

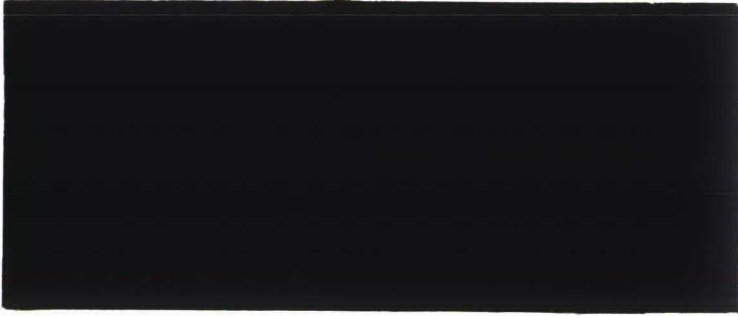
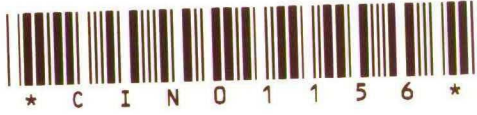
CBM

CBM
R

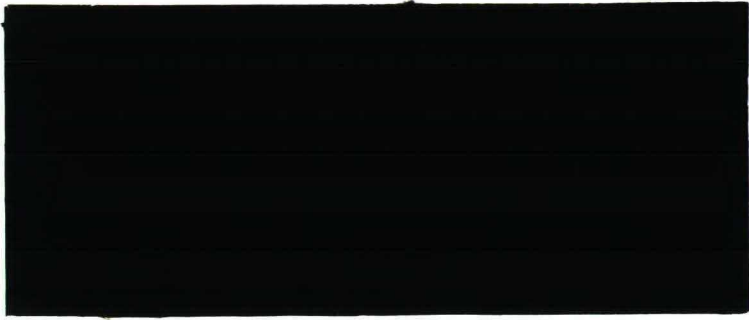
7626
1989
390

 **UNIVERSITY**
UNIVERSITEIT
BRABANT

POSTBOX 90153
5000 LE TILBURG
THE NETHERLANDS



DEPARTMENT OF ECONOMICS
RESEARCH MEMORANDUM



RECEIVED
1954 FEB 10
TRD:G

juni 1989

LIQUIDITEIT, INSOLVENTIE EN VERMOGENS-
STRUCTUUR

Dr. A.W.A. Boot*

Dr. M.F.C.M. Wijn**

FEW 390

* Indiana University, Bloomington, IN, USA en Rijksuniversiteit
Limburg, Maastricht,

** Katholieke Universiteit Brabant, Tilburg.

LIQUIDITEIT, INSOLVENTIE EN VERMOGENSSTRUCTUUR

A.W.A. Boot en M.F.C.M. Wijn

1. Inleiding

Een plausibel criterium voor het afbakenen van de term insolventie is het zich al of niet voordoen van een toestand waarin een onderneming niet kan voldoen aan de financiële verplichtingen voortvloeiend uit overeenkomsten die door haar zijn aangegaan. Het betreft hier zowel overeenkomsten betrekking hebbend op haar operationeel functioneren -de concrete ondernemingsactiviteit- als overeenkomsten verband houdend met haar keuze tussen de verschillende vermogensvormen (i.e. de keuze van de vermogensstructuur). In het eerste geval dient de onderneming bijvoorbeeld binnen de daarvoor gestelde termijn de aan haar geleverde goederen en diensten te betalen, in het tweede geval ontstaan verplichtingen voor de onderneming indien deze niet geheel met eigen vermogen is gefinancierd. Immers financiering met vreemd vermogen leidt tot rente en aflossingsverplichtingen, terwijl eigen vermogen niet leidt tot -directe- financiële verplichtingen.

De financieringsliteratuur voorzover verbandhoudend met insolventie concentreert zich op de vermogensstructuur beslissingen van de onderneming en abstraheert van de operationele beslissingen¹⁾. In navolging van de literatuur zullen ook wij de operationele beslissingen als exogeen beschouwen. Derhalve is in onze beschouwing de vermogensstructuur keuze de essentiële beslissingsvariabele.

Insolventie is een belangrijke doch ook omstreden factor binnen de vermogensstructuurtheorieën. Het is belangrijk omdat de kosten welke gepaard gaan met insolventie als tegenwicht dienen voor de belastingvoordelen

1). Deze opmerking is van toepassing op nagenoeg de gehele literatuur (zie bijvoorbeeld DeAngelo en Masulis (1980) en Miller (1977)). Voor een uitzondering zie Dammon en Senbet (1987).

van vreemd vermogen financiering (zie bijvoorbeeld Castanias (1983), Altman (1984) en Warner (1977)). Insolventie is een omstrede factor omdat met name de relevantie van de hieraan verbonden kosten ter discussie staat. Een belangrijk element hierbij is het onderscheid tussen insolventie en het juridisch begrip faillissement, en de (eventueel) met faillissement samenhangende liquidatie. Haugen en Senbet (1978, 1988) hebben erop gewezen dat insolventie niet gelijk staat aan faillissement aangezien een informele, niet via de rechtbank verlopende, procedure een alternatief is voor faillissement. Gekozen zal worden voor het alternatief met de laagste kosten. Ook hebben Haugen en Senbet erop gewezen dat de kosten van faillissement in eerdere publicaties sterk overtrokken zijn aangezien verliezen verband houdend met liquidatie van activa toegerekend werden aan het optreden van faillissement, terwijl liquidatie van activa een separate beslissing is die afhankelijk is van een afweging tussen "going concern waarde" en de directe opbrengstwaarde (= liquidatiewaarde).

Uit onze beknopte weergave van de vermogensstructuurdiscussie toegespitst op insolventie kan de conclusie worden getrokken dat de kosten van insolventie beperkt dienen te worden tot de laagste van de kosten van een informele reorganisatie en de kosten van faillissement.

De bovenstaande discussie gaat voorbij aan het definiëren van insolventie. Expliciet zal in onze bijdrage juist bij het definiëren van insolventie worden stilgestaan. Wij zullen aangeven dat insolventie te relateren is aan het al of niet hebben van toegang tot de vermogensmarkt. Een definitie die hierop is gebaseerd sluit aan bij de praktijk waar insolventie veelal in verband wordt gebracht met het "dichtdraaien van de kredietkraan". Aan de hand van een tweetal te onderscheiden situaties zal worden aangegeven dat de door ons te formuleren definitie eenduidiger is dan de gangbare definitie zoals die bijvoorbeeld in de eerste alinea van deze inleidende paragraaf is geformuleerd.

Een aspect dat onmiddellijk aan de oppervlakte verschijnt bij een aan de toegang tot de vermogensmarkt gerelateerde definitie voor insolventie is het begrip liquiditeit. Een gebrek aan cash flow (liquiditeit) kan de onderneming dwingen tot het extern aantrekken van vermogen. In principe

heeft dit niets van doen met insolventie. Wij zullen dit bevestigen door aan te tonen dat in de bestaande vermogensstructuurtheorieën geen rol is weggelegd voor liquiditeit. Het is noodzakelijk om hiervoor de overwegend in een statische context gedefinieerde theorieën te herformuleren in een dynamische (meer-perioden) context, aangezien een dynamisch begrip als liquiditeit, en het gebrek daaraan, niet zinvol van insolventie is te onderscheiden in een statisch model. Vervolgens worden enige kwalificaties aangebracht op het voorgaande door in te gaan op de ons inziens verwaarloosde rol van liquiditeit in de vermogensstructuurtheorieën.

