

Løsningsforslag: Eksamen H2024
BØK 36321 Finansiell styring · Skriftlig skoleeksamen

Christian Heyerdahl-Larsen

2026-08-09

Oppgave 1 (vekt 20 %)

a) Lintner-modellen (flervalg)

Lintner-modellen (uttrykk 11.1 i BMN) beskriver hvordan selskaper justerer dividenden gradvis mot et målsatt utdelingsforhold: bare en andel a av avstanden mellom målet $b \cdot OPA_t$ og fjorårets dividende tas igjen hvert år. Poenget er nettopp å glatte dividenden over tid, slik at aksjonærene får en forutsigbar og stabil utbetaling.

Fasit: Alt. 3.

b) Forventet dividende neste år

Overskudd pr. aksje: $OPA = 17\,000\,000 / 1\,000\,000 = 17$. Lintner-modellen (formel 15 i formelsamlingen) gir

$$DPA_1 = DPA_0 + a \cdot [(b \cdot OPA_1) - DPA_0] = 10 + 0,5 \cdot (0,6 \cdot 17 - 10) = 10 + 0,5 \cdot 0,2 = 10,10$$

Fasit: kr 10,10.

Selv om målet er $0,6 \cdot 17 = 10,20$, tas bare halvparten av gapet igjen første år — det er glattingen fra a).

c) Avkastning etter skatt

Kursgevinsten er $130 - 100 = 30$ og dividenden 5. Etter skatt:

	Beløp
Kursgevinst	30,00
Skatt på kursgevinst (22 %)	−6,60
Kursgevinst etter skatt	23,40
Dividende	5,00
Skatt på dividende (11 %)	−0,55
Dividende etter skatt	4,45
Gevinst i kroner etter skatt	27,85

Avkastningen etter skatt blir $27,85/100 = 27,85\%$.

Fasit: 27,85 %.

d) Aksjeverdi med to vekstfaser

Forrige dividende på 8 kr er historisk og irrelevant. Dividenden på 10 kr utbetales umiddelbart i det du kjøper aksjen og skal med i verdien udiskontert. Med 5 % vekst de tre kommende årene:

$$D_1 = 10,50, \quad D_2 = 11,025, \quad D_3 = 11,576$$

Fra og med år 4 er veksten 3 %, så $D_4 = 11,576 \cdot 1,03 = 11,924$, og terminalverdien i år 3 følger av vekstformelen (formel 16):

$$V_3 = \frac{D_4}{r - v} = \frac{11,924}{0,09 - 0,03} = 198,73$$

Dermed:

$$P_0 = 10 + \frac{10,50}{1,09} + \frac{11,025}{1,09^2} + \frac{11,576}{1,09^3} + \frac{198,73}{1,09^3} = 10 + 9,63 + 9,28 + 8,94 + 153,45 = 191,30$$

Fasit: ca. kr 191,30 (37,85 for dividendene til og med år 3 pluss 153,45 i nåverdi av terminalleddet).

e) Investeringsrate og selskapsverdi

Kapitalkostnaden følger av KVM: $k_U = 5 \% + 1 \cdot 6 \% = 11 \%$. Siden $APIK = 10 \% < k_U = 11 \%$, tjener nye investeringer mindre enn kapitalkostnaden — de har negativ nåverdi. Selskapet bør derfor ikke reinvestere: **investeringsrate på 0 % (alternativ 2) gir høyest verdi.**

Formel 12 viser det samme. Med investeringsrate 40 % blir veksten $g = 0,4 \cdot 10 \% = 4 \%$ og

$$V_1 = \frac{DES_1 \cdot \left(1 - \frac{0,04}{0,10}\right)}{0,11 - 0,04} = 8,57 \cdot DES_1 \quad \text{mot} \quad V_2 = \frac{DES_1}{0,11} = 9,09 \cdot DES_1$$

Fasit: alternativ 2 (investeringsrate 0 %), fordi APIK er lavere enn kapitalkostnaden — vekst ødelegger verdi når nye prosjekter har negativ nåverdi.

