

**Når selskapets egenkapitaleiere også eier noe av selskapets gjeld:
En modell for kapitalstruktur og optimal konkurspolitik**

Guttorm Nygård,

Våren 2014

Master i finansiell økonomi

Innleveringsdato: Juni 2014

Veileder: Snorre Lindset ISØ.

Institutt for samfunnsøkonomi (ISØ)

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Forord

Denne oppgaven fullfører mitt masterstudium i Finansiell økonomi ved NTNU. Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder, Snorre Lindset, for konstruktive og motiverende samtaler om oppgaven. Arbeidet har vært svært interessant og har gitt meg mye kunnskap om et emne jeg kunne lite om før jeg startet med oppgaven.

Sammendrag

I denne oppgaven analyseres kapitalstrukturen og konkurspolitikken i et selskap hvor egenkapitaleierne også eier en del av selskapets gjeld. Nåverdien av utbetalingsstrømmen fra selskapets produksjon av EBIT brukes som underliggende aktivum i en modell for kapitalstrukturen hvor vi antar tidsuavhengig gjeld. Det blir sett på eksogen konkursverdi som bestemmes av en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden og på optimal konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes investerte midler. Analysen viser at en blandet investeringsstrategi kan gi merverdi for egenkapitaleierne i forhold til kun å eie selskapets egenkapital. Den viser også at konkursverdien er høyere når egenkapitaleierne også eier noe av selskapets gjeld i forhold til om de ikke gjør det.

Abstract

This thesis analyses the capital structure and bankruptcy policy of a firm where the equity owners also own a part of the firm's debt. The present value of the stream of payouts from the company's production of EBIT is used as the underlying asset in a model of capital structure when debt is assumed time-independent. The thesis considers an exogenous bankruptcy value which is determined by a debt covenant meant to secure a positive net worth on the debt. It also considers an endogenous bankruptcy value which maximizes the value of the equity owners' invested capital. The analysis shows that a mixed investment strategy could provide added value to equity owners compared to an investment strategy only in equity. It is also shown that the bankruptcy value is higher when equity owners also own some of the firm's debt compared to when they only hold equity.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Økonomisk modell	2
2.1 Grunnlag for modellene	3
2.2 Annen og personlig gjeld har lik prioritet ved konkurs	8
2.3 Annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld ved konkurs.....	12
3. Analyse	17
3.1 Grunnksempelet og de grunnleggende aktivaene	17
3.2 Lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi	17
3.3 Lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi.....	21
3.4 Annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi	25
3.5 Annen gjeld har prioritet ved konkurs med endogen konkursverdi.....	28
3.6 Sammenlignende numeriske eksempler.....	31
4. Konklusjon	35
Kilder	36

1. Innledning

I de fleste artikler om kapitalstruktur antas det at et selskap har ulike eiere av egenkapitalen og gjelden. I virkeligheten, spesielt for små foretak, vil man kunne se at egenkapitaleierne også eier noe av selskapets gjeld. I denne oppgaven ser jeg på hvordan konkursbeslutningen i et selskap, samt verdien av egenkapitaleiernes investerte midler, påvirkes av en slik blandet investeringsstrategi. Jeg utleder uttrykk for verdien av egenkapital og gjeld når gjelden som eies av egenkapitaleierne har lik prioritet med annen gjeld i selskapet og når gjelden med andre eiere har prioritet foran egenkapitaleiernes gjeld ved konkurs. Uttrykkene brukes til å finne en endogen optimal konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes investerte midler. Jeg ser også på en eksogen konkursverdi som bestemmes av en låneavtale om netto positiv verdi på gjelden.

Resultatene viser at ulike skattesatser på gjeld og egenkapital, i tillegg til at gjeldseiere har et krav på konkursverdien, kan være årsaker til at egenkapitaleiere kan vurdere å eie gjeld i selskapet. Jeg finner også at egenkapitaleiernes optimale konkursverdi vil være høyere dersom egenkapitaleierne eier både gjeld og egenkapital i selskapet i forhold til om de kun eier egenkapital. Årsaken er at egenkapitaleierne vil få et krav på konkursverdien når de eier noe av gjelden i selskapet. Et slikt krav har de ikke dersom de kun eier egenkapital. Dersom annen gjeld er likestilt med egenkapitaleiernes gjeld ved konkurs så viser resultatene at selskapet vil slås konkurs tidligere enn dersom annen gjeld er prioritert foran egenkapitaleiernes gjeld.

I oppgaven analyseres også om strategien der egenkapitaleierne eier både gjeld og egenkapital i selskapet er lønnsom i forhold til om de kun eier egenkapital. Analysen viser at en blandet investeringsstrategi kan være lønnsom for egenkapitaleierne, avhengig av verdien på ulike parametre og beslutningsgrunnlaget for å slå selskapet konkurs. Når konkursverdien bestemmes eksogent er det mulig å finne et optimalt forhold av gjeld og egenkapital, som egenkapitaleierne bør holde, for de fleste parameterverdier. Dersom konkursverdien bestemmes endogent for å maksimere verdien av egenkapitaleiernes midler er det derimot få tilfeller der det finnes et slikt optimalt forhold.

Det er gjort lite arbeid som omhandler egenkapitaleiere som eier både gjeld og egenkapital i et selskap. For å vise effekten av konflikten mellom egenkapitaleiere og gjeldseiere bruker Jiang, Li og Shao (2010) en tidsserietilnærming til å finne forskjellen i "yield spreads" mellom selskap hvor aksjeeiere har en blandet investeringsstrategi og selskap hvor dette ikke

forekommer. Deres artikkel fokuserer derfor mer på interessekonflikten og agentkostnadene som oppstår når egenkapitaleierne også eier noe av selskapets gjeld. Min oppgave har en annen tilnærming til dette lite utforskede temaet og bidrar i stedet med en modell for verdsetting av selskapets aktiva og bestemmelse av optimal konkursverdi. Agentkostnader har jeg utelatt fra modellen i denne oppgaven.

Black og Cox (1976) finner uttrykk for verdien på gjelden når ulik gjeld kan ha ulik prioritet ved konkurs. Dette blir også sett på i denne oppgaven i modellen hvor det antas at gjeld eid av egenkapitaleiere kan ha lavere prioritet enn gjeld med andre eiere ved konkurs. Forskjellen i forhold til min oppgave er at modellen til Black og Cox bruker tidsavhengig gjeld og antar fravær av skatter og konkurskostnader. Uttrykkene som utledes i denne oppgaven viser at både skatter og konkurskostnader er viktige faktorer for verdien av gjelden når den har ulik prioritet ved konkurs.

Denne oppgaven bygger på den EBIT-baserte modellen i Goldstein, Ju og Leland (2001). Dette er en realopsjonsmetode hvor gjeld og egenkapital betraktes som betingede krav på verdien av utbetalingsstrømmen fra EBIT-produksjonen i et selskap med dynamisk kapitalstruktur. I denne oppgaven antas det en statisk kapitalstruktur, som bestemmes ved utstedelsestidspunktet for gjelden. Modellen til Goldstein, Ju og Leland (2001) utvides her til å dekke tilfellet der egenkapitaleierne eier både egenkapitalen og noe av gjelden i selskapet. Den viktigste konsekvensen av et slikt eierskapsforhold, i forhold til tidligere arbeid på selskapers kapitalstruktur, er at egenkapitaleiernes krav ved konkurs ikke lenger behøver å være null. Når egenkapitaleierne også eier noe av selskapets gjeld endres beslutningsgrunnlaget for når selskapet skal slås konkurs, noe som igjen innvirker på verdien til selskapets ulike aktiva.

Strukturen i oppgaven er som følger: Kapittel 2 presenterer den økonomiske modellen. Først med antagelse om lik fordeling av ulik gjeld ved konkurs og deretter med antagelse om at gjeld med andre eiere har prioritet foran gjeld eid av egenkapitaleierne. I Kapittel 3 analyseres modellene ved bruk av numeriske eksempler og illustrasjoner. Funnene i oppgaven vil til slutt konkluderes i kapittel 4.

2. Økonomisk modell

2.1 Grunnlag for modellene

Denne oppgaven har et realopsjonsperspektiv på verdsetting av et selskaps aktiva. Black og Scholes (1973) beskriver hvordan man kan bruke opsjoner til å verdsette selskapers gjeld og egenkapital. Ved å bruke selskapets eiendeler som underliggende aktivum og pålydende på gjelden som innløsningskurs er det tydelig at aksjeeierne har en kjøpsopsjon på selskapets eiendeler. Modellen for opsjonsprising som Black og Scholes (1973) og Merton (1973) kom fram til blir derfor også brukt til å finne uttrykk for verdien til egenkapital og gjeld i et selskap.

Vi antar at:

- a) Individuer kan kjøpe eller selge så mye de vil av et aktivum uten å påvirke markedsprisen.
- b) Det finnes et risikofritt aktivum som gir en konstant og kjent rente, r .
- c) Trading av aktiva skjer kontinuerlig.
- d) Det er ingen restriksjoner på short-salg.
- e) Ethvert aktivum er perfekt delelig.
- f) Det er ingen andre markedsimperfeksjoner enn de som spesifiseres i oppgaven. Transaksjonskostnader og agentkostnader er derfor utelatt fra modellene.
- g) Kapitalstrukturen er statisk, (den kan ikke reorganiseres etter utstedelsestidspunktet for gjelden).

Som i Goldstein, Ju og Leland (2001) antar vi at bedriften produserer en strøm av EBIT (Eng. for fortjeneste før renter og skatter), som følger en geometrisk Brownsk bevegelse. Vi antar også, som følge av antagelsen om at finansierings- og investeringspolitikken i et selskap er uavhengige, at EBIT er uavhengig av endringer i kapitalstrukturen. Goldstein, Ju og Leland (2001) viser at med en utbetalingsstrøm fra EBIT-produksjonen til selskapet, som spesifiseres av prosessen

$$\frac{d\delta}{\delta} = \mu_p dt + \sigma dz, \quad (1)$$

hvor μ_p og σ er konstant, så er nåverdien av kravet på EBIT

$$V(t) = E_t \left(\int_t^{\infty} \delta_s e^{-rs} ds \right) = \frac{\delta_t}{r - \mu}, \quad r > \mu. \quad (2)$$

Videre viser de at verdien, V , gitt i (2) har den samme dynamikken som δ slik at V følger den risikonøytrale prosessen

$$\frac{dV}{V} = \left(r - \frac{\delta}{V} \right) dt + \sigma dZ, \quad (3)$$

hvor $\frac{\delta}{V}$ er konstant utbetalingsrate i selskapet, σ er volatiliteten og dZ er inkrementet til en Brownsk bevegelse. Antagelsen om å bruke verdien av utbetalingsstrømmen fra produksjonen av EBIT i selskapet som tilstandsvariabel utvider det tradisjonelle rammeverket fra Modigliani og Miller (1958), hvor verdien av et gjeldsfritt selskap, V_U , brukes som tilstandsvariabel.

Med utgangspunkt i at verdien til et aktivum følger diffusjonsprosessen gitt i (3), utledet Black & Scholes (1973) og Merton (1973) en partiell differensialligning (PDE) som verdien på ethvert krav avhengig av tid og verdien på underliggende aktivum, $F(V, t)$, må oppfylle dersom det ikke skal være arbitrasjemuligheter,

$$\frac{1}{2} \sigma^2 V^2 F_{VV} + \mu V F_V + F_t + P - rF = 0. \quad (4)$$

Her er P utbetalingsstrømmen til kravet og fotskrift beskriver den partieltderiverte med tanke på den aktuelle variabelen. μ er den risikonøytrale driften til nåverdien av kravet på EBIT, slik at $\mu = r - \delta/V$ i uttrykk (3). Ved å anta at selskapet kun utsteder evigvarende gjeld, som i Leland (1994), så blir verdien av alle krav på V tidsuavhengige, $F(V, t) = F(V)$, og vi kan skrive (4) på formen

$$\frac{1}{2} \sigma^2 V^2 F_{VV} + \mu V F_V + P - rF = 0. \quad (5)$$

Differensialligningen i (5) har løsningen

$$F(V) = A_0 + A_1 V^{-y} + A_2 V^{-x}, \quad (6)$$

hvor

$$y = \frac{1}{\sigma^2} \left[\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) - \sqrt{\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right)^2 + 2r\sigma^2} \right]$$

og

$$x = \frac{1}{\sigma^2} \left[\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) + \sqrt{\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right)^2 + 2r\sigma^2} \right].$$

A_0 er en partikulærløsning til (5), mens A_1 og A_2 kan finnes ved bruk av grensebetingelser.

