

Løsningsforslag: Eksamen H2025
BØK 36321 Finansiell styring · Skriftlig skoleeksamen

Christian Heyerdahl-Larsen

2026-08-09

Oppgave 1 (vekt 20 %)

Emisjonen skal hente kr 40 000 000 til emisjonskurs $P_e = 50$. Antall nye aksjer er dermed $m = 40\,000\,000/50 = 800\,000$, mens det er $n = 8\,000\,000$ gamle aksjer med kurs $P_0 = 60$.

a) Forventet ex-rights kurs

Ex-rights kursen er gjennomsnittskursen etter emisjonen (formel 6):

$$P_X = \frac{n \cdot P_0 + m \cdot P_e}{n + m} = \frac{8\,000\,000 \cdot 60 + 800\,000 \cdot 50}{8\,800\,000} = \frac{520\,000\,000}{8\,800\,000} = 59,09$$

Fasit: kr 59,09. Selskapsverdien øker fra 480 til 520 millioner, men fordeles på 8 800 000 aksjer.

b) Tegningsretter pr. ny aksje

Hver gammel aksje gir én tegningsrett, så antall retter pr. ny aksje er

$$N = \frac{n}{m} = \frac{8\,000\,000}{800\,000} = 10$$

Fasit: 10 tegningsretter pr. ny aksje.

c) Tegningsrettens verdi

Formel 7 gir samme svar på begge former:

$$T_n = (P_X - P_e) \cdot \frac{1}{N} = \frac{59,09 - 50}{10} = 0,91 \quad \text{eller} \quad T_n = \frac{P_0 - P_e}{N + 1} = \frac{60 - 50}{11} = 0,91$$

Fasit: kr 0,91 pr. tegningsrett — nøyaktig kursfallet fra 60 til 59,09, slik at eksisterende aksjonærer ikke taper på emisjonen.

d) Investerings for å opprettholde eierandelen

Eierandelen er $200\,000/8\,000\,000 = 2,5\%$. For å beholde den må du tegne 2,5 % av de nye aksjene:

$$0,025 \cdot 800\,000 = 20\,000 \text{ aksjer} \quad \Rightarrow \quad 20\,000 \cdot 50 = 1\,000\,000$$

Fasit: kr 1 000 000. Merk at de 200 000 tegningsrettene dine rekker akkurat til 20 000 nye aksjer ($200\,000/10$).

e) Emisjonens effekter (diskusjon)

- **Kursfall:** Kursen faller mekanisk fra 60 til ex-rights kursen 59,09 fordi de nye aksjene selges under markedskurs.
- **Kompensasjon:** Tegningsrettene er verdt 0,91 pr. aksje du eier, så formuen til eksisterende aksjonærer er i utgangspunktet uendret.
- **Fortynning:** Aksjonærer som verken tegner seg eller selger rettene, blir fortynnet — eierandelen faller og rettene forfaller verdiløse.
- **Eierstruktur:** Deltar ikke alle, forskyves eierstrukturen mot dem som tegner seg (eller kjøper retter).
- **Alternativ:** Den som ikke vil delta, kan selge rettene og realisere verdien på 0,91 pr. gammel aksje.

I tillegg kan selve annonseringen gi kursreaksjoner (signaleffekter), for eksempel hvis markedet tolker emisjonen som at ledelsen mener aksjen er overpriset, eller som informasjon om selskapets investeringsbehov.

Oppgave 2 (vekt 20 %)

a) Obligasjonsprisen

Kupongen er $0,02 \cdot 1\,000 = 20$ kroner årlig, og alt diskonteres med markedsrenten 5 %:

$$P_0 = \frac{20}{1,05} + \frac{20}{1,05^2} + \frac{1\,020}{1,05^3} = 19,05 + 18,14 + 881,11 = 918,30$$

Fasit: kr 918,30. Prisen er under pari fordi kupongrenten (2 %) er lavere enn markedsrenten (5 %).

i HP10bII+

$$3 [N] \cdot 5 [I/YR] \cdot 20 [PMT] \cdot 1\,000 [FV] \cdot [PV] \rightarrow -918,30$$

b) Durasjonen

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

Tid	Kontantstrøm	Nåverdi	Tid · nåverdi
1	20	19,05	19,05
2	20	18,14	36,28
3	1 020	881,11	2 643,34
Sum		918,30	2 698,67

$$D = \frac{2\,698,67}{918,30} = 2,94 \text{ år}$$

Fasit: 2,94 år — nær 3 år, siden det meste av verdien ligger i sluttbetalingen.