Oppgave 2 (vekt 15 %)

a) Durasjon

Nullkupongobligasjonen har hele kontantstrømmen i år 10, så durasjonen er nøyaktig 10 år. Kupongobligasjonen betaler kuponger før forfall, og durasjonen — det veide gjennomsnittet av betalingstidspunktene (uttrykk 5.5 i BMN) — blir da mindre enn 10 år.

Fasit: obligasjon 1 (nullkupongobligasjonen) har høyest durasjon.

b) Priser på nullkupongobligasjoner

Hver pris er pålydende diskontert med spotrenten for forfallsåret:

$$P_1 = \frac{1\,000}{1,05} = 952,38, \quad P_2 = \frac{1\,000}{1,055^2} = 898,45, \quad P_3 = \frac{1\,000}{1,06^3} = 839,62$$

Fasit: kr 952,38, kr 898,45 og kr 839,62.

c) Terminrenten mellom år 1 og 2

Implisitt terminrente (uttrykk 5.3 i BMN):

$${}_1f_2 = \frac{(1 + {}_0r_2)^2}{1 + {}_0r_1} - 1 = \frac{1,055^2}{1,05} - 1 = 0,0600$$

Fasit: 6,00 %.

d) Kupongobligasjon priset med spotrentene

Kupongen er $0,02 \cdot 1\,000 = 20$ kroner. Hver kontantstrøm diskonteres med sin spotrente:

Tid	Kontantstrøm	Nåverdi	Beregning
1	20	19,05	$20/1,05$
2	20	17,97	$20/1,055^2$
3	1 020	856,41	$1\,020/1,06^3$
Pris		893,43	

Fasit: kr 893,43.

e) Markedsrenten (effektiv rente)

Markedsrenten er internrenten r som løser

$$893,43 = \frac{20}{1+r} + \frac{20}{(1+r)^2} + \frac{1\,020}{(1+r)^3}$$

Prøving (eller kalkulator) gir $r \approx 5,99\%$ — som ventet nær 3-årsspotrenten, siden det meste av kontantstrømmen kommer i år 3.

Fasit: ca. 5,99 %.

i HP10bII+

3 [N] · 20 [PMT] · 1 000 [FV] · -893,43 [PV] · [I/Y] → 5,99

Oppgave 3 (vekt 30 %)

a) Verdien uten gjeld og skatt

KVM gir kapitalkostnaden til det gjeldsfrie selskapet:

$$k_U = r_f + \beta_E \cdot [E(r_M) - r_f] = 5\% + 1,4 \cdot (11\% - 5\%) = 13,4\%$$

Overskuddet er en evigvarende kontantstrøm:

$$V_U = \frac{8\,500\,000}{0,134} = 63\,432\,836$$

Fasit: kr 63 432 836.

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 63 432 836.

c) Gjeldsbetaen

Når KVM holder, må gjeldskostnaden på 6 % ligge på verdipapirmarkedslinjen:

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

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

d) Egenkapitalbetaen etter låneopptaket

Egenkapitalen etter tilbakekjøpet er $E = 63\,432\,836 - 30\,000\,000 = 33\,432\,836$. Uten skatt gir uttrykk 6.2:

$$\beta_E = \beta_I + (\beta_I - \beta_G) \cdot \frac{G}{E} = 1,4 + (1,4 - 0,167) \cdot \frac{30\,000\,000}{33\,432\,836} = 2,51$$

Fasit: $\beta_E \approx 2,51$ (2,5067). Gjelden gir aksjonærene mer markedsrisiko pr. krone egenkapital.

e) Verdien med skatt før låneopptaket

Med 25 % skatt reduseres den evigvarende kontantstrømmen til eierne:

$$V_U = \frac{8\,500\,000 \cdot (1 - 0,25)}{0,134} = \frac{6\,375\,000}{0,134} = 47\,574\,627$$

Fasit: kr 47 574 627.

f) Verdien med skatt etter låneopptaket

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

$$V_M = V_U + PG \cdot s = 47\,574\,627 + 30\,000\,000 \cdot 0,25 = 55\,074\,627$$

Fasit: kr 55 074 627.

g) Totalkapitalmetoden

Totalkapitalmetoden skal gi samme verdi. Egenkapitalen er nå $E = 55\,074\,627 - 30\,000\,000 = 25\,074\,627$, så gjeldsgraden er $G/E = 30\,000\,000/25\,074\,627 = 1,1964$.