Ethvert krav på nåverdien av kravet på EBIT, V , kan prises ut i fra ligningene (5) og (6). I denne oppgaven antar jeg at verdien til disse kravene består av: egenkapitalverdien, $E(V)$, verdien på gjelden, $D(V)$, verdien på konkurskostnadene, $BC(V)$, samt verdien på myndighetenes krav, $G(V)$. Det kan vises at summen av disse verdiene vil være lik V . Siden jeg i denne oppgaven skiller mellom gjeld som eies av egenkapitaleierne og gjeld med andre eiere så kan verdien av gjelden uttrykkes som $D(V) = D_a(V) + D_p(V)$. $D_a(V)$ står for verdien av annen gjeld, (gjeld eid av andre enn egenkapitaleierne), og $D_p(V)$ står for verdien av personlig gjeld, (gjeld eid av egenkapitaleierne). Vi antar at egenkapitaleierne fordeler personlig gjeld slik at hver egenkapitaleier eier like stor andel av den personlige gjelden som de eier av egenkapitalen. Dette gjør at vi kan se på egenkapitaleierne som én enhet. Verdien av selskapet, $v(V)$, er summen av egenkapital pluss gjeld: $v(V) = E(V) + D_a(V) + D_p(V)$.

Når gjelden ikke har noen tidsavhengighet finnes det ikke et gitt tidspunkt hvor selskapets evne til å betale tilbake utestående gjeld bestemmer om det kan fortsette driften eller ikke. For å slå selskapet konkurs må vi derfor anta et punkt, V_B , der verdien av kravet på EBIT er så lav at selskapet opphører å eksistere. I denne oppgaven ser jeg på tilfeller der konkursverdien, V_B , settes eksogent ved at gjeldseierne krever at selskapet slås konkurs dersom V blir lavere enn gjeldens prinsipale verdi, og endogent for å maksimere verdien av egenkapitaleiernes interesser. Verdien av egenkapitaleiernes interesser defineres som summen av verdien av egenkapitaleiernes midler investert i egenkapital og gjeld, $E(V) + D_p(V) = EI(V)$.

Nåverdien til kravene på V , $F(V)$, avhenger av verdien av kravene ved to tilstander. Disse er verdien av kontantstrømmen ved konkurs, $V = V_B$, og verdien av kontantstrømmen før konkurs (når selskapet er solvent), $V > V_B$. Verdien i dag av disse kontantstrømmene er proporsjonale med verdien til to grunnleggende aktiva, π_1 og π_2 . Nåverdien av

kontantstrømmen når $V = V_B$ er proporsjonal med π_1 og nåverdien av kontantstrømmen når $V > V_B$ er proporsjonal med π_2 .

Ved bruk av (6) på (5) kan vi finne et uttrykk for π_1 . Det første grunnleggende aktivumet har ingen krav på utbetalingen fra EBIT-produksjonen når selskapet er solvent. Vi har derfor at $P = 0$, noe som gir $A_0 = 0$. Når $V \rightarrow \infty$ har vi grensebetingelsen $\pi_1 = 0$ som gir $A_1 = 0$. Dette er fordi fra (6) så er $x > 0$, mens $y < 0$, slik at $V^{-x} \rightarrow 0$ når $V \rightarrow \infty$, mens V^{-y} vil øke med V . Videre har vi at når $V = V_B$ så er $\pi_1 = 1$ og vi får $A_2 = V_B^x$. Vi får da at

$$\pi_1 = \left(\frac{V}{V_B}\right)^{-x}. \quad (7)$$

Vi kan finne π_2 på samme måte som π_1 . Her har vi at kravet på V , når selskapet er solvent, er $P = 1$ fra (5). Dette gir partikulærløsningen $A_0 = \frac{1}{r}$. Av samme årsak som over så er $A_1 = 0$ også her. Når $V = V_B$ er $\pi_2 = 0$ og vi får $A_2 = -\frac{1}{r}V_B^x$. Dermed får vi

$$\pi_2 = \frac{1}{r} \left[1 - \left(\frac{V}{V_B}\right)^{-x} \right]. \quad (8)$$

π_1 kan tolkes som nåverdien av én krone utbetalt når selskapet er konkurs og π_2 som nåverdien av en kontantstrøm på én krone per tidsenhet når selskapet er solvent.

I denne oppgaven antas det at det finnes markedsimperfeksjoner i form av skatter og konkurskostnader. Det populære "Proposition I" fra Modigliani og Miller (1958) sier at kapitalstrukturen til et selskap er uten betydning for verdien av selskapet. Det betyr at dersom man har to identiske selskap der den eneste forskjellen er at det ene selskapet kun er finansiert med egenkapital, V_U , mens det andre er finansiert med både egenkapital og gjeld, V_L , så vil verdien på de to selskapene være den samme, $V_U = V_L$. Modigliani og Millers modell forutsetter at det ikke finnes markedsimperfeksjoner, så når vi nå inkluderer skatter og konkurskostnader vil ikke "Proposition I" holde lengre. Skattene og konkurskostnadene gjør at det finnes eksterne krav til selskapet, (krav som ikke inngår i selskapsverdien), som også påvirkes av kapitalstrukturen i selskapet. For eksempel så vil økt gjeldsgrad øke konkurskostnadene samt at det vil endre myndighetenes skattekrav fra de interne kravene i selskapet (egenkapitalen og gjelden). Dette viser fordelene med å bruke nåverdien av kravet på EBIT, V , som underliggende i prisingsmodellen fremfor verdien av et gjeldsfritt selskap, V_U .

Når gjelden utstedes så opphører V_U å eksistere, mens nåverdien av kravet på EBIT vil være upåvirket av dette (Goldstein, Ju og Leland 2001).

Som i Goldstein, Ju og Leland (2001), så antas det her at vi kan skille mellom skattesatser på selskapets fortjeneste, τ_c og på dividendeutbetalinger, τ_d . Utbetalingene til egenkapitaleierne skattes dermed to ganger. Først skattlegges selskapet på dets fortjeneste og deretter må det betales skatt av dividendeutbetalingene til egenkapitaleierne. Vi bruker derfor den effektive skattesatsen, $\tau_e = 1 - (1 - \tau_c)(1 - \tau_d)$, til å beregne skatt på utbetalingen til egenkapitaleierne. I denne oppgaven skilles det også mellom annen og personlig gjeld i selskapet og vi antar at eierne av den ulike gjelden vil kunne betale forskjellig skattesats på renteinntektene de får. Vi vil bruke notasjonen τ_a for skattesatsen på renteinntektene til annen gjeld og τ_p for skattesatsen på renteinntektene på personlig gjeld.

For å følge modellen til Goldstein, Ju og Leland (2001) så antar vi at det skilles mellom skattekravet på gjelden når selskapet er solvent og når det går konkurs. Vanligvis vil ikke gjeldseiere måtte skatte av kravet de har på konkursverdien siden dette er en eiendel og ikke en inntekt. Hvis vi antar at gjeldseierne, ved konkurs, selger unna sitt krav på fremtidig utbetaling av EBIT-produksjon til selskapets konkurrenter, så vil denne verdien fortsette å skattes på av konkurrentene. Som i Lelands artikkel, så vil kravet til gjeldseierne ved konkurs bli trukket i skatt med den effektive skattesatsen, τ_e . Det vil si at vi i tillegg antar at konkurrentene kjøper konkurskravet uten gjeldsfinansiering.

Så lenge et selskap er solvent vil det ha en skattefordel ved bruk av gjeldsfinansiering dersom effektiv skattesats er større enn skattesatsen på gjeldens renteinntekter. Dette er fordi rentekostnadene trekkes fra resultatet før skat. Ofte blir skattefordelen med gjeld vist som om midler strømmer inn i selskapet, som i Leland (1994), noe som ikke stemmer med virkeligheten. Vi følger derfor Goldstein, Ju og Leland (2001) hvor skattefordelen inkluderes som en reduksjon i midler som strømmer ut av selskapet. Vi antar også at selskapet mottar full skattefordel uavhengig av om selskapet er profitabelt eller ikke. I realiteten vil man kunne forvente at noe av skattefordelen går tapt dersom selskapet går med underskudd.

Skattefordelen med gjeld har sin motvekt i konkurskostnader. Konkurskostnadene gjør at eierne av selskapet taper en del av selskapsverdien ved konkurs. Høyere gjeldsgrad gjør sannsynligheten for konkurs større, noe som gir konkurskostnadene større betydning for verdien til selskapet. Fordelen av å øke gjeldsgraden i selskapet vil da motsettes av ulempen ved at selskapet kan gå konkurs. Økt skattefordel mot økt ulempe som følge av

konkurskostnader ved høyere gjeldsgrad i selskapet gjør at det er mulig å finne en gjeldsgrad som maksimerer verdien av selskapet (Brealey, Myers og Allen 2011, s.448-450).

Proposisjon 1. Anta at $V > V_B$ og en konkurskostnad på αV_B , hvor vi har $0 \leq \alpha \leq 1$. Da er verdien av konkurskostnadene

$$BC(V) = \alpha V_B \pi_1. \quad (9)$$

Bevis: Kontantstrømmen til konkurskostnadene første gang $V = V_B$ er αV_B . Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det første grunnleggende aktivumet, π_1 . Det følger da at $BC(V)$ er gitt ved uttrykket i (9). ■

Jeg vil videre i oppgaven bruke fundamentet som til nå er oppgitt til å finne uttrykk for verdien av egenkapitalen, personlig gjeld og annen gjeld i et selskap i tillegg til verdien på myndighetenes krav, ut i fra ulike antagelser. Først ser jeg på tilfellet der annen og privat gjeld har lik prioritet ved konkurs. Jeg viser både når konkursverdien bestemmes eksogent av en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden og endogent ut i fra hva som maksimerer verdien til egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$. Deretter analyserer jeg tilfellet der annen gjeld har prioritet foran privat gjeld ved konkurs. Jeg ser også her på en eksogen og endogen konkursverdi med samme betingelser som i den første modellen.

2.2 Annen og personlig gjeld har lik prioritet ved konkurs

Når ulik gjeld har lik prioritet ved konkurs vil de ulike gjeldseierens krav på konkursverdien av selskapet etter konkurskostnader være lik deres andel av den totale gjelden. Fordelingen av selskapsverdien ved konkurs etter at konkurskostnader er betalt skjer derfor ved bruk av forholdet $\frac{C_i}{C_a + C_p}$, hvor $i = a, p$.

Proposisjon 2. Anta at $V > V_B$. Da er verdien av gjelden

$$D_i(V) = (1 - \tau_i)C_i\pi_2 + (1 - \tau_e)\frac{C_i}{C_a + C_p}(1 - \alpha)V_B\pi_1, \quad i = a, p. \quad (10)$$

Bevis: Så lenge $V > V_B$ mottar gjeldseierne kontantstrømmen $(1 - \tau_i)C_i$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det andre grunnleggende aktivumet, π_2 . Første gang $V = V_B$ så vil gjeldseierne motta

$(1 - \tau_e) \frac{C_i}{C_a + C_p} (1 - \alpha) V_B$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det første grunnleggende aktivumet, π_1 . Det følger da at $D_i(V)$ er gitt ved uttrykket i (10).■

Proposisjon 3. Anta at $V > V_B$. Da er verdien av egenkapitalen

$$E(V) = (1 - \tau_e)[V - V_B\pi_1 - (C_a + C_p)\pi_2]. \quad (11)$$

Bevis: Når $V > V_B$ mottar egenkapitaleierne kontantstrømmen $(1 - \tau_e)(\delta - C_a - C_p)$. Verdien i dag av kontantstrømmen δ , når $V > V_B$, er $V - V_B\pi_1$. Verdien av kontantstrømmen $C_a + C_p$ er proporsjonal med verdien av det andre grunnleggende aktivumet, π_2 . Når $V = V_B$ mottar ikke egenkapitaleierne noen ting. Det følger da at $E(V)$ er gitt ved uttrykket i (11).■

Proposisjon 4. Anta at $V > V_B$. Da er verdien av myndighetenes krav

$$G(V) = \tau_e(V - \alpha V_B\pi_1) + [(\tau_a - \tau_e)C_a + (\tau_p - \tau_e)C_p]\pi_2. \quad (12)$$

Bevis: Myndighetene har krav på alle skatteutbetalingene som kommer fra gjeldseierne og egenkapitaleierne. Verdien til myndighetenes krav finnes enkelt ved å summere verdiene i ligningene (10) med $i = a$, (10) med $i = p$ og (11). Deretter samler vi de delene som multipliseres med $(1 - \tau_e)$, de som multipliseres med $(1 - \tau_a)$ og de som multipliseres med $(1 - \tau_p)$ og multipliserer de med $\frac{\tau_e}{1 - \tau_e}$, $\frac{\tau_a}{1 - \tau_a}$ og $\frac{\tau_p}{1 - \tau_p}$ respektivt. Det følger da at $G(V)$ er gitt ved uttrykket i (12).■

Det kan vises at $D_a(V) + D_p(V) + E(V) + G(V) + BC(V) = V$. Dette betyr at modellen oppfyller antagelsen om at nåverdien av kravet på EBIT, V , er uavhengig av kapitalstrukturen i selskapet.

