

Løsningsforslag: Eksamen H2023
BØK 36321 Finansiell styring · Skriftlig skoleeksamen

Christian Heyerdahl-Larsen

2026-08-09

Oppgave 1 (vekt 20 %)

a) Forventet ex-rights kurs

Antall nye aksjer følger av kapitalbehovet og emisjonskursen:

$$m = \frac{25\,000\,000}{20} = 1\,250\,000$$

Ex-rights kursen er den verdiveide gjennomsnittskursen av gamle og nye aksjer (formel 6):

$$P_X = \frac{n \cdot P_0 + m \cdot P_e}{n + m} = \frac{50\,000\,000 \cdot 25 + 1\,250\,000 \cdot 20}{50\,000\,000 + 1\,250\,000} = \frac{1\,275\,000\,000}{51\,250\,000} = 24,88$$

Fasit: kr 24,88.

b) Antall tegningsretter per ny aksje

Hver gammel aksje gir én tegningsrett, og det er

$$N = \frac{n}{m} = \frac{50\,000\,000}{1\,250\,000} = 40$$

gamle aksjer bak hver ny aksje.

Fasit: 40 tegningsretter per ny aksje.

c) Tegningsrettens verdi

Formel 7 gir tegningsrettens verdi direkte:

$$T_n = \frac{P_0 - P_e}{N + 1} = \frac{25 - 20}{40 + 1} = \frac{5}{41} = 0,12$$

Samme svar følger av $T_n = (P_X - P_e)/N = (24,88 - 20)/40 = 0,12$.

Fasit: ca. kr 0,12 (5/41 = 0,122).

d) Investerings for å opprettholde eierandelen

Du eier $100\,000/50\,000\,000 = 0,2\%$ av selskapet og må derfor tegne $0,2\%$ av de nye aksjene: $0,002 \cdot 1\,250\,000 = 2\,500$ aksjer. Tilsvarende: med $100\,000$ tegningsretter og 40 retter per ny aksje kan du tegne $100\,000/40 = 2\,500$ nye aksjer. Til emisjonskurs 20 blir investeringen

$$2\,500 \cdot 20 = 50\,000$$

Fasit: kr 50 000.

Oppgave 2 (vekt 20 %)

a) Markedsrenten (effektiv rente)

Markedsrenten er internrenten r som løser

$$950 = \frac{20}{1+r} + \frac{20}{(1+r)^2} + \frac{1\,020}{(1+r)^3}$$

Prøving (eller kalkulator) gir $r \approx 3,79\%$. Renten ligger over kupongrenten på 2% , som den skal når obligasjonen prises under pari.

Fasit: ca. 3,79 %.

i HP10bII+

$$3 [N] \cdot 20 [PMT] \cdot 1\,000 [FV] \cdot -950 [PV] \cdot [I/Y] \rightarrow 3,79$$

b) Durasjonen

Durasjonen er det nåverdiveide gjennomsnittet av betalingstidspunktene (uttrykk 5.5 i BMN), med nåverdier beregnet til markedsrenten fra a):

Tid	Kontantstrøm	Nåverdi	Tid · nåverdi
1	20	19,27	19,27
2	20	18,56	37,13
3	1 020	912,17	2 736,50
Sum		950,00	2 792,90

$$D = \frac{2\,792,90}{950} = 2,94$$

Fasit: ca. 2,94 år.

c) Spotrentene

Hver nullkupongobligasjon gir spotrenten for sitt forfallsår via $P = M/(1 + {}_0r_T)^T$:

$${}_0r_1 = \frac{1\,000}{960} - 1 = 4,17\%$$

$${}_0r_2 = \left(\frac{1\,000}{930} \right)^{1/2} - 1 = 3,70 \%$$

$${}_0r_3 = \left(\frac{1\,000}{895} \right)^{1/3} - 1 = 3,77 \%$$

Fasit: 4,17 %, 3,70 % og 3,77 %.

d) Verdien av annuiteten

Prisene på nullkupongobligasjonene er diskonteringsfaktorene direkte (per 1 000 i pålydende), så annuiteten prises uten å gå veien om spotrentene:

$$V = 12\,000 \cdot \frac{960 + 930 + 895}{1\,000} = 12\,000 \cdot 2,785 = 33\,420$$

Fasit: kr 33 420.

Oppgave 3 (vekt 20 %)

a) Verdien uten gjeld og skatt

KVM gir kapitalkostnaden til det gjeldsfrie selskapet:

$$k_U = r_f + \beta_E \cdot [E(r_M) - r_f] = 4 \% + 1,1 \cdot 6 \% = 10,6 \%$$

Overskuddet er en evigvarende kontantstrøm:

$$V_U = \frac{12\,000\,000}{0,106} = 113\,207\,547$$

Fasit: kr 113 207 547.

b) Verdien etter låneopptaket

I en Modigliani og Miller-verden uten skatt er verdien uavhengig av kapitalstrukturen (M&M-1). Lånet flytter bare finansieringen fra egenkapital til gjeld.