Het is onze overtuiging dat liquiditeit, en met name het gebrek aan liquiditeit, van invloed is op de vermogensstructuurkeuze van de onderneming. Wij zullen laten zien dat de irrelevantie van liquiditeit binnen de bestaande vermogensstructuurtheorieën een direct gevolg is van de gehanteerde "perfecte markt" veronderstellingen zoals de afwezigheid van transactiekosten en het kosteloos ter beschikking staan van informatie. Wij zullen aannemelijk maken dat het bestaan van asymmetrische informatie tussen onderneming en vermogensmarkt een voldoende voorwaarde kan zijn voor een endogene rol voor liquiditeit, zodanig dat de onderneming haar vermogensstructuurkeuze zal laten beïnvloeden door de kans op een liquiditeitstekort, waardoor een (mogelijk ongewenst) beroep op de vermogensmarkt zou moeten plaatsvinden.

De indeling van het artikel is als volgt. In paragraaf 2 wordt insolventie nauwkeurig gedefinieerd en wordt de definitie getoetst op consistentie. Vervolgens wordt in paragraaf 3 ingegaan op het onderscheid tussen (gebrek aan) liquiditeit en insolventie. Hierbij zal liquiditeit gedefinieerd worden binnen een dynamisch vermogensstructuurmodel. Tenslotte wordt in paragraaf 4 ingegaan op de in de vorige alinea besproken grotere rol voor liquiditeit.

2. Een definitie voor insolventie.

Zoals in de inleiding al is verwoord concentreert deze bijdrage zich op insolventie voorzover beïnvloed door de financiële beslissingen van de onderneming. Ons hierop toespitsend betekent dit dat van insolventie sprake is zodra de onderneming niet meer kan voldoen aan haar rente- en

aflossingsverplichtingen. Wij willen nogmaals benadrukken dat het niet na komen van verplichtingen voortkomend uit haar operationele functioneren weldegelijk kan leiden tot insolventie, echter, in navolging van de financieringsliteratuur, is ons aandachtspunt de (marginale) toe- of afname van de insolventiekans welke afhankelijk is van de vermogensstructuurkeuze. Overigens is de door ons nog te verfijnen definitie voor insolventie onafhankelijk van onze (eenzijdige) focus op financiële beslissingen.

Tot nu toe is genoemd als definitie voor insolventie het gangbare criterium, namelijk het niet na (kunnen) komen van rente- en aflossingsverplichtingen. In een tweetal voorbeelden zal aangetoond worden dat dit criterium problematisch is. Het eerste voorbeeld heeft betrekking op een onderneming die voldoet aan haar verplichtingen door het verkopen van haar (niet bezwaarde) activa. Conform de gegeven definitie is deze onderneming solvent. Het tweede voorbeeld behelst een situatie waarbij de huidige cash flow voldoende is voor de op dit moment na te komen verplichtingen zonder dat er sprake is van een levensvatbare onderneming die ook op termijn haar verplichtingen kan nakomen. Ook deze onderneming is (nog) solvent volgens het bovenstaande criterium.

Het zal duidelijk zijn dat het verkopen van activa "ter financiering" van de huidige verplichtingen een teken kan zijn voor de insolventie van de onderneming. Ter toelichting het volgende scenario dat gekenmerkt wordt door het tegelijk optreden van een tegenvallende huidige cash flow en een verslechtering van de toekomstverwachtingen. Door verkoop van activa kan nu tegemoet worden gekomen aan de huidige verplichtingen, echter de toekomstige verplichtingen aan verschaffers van vreemd vermogen zijn onvoldoende gedekt door de slechte toekomstverwachtingen maar ook door het verkopen van activa wat het genereren van cash flows in de toekomst verder bemoeilijkt). Ook leidt het proces van (gedwongen) verkoop van activa tot extra verlies aan waarde voor de onderneming aangezien de "going concern waarde" van de activa tenminste gelijk zal zijn aan de directe opbrengstwaarde (liquidatiewaarde). Indien dit niet zou gelden dan was in een eerder stadium, onafhankelijk van de huidige verplichtingen, al besloten over te gaan tot liquidatie.

Karakteristiek voor het tweede voorbeeld is dat de cash flow vooralsnog voldoende is voor het voldoen aan de huidige verplichtingen maar dat, door bijvoorbeeld slechte toekomstverwachtingen, al vaststaat dat op termijn naar verwachting niet aan de verplichtingen kan worden voldaan. Dit betekent dat de marktwaarde van de onderneming lager is dan de contante waarde van de verplichtingen aan de verschafters van het vreemd vermogen. In principe houdt dit ook in dat de marktwaarde van de onderneming lager is dan de nominale waarde van het vreemd vermogen, impliciet is dus sprake van een negatief eigen vermogen²⁾. Duidelijk zal zijn dat in dit geval gesproken moet worden over een insolvente onderneming.

Beide voorbeelden verfijnen ons gevoel voor welke onderneming solvent en welke insolvent moet worden genoemd. Het lijkt nu dan ook het juiste moment om insolventie nader en eenduidiger te definiëren. Wij definiëren insolventie als

"een toestand waarin een onderneming géén nieuw vreemd vermogen kan aantrekken tegen eenzelfde prioriteit en rentevoet als het bestaande vreemd vermogen (bij gelijke overige condities)".

-
- 2). Een tweetal impliciete veronderstellingen zijn nodig voor dit resultaat. Wij abstraheren van wijzigingen in de risicovrije rente. Ook kent het vreemd vermogen een vergoeding die te allen tijde conform de risicograad van het vermogen is. Impliciet wordt dus in elke periode opnieuw de rentevergoeding op het gehele vreemd vermogen vastgesteld. Er is derhalve sprake van "immunisatie" tegen tussentijdse veranderingen voor de verschafter van het vreemd vermogen. Deze "immunisatie" zal worden doorgevoerd in onze gehele analyse. Het zal blijken dat "immunisatie" tezamen met de constante risicovrije rente maakt dat voor een solvente onderneming de contante waarde van de verplichtingen aan de verschafters van het vreemd vermogen gelijk is aan de nominale waarde van het vreemd vermogen. Uiteraard wordt hierbij uitgegaan van volledige mededinging op de vermogensmarkt.

Wij zullen laten zien dat deze definitie superieur is ten opzichte van de eerder genoemde definitie waarin het nakomen van verplichtingen centraal stond. Er lijkt een aanmerkelijk verschil te bestaan tussen de gegeven definities, dit is echter niet het geval. Beide definities leiden in alle situaties tot dezelfde conclusie met uitzondering van de door ons geformuleerde voorbeelden waar alleen de hierboven vermelde verfijnde definitie tot de juiste conclusies komt. Enige toelichting is hier op zijn plaats. Uitgaande van een frictieloze toegang tot de vermogensmarkt zal een onderneming die nu en naar verwachting ook in de toekomst aan haar verplichtingen kan voldoen toegang hebben tot de vermogensmarkt. Ook zal deze onderneming gelijke condities kunnen hanteren op het bestaande en nieuwe vreemd vermogen zodat op beide een "fair-return" wordt gegeven³⁾. Indien sprake is van een gebrek aan cash flow nu, maar voldoende toekomstperspectief, dan heeft de onderneming toegang tot de vermogensmarkt en is tevens een "fair return" met gelijke condities op het bestaande en nieuwe vermogen mogelijk.