Verdien av selskapet er gitt ved $v(V) = V - G(V) - BC(V) = D_a(V) + D_p(V) + E(V)$. Dette gir uttrykket

$$v(V) = (1 - \tau_e)(V - \alpha V_B\pi_1) + [(\tau_e - \tau_a)C_a + (\tau_e - \tau_p)C_p]\pi_2. \quad (13)$$

Den andre delen av uttrykket kan tolkes som å vise skattefordelen av gjelden så lenge selskapet er solvent. Når selskapet er solvent er det fordelaktig med annen gjeld dersom $\tau_a < \tau_e$ og det er fordelaktig med personlig gjeld dersom $\tau_p < \tau_e$. Videre ser vi at høyere

andel av konkursverdien som forsvinner i konkurskostnader, α , samt høyere konkursverdi, V_B , er med på å trekke ned verdien av selskapet i dag.

Verdien til egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, er summen av verdien av egenkapitalen og verdien av personlig gjeld. Uttrykket for denne verdien finner jeg ved å legge sammen verdien som er gitt i uttrykk (10) når $i = p$ med verdien som er gitt i uttrykk (11). Dette gir

$$EI(V) = (1 - \tau_e) \left\{ V - \left[1 - \frac{C_p}{C_a + C_p} (1 - \alpha) \right] V_B \pi_1 \right\} + [(\tau_e - \tau_p) C_p - (1 - \tau_e) C_a] \pi_2. \quad (14)$$

Vi ser at når selskapet er solvent vil verdien av egenkapitaleiernes interesser kun ha en skattefordel dersom $\tau_p < \tau_e$. Økt personlig gjeld vil da øke verdien av det solvente kravet. En økning i annen gjeld vil derimot trekke verdien på dette kravet ned. Når selskapet er konkurs vil høyere andel av annen gjeld bety lavere $EI(V)$ siden egenkapitaleierne da får et mindre krav på konkursverdien. En høyere andel av personlig gjeld vil da gjøre kravet på konkursverdien større. Høyere α og høyere V_B vil, som for $v(V)$, dra ned verdien på $EI(V)$.

Konkursverdien, V_B , kan vi nå bestemme eksogent til en gitt verdi eller endogent til å maksimere verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$. Dersom verdien av utbetalingsstrømmen faller til konkursnivået, $V = V_B$, så vil selskapet slås konkurs. I det eksogene tilfellet kan vi anta at det er inngått lånevilkår som skal sikre gjeldseierne en bestemt verdi ved konkurs. En slik verdi kan komme av et krav om at selskapet skal ha positiv nettoverdi, som betyr at selskapsverdien alltid skal være større enn gjeldens prinsiplverdi. Dersom denne barrieren brytes vil selskapet slås konkurs. Siden dette ikke er et sannsynlig lånevilkår for langsiktig gjeld så kan vi anta at gjelden rulleres over for hver tidsenhet. Dersom verdien av kravet på EBIT, V , ikke er større enn gjeldens prinsiplverdi, vil rulleringen opphøre og selskapet slås konkurs. På denne måten unngår vi det usannsynlige lånevilkåret på langsiktig gjeld uten å forandre på modellen (Leland 1994). Dersom vi antar et krav om positiv nettoverdi på gjelden så er konkursverdien

$$V_B = D_0(V_0) = D_{a_0}(V_0) + D_{p_0}(V_0), \quad (15)$$

hvor $D_0(V_0)$ er prinsiplverdien på samlet gjeld, $D_{a_0}(V_0)$ er prinsiplverdien til annen gjeld og $D_{p_0}(V_0)$ er prinsiplverdien til personlig gjeld. Gjeldens prinsiplverdi er verdien av gjelden når den utstedes. Vi kaller tidspunktet dette skjer for tidspunkt 0. Ved å sette $V_B = D_{i_0}(V_0)$ inn i (10) så får vi gjeldens prinsiplverdi

$$D_{i_0}(V_0) = (1 - \tau_i)C_i\pi_{2_0} + (1 - \tau_e)\frac{C_i}{C_a + C_p}(1 - \alpha)D_{i_0}(V_0)\pi_{1_0}, \quad i = a, p \quad (16)$$

hvor $\pi_{1_0} = \left(\frac{V_0}{D_0(V_0)}\right)^{-x}$ og $\pi_{2_0} = \frac{1}{r}\left(1 - \left(\frac{V_0}{D_0(V_0)}\right)^{-x}\right)$. Noen løsning på lukket form for $D_{i_0}(V_0)$ som tilfredsstiller ligning (16) er ikke funnet. Dersom vi skal kunne finne konkursverdien må vi derfor anta at prinspalverdien av gjelden er kjent. Vi antar at denne kan finnes ved å neddiskontere kupongverdien med en eksogent bestemt faktor k . Vi bestemmer at $k \geq r$ slik at den reflekterer en risiko for tap på gjeldens prinspalverdi ved konkurs. Dersom $\alpha = 0$ så er $k = r$ fordi gjeldseierne da mottar hele sin prinsipale verdi. Vi kaller den eksogent bestemte prinspalverdien på gjelden for $Q = Q_a + Q_p$, hvor $Q_a = \frac{C_a}{k}$ er eksogent bestemt prinspalverdi på annen gjeld og $Q_p = \frac{C_p}{k}$ er eksogent bestemt prinspalverdi på privat gjeld. Siden annen og personlig gjeld er likestilt ved konkurs, så er det riktig å bruke samme diskonteringsfaktor, k , for å finne begge prinspalverdiene. Konkursverdien ved krav om positiv nettoverdi på gjelden når annen og privat gjeld er likestilt ved konkurs er gitt ved

$$V_B = Q = Q_a + Q_p = \frac{C_a + C_p}{k}. \quad (17)$$

Jo høyere grad av gjeld i selskapet, jo tidligere vil selskapet slås konkurs. Vi kan også se at høyere diskonteringsrate for å finne prinspalverdien på gjelden betyr at selskapet slås konkurs senere.

Dersom det ikke finnes avtaler for å beskytte gjelden, så er det mulig å finne en endogen konkursverdi som maksimerer verdien til egenkapitaleiernes interesser, V_B^* . Dixit og Pindyck (1994 s.108-109) beskriver hvordan man kan finne det optimale termineringspunktet når man har dette binære beslutningsproblemet: Ved hver tidsenhet må man bestemme om man skal fortsette driften og motta utbetalingsstrømmen eller stanse for å motta termineringsbetalingen. Vi behøver derfor to funksjoner for to tilstander. Én funksjon for når fortsatt drift er optimalt $V > V_B^*$, som her er funksjonen $EI(V)$, og én funksjon for når det er optimalt å stoppe driften $V < V_B^*$, som vi kaller $\Omega(V)$. V_B^* må oppfylle to betingelser for at den skal være optimal:

1) "Value matching" som sier at på grensen til stoppregionen så har de to funksjonene samme verdi

$$EI(V = V_B^*) = \Omega(V = V_B^*). \quad (18)$$

2) "High contact" eller "smooth pasting" som sier at kurvene til de to funksjonene må tangere hverandre ved grensen $V = V_B$,

$$\left. \frac{dEI(V)}{dV} \right|_{V=V_B} = \left. \frac{d\Omega(V)}{dV} \right|_{V=V_B}. \quad (19)$$

Ved konkurs, så vet vi at egenkapitaleierne ikke har krav på noe mens eierne av personlig gjeld har krav på sin andel av konkursverdien etter konkurskostnader minus skattekostnaden. Dette gir

$$\Omega(V) = \frac{C_p}{C_a + C_p} (1 - \alpha)V(1 - \tau_e). \quad (20)$$

Det kan enkelt vises at denne oppfyller "Value matching"-betingelsen (18). Fra (19) og (20) ser vi at "High contact" betingelsen gir:

$$\left. \frac{dEI(V)}{dV} \right|_{V=V_B} = (1 - \tau_e)(1 + xA) + x \frac{1}{r} B V_B^{-1}, \quad (21)$$

hvor $A = 1 - \frac{C_p}{C_a + C_p} (1 - \alpha)$ og $B = (\tau_e - \tau_p)C_p - (1 - \tau_e)C_a$. Videre har vi at

$$\left. \frac{d\Omega(V)}{dV} \right|_{V=V_B} = \frac{C_p}{C_a + C_p} (1 - \alpha)(1 - \tau_e). \quad (22)$$

Vi bruker (19) og løser ut for V_B for å få optimal konkursverdi, V_B^* :

$$V_B^* = \frac{x}{1 + x} \frac{C_a + C_p}{r} \frac{(1 - \tau_e)C_a - (\tau_e - \tau_p)C_p}{(1 - \tau_e)(C_p\alpha + C_a)}. \quad (23)$$

Den optimale konkursverdien avhenger av flere variable og vil bli diskutert mer i analysekapittelet.

2.3 Annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld ved konkurs

Når noe gjeld har prioritet over annen gjeld så vil det si at den prioriterte gjelden får utbetalt sitt krav før den andre gjelden ved konkurs. Avhengig av konkursverdien på selskapet og verdien på kravet til den prioriterte gjelden, så kan den andre gjelden ende opp med å motta ingenting, deler av eller hele kravet sitt ved konkurs. Dersom egenkapitaleierne vurderer å

skyte inn gjeld i sitt eget selskap er det sannsynlig at de andre gjeldseierne i selskapet vil frykte at egenkapitaleierne skal tilgodese sitt eget gjeldskrav før andre gjeldskrav på selskapet. Eierne av annen gjeld kan derfor kreve at deres gjeld skal ha prioritet over den private gjelden, for å sikre sine verdier først, dersom selskapet går konkurs.

I modellen som presenteres her antar vi at annen gjeld har prioritet over personlig gjeld ved konkurs. Verdien på gjeldskravene ved konkurs avhenger av om størrelsen på konkursverdien er stor nok til at annen gjeld får utbetalt hele prinspalverdien etter konkurskostnader eller ikke. Under vil vi se at prinspalverdien på annen gjeld, $D_{a_0}(V_0)$, ikke har noen løsning på lukket form for denne modellen heller. Vi antar derfor igjen at prinspalverdien på gjelden er kjent og setter $D_{a_0}(V_0) = Q_a$. Siden konkurskostnadene er proporsjonale med konkursverdien, V_B , så vil annen gjeld få igjen hele sin prinspalverdi, Q_a , dersom $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$. Kravet til eierne av den private gjelden vil da være $V_B(1-\alpha) - Q_a$. Dersom $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil ikke eierne av privat gjeld ha noe krav ved konkurs, mens eierne av annen gjeld mottar $V_B(1-\alpha)$.

Siden fordelingen av konkursverdien ikke påvirker egenkapitalverdien, $E(V)$, så finnes den på samme måte som tidligere og er gitt av uttrykk (11). Verdien av myndighetenes krav, $G(V)$, og verdien av konkurskostnadene, $BC(V)$, forblir også lik og er gitt av uttrykkene (12) og (9). Det kan også vises at uttrykket for selskapsverdien, $v(V)$, forblir den samme som i modellen hvor gjelden har lik prioritet ved konkurs og er gitt av uttrykk (13). Uttrykkene for gjeldsverdiene vil derimot være forskjellig fra modellen over, siden de avhenger av om konkursverdien er over eller under $\frac{Q_a}{1-\alpha}$.