Fasit: uendret, kr 113 207 547.

c) Gjeldsbetaen

Renten på lånet er 5 %, som er høyere enn den risikofrie renten på 4 %. Når KVM holder, må gjeldskostnaden ligge på verdipapirmarkedslinjen:

$$0,05 = 0,04 + \beta_G \cdot 0,06 \quad \Rightarrow \quad \beta_G = \frac{0,05 - 0,04}{0,06} = 0,167$$

Fasit: $\beta_G = 1/6 \approx 0,167$.

d) Egenkapitalbetaen etter låneopptaket

Egenkapitalen etter tilbakekjøpet er $E = 113\,207\,547 - 50\,000\,000 = 63\,207\,547$, så gjeldsgraden er

$$\frac{G}{E} = \frac{50\,000\,000}{63\,207\,547} = 0,79$$

Uten skatt gir uttrykk 6.2 sammenhengen mellom investeringsbetaen, gjeldsbetaen og gjeldsgraden:

$$\beta_E = \beta_I + (\beta_I - \beta_G) \cdot \frac{G}{E} = 1,1 + (1,1 - 0,167) \cdot 0,79 = 1,84$$

Fasit: $\beta_E \approx 1,84$. Gjelden gir aksjonærene mer markedsrisiko per krone egenkapital.

e) Verdien med skatt før låneopptaket

Med 20 % skatt reduseres den evigvarende kontantstrømmen til eierne:

$$V_U = \frac{12\,000\,000 \cdot (1 - 0,2)}{0,106} = \frac{9\,600\,000}{0,106} = 90\,566\,038$$

Fasit: kr 90 566 038.

f) Verdien med skatt etter låneopptaket

Med evigvarende gjeld gir M&M med skatt (formel 10) et skatteskjold på $PG \cdot s$:

$$V_M = V_U + PG \cdot s = 90\,566\,038 + 50\,000\,000 \cdot 0,2 = 100\,566\,038$$

Fasit: kr 100 566 038.

g) Totalkapitalkostnaden etter låneopptak og skatt

Totalkapitalkostnaden er den renten som gjør nåverdien av den evigvarende kontantstrømmen etter skatt lik selskapsverdien (formel 9/10):

$$k_T = \frac{E(OFRS) \cdot (1 - s)}{V_M} = \frac{12\,000\,000 \cdot 0,8}{100\,566\,038} = 9,55 \%$$

Kontroll via vektene: $E = 100\,566\,038 - 50\,000\,000 = 50\,566\,038$ gir $k_E = k_U + (k_U - k_G)(1 - s)G/E = 0,106 + 0,056 \cdot 0,8 \cdot 0,9888 = 15,03 \%$, og $k_T = 0,1503 \cdot 0,5028 + 0,05 \cdot 0,8 \cdot 0,4972 = 9,55 \%$ — samme svar.

Fasit: $k_T \approx 9,55 \%$.

h) Interessekonflikt mellom eiere og kreditorer

Agentkostnader: eierne kan ta beslutninger som gagnar dem selv, men skader kreditorene. Dette er mer sannsynlig nær konkurs. På grunn av begrenset ansvar kan det lønne seg for eierne å overinvestere i risikable prosjekter som ikke maksimerer verdien av selskapet — oppsiden tilfaller eierne, mens nedsiden bæres av kreditorene. Kreditorene priser inn dette og krever høyere gjeldskostnad, og slike agentkostnader ved gjeld trekker den optimale gjeldsgraden ned.

Oppgave 4 (vekt 20 %)

a) DFRSI

Selskapet har ingen immaterielle eiendeler, så driftsresultatet før renter, skatt og avskrivninger på immaterielle eiendeler er lik driftsresultatet:

Fasit: DFRSI = 3 000.

b) Driftsresultat etter skatt (DES)

$$DES = DFRSI \cdot (1 - s) = 3\,000 \cdot (1 - 0,2) = 2\,400$$

Fasit: DES = 2 400.

c) Investeringsene i 2023

Investeringsene er 15 % av varige driftsmidler i 2023:

$$I = 0,15 \cdot 20\,000 = 3\,000$$

Kontroll: økning i varige driftsmidler pluss avskrivninger er $(20\,000 - 18\,000) + 1\,000 = 3\,000$ — konsistent.

