

Løsningsforslag: Prøveeksamen 2
BØK 36321 Finansiell styring · Skriftlig skoleeksamen

Christian Heyerdahl-Larsen

2026-08-09

Oppgave 1 (vekt 20 %)

a) Markedsverdien 01.01.2024

Markedsverdien er antall aksjer ganger kursen:

$$V = 2\,000\,000 \cdot 100 = 200\,000\,000$$

Fasit: kr 200 000 000.

b) Forventet overskudd per aksje

$$OPA = \frac{10\,000\,000}{2\,000\,000} = 5$$

Fasit: kr 5 per aksje.

c) Forventet aksjekurs uten dividende

Når det ikke betales dividende i løpet av året, må hele avkastningskravet på 12 % komme som kursgevinst:

$$P_{31.12} = 100 \cdot 1,12 = 112$$

Fasit: kr 112.

d) Forventet aksjekurs like etter dividendeutbetalingen

Hele overskuddet gir en dividende på kr 5 per aksje (fra b). Rett før utbetalingen på årets siste dag er forventet kurs fortsatt 112, og kursen faller med dividenden i det den utbetales:

$$P_{\text{etter}} = 112 - 5 = 107$$

Fasit: kr 107. Aksjonæren sitter igjen med $107 + 5 = 112$ — samme totalverdi som i c). Dividendepolitikken flytter bare verdi fra kurs til kontanter.

Oppgave 2 (vekt 20 %)

a) Prisen på obligasjonen

Kupongen er $0,01 \cdot 1\,000 = 10$ kroner årlig. Alle kontantstrømmene diskonteres med markedsrenten på 4 % (uttrykk 5.1 i BMN):

$$P_0 = \frac{10}{1,04} + \frac{10}{1,04^2} + \frac{10}{1,04^3} + \frac{1\,010}{1,04^4} = 891,10$$

Fasit: kr 891,10. Prisen ligger under pari fordi kupongrenten (1 %) er lavere enn markedsrenten (4 %).

i HP10bII+

$$4 [N] \cdot 10 [PMT] \cdot 1\,000 [FV] \cdot 4 [I/Y] \cdot [PV] \rightarrow -891,10$$

b) Durasjonen

Durasjonen er det nåverdiveide gjennomsnittet av betalingstidspunktene (uttrykk 5.5 i BMN):

Tid	Kontantstrøm	Nåverdi	Tid $\times$ nåverdi
1	10	9,62	9,62
2	10	9,25	18,49
3	10	8,89	26,67
4	1 010	863,35	3 453,41
Sum		891,10	3 508,19

$$D = \frac{3\,508,19}{891,10} = 3,94$$

Fasit: ca. 3,94 år. Med den lave kupongen ligger nesten hele kontantstrømmen i år 4, så durasjonen er bare så vidt under løpetiden.

c) Durasjon med 10 % kupongrente

Durasjonen ville gått **ned**. Med 10 % kupong kommer en mye større andel av nåverdien som kuponger tidlig i løpetiden, og det nåverdiveide gjennomsnittet av betalingstidspunktene trekkes mot i dag. Bare en nullkupongobligasjon har durasjon lik løpetiden; jo høyere kupong, desto kortere durasjon.

Fasit: durasjonen går ned.

d) Spotrente og terminrenter fra nullkupongobligasjonene

Spotrenten for år 1 følger direkte av prisen på den ettårige nullkupongobligasjonen:

$${}_0r_1 = \frac{1\,000}{970} - 1 = 3,09 \%$$

Terminrentene følger av prisforholdene mellom nabopriser (uttrykk 5.3 i BMN) — å låse inn renten fra år 1 til år 2 svarer til å kjøpe toåringen og selge ettåringen:

$${}_1f_2 = \frac{970}{930} - 1 = 4,30 \%, \quad {}_2f_3 = \frac{930}{890} - 1 = 4,49 \%$$

Fasit: ${}_0r_1 = 3,09 \%$, ${}_1f_2 = 4,30 \%$ og ${}_2f_3 = 4,49 \%$.

Oppgave 3 (vekt 20 %)

a) Verdien uten gjeld og skatt

Overskuddet er en evigvarende kontantstrøm som diskonteres med egenkapitalkostnaden i det gjeldsfrie selskapet, $k_U = 12 \%$:

$$V_U = \frac{5\,000\,000}{0,12} = 41\,666\,667$$

Fasit: kr 41 666 667.

b) Verdien etter låneopptaket

I en Modigliani og Miller-verden uten skatt er verdien uavhengig av kapitalstrukturen (M&M-1). Lånet finansierer bare et tilbakekjøp av aksjer og endrer ikke kontantstrømmen fra driften.