Proposisjon 5. Anta at $V > V_B$. Da er verdien av annen gjeld

$$D_a(V) = \begin{cases} C_a(1-\tau_a)\pi_2 + Q_a(1-\tau_e)\pi_1 & \text{om } V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha} \\ C_a(1-\tau_a)\pi_2 + V_B(1-\alpha)(1-\tau_e)\pi_1 & \text{om } V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha} \end{cases} \quad (24)$$

Bevis: Så lenge $V > V_B$ mottar eierne av annen gjeld kontantstrømmen $C_a(1-\tau_a)$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det andre grunnleggende aktivumet, π_2 . Denne kontantstrømmen er uavhengig av størrelsen på konkursverdien og er derfor lik for begge uttrykkene i (24). Dersom $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil eierne av annen gjeld, første gang $V = V_B$, motta $Q_a(1-\tau_e)$. Verdien i dag av denne

kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det første grunnleggende aktivumet, π_1 . Det følger da at $D_a(V)$ er gitt ved det første uttrykket i (24) når $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$. Dersom $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil eierne av annen gjeld, første gang $V = V_B$, motta $V_B(1-\alpha)(1-\tau_e)$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det første grunnleggende aktivumet, π_1 . Det følger da at $D_a(V)$ er gitt ved det andre uttrykket i (24) når $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$. ■

Proposisjon 6. Anta at $V > V_B$. Da er verdien av privat gjeld

$$D_p(V) = \begin{cases} C_p(1-\tau_p)\pi_2 + [V_B(1-\alpha) - Q_a](1-\tau_e)\pi_1, & \text{om } V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha} \\ C_p(1-\tau_p)\pi_2, & \text{om } V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha} \end{cases} \quad (25)$$

Bevis: Så lenge $V > V_B$ mottar eierne av privat gjeld kontantstrømmen $C_p(1-\tau_p)$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det andre grunnleggende aktivumet, π_2 . Denne kontantstrømmen er uavhengig av størrelsen på konkursverdien og er derfor lik for begge uttrykkene i (25). Dersom $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil gjeldseierne, første gang $V = V_B$, motta $[V_B(1-\alpha) - Q_a](1-\tau_e)$. Verdien i dag av denne kontantstrømmen er proporsjonal med verdien av det første grunnleggende aktivumet, π_1 . Det følger da at $D_p(V)$ er gitt ved det første uttrykket i (25) når $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$. Dersom $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil ikke eierne av privat gjeld motta noe første gang $V = V_B$. Det følger da at $D_p(V)$ er gitt ved det andre uttrykket i (24) når $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$. ■

Siden verdien av privat gjeld nå avhenger av om konkursverdien er over eller under $\frac{Q_a}{1-\alpha}$, så vil også verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, være det. Vi finner $EI(V)$ ved å legge sammen $E(V)$, gitt i uttrykk (11) og $D_p(V)$, gitt i uttrykk (25). Verdien til egenkapitaleiernes interesser er gitt ved

$$EI(V) = \begin{cases} [C_p(\tau_e - \tau_p) - C_a(1-\tau_e)]\pi_2 + (1-\tau_e)[V - (\alpha V_B + Q_a)\pi_1], & \text{om } V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha} \\ [C_p(\tau_e - \tau_p) - C_a(1-\tau_e)]\pi_2 + (1-\tau_e)(V - V_B\pi_1), & \text{om } V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha} \end{cases} \quad (26)$$

Det første leddet i begge uttrykkene i ligning (26) viser at kravet på alle egenkapitaleiernes interesser er lik som i modellen med lik prioritet på gjelden når selskapet er solvent. Kravene,

dersom selskapet går konkurs, er derimot ulike fra modellen over. Dersom $V_B > \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil høyere konkurskostnader og høyere prinspalverdi på annen gjeld trekke ned verdien på kravet til egenkapitaleiernes interesser. Høyere andel av konkursverdien som betales i konkurskostnader, α , vil også gjøre verdien på dette kravet mindre. Dersom $V_B \leq \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så vil kun økning av konkursverdien redusere verdien på kravet til egenkapitaleiernes interesser.

Vi kan også for denne modellen anta at det finnes en gjeldsavtale om positiv nettoverdi på gjelden. Det vil si at selskapet skal slås konkurs dersom verdien av selskapet faller til samlet prinspalverdi av gjelden. Konkursverdien er dermed gitt i ligning (15). For å finne konkursverdien trenger vi dermed prinspalverdien på annen og personlig gjeld. Dette er verdien gjelden har ved utstedelsestidspunktet ved tidspunkt 0. Prinspalverdien på annen gjeld er

$$D_{a_0}(V_0) = \begin{cases} C_a(1 - \tau_a)\pi_2 + D_{a_0}(1 - \tau_e)\pi_1, & \text{om } D_0(V_0) > \frac{D_{a_0}(V_0)}{1 - \alpha} \\ C_a(1 - \tau_a)\pi_2 + [D_0(V_0)](1 - \alpha)(1 - \tau_e)\pi_1, & \text{om } D_0(V_0) \leq \frac{D_{a_0}(V_0)}{1 - \alpha} \end{cases} \quad (27)$$

Prinspalverdien på personlig gjeld er

$$D_{p_0}(V_0) = \begin{cases} C_p(1 - \tau_p)\pi_2 + [D_0(V_0)(1 - \alpha) - D_{a_0}(V_0)](1 - \tau_e)\pi_1, & \text{om } D_0(V_0) > \frac{D_{a_0}(V_0)}{1 - \alpha} \\ C_p(1 - \tau_p)\pi_2, & \text{om } D_0(V_0) \leq \frac{D_{a_0}(V_0)}{1 - \alpha} \end{cases} \quad (28)$$

Her er $\pi_{1_0} = \left(\frac{V_0}{D_0(V_0)}\right)^{-x}$ og $\pi_{2_0} = \frac{1}{r} \left(1 - \left(\frac{V_0}{D_0(V_0)}\right)^{-x}\right)$. Som for modellen med lik prioritet på gjelden så er det heller ikke funnet en løsning på lukket form for $D_{a_0}(V_0)$ eller $D_{p_0}(V_0)$. For å finne en verdi for uttrykkene i modellen må vi derfor anta at prinspalverdien på gjelden er kjent og finnes ved å neddiskontere kupongen på gjelden med en eksogent bestemt diskonteringsrate. For å reflektere at privat gjeld kan være mer risikabel enn annen gjeld når gjelden utstedes, $t = 0$, så skiller vi mellom diskonteringsraten for annen gjeld k_a og diskonteringsraten for personlig gjeld, k_p . Vi antar så at $r \leq k_a \leq k_p$ og finner den eksogent bestemte konkursverdien ved

$$V_B = Q_a + Q_p = \frac{C_a}{k_a} + \frac{C_p}{k_p}. \quad (29)$$

Kravet til egenkapitaleiernes interesser ved konkurs avhenger av størrelsen på annen gjeld og konkurskostnadene. Dersom vi har at $Q_a + Q_p > \frac{Q_a}{1-\alpha}$ ved konkurs, så er kravet til egenkapitaleiernes interesser $V_B(1-\alpha) - Q_a$. Dersom $Q_a + Q_p < \frac{Q_a}{1-\alpha}$ så har ikke egenkapitaleierne noe krav på konkursverdien. Dersom $\alpha = 0$ så vil både annen og personlig gjeld motta hele sin prinspalverdi ved denne konkursverdien. Dette gir $k_a = k_p = r$.

En endogent gitt konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes interesser, V_B^* , må finnes numerisk ut fra verdien på gitte parametre. Vi finner denne ved å endre konkursverdien til den som maksimerer $EI(V)$ ved bruk av Solver i Excel. Analysekapittelet vil vise eksempler på en slik optimal konkursverdi for gitte parametre.

3. Analyse

3.1 Grunnksempelet og de grunnleggende aktivaene

I grunnksempelet for hele analysen så antar vi parameterverdiene $\tau_e = 0,35$, $\tau_p = 0,3$, $\tau_a = 0,25$, $\sigma = 0,2$, $r = 0,04$, $\alpha = 0,3$, $C_a = 15$, $C_p = 10$ og $V = 1000$. Jeg antar også konstant utbetalingsrate fra selskapet på $\delta/V = 3\%$. I modellene hvor annen gjeld har prioritet over personlig gjeld så antar jeg at $k_a = 0,06$ og $k_p = 0,08$. Om ikke annet nevnes i eksemplene under så vil parameterverdiene være lik de i grunnksempelet.

I analysen ser jeg først på egenskaper ved hver enkelt modell med eksogen og endogen konkursverdi før jeg til slutt sammenligner modellene ved å bruke resultatene fra numeriske eksempler.

Før vi ser på hver enkelt modell så er det viktig å ha med seg betydningen av verdien av de grunnleggende aktivaene, π_1 og π_2 , for å finne nåverdien av krav på konkursverdien og krav på utbetalingsstrømmen fra selskapet når det er solvent, $V > V_B$. De grunnleggende aktivaene påvirkes av konkurskostnaden, α , nåverdien av kravet på EBIT, V , den risikofrie renten, r , volatiliteten til V , σ , og utbetalingsraten fra EBIT, δ/V . Tabell 1 viser hvordan π_1 og π_2 påvirkes i forhold til endring i verdien av de ulike parameterne.

Tabell 1. Oppførsel til de grunnleggende aktivaene ved endring i parameterverdier. Denne tabellen viser hvordan verdien på de to grunnleggende aktivaene π_1 og π_2 endres ved økning i forskjellige parameterverdier.

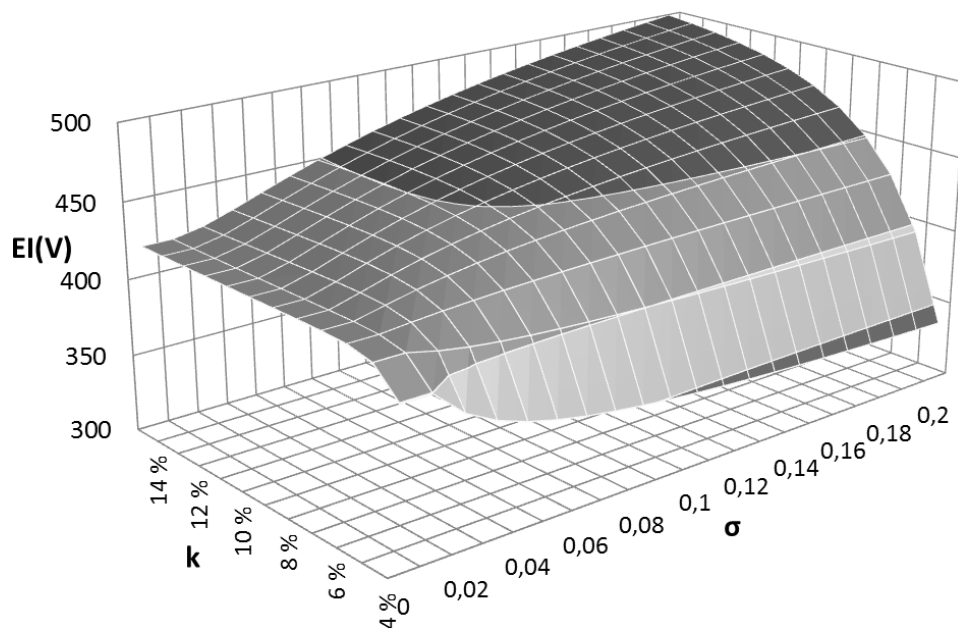
Grunnleggende aktivum	Endring i grunnleggende aktivum ved økning av:					
	V	V_B	r (høy σ)	r (lav σ)	σ	δ/V
π_1	< 0	> 0	< 0	< 0	> 0	> 0
π_2	> 0	< 0	< 0	> 0 før < 0	< 0	< 0

3.2 lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi

Uttrykk (17) viser konkursverdien dersom det finnes en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden i selskapet. Konkursverdien avhenger av størrelsen på gjelden i selskapet, gitt av kupongene $C_a + C_p$ og diskonteringsraten, k , for å finne den antatt kjente prinsipalverdien på gjelden. Høyere C_a og C_p samt lavere k vil øke konkursverdien.

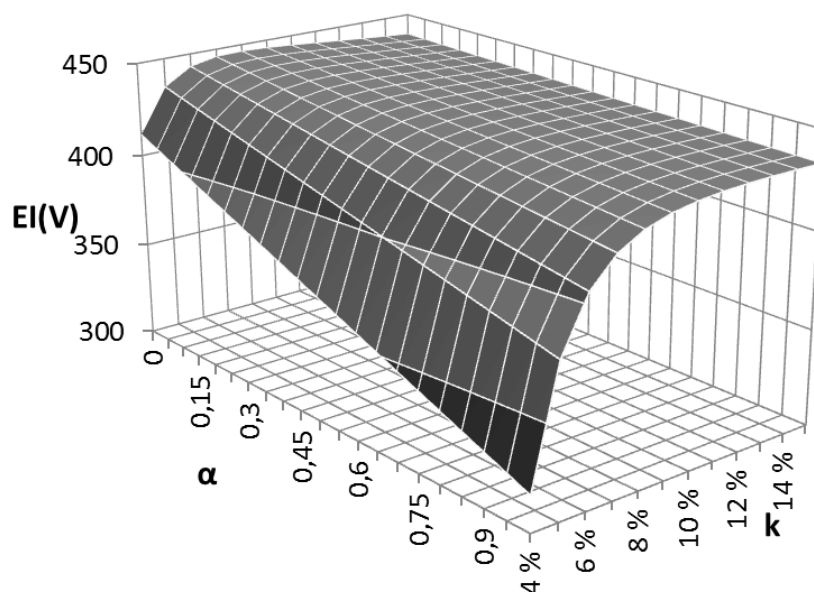
Siden vi kan anta at k avhenger av størrelsen på konkurskostnadene, α , og volatiliteten til V , σ , så er det interessant å se hvordan disse parameterne påvirker verdien av egenkapitaleiernes

interesser, $EI(V)$. Figur 1 viser hvordan endringer i k og σ påvirker $EI(V)$. Vi ser at å øke σ trekker ned $EI(V)$ ved lav k og øker $EI(V)$ ved høy k . Høyere volatilitet øker π_1 og reduserer π_2 fordi risikoen for konkurs er blitt større og viktigere for verdien av selskapets aktiva i dag. Dette er negativt for gjeldsverdien når den avhenger mest av kuponginnbetalingene. Av samme årsak er økt σ positivt for verdien på egenkapitalen. Høyere k gjør V_B lavere, noe som forsterker den positive effekten på egenkapitalverdien og reduserer den negative effekten på gjeldsverdien. Egenkapitaleierne eier både egenkapital og gjeld. Hvor effekten er størst vises i figuren.