Overblijven de in de eerder genoemde voorbeelden beschreven situaties. In het eerste voorbeeld is sprake van een gebrek aan cash flow en gebrek aan toekomstperspectief. Eenvoudig is in te zien dat géén nieuw vermogen kan worden aangetrokken tegen gelijke condities, aangezien gelijke condities voor de nieuwe verschaffers van het vermogen een evenredig aandeel inhouden in een laag gewaardeerde onderneming (de onderneming is nu min of meer te interpreteren als een negatieve present value belegging). Indien de nieuwe verschaffers van het vermogen superieure condities kunnen afdwingen dan is toegang tot de vermogensmarkt wél mogelijk. Dit geval komt overeen met het vragen van 100% dekking door de nieuwe verschaffers van het vermogen hetgeen voor hen een "fair return" oplevert zonder iets te veranderen aan de welvaart van de bestaande verschaffers van het vermo-

3). "Fair return" is te interpreteren als die rentevoet waarbij het verstreken van vermogen door de verschaffers van het vreemd vermogen een "zero net present value" belegging is.

gen⁴⁾. Het feit dat tegen gelijke condities geen toegang te verkrijgen is tot de vermogensmarkt insolventie impliceert. Merk op dat hiermee het probleem verbonden aan het criterium voor insolventie dat afhangt van het al of niet nakomen van verplichtingen, namelijk het verkopen van activa, wordt omzeild doordat ons verfijnde criterium niet afhangt van het feit of daadwerkelijk toegang tot de vermogensmarkt wordt gezocht. Het feit dat er géén toegang is bepaalt insolventie.

Het tweede voorbeeld, waarbij de huidige cash flow voldoende is maar sprake is van een niet levensvatbare onderneming, leidt met ons verfijnd criterium ook tot insolventie omdat wederom tegen gelijke condities geen toegang mogelijk is tot de vermogensmarkt. Wij hebben hiermee alle mogelijke situaties onderscheiden hetgeen ons ervan overtuigt dat het criterium voldoende is onderbouwd.

Tot besluit van deze paragraaf wordt een overblijvend probleem met betrekking tot de rol van de verschaffers van het vreemd vermogen bij insolventie behandeld. In de literatuur, die bijvoorbeeld Van Horne (1977), wordt insolventie (en met name faillissement) gekoppeld aan het daadwerkelijk niet nakomen van verplichtingen. In ons eerste voorbeeld, namelijk het verkopen van activa door een insolvente onderneming wordt het daadwerkelijk niet nakomen van de verplichtingen uitgesteld. Indien

4). De lezer zal zich afvragen waarom dit zo is. Merk op dat de verschaffers van het nieuwe vermogen precies hun "fair return" krijgen. De bestaande verschaffers van het vermogen kunnen hiervan niet slechter worden. Overblijft een redenering in de trand van "door het nieuwe vermogen kunnen strikt positieve NPV-projecten worden ondernomen die ten goede zullen komen aan de bestaande verschaffers van het vermogen". Dit is correct echter bij een frictieloze toegang tot de vermogensmarkt zijn altijd fondsen te verkrijgen voor positieve NPV-projecten hetgeen betekent dat vóór het aantrekken van het nieuwe vermogen de waarde van het bestaande vermogen al de toegang tot deze positieve NPV-projecten incorporeert.

de literatuur letterlijk gevolgd zou worden zou dit uitgelegd kunnen worden als een uitgestelde insolventie, of een uitgesteld faillissement. De lezer kan verifiëren dat dezelfde problematiek speelt in ons tweede voorbeeld. Wij vinden deze redenering onacceptabel. Vanaf het moment van onderdekking (bedoeld wordt niet zo zeer onderpand als wel tekortschietende te verwachten cash flows waardoor de marktwaarde van de onderneming lager is dan de contante waarde van de verplichtingen aan de verschafters van het vreemd vermogen) moet de verschaffer van het vreemd vermogen in de positie zijn een informele dan wel formele procedure (faillissement) te starten. Dit is essentieel omdat de verschaffer van het vreemd vermogen als eerste claimhouder op de onderneming haar claim, die al niet meer volledig is gedekt, dient veilig te stellen. Hiervoor is het noodzakelijk dat de verschafters van het eigen vermogen hun aandelen afstaan. Immers, zij hebben geen aanspraak meer op enige cash flow uit de onderneming, aangezien de verschafters van het vreemd vermogen toch al opgezadeld zijn met een verlies. Indien de verschafters van het vreemd vermogen niet tot actie zouden overgaan dan geven zij de verschafters van het eigen vermogen een (call-) optie op de onderneming met als uitoefenprijs de nominale waarde van het vreemd vermogen (zie Galai and Masulis (1976)). De waarde van deze optie weerspiegelt de (kleine) kans dat de onderneming door een (onwaarschijnlijke) "turn around" ex post toch in staat zal zijn een cash flow te genereren die groter is dan de verplichtingen aan de verschafters van het vreemd vermogen, waardoor nog enige waarde zou toevallen aan de verschafters van het eigen vermogen. Het is zaak voor de verschafters van het vreemd vermogen om direct actie te ondernemen om dit optie-effect te niet te doen⁵⁾.

5). Dit 'naar buiten werken' van de aandeelhouders kan gepaard gaan met "free-rider" problemen (zie bijvoorbeeld Haugen en Senbet (1988)). Wij hebben willen aangeven dat verschafters van het eigen vermogen in deze situatie geen fondsen meer uit de onderneming mogen verkrijgen aangezien de claim van de verschafters van het vreemd vermogen niet volledig gehonoreerd kan worden. Een oplossing kan zijn het verkopen van de onderneming aan derden waarbij de verkoopprijs de marktwaarde weerspiegelt welke geheel toevallt aan de verschafters van het vreemd vermogen.

3. Liquiditeit, insolventie en vermogensstructuur.

3.1. Achtergrond.

In het voorgaande is aangegeven dat een op enig moment tekortschietende cash flow, zijnde een gebrek aan liquiditeit, geen reden is voor insolventie. Uitgaande van goede toekomstverwachtingen kan toegang worden verkregen tot de vermogensmarkt. Ook maakt de veronderstelde frictieloze werking van de vermogensmarkt tezamen met de andere perfecte marktveronderstellingen deze "procedure" kosteloos. Derhalve is het niet aannemelijk dat het handhaven van een voldoende liquiditeit een doelstelling zal zijn bij het bepalen van de optimale vermogensstructuur. Een van onze doelstellingen is echter het nader uitwerken en onderbouwen van een rol voor liquiditeit die weldegelijk de keuze van de vermogensstructuur mede bepaalt. Derhalve zal in deze paragraaf worden bekeken hoe liquiditeit zou kunnen worden onderscheiden binnen het theoretisch kader van de bestaande vermogensstructuurtheorieën (zie sub-paragraaf 3.2). Dit leidt echter nog niet tot een endogene rol voor liquiditeit aangezien aange- toond zal worden, conform onze eerdere opmerkingen, dat liquiditeit als variabele geen bestaansrecht heeft binnen de standaard vermogensstruc- tuurtheorieën (zie sub-paragraaf 3.3).

3.2. Liquiditeit en insolventie.

Liquiditeit, en met name het mogelijk gebrek aan liquiditeit, is een dynamisch begrip. In de vermogensstructuurtheorie wordt veelal gekozen voor een één periode horizon met twee tijdstippen waar op het eerste tijdstip een vermogensstructuur wordt gekozen en op het tweede tijdstip de (enige) cash flow wordt gerealiseerd waarna de onderneming wordt op- geheven. Het zal duidelijk zijn dat in een dergelijke formulering geen sprake kan zijn van een tijdelijk gebrek aan liquiditeit; een tegenval- lende cash flow betekent per definitie insolventie. Noodzakelijk voor het zinvol onderscheiden van liquiditeit is derhalve het kiezen van een méér perioden horizon waarin meerdere cash flows worden gerealiseerd. Nu kan een eenmalig tegenvallende cash flow louter duiden op een gebrek aan li- quiditeit zonder dat sprake hoeft te zijn van insolventie.