Fasit: 3 000.

d) Endring i arbeidskapitalen

Arbeidskapitalen er omløpsmidler minus leverandørgjeld:

	Endring
Endring varelager	+100
Endring kundefordringer	+40
Endring kontanter	−10
Endring leverandørgjeld (reduserer AK)	−210
Endring arbeidskapital	−80

Fasit: −80 (arbeidskapitalen faller med 80).

e) Fri kontantstrøm i 2023

FKS tar utgangspunkt i driftsresultatet etter skatt, legger tilbake avskrivninger og trekker fra investeringer og økning i arbeidskapital:

	2023
DES	2 400
+ Avskrivninger	1 000
− Investeringer	−3 000
− Endring arbeidskapital	+80
Fri kontantstrøm	480

Fasit: 480. Merk at rentekostnadene ikke er med — FKS måler kontantstrømmen fra driften uavhengig av finansieringen.

f) Egenkapitalkostnaden

KVM med markedets risikopremie på 5 %:

$$k_E = r_f + \beta_E \cdot [E(r_M) - r_f] = 4 \% + 0,9 \cdot 5 \% = 8,5 \%$$

Fasit: $k_E = 8,5 \%$.

g) Totalkapitalkostnaden (WACC)

Gjeldsgrad (G/E) på 25 % betyr gjeldsandel $w_G = 0,25/1,25 = 0,2$ og egenkapitalandel $w_E = 0,8$. Formel 3 gir

$$k_T = 0,085 \cdot 0,8 + 0,05 \cdot (1 - 0,2) \cdot 0,2 = 0,068 + 0,008 = 7,6 \%$$

Fasit: $k_T = 7,6 \%$.

h) Forventet fri kontantstrøm i 2024

Med 3 % vekst fra 2023-nivået:

$$FKS_{2024} = 480 \cdot 1,03 = 494,4$$

Fasit: 494,4.

i) Totalverdien (enterprise value) 01.01.2024

Evig vekstformel med k_T fra g) og vekst på 3 %:

$$EV = \frac{FKS_{2024}}{k_T - g} = \frac{494,4}{0,076 - 0,03} = \frac{494,4}{0,046} = 10\,747,83$$

Fasit: ca. 10 748 (i 1 000, dvs. ca. 10,7 millioner).

Oppgave 5 (vekt 20 %)

Oppfaktor og nedfaktor er $\phi = 140/100 = 1,4$ og $n = 80/100 = 0,8$, og sikringssannsynligheten blir

$$q = \frac{1 + r_f - n}{\phi - n} = \frac{1,01 - 0,8}{1,4 - 0,8} = \frac{0,21}{0,6} = 0,35$$

a) Kjøpsopsjonens verdi

Kjøpsopsjonen har bare verdi i opptilstanden: $K_\phi = \max[0, 140 - 110] = 30$ og $K_n = \max[0, 80 - 110] = 0$. Verdien i dag er den diskonterte forventningen under sikringssannsynligheten:

$$K_0 = \frac{q \cdot K_\phi + (1 - q) \cdot K_n}{1 + r_f} = \frac{0,35 \cdot 30}{1,01} = 10,40$$

Fasit: ca. kr 10,40 (10,396).

b) Salgsopsjonens verdi

Salg-kjøp-pariteten (formel 18) gir salgsopsjonens verdi direkte:

$$S_0 = K_0 - A_0 + \frac{I}{1 + r_f} = 10,396 - 100 + \frac{110}{1,01} = 19,31$$

Kontroll med sikringssannsynligheten: S_T er 30 i nedtilstanden og 0 i opptilstanden, så $S_0 = 0,65 \cdot 30 / 1,01 = 19,31$ — samme svar.

Fasit: ca. kr 19,31 (19,307).

c) Avkastning på 200 aksjer og 100 salgsopsjoner ved kursfall

Prisen i dag og verdien ved forfall hvis kursen blir 80:

$$\text{Pris i dag} = 200 \cdot 100 + 100 \cdot 19,307 = 21\,930,69$$

$$\text{Verdi ved kurs 80} = 200 \cdot 80 + 100 \cdot 30 = 19\,000$$

Avkastningen blir

$$\frac{19\,000}{21\,930,69} - 1 = -0,134$$

Fasit: ca. -13,4 %.

d) Kjøpsopsjonsposisjonen som gir risikofri posisjon

Porteføljen av 200 aksjer og 100 salgsopsjoner er verdt $200 \cdot 140 + 100 \cdot 0 = 28\,000$ i opptilstanden og $200 \cdot 80 + 100 \cdot 30 = 19\,000$ i nedtilstanden. Selger du x kjøpsopsjoner, skal sluttverdien bli lik i begge tilstander:

$$28\,000 - x \cdot 30 = 19\,000 - x \cdot 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{28\,000 - 19\,000}{30} = 300$$

Fasit: selg 300 kjøpsopsjoner.

e) Avkastningen på den samlede posisjonen

Kostnaden i dag for den samlede posisjonen:

$$200 \cdot 100 + 100 \cdot 19,307 - 300 \cdot 10,396 = 18\,811,88$$

Verdien om ett år er 19 000 i begge tilstander (opp: $28\,000 - 300 \cdot 30 = 19\,000$; ned: $19\,000 - 0 = 19\,000$). Avkastningen blir

$$\frac{19\,000}{18\,811,88} - 1 = 0,01 = 1,0 \%$$

Fasit: 1 %, lik den risikofrie renten — rimelig, siden posisjonen er risikofri og fravær av arbitrasje krever at den avkaster nøyaktig r_f .