c) Spotrenter og terminrente

Hver spotrente følger av prisen på nullkupongobligasjonen, $P_T = 1\,000/(1 + {}_0r_T)^T$:

$${}_0r_1 = \frac{1\,000}{960} - 1 = 4,17 \%, \quad {}_0r_2 = \left(\frac{1\,000}{915}\right)^{1/2} - 1 = 4,54 \%, \quad {}_0r_3 = \left(\frac{1\,000}{860}\right)^{1/3} - 1 = 5,16 \%$$

Terminrenten mellom år 2 og 3 (uttrykk 5.3 i BMN):

$${}_2f_3 = \frac{(1 + {}_0r_3)^3}{(1 + {}_0r_2)^2} - 1 = \frac{P_2}{P_3} - 1 = \frac{915}{860} - 1 = 6,40 \%$$

Fasit: spotrentene er 4,17 %, 4,54 % og 5,16 %; terminrenten mellom år 2 og 3 er 6,40 %.

d) Kupongrente og rentefølsomhet (diskusjon)

Lavere kupongrente gir høyere durasjon: en mindre andel av kontantstrømmen kommer tidlig, så det nå-verdivektete tyngdepunktet skyves mot forfall. Nullkupongobligasjonen er ytterpunktet — durasjonen er lik løpetiden. Høyere kuponger trekker durasjonen ned fordi mer av verdien betales tidlig. Siden durasjonen måler rentefølsomheten (prisendring ved renteendring), betyr dette at renterisikoen faller når kupongrenten øker, alt annet likt.

Oppgave 3 (vekt 20 %)

a) Egenkapitalkostnad og verdi uten gjeld

KVM (formel 1.a) gir kapitalkostnaden til det gjeldsfrie selskapet:

$$k_U = r_f + \beta_E \cdot [E(r_M) - r_f] = 4 \% + 1,5 \cdot 6 \% = 13 \%$$

Overskuddet er en evigvarende kontantstrøm:

$$V_U = \frac{10\,000\,000}{0,13} = 76\,923\,077$$

Fasit: $k_U = 13 \%$ og verdien er kr 76 923 077.

b) Verdien etter låneopptaket (uten skatt)

I en verden uten skatt er verdien uavhengig av kapitalstrukturen (M&M-1). Lånet på 50 000 000 finansierer bare et utbytte — det flytter finansieringen fra egenkapital til gjeld uten å endre kontantstrømmen fra driften.

Fasit: uendret, kr 76 923 077.

c) Verdien med og uten gjeld (22 % skatt)

Uten gjeld reduseres den evigvarende kontantstrømmen med skatten:

$$V_U = \frac{10\,000\,000 \cdot (1 - 0,22)}{0,13} = \frac{7\,800\,000}{0,13} = 60\,000\,000$$

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

$$V_M = V_U + PG \cdot s = 60\,000\,000 + 50\,000\,000 \cdot 0,22 = 71\,000\,000$$

Fasit: kr 60 000 000 uten gjeld og kr 71 000 000 med gjeld.

d) Totalkapitalkostnaden etter låneopptaket

Egenkapitalen er $E = 71\,000\,000 - 50\,000\,000 = 21\,000\,000$, så gjeldsgraden er $G/E = 50/21$. Egenkapitalkostnaden med skatt (formel 11):

$$k_E = k_U + (k_U - k_G) \cdot (1 - s) \cdot \frac{G}{E} = 0,13 + (0,13 - 0,05) \cdot 0,78 \cdot \frac{50}{21} = 27,86 \%$$

Med markedsverdivvekter $w_E = 21/71$ og $w_G = 50/71$ (formel 3):

$$k_T = \frac{21}{71} \cdot 0,2786 + \frac{50}{71} \cdot 0,05 \cdot (1 - 0,22) = 0,0824 + 0,0275 = 10,99 \%$$

Fasit: $k_T = 10,99 \%$ (og $k_E = 27,86 \%$ — gjelden har løftet egenkapitalkostnaden kraftig). Kontroll: $7\,800\,000/0,109859 = 71\,000\,000$, samme verdi som i c).

e) Boring AS — verdimaksimerende gjeld

Kontantstrømmene er helt risikofrie, så det finnes ingen konkurrisiko og ingenting som demper skattefordelen av gjeld: verdien maksimeres med **100 % gjeldsfinansiering**. Med $PG = V$ gir formel 10

$$V = \frac{1\,000\,000 \cdot (1 - 0,22)}{0,04} + 0,22 \cdot V \Rightarrow 0,78 \cdot V = 19\,500\,000 \Rightarrow V = 25\,000\,000$$