Om onze formulering zo eenvoudig mogelijk te houden kiezen wij voor een twee-perioden horizon met tijdstippen t_0 , t_1 en t_2 . Op tijdstip t_0 vindt

een éénmalige investering plaats ter grootte van één eenheid. Gedurende de gehele horizon blijven de activa van de onderneming louter hieruit bestaan. De onderneming realiseert cash flows x_1 en x_2 te interpreteren als IVIB's (dat is inkomen vóór interest en belasting), op respectievelijk tijdstip t_1 en t_2 . De grootte van de cash flows x_1 en x_2 is onzeker, ze zijn onderhevig aan een kansverdeling. De cash flow x_2 wordt in enige mate (positief) beïnvloed door de in de eerste periode gerealiseerde cash flow x_1 ⁶⁾. Definieer $E(x_2|x_1)$ als de verwachte waarde van x_2 na realisatie van x_1 , dan geldt $\partial E(x_2|x_1)/\partial x_1 > 0$. Op tijdstip t_0 wordt gekozen voor een vermogensstructuur α_1 , implicierend α_1 vreemd vermogenfinanciering en $[1-\alpha_1]$ eigen vermogenfinanciering⁷⁾, welke leidt tot rentelasten op t_1 en t_2 , en aflossingsverplichtingen op t_2 . De rentelasten op t_1 zijn gelijk aan $\hat{r}_1\alpha_1$, waarbij \hat{r}_1 gelijk is aan de coupon rente. Indien sprake is van insolventie op t_1 wordt de onderneming, conform de analyse in de vorige paragraaf, al of niet via een formele procedure "overgenomen" door de verschaffers van het vreemd vermogen. Onze formulering laat toe dat op tijdstip t_1 een solvante onderneming (evenals een insolvente na reorganisatie) haar oorspronkelijk gekozen vermogensstructuur α_1 kan aanpassen. De complexiteit van het model zou bijzonder groot worden indien wij dit expliciet zouden willen modelleren. Gelukkig is dit niet nodig. Zonder enig verlies aan algemeenheid kan namelijk de gehele analyse voor periode twee (van t_1 tot t_2) worden samengevat in een symbool. Definieer $PV(x_2|x_1)$ als de marktwaarde op t_1 van de enige dan nog resterende cash flow x_2 . Zie in dat hetgeen de markt bereid is voor het recht op x_2 te betalen alle vermogensstructureffecten incorporeert. Onder volledige mededinging zal de markt voor x_2 betalen hetgeen het haar waard is bij een door haar te bepalen optimale financiering (= vermogens-

6). Een en ander impliceert een positieve correlatie over de tijd tussen de cash flows. Dit is een aannemelijke en gebruikelijke benadering voor dynamische problemen. Ook is het in lijn met onze intuïtie.

7). Gezien onze investering van één eenheid kunnen α_1 en $[1-\alpha_1]$ worden gezien zowel als proporties als absolute bedragen.

structuur)⁸⁾. Conform onze eerdere veronderstellingen geldt ook nu $\partial PV(x_2|x_1)/\partial x_1 > 0$; $PV(x_2|x_1)$ is positief afhankelijk van de gerealiseerde cash flow op t_1 .

Hetgeen resteert in deze sub-paragraaf is het voor tijdstip t_1 bepalen van de conditie voor insolventie en het bepalen van het onderscheid tussen (gebrek aan) liquiditeit en insolventie. Conform de in paragraaf 2 gepresenteerde definitie voor insolventie is bij insolventie geen toegang tot de vermogensmarkt mogelijk tegen gelijke condities op het vermogen. Ook eisen wij dat de vergoeding op het vreemd vermogen in elke periode leidt tot het eerder gedefinieerde "fair return".

Ter vereenvoudiging zullen wij aannemen dat in het geval x_1 tenminste gelijk is aan de rentelast ($= \hat{r}_1 \alpha_1$) de toekomstverwachtingen welke weerspiegeld worden in $PV(x_2|x_1)$ zodanig zijn dat de onderneming solvent is. Dit betekent dat $x_1 \geq \hat{r}_1 \alpha_1$ impliceert $PV(x_2|x_1) \geq \alpha_1$ (de lezer kan dit verifiëren, α_1 is op tijdstip t_1 de enige verplichting aan de verschaffers van het vreemd vermogen). Merk op dat wij met deze veronderstelling abstraheren van het tweede voorbeeld zoals genoemd in paragraaf 2. Ter vereenvoudiging van de notatie zal gebruik worden gemaakt van de representatie $\max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$, waarbij $\max(a,b)$ gelijk is aan het grootste element in de set $\{a,b\}$. Zie in dat $\max(.,.)$ niets anders is dan het mogelijk gebrek aan cash flow (liquiditeit) op t_1 . Indien de cash flow voldoende is is $\max(.,.)$ gelijk aan nul. Gegeven deze structuur zijn op tijdstip t_1 voor de onderneming drie verschillende situaties te onderscheiden.

8). $PV(x_2|x_1)$ hangt niet af van wie eigenaar is van de onderneming. Zie in dat zowel de oorsponkelijke verschaffers van het eigen vermogen als van het vreemd vermogen de (resterende) onderneming voor $PV(x_2|x_1)$ op t_1 in de markt kunnen verkopen.

- I {
- (1) Gebrek aan liquiditeit en ook insolvent, indien:
 $\max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\} > 0$ en $PV(x_2 | x_1) < \alpha_1 + \max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$
 - (2) Gebrek aan liquiditeit doch solvent, indien:
 $\max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\} > 0$ en $PV(x_2 | x_1) \geq \alpha_1 + \max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$
 - (3) Voldoende liquiditeit én solvent, indien:
 $\max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\} = 0$ en $PV(x_2 | x_1) > \alpha_1 + \max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$

Merk op dat de totale verplichtingen voor de onderneming op tijdstip t_1 gelijk zijn aan α_1 plus het liquiditeitstekort $\max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$. Voor de dekking van het liquiditeitstekort zal de onderneming toegang zoeken tot de vermogensmarkt. Indien $PV(x_2 | x_1)$ voldoende groot is zal zij in staat zijn dit vermogen aan te trekken zonder dat de bestaande verschaffers van het vermogens achter worden gesteld (hetgeen impliciet zou gebeuren door betere condities op het nieuwe vermogen). De in I weergegeven situaties illustreren het onderscheid tussen liquiditeit en solventie.

Door het binnen onze modelformulering eenduidige positieve effect van x_1 op de factor $PV(x_2 | x_1) - \max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$ is I identiek aan de volgende representatie.

- II {
- (1) $x_1 < a(\alpha_1)$ gebrek aan liquiditeit en ook insolvent
 - (2) $a(x_1) \leq x_1 < \hat{r}_1 \alpha_1$ gebrek aan liquiditeit doch solvent
 - (3) $\hat{r}_1 \alpha_1 \leq x_1$ voldoende liquiditeit én solvent
- waarbij $a(\alpha_1)$ die waarde is voor x_1 die zorgt voor de gelijkheid $PV(x_2 | x_1) = \alpha_1 + \max\{0, \hat{r}_1 \alpha_1 - x_1\}$

De in II vermelde situaties geven aan dat afhankelijk van de mate waarin cash flows tegenvallen sprake kan zijn van louter een liquiditeitsprobleem of ook een insolventieprobleem. De bovenstaande representatie is van nut in de in de komende paragraaf te behandelen rol van liquiditeit in de vermogensstructuurtheorieën.

3.3. Liquiditeit en vermogensstructuur.

In deze sub-paragraaf zullen wij het hiervoor gedefinieerde onderscheid tussen liquiditeit en solventie verwerken in een model voor de bepaling van de optimale vermogensstructuur. In sub-paragraaf 3.2. zijn enige data verstrekt met betrekking tot het intertemporale verloop van de cash flow van de onderneming. Nogmaals willen wij er op wijzen dat de term cash

flow is gereserveerd voor IVIB (dat is het inkomen van de onderneming vóór betaling van interest en belasting). Tot nu toe zijn wij niet ingegaan op de vermogensstructuur bepalende factoren. Wij zullen een drietal factoren in onze analyse meenemen, namelijk (1) de (voordelige) fiscale behandeling van de lasten op het vreemd vermogen, (2) kosten die actueel worden bij het zich voordoen van insolventie, de in het vervolg te noemen insolventie-kosten, en (3) agency kosten verbonden aan de financiering met vreemd vermogen. Achtereenvolgens zullen wij deze factoren nader toelichten.

