]$$
$$= 0$$

ringsforholdet er gitt ved uttrykk (12.9):

$$m = \frac{A_0 \cdot (ø - n)}{K_ø - K_n}$$
$$= \frac{100 \cdot (1{,}5 - 0{,}75)}{45 - 0}$$
$$= \underline{1{,}67}$$

Sikringsforholdet innebærer at det skal selges (skrives) 1,67 kjøpsopsjoner for hver aksje som kjøpes.

b *Kjøpsopsjonens verdi kan bestemmes ved uttrykk (12.11):*

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

Her mangler opplysningene om sikringssannsynligheten q. Denne må derfor bestemmes først:

$$q = \frac{1 + r_f - n}{ø - n}$$
$$= \frac{1 + 0{,}01 - 0{,}75}{1{,}5 - 0{,}75}$$
$$= 0{,}35$$

Innsatt i uttrykket for K_0 gir dette:

$$K_0 = [0{,}35 \cdot 45 + 0{,}65 \cdot 0] / 1{,}01$$
$$= \underline{15{,}45}$$

Black-Scholes modellen

12.8

12.8

Aksjer i Euro ASA omsettes for tiden til kr 280. Variansen til aksjeavkastningen er målt til 0,5. Årlig risikofri rente er 3 %. Selskapet kommer ikke til å utbetale dividende i løpet av kommende halvår.

a Hva er verdien av en europeisk kjøpsopsjon på aksjer i Euro hvis innløsningskursen er kr 400 og forfall er om seks måneder?

b Hvor mange kjøpsopsjoner må kjøpes/selges hvis du eier 1 000 aksjer i Euro og ønske å sikre denne aksjeinvesteringen?

c Etter én måned er kursen på Euro-aksjen steget til kr 320. Gir porteføljen fra spørsmå fortsatt en sikker avkastning?

a)

$$K_0 = A_0 N(d_1) - I e^{-i_f T} N(d_2) = \tag{3}$$
$$280 \cdot 0.33 - 400 e^{-0.03 \cdot 6/12} 0.17 = 23.98$$

$$N(d_1 = -0.433) = 1 - 0. = 0.000 \tag{4}$$
$$N(d_2 = -0.933) = 1 - 0. = 0.000$$

Standar Normalfordelignstabell

Som gir

$$K_0 = A_0 N(d_1) - I e^{-i_f T} N(d_2) = 23.98 \tag{5}$$

b) Antall kjøpsopsjoner per aksje

$$m = \frac{1}{N(d_1)} = 1/0.33 = 3.01 \tag{6}$$

Som for 1000 akser gir oss $3.01 \cdot 1000$ = 3010

$$K_0 = A_0 N(d_1) - Ie^{-i_f T} N(d_2) = \tag{7}$$

c)

$$m = \frac{1}{N(d_1)} = 1/0.4077 = 2.45 \tag{8}$$

12.8

a. Bruker Black-Scholes-modellen gitt ved uttrykk (12.12):

$$K_0 = A_0 \cdot N(d_1) - I \cdot e^{-i_f T} \cdot N(d_2)$$

hvor:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{A_0}{I}\right) + i_f \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}$$

Beregner først d_1 og d_2. Deretter avleses $N(d_1)$ og $N(d_2)$ fra en normalfordelingstabell (tabell 12.4):

$$\begin{aligned} d_1 &= \frac{\ln\left(280/400\right) + 0{,}03 \cdot \left(6/12\right)}{\sqrt{0{,}5} \cdot \sqrt{6/12}} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0{,}5} \cdot \sqrt{6/12} \\ &= \frac{-0{,}35667 + 0{,}015}{0{,}5} + 0{,}25 \\ &= -0{,}43335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_2 &= d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T} \\ &= -0{,}43335 - \sqrt{0{,}5} \cdot \sqrt{6/12} \\ &= -0{,}93335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N(d_1) &= N(-0{,}43335) \\ &= 0{,}33238 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N(d_2) &= N(-0{,}93335) \\ &= 0{,}17532 \end{aligned}$$