Figur 1. $EI(V)$ som en funksjon av k og σ (lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi). Overflaten viser verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$ ved forskjellige nivå på eksogent bestemt diskonteringsrate, k , for å finne kjent prinsipalverdi på gjelden og volatiliteten til V , σ .

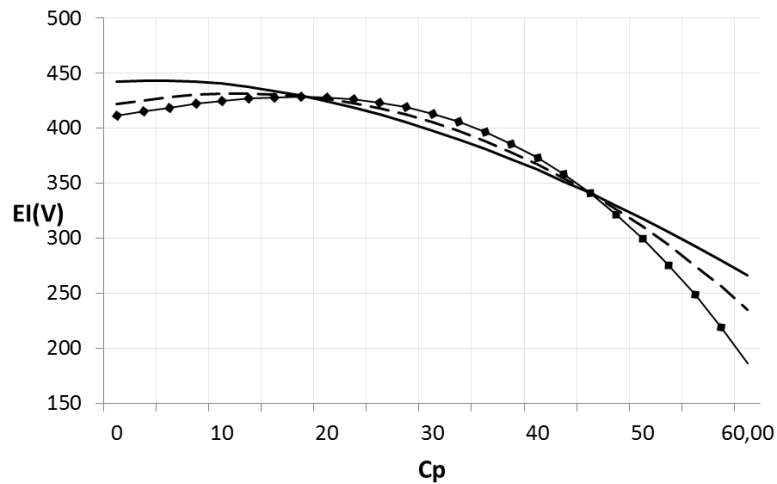
Figur 2 viser hvordan påvirkningen på $EI(V)$ er når k og α øker. Vi ser der at økt α har større negativ effekt på $EI(V)$ når k er lav enn når k er høy. Egenkapitalverdien påvirkes ikke av α fordi eierne av egenkapitalen ikke har noe krav på V når selskapet er konkurs. Høyere α har negativ innvirkning på gjeldsverdien siden det reduserer andelen av gjeldseiernes krav på selskapet ved konkurs. Lavere k gir høyere konkursverdi, noe som igjen gjør at gjeldseierne taper en større verdi ved konkurs.



Figur 2. $EI(V)$ som en funksjon av k og α (lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi). Overflaten viser verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, ved forskjellige nivå på eksogent bestemt diskonteringsrate, k , for å finne kjent prinsippverdi på gjelden og konkurskostnadene, α .

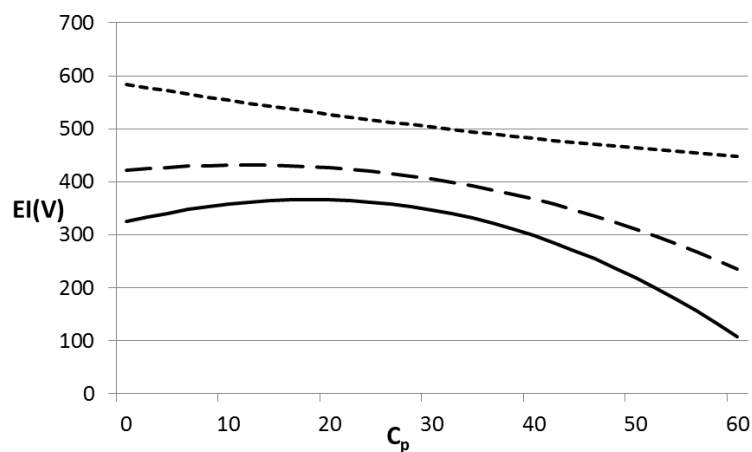
Ved å endre kupongen på personlig gjeld, C_p , ser vi hvordan verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, påvirkes av andelen av egenkapitaleiernes midler som investeres i selskapets gjeld. Ved å holde kupongen på annen gjeld, C_a , fast så vil det å endre C_p være ensbetydende med å endre andelen av egenkapitaleiernes midler investert i gjeld i forhold til hva de har investert i egenkapital. For eksempel så betyr $C_p = 0$ at egenkapitaleierne kun har investert i selskapets egenkapital.

Figur 3 viser $EI(V)$ som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for tre forskjellige verdier på volatiliteten til V , σ . Så lenge grafen stiger er det lønnsomt for egenkapitaleierne å øke andelen personlig gjeld, men når grafen synker lønner det seg i stedet med økt egenkapitalandel. Med lønnsom menes det her at verdien av egenkapitaleiernes investerte midler øker ved valg av en spesiell strategi. Toppunktet på grafene viser optimal C_p for egenkapitaleierne. Lavere σ gir høyere optimal andel av personlig gjeld i forhold til egenkapital for egenkapitaleierne. Når risikoen reduseres er det mindre sannsynlig at selskapet vil gå konkurs, noe som vil trekke ned π_1 . Egenkapitaleierne vil da få mer igjen for kupongutbetalingene fra den personlige gjelden, C_p , når selskapet er solvent og det vil lønne seg med en større andel gjeld.



Figur 3. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på σ (lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi). Grafene gir verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, ved endring i kupongen på personlig gjeld, C_p , ved tre forskjellige verdier for volatiliteten til V , σ : 0,1 (diamant), 0,2 (stiplet), og 0,316 (heltrukken).

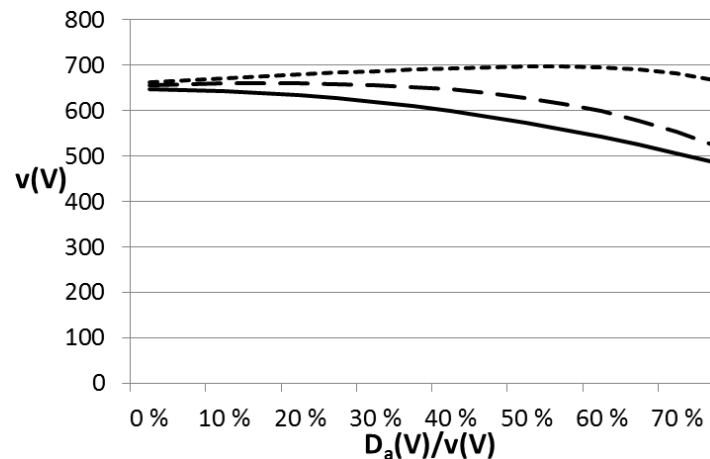
Uttrykk (14) viser at vi må ha $\tau_e > \tau_p$ for at egenkapitaleierne skal oppnå noen skattefordel av å eie gjeld når selskapet er solvent. Figur 4 viser $EI(V)$ som en funksjon av C_p ved tre forskjellige verdier på τ_e . Vi ser at når τ_e er tilstrekkelig mye lavere enn τ_p så vil det aldri lønne seg for egenkapitaleierne å eie gjeld i selskapet.



Figur 4. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi). Grafene gir verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , ved tre forskjellige verdier for den effektive skattesatsen: 0,1 (kortstiplet), 0,35 (langstiplet), og 0,5 (heltrukken).

Jeg finner ikke et uttrykk for en endogen kupongverdi på annen gjeld, C_a , som maksimerer selskapsverdien, $v(V)$, samtidig som vi har optimal $EI(V)$. For å se hvordan $v(V)$ påvirkes av endring i andelen annen gjeld i selskapet så finner vi derfor optimal C_a numerisk når vi holder

alle andre parameterverdier fast. Siden utbetalingen per tidsenhet til egenkapitalen før skatt er total utbetaling minus rentebetalinger, så vil økning i C_a redusere utbetalingene til egenkapitalen. Figur 5 viser verdien på selskapet, $v(V)$, som en funksjon av andelen annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for ulike verdier på volatiliteten, σ . Figuren kan sammenlignes med figur 13 i Leland (1994) og viser, som i Leland, at lavere σ gir høyere selskapsverdi og høyere optimal andel av annen gjeld i selskapet.



Figur 5. $v(V)$ som en funksjon av $D_a(V)/v(V)$ for ulike verdier på σ (lik prioritet på gjelden med eksogen konkursverdi). Grafene viser selskapsverdien, $v(V)$, som en funksjon av gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for tre ulike verdier på volatiliteten til V , σ : 0,1 (kortstiplet), 0,2 (langstiplet), og 0,316 (heltrukket).

3.3 Lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi

Uttrykk (23) gir uttrykket for optimal konkursverdi, V_B^* , som maksimerer verdien av egenkapitaleierens interesser ved gitte parametere. V_B^* har de egenskapene at den:

- reduseres ved økning i den effektive skattesatsen, τ_e ;
- øker lineært ved økning i skattesatsen på personlig gjeld, τ_p ;
- reduseres ved høyere volatilitet på V , σ ;
- reduseres når risikofri rente, r , øker;
- reduseres ved høyere konkurskostnader, α ;
- øker ved økning i kupongen på annen gjeld, C_a ;
- øker først før den synker igjen ved økning av kupongen på personlig gjeld, C_p ;
- er uavhengig av nåverdien av kravet på EBIT, V .

Den siste egenskapen er viktig fordi den gjør at konkursverdien bestemmes kun av gitte parametere og vil derfor ikke endres over tid med endring i nåverdien av kravet på EBIT, V .

Det er interessant å sammenligne V_B^* med det tradisjonelle tilfellet der egenkapitaleierne kun eier egenkapital i selskapet, noe som blant annet er gjort i Leland (1994, ligning 14) og i Goldstein, Ju og Leland (2001 ligning 32). For optimal konkursverdi, kun med tanke på å maksimere egenkapitalen, bruker jeg notasjonen V_{BE}^* .

Vi vet at å sette $C_p = 0$ er det samme som at egenkapitaleierne setter 100% av midlene sine i selskapets egenkapital. Vi setter derfor $C_p = 0$ inn i uttrykk (11) og følger samme prosedyre som det er gjort i utledningen av (23) for å finne V_{BE}^* . I dette tilfellet vil $\Omega = 0$ siden egenkapitaleierne ikke har noe krav på, V , ved konkurs. Vi får da at

$$\left. \frac{dE(V, C_p = 0)}{dV} \right|_{V=V_B} = 0 \text{ gir } V_{BE}^* = \frac{x}{1+x} \frac{C_a}{r}. \quad (30)$$

Om vi setter $C_a = C$, ser vi at (30) er det samme uttrykket som ligning (32) fra Goldstein, Ju og Leland (2001). Det kan vises at å sette $C_p = 0$ direkte inn i (23) gir samme resultat.

Differansen mellom (30) og (23), Δ , er:

$$\Delta = \frac{x}{1+x} \frac{1}{r} [C_p A - C_a (1 - A)], \quad (31)$$

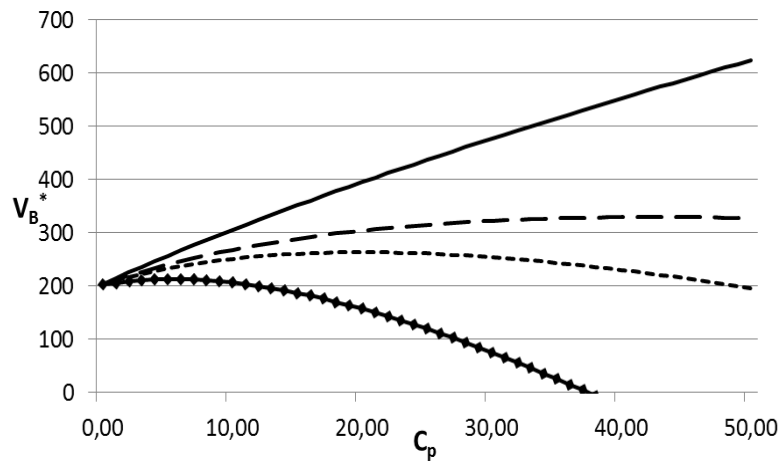
hvor

$$A = \frac{(1 - \tau_e) C_a - (\tau_e - \tau_p) C_p}{(1 - \tau_e) (C_p \alpha + C_a)}.$$

For de fleste parameterverdier vil $\Delta > 1$. I tilfellene når $\tau_e \gg \tau_p$, $C_p \gg C_a$ og ved veldig høye verdier på α kan vi få $\Delta < 1$, som betyr at $V_B^* < V_{BE}^*$. Ved alle andre tilfeller vil $V_B^* > V_{BE}^*$. Det vil si at optimal konkursverdi for egenkapitaleierne vil være høyere dersom de eier både egenkapital og gjeld i selskapet, V_B^* , enn dersom de har investert alt i egenkapital, V_{BE}^* . Intuitivt kan man tenke seg at man vil slå selskapet konkurs tidligere dersom man har krav på en andel av konkursverdien.