De voordelige fiscale behandeling van vreemd vermogen, hetgeen zou leiden tot een hoge financiering met vreemd vermogen, vindt zijn grondslag in de aftrekbaarheid van rente voor de vennootschapsbelasting. Toch moeten hier enige kwalificaties bij worden aangebracht aangezien de inkomstenbelasting over interest inkomen relatief hoger kan zijn dan die over dividend en vermogenswinsten. Dit zou vreemd vermogen financiering vanuit de belegger onattractief kunnen maken en daarmee het vennootschapsbelastingvoordeel te niet kunnen doen. Toch is in de literatuur zowel op theoretische als empirische gronden aangetoond dat een fiscaal voordeel voor vreemd vermogen financiering blijft bestaan (zie Miller en Scholes (1978), Masulis (1980) en Castanias (1983)). Om deze redenen zullen wij abstraheren van de inkomstenbelasting.

De tweede factor, de kosten verbonden aan insolventie, bestaan uit de verliezen die ontstaan door de bij insolventie noodzakelijke formele of informele reorganisatie (zie Warner (1977), Castanias (1983) en Haugen en Senbet (1988)). In paragraaf 2 zijn wij uitgebreid ingegaan op de noodzaak voor een reorganisatie. De derde factor betreft agency kosten, waarbij wij ons beperken tot de (extra) agency kosten, verbonden aan financiering met vreemd vermogen. Een belangrijk voorbeeld hiervan is het beschermen van de belangen van de verschaffers van het vreemd vermogen door middel van het contractueel beperken van de onderneming in haar investeringsmogelijkheden en dividend politiek. Duidelijk zal zijn dat hieraan kosten zijn verbonden, waaronder zowel de kosten van het schrijven en handhaven van contracten als de kosten verbonden aan het door de beperkingen minder optimale gedrag van de onderneming (zie bijvoorbeeld Jensen en Meckling (1976) en Smith en Warner (1979)). Wij

claimen niet dat hiermee volledig recht is gedaan aan alle in de literatuur genoemde vermogensstructuur bepalende factoren. Wèl zijn wij van mening dat met de door ons genoemde factoren een voldoende nauwkeurige representatie kan worden gegeven van de vermogensstructuurtheorieën voorzover relevant voor onze probleemstelling.

Voortbouwend op de in sub-paragraaf 3.2. gespecificeerde "gestyleerde" onderneming leidt het voorgaande tot de volgende additionele notatie:

C	= de kosten van insolventie,
$g(x_1 \alpha_1), G(x_1 \alpha_1)$	= de kansdichtheids- respectievelijk kansverdelingsfunctie van x_1 , waarbij α_1 een negatieve invloed heeft op de mogelijke realisaties van x_1 uit hoofde van het hierboven beschreven agency effect;
$\mu(\alpha_1) = \int x_1 g(x_1 \alpha_1) dx_1$	= de verwachte waarde van de cash flow (IVIB!) in de eerste periode, die uit hoofde van het beschreven agency effect negatief afhankelijk is van α_1 ;
r	= het tarief van de vennootschapsbelasting;
r_f	= de risicovrije rente;
E	= de marktwaarde van het eigen vermogen (in t_1 -waarden);
B	= de marktwaarde van het vreemd vermogen (in t_1 -waarden).

Gebruikmakend van representatie II in sub-paragraaf 3.2. is op eenvoudige wijze de marktwaarde van het eigen vermogen te bepalen. Hierbij nemen wij aan dat alle participanten in de onderneming risico neutraal zijn ⁹⁾. Merk op dat geen waarde toevloeft aan de verschaffers van het eigen

9). Deze veronderstelling wordt gemaakt om de analyse niet onnodig te compliceren. De lezer kan voor zichzelf verifiëren dat de probleemstelling die ons voor ogen staat los gezien kan worden van de preferenties van de participanten.

vermogen indien $x_1 < a(\alpha_1)$. Indien $a(\alpha_1) \leq x_1 < \hat{r}_1 \alpha_1$ dan resteert geén cash flow in de eerste periode, en is zelfs een beroep op de vermogensmarkt noodzakelijk ten bedrage van $[\hat{r}_1 \alpha_1 - x_1]$ hetgeen door de verschaffers van het eigen vermogen ten laste van $PV(x_2 | x_1)$ zal moeten worden terugbetaald (voor de definitie van $PV(x_2 | x_1)$ zie sectie 3.2.). Naast uiteraard de terugbetaling van α_1 . In het derde interval $\hat{r}_1 \alpha_1 \leq x_1$ is sprake van enige cash flow voor de verschaffers van het eigen vermogen in de eerste periode zonder dat uit $PV(x_2 | x_1)$ meer moet worden terugbetaald dan α_1 . De lezer kan eenvoudig verifiëren dat de bij deze intervallen genoemde factoren volledig de hieronder vermelde waarde van het eigen vermogen bepalen¹⁰⁾.

$$E = \int_{\hat{r}_1 \alpha_1}^{a(\alpha_1)} [1-\tau] \{PV(x_2 | x_1) - \alpha_1 - [\hat{r}_1 \alpha_1 - x_1]\} g(x_1 | \alpha_1) dx_1$$

$$+ \int_{\hat{r}_1 \alpha_1}^{\infty} [1-\tau] \{[x_1 - \hat{r}_1 \alpha_1] + PV(x_2 | x_1) - \alpha_1\} g(x_1 | \alpha_1) dx_1$$

In het afleiden van deze vergelijking is het essentieel onderscheid te maken tussen $a(\alpha_1) \leq x_1 < \hat{r}_1 \alpha_1$ en $\hat{r}_1 \alpha_1 < x_1$, waarbij in het eerste geval sprake is van een gebrek aan liquiditeit. De vergelijking kan echter direct herschreven worden tot:

$$(1) \quad E = \int_{\hat{r}_1 \alpha_1}^{\infty} [1-\tau] \{PV(x_2 | x_1) + [x_1 - \hat{r}_1 \alpha_1] - \alpha_1\} g(x_1 | \alpha_1) dx_1$$

Hieruit zou kunnen worden afgelezen dat een mogelijk gebrek aan liquiditeit geen invloed heeft op de waarde van het eigen vermogen. Aangezien de financieringstheorie uitgaat van waardemaximalisatie van het eigen vermogen als doelstelling van de onderneming zou dit betekenen dat liquiditeit geen rol speelt bij de bepaling van de optimale vermogensstructuur. De

10). Het zal de lezer opvallen dat wij alle betalingen aan verschaffer van het vreemd vermogen aftrekbaar maken van belastingen. Dit leidt tot enige vereenvoudigingen in onze modelformulering zonder de algemeenheid van onze analyse geweld aan te doen (zie ook DeAngelo en Masulis (1980)).

conclusie is niet onjuist doch voorbarig aangezien in vergelijking (1), \hat{r}_1 , de coupon rente vergoeding aan de verschaffers van het vreemd vermogen, een endogene variabele is en dus af zou kunnen hangen van het fenomeen liquiditeit. Zoals reeds aangegeven is dit niet het geval. Na substitutie van de evenwichtswaarde voor \hat{r}_1 (het eerder genoemde 'fair return') in vergelijking (1) valt deze te herschrijven tot

$$(2) \quad E = \{[1-\tau]\mu(\alpha_1) - \alpha_1[1 + r_f]\} + r\alpha_1[1+r_f] \\ - [1-\tau]C \int_{-\infty}^{a(\alpha_1)} g(x_1|\alpha_1) dx_1 + [1-\tau] \int_{-\infty}^{\infty} PV(x_2|x_1) dx_1$$

Bewijs: zie de Appendix.