Fasit: uendret, kr 41 666 667.

c) Egenkapitalkostnaden etter låneopptaket

Egenkapitalen etter tilbakekjøpet er $E = 41\,666\,667 - 20\,000\,000 = 21\,666\,667$. M&M-2 (uttrykk 7.5) gir

$$k_E = k_U + (k_U - k_G) \cdot \frac{G}{E} = 0,12 + (0,12 - 0,03) \cdot \frac{20\,000\,000}{21\,666\,667} = 0,2031$$

Fasit: $k_E \approx 20,31 \%$.

d) Diskusjon av påstanden

Påstanden er ikke riktig. Uten skatt er totalkapitalkostnaden bestemt av forretningsrisikoen og dermed gitt — det er egenkapitalkostnaden som øker når gjelden øker, jf. M&M-2 i c). Den «billige» gjelden gjør egenkapitalen mer risikabel, og de to effektene oppveier hverandre nøyaktig, slik at k_T er uendret. Man kan derfor ikke senke kapitalkostnaden bare ved å bytte egenkapital mot gjeld.

e) Verdien uten lån, med skatt

Med 24 % selskapsskatt reduseres den evigvarende kontantstrømmen til eierne:

$$V_U = \frac{5\,000\,000 \cdot (1 - 0,24)}{0,12} = \frac{3\,800\,000}{0,12} = 31\,666\,667$$

Fasit: kr 31 666 667.

f) Verdien med lån og selskapsskatt

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

$$V_M = V_U + PG \cdot s = 31\,666\,667 + 0,24 \cdot 20\,000\,000 = 36\,466\,667$$

Fasit: kr 36 466 667.

g) Totalkapitalkostnaden med lån og selskapsskatt

Totalkapitalkostnaden følger av at verdien i f) skal være nåverdien av den evigvarende kontantstrømmen etter skatt (formel 8.c/9):

$$k_T = \frac{5\,000\,000 \cdot (1 - 0,24)}{36\,466\,667} = \frac{3\,800\,000}{36\,466\,667} = 0,1042$$

Fasit: $k_T \approx 10,42\%$. Skatteskjoldet gjør at k_T nå ligger under $k_U = 12\%$ — med skatt senker gjeld faktisk totalkapitalkostnaden.

h) Konkursrisiko og optimal gjeldsgrad

Konkursrisiko reduserer den optimale gjeldsgraden. Konkurs medfører direkte kostnader (advokater, bobehandling) og indirekte kostnader (tapte kunder, ansatte og leverandører, kortsiktige beslutninger), og forventede konkurskostnader øker med gjeldsgraden. Optimal gjeldsgrad er der den marginale verdien av renteskattegevinsten akkurat oppveies av den marginale økningen i forventede konkurskostnader — altså en avveining (trade-off) som gir et indre optimum i stedet for mest mulig gjeld.

Oppgave 4 (vekt 20 %)

Alle tall i 1 000.

a) DFRSI

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

$$DFRSI = 5\,000$$

Fasit: 5 000.

b) Driftsresultat etter skatt

$$DES = DFRSI \cdot (1 - s) = 5\,000 \cdot (1 - 0,3) = 3\,500$$

Fasit: 3 500. Merk at rentekostnadene holdes utenfor — DES måler resultatet fra driften uavhengig av finansieringen.

c) Investeringene i 2023

Investeringene utgjør 12 % av varige driftsmidler i 2023:

$$I = 0,12 \cdot 30\,000 = 3\,600$$

Fasit: 3 600.

d) Endringen i arbeidskapital

Arbeidskapitalen er omløpsmidler minus leverandørgjeld:

	Endring
Endring varelager	−100

	Endring
Endring kundefordringer	+200
Endring kontanter	+50
Endring leverandørgjeld (reduksjon øker AK)	+330
Endring arbeidskapital	480

$$\Delta AK = -100 + 200 + 50 - (-330) = 480$$

Fasit: 480 (arbeidskapitalen øker med 480, som binder kontantstrøm).

e) Fri kontantstrøm i 2023

$$FKS = DES + \text{avskrivninger} - \text{investeringer} - \Delta AK = 3\,500 + 2\,000 - 3\,600 - 480 = 1\,420$$

Fasit: 1 420.

f) Egenkapitalkostnaden

KVM (formel 1.a):

$$k_E = r_f + \beta_E \cdot [E(r_M) - r_f] = 0,04 + 1,5 \cdot 0,05 = 0,115$$

Fasit: $k_E = 11,5\%$.

g) Totalkapitalkostnaden (WACC)