Disse to verdiene settes så inn i uttrykket for opsjonsverdien:

$$\begin{aligned} K_0 &= 280 \cdot 0{,}33238 - (400 \cdot e^{-0{,}03(6/12)} \cdot 0{,}17532) \\ &= 98{,}07 - \left(400 \cdot 0{,}98511 \cdot 0{,}17532\right) \\ &= \text{kr } 23{,}98 \end{aligned}$$

b Sikringsforholdet i *BS*-modellen er gitt ved uttrykk (12.15):

$$m = \frac{1}{N(d_1)}$$

$$= \frac{1}{0{,}33238}$$

$$= \underline{3{,}01}$$

For å sikre investeringen på 1 000 aksjer i Furo må du derfor selge 3 010 kjøpsopsjoner.

c Først beregnes ny verdi for $N(d_1)$:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{320}{400}\right) + 0{,}03 \cdot \left(\frac{5}{12}\right)}{\sqrt{0{,}5} \cdot \sqrt{\frac{5}{12}}} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0{,}5} \cdot \sqrt{\frac{5}{12}}$$

$$= \frac{-0{,}22314 + 0{,}0125}{0{,}45644} + 0{,}22822$$

$$= -0{,}23326$$

$$N(d_1) = 0{,}40777$$

Det nye sikringsforholdet blir m = 1/0,40777, dvs. 2,45. På grunn av økt aksjekurs og kortere tid til forfall er behovet for solgte kjøpsopsjoner redusert fra 3 010 til 2 450. En sikker portefølje opprettholdes ved å kjøpe tilbake 560 (3 010 – 2 450) kjøpsopsjoner. Dette betyr ikke at du nødvendigvis kjøper de kjøpsopsjonene du tidligere solgte, men at du kjøper 560 av samme type som du tidligere solgte.

Dividende

11.2

11.2

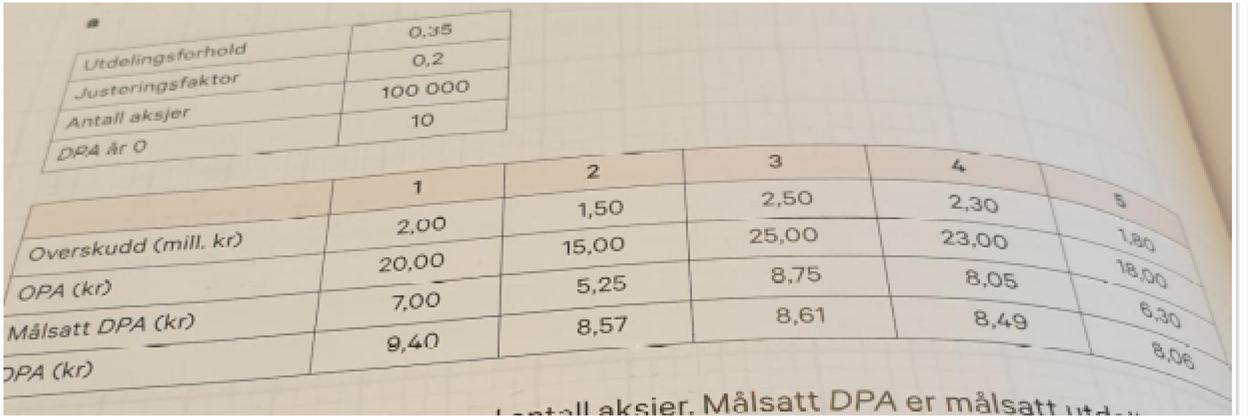
Styret i Bendicio ASA i oppgave 11.1 har nå bestemt seg for å etablere en ny dividendepolitikk. Den skal nå bestemmes ut fra et målsatt utdelingsforhold på 35 %. Selskapet ønsker imidlertid også å opprettholde en viss stabilitet ved å sørge for at årets dividende ikke svinger helt uavhengig av fjorårets. Dette vil Bendicio gjøre ved å sette årets dividende lik fjorårets dividende pluss en viss andel (justeringsfaktor) av differansen mellom årets målsatte dividende og fjorårets dividende. Dividenden i fjor var kr 10 pr. aksje.