De vergelijking (2) laat zien dat in de keuze van de vermogensstructuur geen rol is weggelegd voor liquiditeit. De reden hiervoor moet duidelijk zijn: de perfecte, frictieloze toegang tot de vermogensmarkt maakt dat een gebrek aan liquiditeit door de markt als zodanig kan worden onderkend en strikt gescheiden kan worden gehouden van insolventie waardoor te allen tijde toegang tot de vermogensmarkt bestaat.

Tot slot van deze paragraaf zal ons uit meerdere factoren bestaande vermogensstructuurmodel worden gerelateerd aan de standaard leerboekweergave van het vermogensstructuurvraagstuk (zie bijvoorbeeld Copeland en Weston (1988)). Merk op dat voor de marktwaarde van het vreemd vermogen waarop de "juiste" (evenwichtsrente) wordt betaald geldt $B = [1 + r_f]\alpha_1$. Dit is correct omdat bij een "juiste" rente op het vreemd vermogen de marktwaarde gelijk zal zijn aan de nominale waarde. De factor $[1 + r_f]$ verschijnt omdat B is uitgedrukt in tijdstip t_1 -waarden. Maak gebruik van de definitie $V = E + B$, waarbij V de marktwaarde is van de onderneming, substitueer hierin vergelijking (2) en substitueer eveneens de hierboven vermelde relatie $B = [1 + r_f]\alpha_1$. Het resultaat luidt

$$(3) \quad V = [1-\tau]\mu(\alpha_1) + \tau B - [1-\tau] C \int_{-\infty}^{a(\alpha_1)} g(x_1|\alpha_1) dx_1$$

$$+ [1-\tau] \int_{-\infty}^{\infty} PV(x_2|x_1) dx_1$$

Vergelijking (3) is volgens de "standaard vermogensstructuur" terminologie de waarde van de "levered firm"¹¹⁾. Deze waarde is echter afhankelijk van meerdere variabelen dan gebruikelijk, hetgeen veroorzaakt wordt door het groter aantal factoren dat is meegenomen en door de twee-perioden formulering van het model. Onthoud dat $\mu(\alpha_1)$ negatief afhankelijk is van financiering met vreemd vermogen uit hoofde van agency kosten. Indien wij afzien van agency kosten dan is

$$[1-\tau]\mu + [1-\tau] \int_{-\infty}^{\infty} PV(x_2|x_1) dx_1$$

de waarde van de "unlevered firm", welke overeenkomt met de huidige waarde van de op t_1 en t_2 vrijvallende cash flows na belasting. De factor τB specificieert het belastingvoordeel verbonden aan financiering met vreemd vermogen. De kosten van financiering met vreemd vermogen bestaan, naast de eerder genoemde negatieve afhankelijkheid van $\mu(\alpha_1)$ van α_1 , uit de kosten van insolventie die een huidige waarde hebben van

$$[1-\tau] C \int_{-\infty}^{a(\alpha_1)} g(x_1|\alpha_1) dx_1,$$

waarbij de integraal gelijk is aan de kans op insolventie.

4. Naar een grotere rol voor liquiditeit.

Verschillende auteurs hebben aangetoond dat het betreden van de vermogensmarkt voor nieuwe financiering gepaard gaat met negatieve waarde- ringseffecten (zie Myers en Majluf (1984) en Grinblatt en Hwang (1989)).

11). De term "levered" slaat op een onderneming die zich tenminste gedeel-
telijk financiert met vreemd vermogen. Zie Copeland en Weston (1988),
hoofdstuk 13.

Hiermee wordt bedoeld dat het aantrekken van nieuw vermogen het bestaande vermogen in waarde doet dalen. Voor het aantrekken van vermogen, gegeven de in de vorige paragrafen veronderstelde frictieloze toegang tot de vermogensmarkt, is het standaard dilution argument niet geldig aangezien het aantrekken van nieuw vermogen tegen een 'fair return' als op zichzelf staande activiteit bezien voor de nieuwe en oude beleggers een NPV heeft gelijk aan nul (zie ook voetnoot 4). Dezelfde reden ligt ten grondslag aan de afwezigheid van liquiditeit als variabele voor de bepaling van de optimale vermogensstructuur. Het negatieve waarde-effect van het aantrekken van vermogen suggereert dat liquiditeit, en met name het gebrek aan liquiditeit, toch van invloed moet zijn op de keuze van de vermogensstructuur. Dit gezien het feit dat de verplichtingen op het vreemd vermogen een vaste claim leggen op de beschikbare cash flow en dus de schijnbaar van belang zijnde liquiditeit beïnvloeden. In de analyse in paragraaf 3 hebben wij laten zien dat deze vaste claim de onderneming kan verplichten tot een tussentijds beroep op de vermogensmarkt. De vraag die ons derhalve bezig houdt is op welke wijze liquiditeit in het model verschijnt als variabele.

De problematiek is gedeeltelijk oplosbaar. Het beroep op de vermogensmarkt kan worden geïnterpreteerd als een negatief signaal naar de markt. Hiermee wordt bedoeld dat door middel van het beroep op de vermogensmarkt de markt zich bewust wordt van de tegenvallende cash flow en misschien ook tegenvallende toekomstverwachtingen van de onderneming (zie Miller en Rock (1985) voor een enigszins andere toepassing van dit idee). Hiermee zou het negatieve waarde-effect te verklaren zijn.

Toch lijkt voor liquiditeit een nog veel dominantere rol te zijn weggelegd. Ondernemingen lijken zich te gedragen alsof een gebrek aan liquiditeit op zichzelf kan leiden tot het niet kunnen uitvoeren van strikt winstgevende investeringen. Conform onze eerdere analyse is voor solvente ondernemingen altijd toegang tot de vermogensmarkt te verkrijgen. Het is onze overtuiging dat winstgevendheid en de door ons eerder gedefinieerde solventie, in tegenstelling tot liquiditeit, moeilijk meetbare begrippen zijn en veelal door de onderneming zelf veel beter te beoordelen zijn dan door de markt. Indien dit zo is is het essentieel voor een onderneming om te streven naar voldoende liquiditeit, omdat men anders is overgeleverd

aan de (mogelijk) afwijkende beoordeling van de markt¹²⁾. Het is in deze redenering niet alleen waarschijnlijk dat liquiditeit kosten met zich meebrengt, maar het is ook mogelijk dat er zich omstandigheden voordoen waarin de onderneming géén toegang heeft tot de vermogensmarkt terwijl weldegelijk sprake is van een solvete onderneming. Immers bij een afwijkende beoordeling van de markt kan deze een voldoende groot beroep van de onderneming op de vermogensmarkt interpreteren als zijnde voor de markt een negatieve NPV belegging, doordat bijvoorbeeld de onderneming door de markt niet is te onderscheiden van (mogelijk) insolvente ondernemingen met een overeenkomstig beroep op de vermogensmarkt. In termen van onze representatie II in sub-paragraaf 3.2. betekent dit dat een gebrek aan liquiditeit met $a(\alpha_1) \leq x_1$ toch kan leiden tot insolventie doordat de onderneming geen toegang heeft tot de vermogensmarkt conform de door ons gespecificeerde conditie in paragraaf 2. Het is onze bedoeling om in toekomstig onderzoek de in deze paragraaf vermelde argumenten endogeen op te nemen in het in paragraaf 3 geformuleerde vermogensstructuurmodel. In dat geval zal sprake zijn van een "trade-off" tussen de bestaande vermogensstructuur bepalende factoren en liquiditeit.

12). Huberman (1984) formaliseert de noodzaak voor liquiditeit anders. In zijn analyse is het beschikbaar hebben van liquiditeit essentieel omdat het enige tijd kost om liquiditeit te verkrijgen waardoor de kans om te investeren in een project dat zich aandient inmiddels voorbij kan zijn.