Gjeldsgrad $G/E = 1,5$ betyr gjeldsandel $w_G = 1,5/2,5 = 0,6$ og egenkapitalandel $w_E = 0,4$. Formel 3 gir

$$k_T = 0,115 \cdot 0,4 + 0,05 \cdot (1 - 0,3) \cdot 0,6 = 0,046 + 0,021 = 0,067$$

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

h) Forventet fri kontantstrøm i 2024

$$FKS_{2024} = 1\,420 \cdot 1,025 = 1\,455,5$$

Fasit: 1 455,5.

i) Totalverdien (enterprise value) 01.01.2024

Med konstant vekst på $2,5\%$ i overskuelig fremtid gir vekstformelen

$$V = \frac{FKS_{2024}}{k_T - g} = \frac{1\,455,5}{0,067 - 0,025} = \frac{1\,455,5}{0,042} = 34\,654,8$$

Fasit: ca. 34 655 (i 1 000 kr, dvs. ca. 34,7 millioner kroner).

Oppgave 5 (vekt 20 %)

Oppfaktor og nedfaktor er $\phi = 350/250 = 1,4$ og $n = 200/250 = 0,8$, og sikringssannsynligheten blir

$$q = \frac{1 + r_f - n}{\phi - n} = \frac{1,02 - 0,8}{1,4 - 0,8} = 0,3667$$

a) Kjøpsopsjonens verdi

Ved forfall er $K_\phi = \max[0, 350 - 240] = 110$ og $K_n = \max[0, 200 - 240] = 0$. Formel 20 gir

$$K_0 = \frac{q \cdot K_\phi + (1 - q) \cdot K_n}{1 + r_f} = \frac{0,3667 \cdot 110}{1,02} = 39,54$$

Fasit: kr 39,54.

b) Salgsopsjonens verdi

Salg-kjøp-pariteten (formel 18) gir salgsopsjonen direkte:

$$S_0 = K_0 - A_0 + \frac{I}{1 + r_f} = 39,54 - 250 + \frac{240}{1,02} = 24,84$$

Kontroll med sikringssannsynligheten: $S_n = 240 - 200 = 40$ og $S_\phi = 0$, så $S_0 = 0,6333 \cdot 40/1,02 = 24,84$ — samme svar.

Fasit: kr 24,84.

c) Avkastningen på 100 aksjer og 50 kjøpsopsjoner hvis kursen blir 350

Prisen i dag og verdien ved forfall:

$$\text{Pris i dag} = 100 \cdot 250 + 50 \cdot 39,54 = 26\,977$$

$$\text{Verdi hvis } A_T = 350 : 100 \cdot 350 + 50 \cdot 110 = 40\,500$$

$$\text{Avkastning} = \frac{40\,500}{26\,977} - 1 = 0,5013$$

Fasit: ca. 50,1 %. Kjøpsopsjonene girer opp avkastningen når kursen stiger.

d) Salgsopsjonsposisjonen som gir risikofri posisjon

Verdien av posisjonen i c) ved forfall:

$$\text{Opp: } 100 \cdot 350 + 50 \cdot 110 = 40\,500, \quad \text{Ned: } 100 \cdot 200 + 50 \cdot 0 = 20\,000$$

Salgsopsjonen betaler 0 i opptilstanden og 40 i nedtilstanden. Med m salgsopsjoner skal sluttverdien være lik i begge tilstander:

$$40\,500 + m \cdot 0 = 20\,000 + m \cdot 40 \Rightarrow m = \frac{40\,500 - 20\,000}{40} = 512,5$$

Fasit: kjøp 512,5 salgsopsjoner. (Sikringsforholdet $(40\,500 - 20\,000)/(0 - 40) = -512,5$ — minustegnet betyr nettopp at opsjonene må kjøpes.)

e) Avkastningen på den samlede posisjonen

Kostnaden i dag og verdien ved forfall:

Posisjon	$t = 0$	$t = 1: A_T = 200$	$t = 1: A_T = 350$
100 aksjer	-25 000,00	20 000	35 000
50 kjøpsopsjoner	-1 977,12	0	5 500
512,5 salgsopsjoner	-12 728,76	20 500	0
Sum	-39 705,88	40 500	40 500

$$\text{Avkastning} = \frac{40\,500}{39\,705,88} - 1 = 0,02$$

Fasit: 2,0 % — nøyaktig lik den risikofrie renten. Det er rimelig: porteføljen gir 40 500 uansett utfall og er dermed risikofri, og i et marked uten arbitrasjemuligheter må en risikofri posisjon avkaste risikofri rente. Opsjonsprisene fra a) og b) er nettopp konstruert slik at dette holder.