a Hva blir dividende pr. aksje de kommende fem årene hvis Bendicio bruker en justeringsfaktor på 0,2?

b Besvar spørsmål **a** med en justeringsfaktor på 0,8.

c Sammenlign dividendebetalingene i spørsmålene **a** og **b**. Hva er forholdet mellom justeringsfaktor og dividendestabilitet?

a)



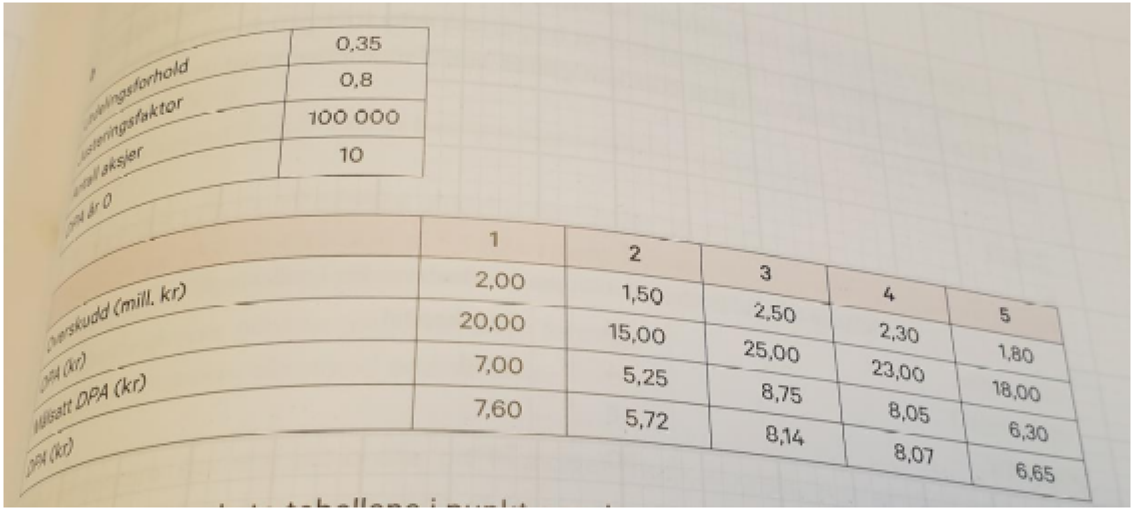
Utdelingsforhold	0,35
Justeringsfaktor	0,2
Antall aksjer	100 000
DPA år 0	10

	1	2	3	4	5
Overskudd (mill. kr)	2,00	1,50	2,50	2,30	1,80
OPA (kr)	20,00	15,00	25,00	23,00	18,00
Målsatt DPA (kr)	7,00	5,25	8,75	8,05	6,30
DPA (kr)	9,40	8,57	8,61	8,49	8,06

antall aksjer. Målsatt DPA er målsatt

$$DPA_2 = 9.40 + 0.2[0.35(15) - 9.40] = 8.57 \tag{9}$$

b)



delingsforhold	0,35
justeringsfaktor	0,8
ntall aksjer	100 000
DPA år 0	10

	1	2	3	4	5
Overskudd (mill. kr)	2,00	1,50	2,50	2,30	1,80
DPA (kr)	20,00	15,00	25,00	23,00	18,00
Målsatt DPA (kr)	7,00	5,25	8,75	8,05	6,30
DPA (kr)	7,60	5,72	8,14	8,07	6,65

$$DPA_2 = 7.60 + 0.8[0.35(15) - 7.60] = 5.72 \tag{10}$$

c) Sammenligning

Utdelingsforhold	0,35
Justeringsfaktor	0,8
Antall aksjer	100 000
DPA år 0	10

	1	2	3	4	5
Overskudd (mill. kr)	2,00	1,50	2,50	2,30	1,80
DPA (kr)	20,00	15,00	25,00	23,00	18,00
Målsatt DPA (kr)	7,00	5,25	8,75	8,05	6,30
DPA (kr)	7,60	5,72	8,14	8,07	6,65

c Du ser direkte fra de to tabellene i punkt a og b at jo høyere justeringsfaktoren er, desto mindre forskjell er det mellom målsatt og utbetalt dividende, og desto mer svinger dividenden i takt med resultatet. Dette fremgår også tydelig av variasjonskoeffisienten til dividenden, som er lik standardavviket dividert med gjennomsnittet:

Justeringsfaktor	Gjennomsnitt	Std	Std/Gjennomsnitt
0,2	8,63	0,43	0,05
0,8	7,24	0,93	0,13

3

Gjeldsgrad og verdi i perfekte kapitalmarkeder

7.1

7.1 Nobile ASA har et budsjettert overskudd før renter (OFR) på 100 mill. kroner for kommende år. Selskapet har et obligasjonslån pålydende 100 mill. kroner til 6 % årlig kupongrente. Lånet er et serielån over 30 år med 10 års gjenværende løpetid. Ledelsen mener at dagens gjeldsgrad på 0,4 er for lav. Finansdirektøren vil låne umiddelbart fordi han tror at rentenivået vil øke frem mot det tidspunktet da produksjonsutstyret må fornyes (to år frem i tid). Etter samtale med selskapets finansielle rådgiver vurderes et nytt obligasjonslån. Beløpet er foreløpig ikke bestemt, men alternativene er 100 mill., 200 mill., 300 mill. eller 400 mill. kroner. Kupongrenten for det nye lånet, som vil avhenge av lånets størrelse, er estimert til hhv. 4 %, 5 %, 6 % og 7 % for 100, 200, 300 og 400 mill. kroner. Første renteregulering vil skje etter tre år. Uavhengig av det nye lånets størrelse skal det amortiseres som et serielån over 20 år uten avdragsfri periode.

Vis hvordan selskapets budsjetterte *OFR* for neste år vil bli fordelt mellom kreditorer og eiere ved de fire nye lånealternativene.

LØSNINGSFORSLAG

7.1

Alle beløp i mill. kroner:

	Pålydende gjeld (totalt)			
	200	300	400	500
Renter	21	29	39	51
Avdrag	15	20	25	30
Til kreditorer	36	49	64	81
Til eiere	64	51	36	19
Totalt (OFR)	100	100	100	100

Rente og avdrag på eksisterende lån er henholdsvis 6 og 10.

7.3

7.3

I bedriftene *X* og *Y* er det bare finansieringen som er ulik. *X* er 100 % egenkapitalfinansiert, mens *Y* har 4 mill. kroner i lånekapital til 7,5 % rente. Følgende opplysninger foreligger:

	X	*Y*
Overskudd før renter (OFR)	900 000	900 000
Renter	0	300 000
Overskudd etter renter (OER)	900 000	600 000
Markedsverdi, egenkapital	9 mill.	6 mill.
Markedsverdi, gjeld	0 mill.	4 mill.
Avkastning, totalkapital	10 %	9 %

Som investor eier du 10 % av aksjene i Y. Er du fornøyd med denne investeringen? *Hvis ja, begrunn svaret. Hvis nei,* vis hvordan du kan forbedre din situasjon.

7.3

Som investor kan du gjøre følgende transaksjoner:

(1) Selg aksjene i det overprisede Y for kr 600 000.

(2) Lån kr 400 000 til 7,5 % rente (du må låne tilsvarende 10 % av gjelden i det overprisede Y, ettersom du der eide 10 % av egenkapitalen).

(3) Kjøp aksjer i det underprisede X for kr 900 000 (tilsvarende eierandelen du hadde i Y, dvs. 10 %).

Avkastningsberegning før (investert i Y) og etter (investert i X) transaksjonene:

	Bedrift Y	Bedrift X
Aksjeavkastning	60 000	90 000
– Renter (7,5 % av 400 000)	0	30 000
= Nettoavkastning	60 000	60 000
Aksjeinvestering	600 000	900 000
– Lån	0	400 000
= Egenkapitalinvestering	600 000	500 000

Opprettholdes nåværende investering på kr 600 000 i Y, blir eieravkastningen kr 60 000. Samme eieravkastning oppnås i X, men her er eierinvesteringen kr 100 000 lavere. Derfor er det bedre å selge i Y og kjøpe i X. Arbitrasjegevinsten er kr 100 000.