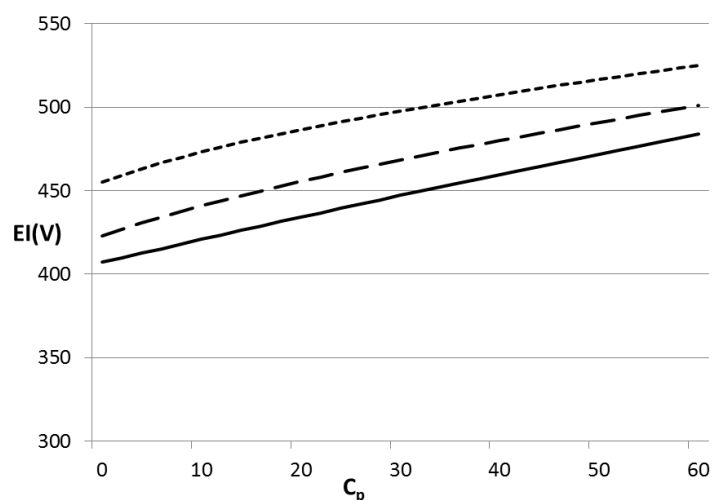
Forskjellen mellom den effektive skattesatsen, τ_e , og skattesatsen på personlig gjeld, τ_p , er viktig for hvordan V_B^* oppfører seg ved økning i C_p . Figur 6 viser optimal konkursverdi, V_B^* ,

som en funksjon av C_p for ulike verdier på den effektive skattesatsen. Vi ser at jo lavere τ_e er i forhold til τ_p , jo tidligere vil egenkapitaleierne ønske å slå selskapet konkurs.



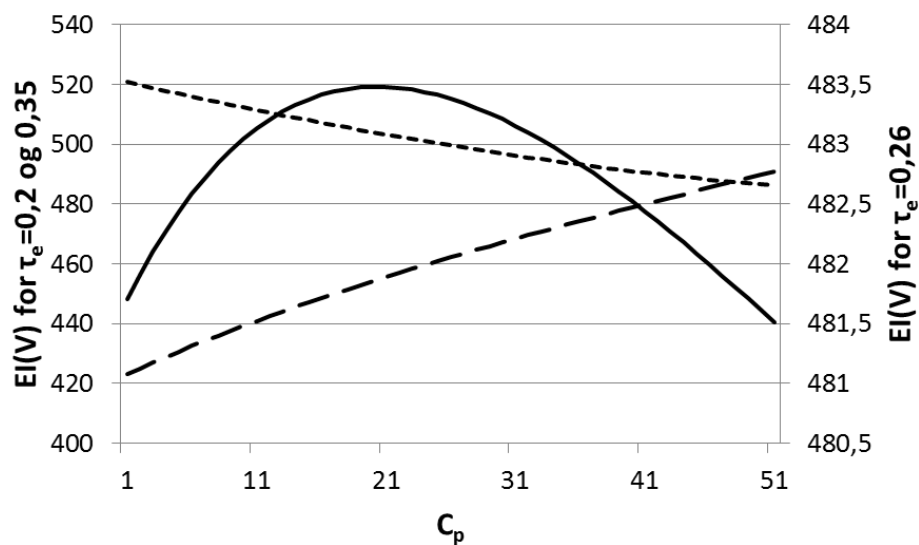
Figur 6. Optimal konkursverdi som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi). Grafene viser optimal konkursverdi, V_B^* , som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for fire størrelser på den effektive skattesatsen, τ_e : 0,2 (heltrukket), 0,35 (langstiplet), 0,4 (kortstiplet), og 0,5 (diamant).

Figur 7 viser verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på den personlige gjelden, C_p , ved forskjellige verdier på volatiliteten til V , σ . Sammenlignet med figur 3 hvor konkursverdien bestemmes eksogent, så finnes det ingen optimal andel av gjeld og egenkapital som egenkapitaleierne kan eie når de andre parameterne holdes lik grunneksmpelet. Vi ser også at høyere σ gir høyere $EI(V)$ for alle verdier av C_p .



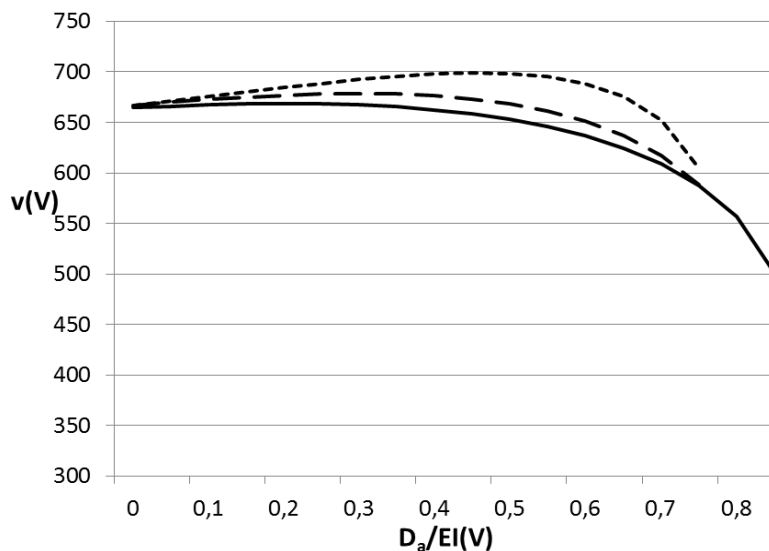
Figur 7. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på σ (lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi). Grafene gir verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , ved tre forskjellige verdier for volatiliteten til V , σ : 0,1 (heltrukket), 0,2 (langstipletstiplet), og 0,316 (kortstiplet).

Figur 8 viser verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på den personlige gjelden, C_p , ved forskjellige verdier på den effektive skattesatsen, τ_e . Figuren viser at når konkursverdien bestemmes optimalt så er det få tilfeller det er lønnsomt for egenkapitaleierne å eie både egenkapital og gjeld i selskapet. I figuren så er dette når $\tau_e = 0,26$, og vi holder $\tau_p = 0,3$ fra grunneksmpelet. Når $\tau_e = 0,35$ så vil verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, stige ved økt andel investert i gjeld. Her vil det være optimalt for egenkapitaleierne å eie bare gjeld i selskapet. Når $\tau_e = 0,2$ så synker $EI(V)$ med andelen investert i gjeld og det er optimalt å kun eie egenkapital for egenkapitaleierne.



Figur 8. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi). Grafene viser verdien på egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , ved tre forskjellige verdier på den effektive skattesatsen, τ_e : 0,2 (kortstiplet), 0,26 (heltrukket), og 0,35 (langstiplet). Merk at verdiene for $EI(V)$ ved $\tau_e = 0,2$ og $\tau_e = 0,35$ svarer til venstre y-akse, mens de svarer til høyre y-akse ved $\tau_e = 0,26$.

Figur 9 viser verdien til selskapet, $v(V)$, som en funksjon av gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for forskjellige verdier på volatiliteten til V , σ . Denne kan sammenlignes med Figur 7 i Leland (1994) som ser på optimal gjeldsgrad når egenkapitaleierne kun eier egenkapital i selskapet. Likt som i den artikkelen så er også optimal gjeldsgrad av annen gjeld i selskapet mindre enn 100 prosent som følge av risikoen ved konkurs. Årsaken til at lavere σ fører til en høyere optimal gjeldsgrad av annen gjeld er at sjansen for at selskapet går konkurs er mindre.



Figur 9. $v(V)$ som en funksjon av $D_a(V)/v(V)$ for ulike verdier på σ (lik prioritet på gjelden med endogen konkursverdi). Grafene viser selskapsverdien, $v(V)$, som en funksjon av gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for tre ulike verdier på volatiliteten til V , σ : 0,1 (kortstiplet), 0,2 (langstiplet), og 0,316 (heltrukken).

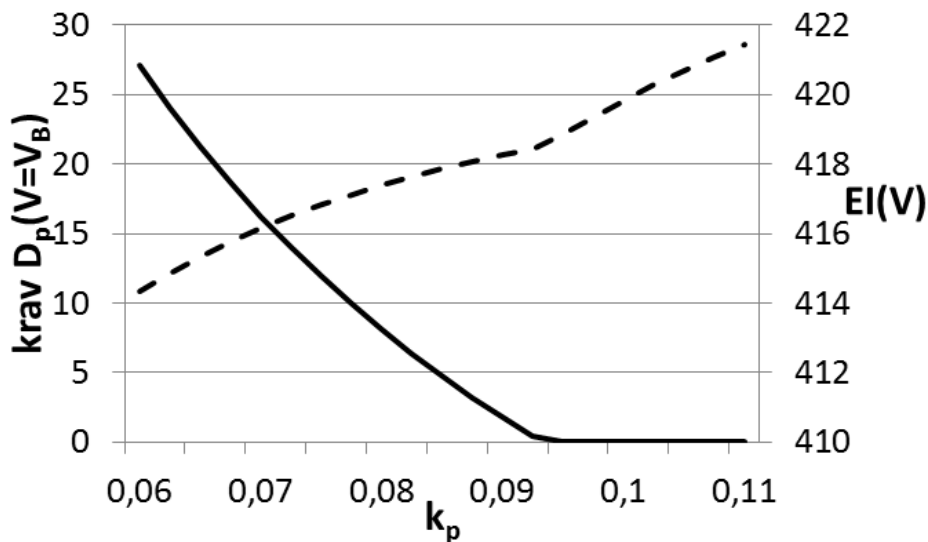
3.4 Annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi

Uttrykk (29) gir konkursverdien når den bestemmes ut i fra en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden når annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld ved konkurs. Høyere C_a eller C_p eller lavere k_a eller k_p vil øke konkursverdien.

Ved større sannsynlighet for tap på gjelden, for eksempel ved høyere volatilitet i V , σ , eller høyere konkurskostnader, α , så vil gjeldseierne kreve høyere avkastning på lånene. Dette vil kunne reflekteres ved at diskonteringsratene, k_a og k_p , settes høyere. Vi antar i denne oppgaven at σ og α er konstant slik at k_a og k_p ikke vil kunne endres etter tidspunkt 0. Verdiene på disse parameterne er, i grunneksmpelet, satt for å reflektere en viss høyere risiko ved privat gjeld i forhold til annen gjeld, $k_a < k_p$. Merk at dette kun gir et bilde av de ekte prinsiplverdiene som finnes ut fra risikonøytrale sannsynligheter i uttrykkene (27) og (28).

Figur 10 viser kravet til personlig gjeld (venstre y-akse), samt verdien på egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, (høyre akse) som en funksjon av eksogen diskonteringsrate for personlig gjeld, k_p . Høyere diskonteringsrate betyr at prinsiplverdien til personlig gjeld som egenkapitaleierne har lånt ut til selskapet er lavere. Jo høyere konkurskostnader og jo større prinsiplverdien på annen gjeld er i forhold til prinsiplverdien på personlig gjeld, jo mindre

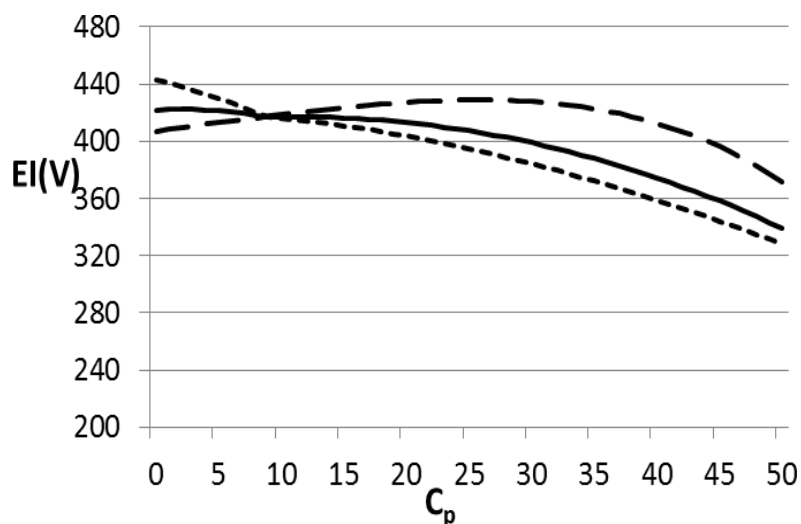
krav vil eierne av personlig gjeld ha på konkursverdien. Når personlig gjeld ikke har noe krav ved konkurs ser vi at det er det andre uttrykket i (26) som brukes til å beregne verdien på egenkapitaleiernes interesser.



Figur 10. Endring i kravet til personlig gjeld ved konkurs og endring i $EI(V)$ ved endring i k_p (annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi). Den heltrukne linjen viser kravet til personlig gjeld ved konkurs som en funksjon av diskonteringsraten på personlig gjeld, k_p , (venstre y-akse). Den stiplede linjen viser verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, som en funksjon av k_p (høyre y-akse).