Egenkapitalbetaen med skatt (formel 4):

$$\beta_E = 1,4 + (1,4 - 0,167) \cdot (1 - 0,25) \cdot 1,1964 = 2,5067$$

Egenkapitalkostnaden følger av KVM:

$$k_E = 5 \% + 2,5067 \cdot 6 \% = 20,04 \%$$

Vektene i markedsverdier er $w_E = 25\,074\,627 / 55\,074\,627 = 0,4553$ og $w_G = 0,5447$, som gir totalkapitalkostnaden (formel 3):

$$k_T = 0,2004 \cdot 0,4553 + 0,06 \cdot (1 - 0,25) \cdot 0,5447 = 0,11575$$

Verdien blir da

$$V = \frac{8\,500\,000 \cdot (1 - 0,25)}{0,11575} = \frac{6\,375\,000}{0,11575} \approx 55\,074\,627$$

Fasit: kr 55 074 627 — samme som i f). (Små avvik i siste siffer skyldes kun avrunding av k_T underveis.)

h) Renteskattegevinst med toledd-skatt

Miller-formelen for gevinsten av gjeld når både selskap og investorer beskattes: med selskapsskatt $s = 25\%$, eierskatt på dividende $s_E = 10\%$ og kreditorskatt på renter $s_K = 25\%$ blir den effektive satsen

$$s^* = 1 - \frac{(1-s)(1-s_E)}{1-s_K} = 1 - \frac{(1-0,25)(1-0,10)}{1-0,25} = 1 - 0,90 = 0,10$$

Renteskattegevinsten er dermed

$$s^* \cdot PG = 0,10 \cdot 30\,000\,000 = 3\,000\,000$$

Fasit: kr 3 000 000. Kreditorskatten på 25% spiser opp selskapsskattefordelen krone for krone, så det er bare dividendeskatten på 10% som gjør gjeld gunstig her.

Oppgave 4 (vekt 15%)

a) Investeringsene i 2024

Varige driftsmidler øker fra 1 600 til 2 000 etter avskrivninger på 400, så bruttoinvesteringene er

$$\text{Investeringer} = 2\,000 - 1\,600 + 400 = 800$$

Fasit: 800.

b) Endring i arbeidskapitalen i 2024

Arbeidskapitalen er omløpsmidler minus leverandørgjeld:

	2024
Endring varelager	+50
Endring kundefordringer	+50
Endring kontanter	−80
Endring leverandørgjeld (reduserer AK)	−100
Endring arbeidskapital	−80

Fasit: −80 (arbeidskapitalen faller med 80).

c) Fri kontantstrøm i 2024

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

	2024
Driftsresultat $\cdot (1 - s) = 200 \cdot 0,8$	160
+ Avskrivninger	400
– Investeringer	–800
– Endring arbeidskapital	+80
Fri kontantstrøm	–160

Fasit: –160. Merk at rentekostnadene ikke er med — FKS måler kontantstrømmen fra driften uavhengig av finansieringen.

d) Totalkapitalkostnaden (WACC)

Egenkapitalkostnaden fra KVM:

$$k_E = 5 \% + 1,8 \cdot 6 \% = 15,8 \%$$

Med optimale vektorer $w_E = 0,6$ og $w_G = 0,4$ (formel 3):

$$k_T = 0,158 \cdot 0,6 + 0,07 \cdot (1 - 0,2) \cdot 0,4 = 0,0948 + 0,0224 = 11,72 \%$$

Fasit: $k_T = 11,72 \%$.

e) Totalverdien (enterprise value) 01.01.2025

Nåverdien av de tre budsjetterte årene:

År	2025	2026	2027
Frie kontantstrømmer	–100	–60	40
Nåverdi	–89,51	–48,07	28,69

$$NV_{2025-2027} = \frac{-100}{1,1172} + \frac{-60}{1,1172^2} + \frac{40}{1,1172^3} = -108,90$$

Terminalverdien ved utgangen av 2027, med 5 % vekst fra og med 2028:

$$TV_{2027} = \frac{40 \cdot 1,05}{0,1172 - 0,05} = \frac{42}{0,0672} = 625 \quad \Rightarrow \quad NV = \frac{625}{1,1172^3} = 448,22$$

Totalverdien blir

$$EV = 448,22 - 108,90 = 339,32$$

Fasit: ca. 339,3.

Oppgave 5 (vekt 20 %)

Oppfaktor og nedfaktor er $\phi = 350/300$ og $n = 270/300$, og sikringssannsynligheten er oppgitt: $q = 0,525$.

a) Prisen på salgsopsjonen

Salgsopsjonen har bare verdi i nedtilstanden: $S_T = \max[0, 310 - 270] = 40$, mens den er verdiløs når kursen stiger til 350. Med sikringssannsynlighet $1 - q = 0,475$ for nedgang:

$$S_0 = \frac{0,475 \cdot 40}{1,04} = \frac{19}{1,04} = 18,27$$

Fasit: kr 18,27.

b) Antall salgsopsjoner for risikofri posisjon

Du eier aksjen og må *kjøre* salgsopsjoner — de stiger i verdi når aksjen faller. Med m salgsopsjoner pr. aksje skal sluttverdien være lik i begge tilstander:

$$350 + m \cdot 0 = 270 + m \cdot 40 \quad \Rightarrow \quad m = \frac{350 - 270}{40} = 2$$

Fasit: kjøp 2 salgsopsjoner pr. aksje du eier.

c) Prisen fra den risikofrie posisjonen

Porteføljen i b) er risikofri og gir 350 uansett, så den skal avkaste risikofri rente:

$$-300 - 2 \cdot S_0 + \frac{350}{1,04} = 0 \quad \Rightarrow \quad S_0 = \frac{336,54 - 300}{2} = 18,27$$

Fasit: kr 18,27 — samme som i a), som det skal være når begge metodene bygger på fravær av arbitrasje.

d) Arbitrasje når salgsopsjonen selges for kr 12

Teoretisk pris er 18,27, så til kr 12 er salgsopsjonen for billig — **kjøp salgsopsjonen**. Salg-kjøp-pariteten (formel 18) viser hvordan gevinsten låses inn:

$$K_0 - S_0 = A_0 - \frac{I}{1 + r_f} \quad \Leftrightarrow \quad A_0 + S_0 - K_0 - \frac{I}{1 + r_f} = 0$$

Vi trenger prisen på kjøpsopsjonen, som bare har verdi i opptilstanden ($350 - 310 = 40$):

$$K_0 = \frac{0,525 \cdot 40}{1,04} = 20,19$$

Strategien er: kjøp aksjen, kjøp salgsopsjonen, selg kjøpsopsjonen og lån nåverdien av innløsningskursen risikofritt ($310/1,04 = 298,08$):

Posisjon	$t = 0$	$t = 1: A_T = 270$	$t = 1: A_T = 350$
Kjøp aksje	-300,00	270	350
Kjøp salgsopsjon	-12,00	40	0
Selg kjøpsopsjon	+20,19	0	-40

Posisjon	$t = 0$	$t = 1: A_T = 270$	$t = 1: A_T = 350$
Risikofritt lån	+298,08	-310	-310
Sum	+6,27	0	0

Du får 6,27 utbetalt i dag uten noen forpliktelse i morgen — en ren arbitrasjegevinst lik feilprisingen: $18,27 - 12 = 6,27$.

Fasit: kjøp den underprisede salgsopsjonen (kombinert med aksje, solgt kjøpsopsjon og risikofritt lån); arbitrasjegevinsten er kr 6,27 pr. aksje i dag.