Appendix: afleiding van vergelijking (2)

De evenwichtswaarde voor de coupon rente \hat{r}_1 is zodanig dat de verschaffers van het vreemd vermogen een "fair return" verkrijgen. Gegeven de per periode aanpassing van \hat{r} (zie ook voetnoot 2) zal de marktwaarde niet afwijken van de nominale waarde. Derhalve geldt:

$$(A1) \quad B = [1 + r_f] \alpha_1$$

(de factor $[1 + r_f]$ verschijnt omdat B is uitgedrukt in tijdstip t_1 -waarden).

Op een identieke wijze als vergelijking (1) kan worden afgeleid dat

$$(A2) \quad B = \int_{-\infty}^{a(\alpha_1)} \{x_1 - C\} + PV(x_2|x_1) \} g(x_1|\alpha_1) dx_1 + \{\hat{r}_1 \alpha_1 + \alpha_1\} \int_{a(\alpha_1)}^{\infty} g(x_1|\alpha_1) dx_1$$

Merk op dat voor $x_1 < a(\alpha_1)$ alle beschikbare (tekortschietende) opbrengsten toevloeien aan de verschaffers van het vreemd vermogen (de eerste factor in (A2)) en voor $x_1 \geq a(\alpha_1)$ de claims van de bestaande verschaffers van het vreemd vermogen volledig worden gehonoreerd (de tweede factor in (A2)). Bij de honorering van de claims in het geval $x_1 \geq a(\alpha_1)$ doet de onderneming al of niet een beroep op de vermogensmarkt. De vergelijking (2) in de tekst kan worden verkregen door het rechter lid van (A1) en (A2) aan elkaar gelijk te stellen en de resulterende uitdrukking voor $\hat{r}_1 \alpha_1$ te substitueren in vergelijking (1).

Literatuur

- Altman, E., "A Further Investigation of the Bankruptcy Cost Question",
Journal of Finance, September 1984, pp. 1067-1089
- Castanias, A., "Bankruptcy Risk and Optimal Capital Structure", Journal of Finance, December 1983, pp. 1617-1635
- Copeland, T.E. and J.F. Weston, "Financial Theory and Corporate Policy",
Addison Wesley Publishing Company, 3rd edition, 1988
- Dammon, R. and L. Senbet, "Tax Effects of Production Finance", Working Paper, 1984 (Inmiddels verschenen onder andere titel, Journal of Finance 1987?)
- DeAngelo, H. and R. Masulis, "Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation", Journal of Financial Economics, March 1980, pp. 3-30
- Galai, D. and R. Masulis, "The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock", Journal of Financial Economics, January-March 1976, pp. 53-82
- Grinblatt, M. and C.Y. Hwang, "Signalling and the Pricing of Unseasoned New Issues", Working Paper, University of Pennsylvania, 1989
- Haugen, R. and L. Senbet, "The Insignificance of Bankruptcy Costs to the Theory of Optimal Capital Structure", Journal of Finance, May 1978, pp. 383-393
- Haugen, R. and L. Senbet, "Bankruptcy and Agency Costs: Their Significance to the Theory of Optimal Capital Structure", Journal of Financial and Quantitative Analysis, March 1988, pp. 27-38
- Huberman, G., "External Financing and Liquidity", Journal of Finance, July 1988, pp. 895-908
- Jensen, M. and W. Meckling, "Theory of the Firm, Managerial Behaviour, Agency Costs and Ownership Structures", Journal of Financial Economics, October 1976, pp. 305-360
- Masulis, R., "The Effects of Capital Structure Change on Security Prices A Study of Exchange Offers", Journal of Financial Economics, June 1980, pp. 139-178
- Miller, M., "Debt and Taxes", Journal of Finance, May 1977, pp. 261-275
- Miller, M. and K. Rock, "Dividend Policy Under Asymmetric Information", Journal of Finance, September 1985, pp. 1031-1051

- Miller, M. and M. Scholes, "Dividends and Taxes", Journal of Financial Economics, December 1978, pp. 333-364
- Myers, S. and N. Majluf, "Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors do not have", Journal of Financial Economics, June 1984, pp. 187-221
- Smith, C. and J. Warner, "On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants", Journal of Financial Economics, June 1979, pp. 117-161
- Van Horne, J., "Optimal Initiation of Bankruptcy Proceedings by Debts Holders", Journal of Finance, June 1976, pp. 897-910
- Warner, J., "Bankruptcy Costs: Some Evidence", Journal of Finance, May 1977, pp. 337-347
- Wijn, M.F.C.M., "Uittreden van Industriële Ondernemingen", Stenfert Kroese, Leiden, 1988

IN 1988 REEDS VERSCHENEN

- 297 Bert Bettonvil
Factor screening by sequential bifurcation
- 298 Robert P. Gilles
On perfect competition in an economy with a coalitional structure
- 299 Willem Selen, Ruud M. Heuts
Capacitated Lot-Size Production Planning in Process Industry
- 300 J. Kriens, J.Th. van Lieshout
Notes on the Markowitz portfolio selection method
- 301 Bert Bettonvil, Jack P.C. Kleijnen
Measurement scales and resolution IV designs: a note
- 302 Theo Nijman, Marno Verbeek
Estimation of time dependent parameters in linear models using cross sections, panels or both
- 303 Raymond H.J.M. Gradus
A differential game between government and firms: a non-cooperative approach
- 304 Leo W.G. Strijbosch, Ronald J.M.M. Does
Comparison of bias-reducing methods for estimating the parameter in dilution series
- 305 Drs. W.J. Reijnders, Drs. W.F. Verstappen
Strategische bespiegelingen betreffende het Nederlandse kwaliteitsconcept
- 306 J.P.C. Kleijnen, J. Kriens, H. Timmermans and H. Van den Wildenberg
Regression sampling in statistical auditing
- 307 Isolde Woittiez, Arie Kapteyn
A Model of Job Choice, Labour Supply and Wages
- 308 Jack P.C. Kleijnen
Simulation and optimization in production planning: A case study
- 309 Robert P. Gilles and Pieter H.M. Ruys
Relational constraints in coalition formation
- 310 Drs. H. Leo Theuns
Determinanten van de vraag naar vakantiereizen: een verkenning van materiële en immateriële factoren
- 311 Peter M. Kort
Dynamic Firm Behaviour within an Uncertain Environment
- 312 J.P.C. Blanc
A numerical approach to cyclic-service queueing models

- 313 Drs. N.J. de Beer, Drs. A.M. van Nunen, Drs. M.O. Nijkamp
Does Morkmon Matter?
- 314 Th. van de Klundert
Wage differentials and employment in a two-sector model with a dual
labour market
- 315 Aart de Zeeuw, Fons Groot, Cees Withagen
On Credible Optimal Tax Rate Policies
- 316 Christian B. Mulder
Wage moderating effects of corporatism
Decentralized versus centralized wage setting in a union, firm,
government context
- 317 Jörg Glombowski, Michael Krüger
A short-period Goodwin growth cycle
- 318 Theo Nijman, Marno Verbeek, Arthur van Soest
The optimal design of rotating panels in a simple analysis of
variance model
- 319 Drs. S.V. Hannema, Drs. P.A.M. Versteijne
De toepassing en toekomst van public private partnership's bij de
grote en middelgrote Nederlandse gemeenten
- 320 Th. van de Klundert
Wage Rigidity, Capital Accumulation and Unemployment in a Small Open
Economy
- 321 M.H.C. Paardekooper
An upper and a lower bound for the distance of a manifold to a nearby
point
- 322 Th. ten Raa, F. van der Ploeg
A statistical approach to the problem of negatives in input-output
analysis
- 323 P. Kooreman
Household Labor Force Participation as a Cooperative Game; an Empiri-
cal Model
- 324 A.B.T.M. van Schaik
Persistent Unemployment and Long Run Growth
- 325 Dr. F.W.M. Boekema, Drs. L.A.G. Oerlemans
De lokale produktiestructuur doorgelicht.
Bedrijfstakverkenningen ten behoeve van regionaal-economisch onder-
zoek
- 326 J.P.C. Kleijnen, J. Kriens, M.C.H.M. Lafleur, J.H.F. Pardoel
Sampling for quality inspection and correction: AOQL performance
criteria