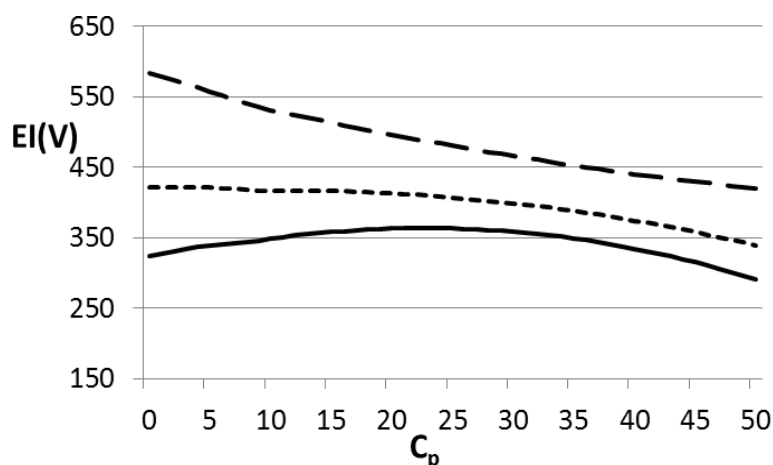
I det første uttrykket i ligning (26) så ser vi at verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, er synkende i konkurskostnadene, α . Slik er det helt til konkurskostnadene er så store at personlig gjeld ikke har noe krav på konkursverdien. Fra det andre uttrykket i ligning (26) så ser vi at $EI(V)$ da vil være upåvirket av konkurskostnadene.

Figur 11 viser $EI(V)$ som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for ulike verdier på volatiliteten til V , σ . Når de andre parameterne holdes likt så kan vi se av figuren, at det kun er når $\sigma = 0,1$ at det er lønnsomt for egenkapitaleierne å eie både gjeld og egenkapital i selskapet. For de andre verdiene på σ så lønner det seg kun å eie egenkapital. Høyere risiko gjør sannsynligheten for konkurs større, noe som igjen gir høyere π_1 og lavere π_2 . Når risikoen blir stor nok så er den negative effekten med konkurskostnader større enn den positive effekten av økte kuponginnbetalinger for alle verdier av C_p .



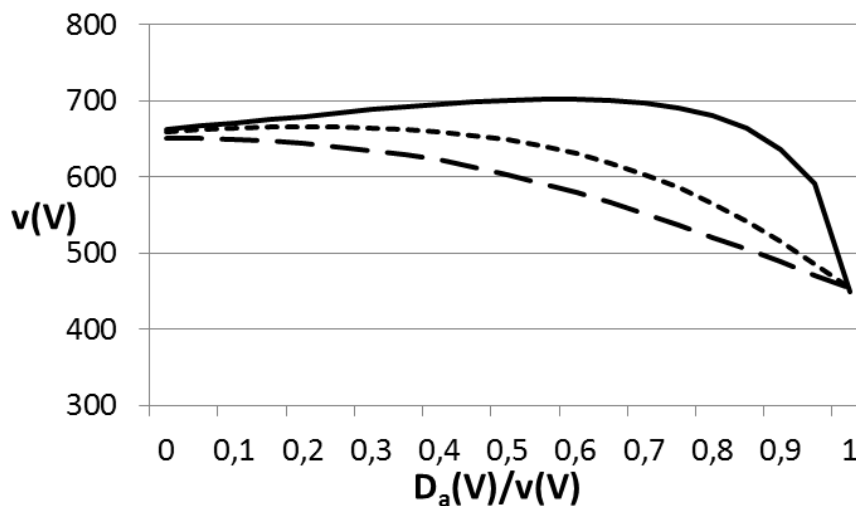
Figur 11. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på σ (annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi). Grafene viser verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for tre forskjellige verdier på volatiliteten til V , σ : 0,1 (langstiplet), 0,2 (heltrukken), og 0,316 (kortstiplet).

Figur 12 viser $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på effektiv skattesats, τ_e . Når τ_e er tilstrekkelig større enn skattesatsen på personlig gjeld, τ_p , så vil egenkapitaleierne dra nytte av skattefordelen ved gjeld. Da lønner det seg å eie både egenkapital og gjeld for egenkapitaleierne. Vi ser at når forskjellen mellom skattesatsene ikke er tilstrekkelig så vil det ikke være lønnsomt for egenkapitaleierne å eie gjeld i selskapet.



Figur 12. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi). Grafene viser verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for tre forskjellige verdier på den effektive skattesatsen, τ_e : 0,1 (langstiplet), 0,35 (kortstiplet), og 0,5 (heltrukken).

Figur 13 viser selskapsverdien som en funksjon av gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for ulike forskjellige verdier på volatiliteten, σ . Vi ser at det finnes en optimal gjeldsgrad av annen gjeld i selskapet både for når $\sigma = 0,1$ og når $\sigma = 0,2$. Når risikoen blir for stor derimot, $\sigma = 0,316$, så vil annen gjeld kun trekke ned selskapsverdien, $v(V)$. Denne figuren kan sammenlignes med figur 13 i Leland (1994) og vi kan fortsatt se at lavere risiko taler for økt andel av annen gjeld i selskapet.



Figur 13. $v(V)$ som en funksjon av $D_a(V)/v(V)$ for ulike verdier på σ (annen gjeld har prioritet ved konkurs med eksogen konkursverdi). Grafene viser selskapsverdien, $v(V)$, som en funksjon av gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, for tre ulike verdier på volatiliteten til V , σ : 0,1 (heltrukket), 0,2 (kortstiplet), og 0,316 (kortstiplet).

3.5 Annen gjeld har prioritet ved konkurs med endogen konkursverdi

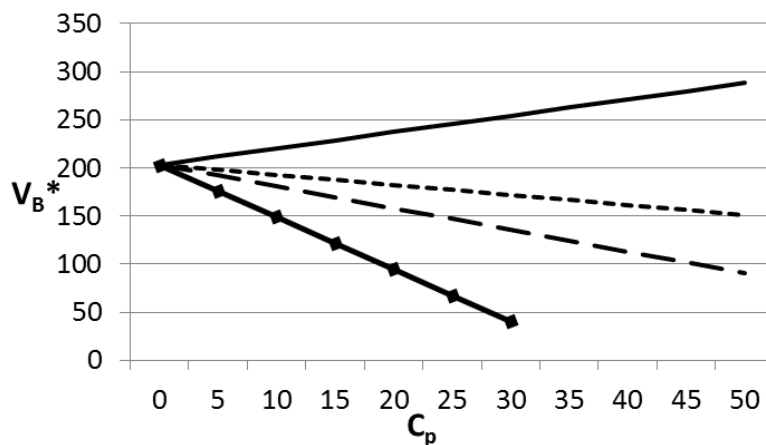
Jeg finner ikke et uttrykk for den optimale konkursverdien når annen gjeld har prioritet over personlig gjeld ved konkurs. Vi kan likevel finne en konkursverdi, V_B^* , som maksimerer verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, numerisk. Egenskapene til denne optimale konkursverdien er at den:

- synker med økt effektiv skattesats, τ_e ;
- stiger med økt skattesats på personlig gjeld, τ_p ;
- synker ved økning i volatiliteten til V , σ ;
- synker med økt risikofri rente, r ;
- er synkende, så upåvirket (når personlig gjeld ikke har noe krav ved konkurs) av konkurskostnadene, α ;

- f) stiger for økt kupong på annen gjeld, C_a ;
- g) stiger ($\tau_e < \tau_p$), upåvirket ($\tau_e = \tau_p$) og synker ($\tau_e > \tau_p$) når kupongen på personlig gjeld, C_p , øker;
- h) upåvirket av dagens selskapsverdi, V .

Sammenlignet med V_B^* fra når gjelden har lik prioritet så er de viktigste forskjellene at her påvirker α kun V_B^* til et visst nivå på konkursverdien, samt at V_B^* er lineær ved økning i C_p . Den lineære effekten viser at det ikke er lønnsomt for egenkapitaleierne å eie både egenkapital og gjeld i selskapet under disse antagelsene.

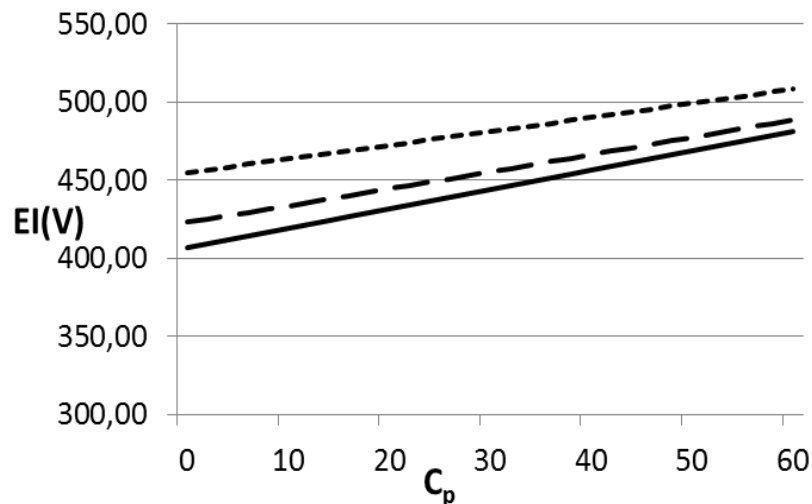
Fra uttrykk (26) så ser vi at verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, kun avhenger av kupongen på personlig gjeld, C_p , når selskapet er solvent. V_B^* vil derfor stige eller synke lineært avhengig av om fortegnet foran C_p er positivt eller negativt. Fortegnet til C_p avhenger av differansen mellom den effektive skattesatsen og skattesatsen på personlig gjeld, $\tau_e - \tau_p$, som beskrevet i punkt g) over. Figur 14 viser dette grafisk med optimal konkursverdi, V_B^* , som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , ved fire forskjellige verdier på den effektive skattesatsen. Sammenlignet med figur 6, som viser at grafen til optimal konkursverdi er konkav i C_p når gjelden har lik prioritet ved konkurs, så ser vi her at optimal konkursverdi er lineær for økning i C_p når annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld ved konkurs.



Figur 14. V_B^* som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (annen gjeld har prioritet ved konkurs med endogen konkursverdi). Grafene viser optimal konkursverdi, V_B^* , som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for fire størrelser på den effektive skattesatsen, τ_e : 0,2 (heltrukken), 0,35 (kortstiplet), 0,4 (langstiplet), og 0,5 (diamant).

Figur 15 viser $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på volatiliteten til V , σ . Vi ser av figuren at det ikke er lønnsomt for egenkapitaleierne å eie både gjeld og egenkapital i

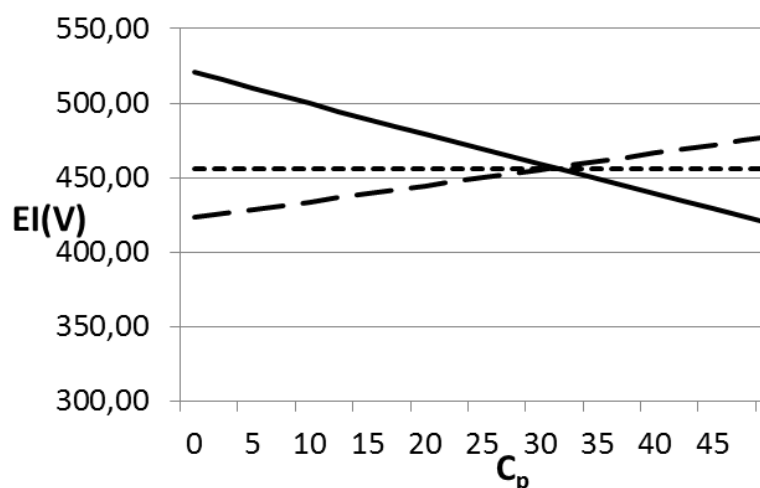
selskapet når konkursverdien velges for å optimere $EI(V)$ og de andre parameterne holdes likt som i grunnekspelet. Dette er det samme resultatet som vi ser i figur 7 når ulik gjeld har lik prioritet ved konkurs. Høyere volatilitet gir også her høyere $EI(V)$.



Figur 15. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på σ (annen gjeld har prioritet ved konkurs med endogen konkursverdi). Grafene viser verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for tre forskjellige verdier på volatiliteten til V , σ : 0,1 (heltrukken), 0,2 (langstiplet), og 0,316 (kortstiplet).

Den lineære egenskapen til V_B^* påvirker også om det er lønnsomt for egenkapitaleierne å eie både egenkapital og gjeld i selskapet ved optimal konkursverdi. Figur 16 viser verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , for ulike verdier på den effektive skattesatsen, τ_e . Vi ser at det ikke er noe optimalt forhold mellom å eie egenkapital og gjeld for egenkapitaleierne ved optimal konkursverdi, V_B^* . Dersom $\tau_e < \tau_p$ så bør egenkapitaleierne kn eie egenkapital, dersom $\tau_e > \tau_p$ bør de kun eie gjeld, og hvis $\tau_e = \tau_p$ så er det likegyldig hvordan de plasserer midlene sine i forhold til gjeld og egenkapital.

Optimal gjeldsgrad av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, lar seg ikke løse på grunn av modellens begrensninger. Jeg finner ikke optimal $D_a(V)/v(V)$ for å maksimere $v(V)$ samtidig som jeg har optimal C_p for å maksimere $EI(V)$.