Fasit: 100 % gjeld (PG = kr 25 000 000) og verdien blir kr 25 000 000, mot kr 19 500 000 uten gjeld. Intuisjonen: med gjeld på 25 millioner til 4 % er rentene nøyaktig 1 000 000 — hele overskuddet — så skattbart resultat blir null og hele kontantstrømmen går ubeskattet til kreditorene: $V = 1\,000\,000/0,04 = 25\,000\,000$. I praksis begrenses dette av konkurskostnader, skatt på investors hånd og at kontantstrømmer sjelden er risikofrie — da får vi en indre optimal gjeldsandel.

Oppgave 4 (vekt 20 %)

Prosjektbetaen er 1,5, så kapitalkostnaden uten gjeld følger av KVM: $k_U = 4 \% + 1,5 \cdot 6 \% = 13 \%$.

a) Nåverdi uten gjeld

Kontantstrømmene etter skatt diskonteres med $k_U = 13 \%$:

År	1	2	3	4
Kontantstrøm	3 000 000	3 500 000	4 000 000	4 500 000
Nåverdi	2 654 867	2 741 013	2 772 201	2 759 934

$$NNV = -10\,000\,000 + \frac{3\,000\,000}{1,13} + \frac{3\,500\,000}{1,13^2} + \frac{4\,000\,000}{1,13^3} + \frac{4\,500\,000}{1,13^4} = 928\,016$$

Fasit: kr 928 016.

i HP10bII+

$-10\,000\,000 \text{ [CFj]} \cdot 3\,000\,000 \text{ [CFj]} \cdot 3\,500\,000 \text{ [CFj]} \cdot 4\,000\,000 \text{ [CFj]} \cdot 4\,500\,000 \text{ [CFj]} \cdot 13 \text{ [I/YR]} \cdot \text{[NPV]} \rightarrow 928\,016$

b) Nåverdien av renteskattegevinsten

Gjelden er $0,5 \cdot 10\,000\,000 = 5\,000\,000$ som serielån med årlige avdrag på $5\,000\,000/4 = 1\,250\,000$. Rentene er 5 % av inngående saldo, og skattefordelen er 22 % av rentene. Siden gjeldsplanen er fast, diskonteres skattefordelen med gjeldskostnaden 5 %:

År	Gjeldssaldo	Renter	Skattefordel	Nåverdi
1	5 000 000	250 000	55 000	52 381
2	3 750 000	187 500	41 250	37 415
3	2 500 000	125 000	27 500	23 756
4	1 250 000	62 500	13 750	11 312
Sum				124 864

Fasit: kr 124 864.

c) JNV mot totalkapitalmetoden

Justert nåverdi (JNV/APV) summerer a) og b):

$$JNV = 928\,016 + 124\,864 = 1\,052\,879$$

Totalkapitalmetoden med konstant gjeldsgrad $G/E = 1$ (dvs. $w_E = w_G = 0,5$): først egenkapitalkostnaden (formel 11),

$$k_E = 0,13 + (0,13 - 0,05) \cdot (1 - 0,22) \cdot 1 = 0,1924$$

så totalkapitalkostnaden (formel 3),

$$k_T = 0,5 \cdot 0,1924 + 0,5 \cdot 0,05 \cdot (1 - 0,22) = 0,1157$$

og til slutt nåverdien:

$$NNV = -10\,000\,000 + \frac{3\,000\,000}{1,1157} + \frac{3\,500\,000}{1,1157^2} + \frac{4\,000\,000}{1,1157^3} + \frac{4\,500\,000}{1,1157^4} = 1\,284\,964$$

Fasit: JNV gir ca. kr 1 052 879, totalkapitalmetoden gir ca. kr 1 284 964. Metodene gir forskjellige svar fordi de forutsetter ulik gjeldspolitik. JNV bygger på den faktiske, forhåndsbestemte gjeldsplanen: et serielån som starter på 5 millioner og nedbetales til null. Totalkapital- metoden forutsetter at gjelden hele tiden rebalanseres til 50 % av prosjektets *markedsverdi* (som er over 11 millioner), altså både mer gjeld og gjeld som ikke trappes ned på samme måte — og dermed et større skatteskjold innbakt i diskonteringsrenten. Med en fast nedbetalingsplan er JNV den riktige metoden; totalkapitalmetoden passer når selskapet styrer mot en konstant gjeldsgrad.