- 327 Theo E. Nijman, Mark F.J. Steel
Exclusion restrictions in instrumental variables equations
- 328 B.B. van der Genugten
Estimation in linear regression under the presence of heteroskedasticity of a completely unknown form
- 329 Raymond H.J.M. Gradus
The employment policy of government: to create jobs or to let them create?
- 330 Hans Kremers, Dolf Talman
Solving the nonlinear complementarity problem with lower and upper bounds
- 331 Antoon van den Elzen
Interpretation and generalization of the Lemke-Howson algorithm
- 332 Jack P.C. Kleijnen
Analyzing simulation experiments with common random numbers, part II: Rao's approach
- 333 Jacek Osiewalski
Posterior and Predictive Densities for Nonlinear Regression. A Partly Linear Model Case
- 334 A.H. van den Elzen, A.J.J. Talman
A procedure for finding Nash equilibria in bi-matrix games
- 335 Arthur van Soest
Minimum wage rates and unemployment in The Netherlands
- 336 Arthur van Soest, Peter Kooreman, Arie Kapteyn
Coherent specification of demand systems with corner solutions and endogenous regimes
- 337 Dr. F.W.M. Boekema, Drs. L.A.G. Oerlemans
De lokale produktiestructuur doorgelicht II. Bedrijfstakverkenningen ten behoeve van regionaal-economisch onderzoek. De zeescheepsnieuw-
bouwindustrie
- 338 Gerard J. van den Berg
Search behaviour, transitions to nonparticipation and the duration of unemployment
- 339 W.J.H. Groenendaal and J.W.A. Vingerhoets
The new cocoa-agreement analysed
- 340 Drs. F.G. van den Heuvel, Drs. M.P.H. de Vor
Kwantificering van ombuigen en bezuinigen op collectieve uitgaven 1977-1990
- 341 Pieter J.F.G. Meulendijks
An exercise in welfare economics (III)

- 342 W.J. Selen and R.M. Heuts
A modified priority index for Günther's lot-sizing heuristic under capacitated single stage production
- 343 Linda J. Mittermaier, Willem J. Selen, Jeri B. Waggoner, Wallace R. Wood
Accounting estimates as cost inputs to logistics models
- 344 Remy L. de Jong, Rashid I. Al Layla, Willem J. Selen
Alternative water management scenarios for Saudi Arabia
- 345 W.J. Selen and R.M. Heuts
Capacitated Single Stage Production Planning with Storage Constraints and Sequence-Dependent Setup Times
- 346 Peter Kort
The Flexible Accelerator Mechanism in a Financial Adjustment Cost Model
- 347 W.J. Reijnders en W.F. Verstappen
De toenemende importantie van het verticale marketing systeem
- 348 P.C. van Batenburg en J. Kriens
E.O.Q.L. - A revised and improved version of A.O.Q.L.
- 349 Drs. W.P.C. van den Nieuwenhof
Multinationalisatie en coördinatie
De internationale strategie van Nederlandse ondernemingen nader beschouwd
- 350 K.A. Bubshait, W.J. Selen
Estimation of the relationship between project attributes and the implementation of engineering management tools
- 351 M.P. Tummers, I. Woittiez
A simultaneous wage and labour supply model with hours restrictions
- 352 Marco Versteijne
Measuring the effectiveness of advertising in a positioning context with multi dimensional scaling techniques
- 353 Dr. F. Boekema, Drs. L. Oerlemans
Innovatie en stedelijke economische ontwikkeling
- 354 J.M. Schumacher
Discrete events: perspectives from system theory
- 355 F.C. Bussemaker, W.H. Haemers, R. Mathon and H.A. Wilbrink
A (49,16,3,6) strongly regular graph does not exist
- 356 Drs. J.C. Caanen
Tien jaar inflatieneutrale belastingheffing door middel van vermogensaftrek en voorraadaftek: een kwantitatieve benadering

- 357 R.M. Heuts, M. Bronckers
A modified coordinated reorder procedure under aggregate investment
and service constraints using optimal policy surfaces
- 358 B.B. van der Genugten
Linear time-invariant filters of infinite order for non-stationary
processes
- 359 J.C. Engwerda
LQ-problem: the discrete-time time-varying case
- 360 Shan-Hwei Nienhuys-Cheng
Constraints in binary semantical networks
- 361 A.B.T.M. van Schaik
Interregional Propagation of Inflationary Shocks
- 362 F.C. Drost
How to define UMVU
- 363 Rommert J. Casimir
Infogame users manual
Rev 1.2 December 1988
- 364 M.H.C. Paardekooper
A quadratically convergent parallel Jacobi-process for diagonal
dominant matrices with nondistinct eigenvalues
- 365 Robert P. Gilles, Pieter H.M. Ruys
Characterization of Economic Agents in Arbitrary Communication
Structures
- 366 Harry H. Tigelaar
Informative sampling in a multivariate linear system disturbed by
moving average noise
- 367 Jörg Glombowski
Cyclical interactions of politics and economics in an abstract
capitalist economy

IN 1989 REEDS VERSCHENEN

- 368 Ed Nijssen, Will Reijnders
"Macht als strategisch en tactisch marketinginstrument binnen de distributieketen"
- 369 Raymond Gradus
Optimal dynamic taxation with respect to firms
- 370 Theo Nijman
The optimal choice of controls and pre-experimental observations
- 371 Robert P. Gilles, Pieter H.M. Ruys
Relational constraints in coalition formation
- 372 F.A. van der Duyn Schouten, S.G. Vanneste
Analysis and computation of (n,N)-strategies for maintenance of a two-component system
- 373 Drs. R. Hamers, Drs. P. Verstappen
Het company ranking model: a means for evaluating the competition
- 374 Rommert J. Casimir
Infogame Final Report
- 375 Christian B. Mulder
Efficient and inefficient institutional arrangements between governments and trade unions; an explanation of high unemployment, corporatism and union bashing
- 376 Marno Verbeek
On the estimation of a fixed effects model with selective non-response
- 377 J. Engwerda
Admissible target paths in economic models
- 378 Jack P.C. Kleijnen and Nabil Adams
Pseudorandom number generation on supercomputers
- 379 J.P.C. Blanc
The power-series algorithm applied to the shortest-queue model
- 380 Prof. Dr. Robert Bannink
Management's information needs and the definition of costs, with special regard to the cost of interest
- 381 Bert Bettonvil
Sequential bifurcation: the design of a factor screening method
- 382 Bert Bettonvil
Sequential bifurcation for observations with random errors

- 383 Harold Houba and Hans Kremers
Correction of the material balance equation in dynamic input-output models
- 384 T.M. Doup, A.H. van den Elzen, A.J.J. Talman
Homotopy interpretation of price adjustment processes
- 385 Drs. R.T. Frambach, Prof. Dr. W.H.J. de Freytas
Technologische ontwikkeling en marketing. Een oriënterende beschouwing
- 386 A.L.P.M. Hendriks, R.M.J. Heuts, L.G. Hoving
Comparison of automatic monitoring systems in automatic forecasting
- 387 Drs. J.G.L.M. Willems
Enkele opmerkingen over het inversificerend gedrag van multinationale ondernemingen
- 388 Jack P.C. Kleijnen and Ben Annink
Pseudorandom number generators revisited
- 389 Dr. G.W.J. Hendrikse
Speltheorie en strategisch management

Bibliotheek K. U. Brabant



17 000 01065990 3