Figur 16. $EI(V)$ som en funksjon av C_p for ulike verdier på τ_e (annen gjeld har prioritet ved konkurs med endogen konkursverdi). Grafene viser verdien på egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$, som en funksjon av kupongen på personlig gjeld, C_p , ved tre forskjellige verdier på den effektive skattesatsen, τ_e : 0,2 (heltrukken), 0,3 (kortstiplet), og 0,35 (langstiplet).

3.6 Sammenlignende numeriske eksempler

Tabell 2, 3, 4 og 5 oppsummerer numerisk de to modellene med forskjellige antagelser om prioritet ved konkurs ved ulike parameterverdier. Tabell 2 ser på lik prioritet på gjelden ved konkurs med eksogen konkursverdi bestemt av en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden. Tabell 3 ser på samme modell, men med endogen konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleierens interesser, $EI(V)$. Tabell 4 ser på modellen der annen gjeld har prioritet over personlig gjeld ved konkurs med eksogen konkursverdi og tabell 5 ser på samme modell med endogen konkursverdi. X -verdiene i tabellene viser når det ikke finnes optimal kupong på personlig gjeld for å maksimere $EI(V)$, C_p^* , eller optimal kupong på annen gjeld for å maksimere $v(V)$, C_a^* .

I tabellene viser radene der $C_p = 0$ når egenkapitaleierne kun eier egenkapital i selskapet. I tabellene er konkursverdien for når egenkapitaleierne også eier noe gjeld i selskapet, ved $C_p = 10$ og C_p^* , alltid høyere enn for når de kun eier egenkapital. Dette stemmer med intuisjonen om at egenkapitaleierne vil ønske å slå selskapet konkurs tidligere når de har et krav på konkursverdien til selskapet. Ser også at det alltid er optimalt for egenkapitaleierne å slå selskapet konkurs for lavere verdier på V enn prinspalverdien på samlet gjeld, Q . Eksempelene viser også at selskapet slås konkurs senere dersom annen gjeld har prioritet foran

personlig gjeld ved konkurs, noe som kommer av at kravet til egenkapitaleierne på konkursverdien blir mindre når annen gjeld har prioritet.

Når konkursverdien bestemmes eksogent finner jeg, numerisk, en optimal kupongverdi på personlig gjeld, C_p^* , som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes interesser, $EI(V)$, både for modellen med lik prioritet og ulik prioritet ved konkurs. Fra parameterne i grunnekspelet finnes det ikke noen optimal C_p når konkursverdien bestemmes endogent. Vi ser i tabell 2 at C_p^* øker $EI(V)$ med 2,34 % når egenkapitaleierne plasserer 37,38 % av midlene sine i selskapets gjeld i forhold til om de kun eier egenkapital i selskapet. Tabell 4 viser at C_p^* øker $EI(V)$ med 0,08 % når egenkapitaleierne plasserer 5,77 % av midlene sine i selskapets gjeld i forhold til om de kun eier egenkapital.

Tabell 2, 3 og 4 viser at gjeldsgraden av annen gjeld i selskapet, $D_a(V)/v(V)$, kan optimeres når de andre parameterne er gitt for disse tilfellene. Den optimale gjeldsgraden finnes numerisk og er derfor ikke funnet samtidig som $EI(V)$ er optimal. Den gir likevel et bilde av hvilken betydning det kan ha for selskapsverdien å optimere gjeldsgraden.

Tabell 2. Numeriske eksempler ved ulike parameterverdier for modellen hvor det er lik prioritet på gjelden og det er eksogen konkursverdi.

	V_B	$EI(V)$	$\frac{D_p(V)}{EI(V)}$	$v(V)$	$\frac{D_a(V)}{v(V)}$	$BC(V)$
Grunneksempel	416,67	431,58	32,41 %	653,54	33,96 %	44,25
Gr. ($C_p = 0$)	250,00	421,94	0,00 %	670,84	37,10 %	14,49
Gr. ($C_p^* = 11,79$)	446,55	431,82	37,38 %	648,70	33,43 %	51,49
Gr. ($C_a^* = 6,38$)	272,92	556,66	27,62 %	660,94	15,78 %	17,55
$\alpha = 0,15$	416,67	437,34	33,30 %	667,92	34,52 %	22,13
$\alpha = 0,5$	416,67	423,91	31,19 %	634,36	33,17 %	73,75
$\tau_e = 0,2$	416,67	505,09	28,92 %	736,34	31,40 %	44,25
$\tau_e = 0,3$	416,67	456,09	31,13 %	681,14	33,04 %	44,25
$\sigma^2 = 0,01$	416,67	420,64	40,37 %	693,15	39,31 %	6,53
$\sigma^2 = 0,1$	416,67	440,57	26,17 %	621,00	29,05 %	75,24
$r = 0,02$	416,67	360,17	48,04 %	633,00	43,10 %	80,69
$r = 0,08$	416,67	528,03	16,39 %	666,51	20,78 %	9,99

Tabell 3. Numeriske eksempler ved ulike parameterverdier for modellen hvor det er lik prioritet på gjelden og det er endogen konkursverdi.

	V_B^*	$EI(V)$	$\frac{D_p(V)}{EI(V)}$	$v(V)$	$\frac{D_a(V)}{v(V)}$	$BC(V)$
Grunneksempel	268,10	440,95	33,68 %	678,54	35,02 %	16,88
Gr. ($C_p = 0$)	203,46	423,12	0,00 %	675,83	37,39 %	9,23
Gr. ($C_p^* = X$)	X	X	X	X	X	X
Gr. ($C_a^* = 14,9$)	266,29	442,58	33,60 %	678,54	34,77 %	16,63
$\alpha = 0,15$	292,47	443,36	33,68 %	681,73	34,97 %	10,21
$\alpha = 0,5$	241,29	438,34	33,86 %	676,22	35,18 %	22,34
$\tau_e = 0,2$	306,14	511,51	29,10 %	748,95	31,70 %	22,56
$\tau_e = 0,3$	282,59	464,32	31,94 %	701,31	33,79 %	18,94
$\sigma^2 = 0,01$	381,11	420,79	40,62 %	695,19	39,47 %	4,42
$\sigma^2 = 0,1$	181,35	473,15	25,83 %	668,28	29,20 %	20,22
$r = 0,02$	329,42	364,47	50,36 %	655,74	44,42 %	56,72
$r = 0,08$	183,48	534,60	16,29 %	674,54	20,75 %	0,41

Tabell 4. Numeriske eksempler ved ulike parameterverdier for modellen hvor annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld og det er eksogen konkursverdi.

	V_B	$EI(V)$	$\frac{D_p(V)}{EI(V)}$	$v(V)$	$\frac{D_a(V)}{v(V)}$	$BC(V)$
Grunneksempel	375,00	417,38	29,44 %	661,53	36,91 %	35,15
Gr. ($C_p = 0$)	250,00	421,94	0,00 %	670,84	37,10 %	14,49
Gr. ($C_p^* = 1,77$)	272,13	422,27	5,77 %	669,89	36,96 %	17,44
Gr. ($C_a^* = 8,37$)	264,56	522,56	27,74 %	665,87	21,52 %	16,39
$\alpha = 0,15$	375,00	428,81	31,32 %	672,96	36,28 %	17,57
$\alpha = 0,5$	375,00	414,84	29,01 %	646,30	35,81 %	58,58
$\tau_e = 0,2$	375,00	485,93	25,40 %	741,80	34,49 %	35,15
$\tau_e = 0,3$	375,00	440,23	27,95 %	688,29	36,04 %	35,15
$\sigma^2 = 0,01$	375,00	418,59	40,35 %	695,49	39,81 %	4,12
$\sigma^2 = 0,1$	375,00	416,27	19,34 %	630,28	33,95 %	63,71
$r = 0,02$	375,00	326,43	43,09 %	643,98	49,31 %	68,89
$r = 0,08$	375,00	527,30	15,71 %	669,21	21,21 %	6,63

Tabell 5. Numeriske eksempler ved ulike parameterverdier for modellen hvor annen gjeld har prioritet foran personlig gjeld og det er endogen konkursverdi.

	V_B^*	$EI(V)$	$\frac{D_p(V)}{EI(V)}$	$v(V)$	$\frac{D_a(V)}{v(V)}$	$BC(V)$
Grunneksempel	193,03	433,78	34,61 %	687,54	36,91 %	8,23
Gr. ($C_p = 0$)	203,46	423,12	0,00%	675,82	37,39 %	9,23
Gr. ($C_p^* = X$)	X	X	X	X	X	X
Gr. ($C_a^* = X$)	X	X	X	X	X	X
$\alpha = 0,15$	193,03	433,78	34,61 %	690,22	37,15 %	4,12
$\alpha = 0,5$	193,03	433,78	34,61 %	683,98	36,58 %	13,72
$\tau_e = 0,2$	220,42	499,73	29,19 %	754,73	33,79 %	11,00
$\tau_e = 0,3$	203,46	455,66	32,60 %	709,45	35,77 %	9,23
$\sigma^2 = 0,01$	274,40	419,43	41,19 %	698,68	39,97 %	1,05
$\sigma^2 = 0,1$	130,60	463,71	26,15%	676,82	31,49%	12,03
$r = 0,02$	237,20	337,66	53,17 %	678,77	50,25 %	34,65
$r = 0,08$	132,11	534,46	16,32 %	674,85	20,80 %	0,12

4. Konklusjon

I denne oppgaven analyseres konkurspolitikken til et selskap der egenkapitaleierne også eier noe av gjelden i selskapet. Det blir sett på to modeller ut i fra forskjellige antagelser om hvordan ulike gjeldseiere i et selskap fordeler konkursverdien seg i mellom. I den ene modellen antas det at gjelden som er eid av egenkapitaleierne har lik prioritet med gjelden med andre eiere ved konkurs, mens i den andre modellen antas det at gjelden med andre eiere har prioritet over gjelden eid av egenkapitaleierne ved konkurs. For begge modellene blir det sett på en eksogent bestemt konkursverdi ut i fra en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden og en endogen konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes investerte midler. Oppgaven fokuserer også på om det er noen fordel for egenkapitaleierne å investere noe av sine midler i selskapets gjeld.

Resultatene tyder på at en investor som eier både egenkapital og gjeld i et selskap vil ønske å slå selskapet konkurs tidligere enn en investor som kun eier egenkapital i selskapet. Selskapet slås også konkurs tidligere dersom annen gjeld og gjeld eid av egenkapitaleierne har lik prioritet ved konkurs enn om annen gjeld er prioritert foran egenkapitaleiernes gjeld. Kravet som egenkapitaleierne har ved konkurs er viktig for disse resultatene.

Resultatene viser også at under visse forhold så vil det øke verdien av egenkapitaleiernes investerte midler dersom de plasserer midlene i både selskapets egenkapital og dets gjeld enn dersom de kun plasserer midlene i egenkapital. Spesielt når det finnes en låneavtale om positiv nettoverdi på gjelden så øker det verdien å investere i begge deler. Ved endogen konkursverdi som maksimerer verdien av egenkapitaleiernes investerte midler er det færre tilfeller hvor det er lønnsomt med en blandet investeringsstrategi.

Tidsuavhengig gjeld og en statisk kapitalstruktur, samt markedsimperfeksjoner i form av skatter og konkurskostnader er viktige antagelser for modellene i denne oppgaven. En utvidet modell vil kunne innebære tidsavhengig gjeld, dynamisk kapitalstruktur, agentkostnader, transaksjonskostnader og tap av skattefordel i dårlige tider for selskapet. Spesielt vil transaksjonskostnader være interessant å inkludere siden de gjerne vil være viktig i beslutningsprosessen for om egenkapitaleieren vil investere i gjeld eller egenkapital i selskapet.

Kilder

Black, F. og J. Cox (1976): "Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions", *The Journal of Science*, 31 (2), 351-367.

Black, F. og M. Scholes (1973): "The Pricing of options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, 81 (3), 637-654.

Brealy, R. A., S. C. Myers og F. Allen (2011): *Principles of Corporate Finance*, 10. utg. McGraw-Hill/Irwin, New York, NY, USA.

Dixit, A. K. og R. S. Pindyck (1994): *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.

Goldstein, R., N. Ju og H. E. Leland (2001): "An EBIT-Based Model of Dynamic Capital Structure", *The Journal of Business*, 74 (4), 483-512.

Jiang, W., W. Li og P. Shao (2010): "When Shareholders Are Creditors: Effects of the Simultaneous Holding of Equity and Debt by Non-commercial Banking Institutions", *The Review of Financial Studies*, 23 (10), 3595-3637.

Leland, H. E. (1994). "Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure", *The Journal of Finance*, 49 (4), 1213-1252.

Merton, R. C. (1973): "Theory of Rational Option Pricing", *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 4 (1), 141-183.

Modigliani, F. og M. H. Miller (1958). "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *The American Economic Review*, 48 (3), 261-297.