d) Finansieringsstruktur, risiko og verdi (diskusjon)

Mer gjeld gir større renteskattegevinst og kan øke prosjektets totale verdi, men øker samtidig den finansielle risikoen: egenkapitalbetaen og dermed egenkapitalkostnaden stiger, og sannsynligheten for finansiell krise og konkurskostnader øker. Optimal struktur er en avveining mellom skattefordel og kostnader ved finansiell krise (trade-off). Et serielån reduserer gjelden — og dermed den finansielle risikoen — gradvis over tid, og lavere gjeldsandel bevarer finansiell fleksibilitet for fremtidige investeringer.

Oppgave 5 (vekt 20 %)

a) Kjøpsopsjonens verdi (binomialmodellen)

Med $A_0 = 200$ er oppfaktoren $\phi = 260/200 = 1,3$ og nedfaktoren $n = 160/200 = 0,8$. Kjøpsopsjonen med innløsningskurs $I = 210$ gir ved forfall (formel 17.a)

$$K_\phi = \max[0, 260 - 210] = 50, \quad K_n = \max[0, 160 - 210] = 0$$

Sikringssannsynligheten er

$$q = \frac{1 + r_f - n}{\phi - n} = \frac{1,04 - 0,8}{1,3 - 0,8} = 0,48$$

og dermed (formel 20)

$$K_0 = \frac{q \cdot K_\phi + (1 - q) \cdot K_n}{1 + r_f} = \frac{0,48 \cdot 50}{1,04} = 23,08$$

Fasit: kr 23,08.

b) Salgsopsjonens verdi

Salg-kjøp-pariteten (formel 18) gir

$$S_0 = K_0 - A_0 + \frac{I}{1 + r_f} = 23,08 - 200 + \frac{210}{1,04} = 23,08 - 200 + 201,92 = 25,00$$

Fasit: kr 25,00. Kontroll direkte i binomialmodellen: salgsopsjonen er verdt $210 - 160 = 50$ i nedtilstanden og 0 i opptilstanden, så $S_0 = 0,52 \cdot 50/1,04 = 25$ — samme svar.

c) Maksimalt tap med beskyttende salgsopsjon

Jens eier aksjer til 350 og har rett til å selge dem for 300. I verste fall taper han kursfallet ned til innløsningskursen pluss opsjonspremien:

$$\text{Maksimalt tap pr. aksje} = (350 - 300) + 12 = 62 \quad \Rightarrow \quad 2\,000 \cdot 62 = 124\,000$$

Fasit: kr 124 000. (Tas det hensyn til rente på opsjonspremien, blir tapet målt ved forfall $50 \cdot 2\,000 + 12 \cdot 2\,000 \cdot 1,04 = 124\,960$; poenget er at salgsopsjonene setter et gulv under tapet.)

d) Short-posisjon med og uten kjøpsopsjoner som sikring

Strategi 1 — selge kjøpsopsjonene, beholde bare short-posisjonen: Opsjonspremien realiseres i dag, og gevinsten er størst hvis kursen faller (maksimal gevinst hvis aksjen går mot null). Men tapet på short-posisjonen er i prinsippet **ubegrenset** hvis kursen stiger — det finnes ingen øvre grense for aksjekursen, og ingen sikring demper tapet.

Strategi 2 — beholde kjøpsopsjonene som sikring: Kjøpsopsjonene stiger i verdi når aksjen stiger og motvirker tapet på short-posisjonen. Over innløsningskursen I låser kombinasjonen tapet: for hver krone aksjen stiger, tjener opsjonen en krone. Maksimalt tap er dermed begrenset til differansen mellom innløsningskursen og salgskursen på short-posisjonen (pluss opsjonsverdien man gir avkall på å realisere). Ved kursfall beholdes gevinsten på short-posisjonen, men den reduseres med opsjonspremien som går tapt.

Kombinasjonen short aksje + kjøpsopsjon har samme gevinst/tap-profil som en **salgsopsjon** (syntetisk salgsopsjon, jf. salg-kjøp-pariteten): begrenset tap, gevinst ved kursfall.

Konklusjon: Strategi 2 begrenser risikoen best — tapet er begrenset oppad — og kostnaden ved sikringen er opsjonspremien/verdien av kjøpsopsjonene, som reduserer gevinsten ved kursfall.