

# VU Research Portal

## The Dynamics of Corporate Credit Risk: An Intensity-based Econometric Analysis

Monteiro, A.

2008

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Monteiro, A. (2008). *The Dynamics of Corporate Credit Risk: An Intensity-based Econometric Analysis*.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

# Samenvatting (Summary in Dutch)

## De Dynamiek van het Kredietrisico: een Econometrische Intensiteitsanalyse

Met corporate credit risk wordt het risico bedoeld dat beleggers lopen die een financiële overeenkomst aangaan met een rechtspersoon die particulier eigendom is (doorgaans een onderneming) en waarbij wanbetaling mogelijk is. Op basis van openbare en niet-openbare informatie delen kredietbeoordelaars bedrijven die schuldtitels uitgeven in een bepaalde rangorde in zogenaamde kredietbeoordelingen of “credit ratings”. Credit ratings hebben tot doel een eenvoudig, kwalitatief overzicht te geven van de algehele degelijkheid, solvabiliteit en vooruitzichten van een onderneming. Verder geven ze de belegger die een langlopende financiële relatie met een bedrijf wil aangaan, een subjectief oordeel over de waarschijnlijkheid dat het bedrijf niet aan zijn betalingsverplichtingen zal kunnen voldoen. Credit ratings spelen een belangrijke rol in de financiële wereld. Dat is allereerst omdat de rente die een bedrijf voor een lening moet betalen, direct afhangt van zijn credit rating. Daar komt bij dat Bazel II credit ratings als maatstaf gebruikt om de omvang vast te stellen van de kapitaalbuffer die een kredietverstrekker moet aanhouden: hoe lager de kredietwaardigheid, hoe groter de buffer. Als credit ratings zich dus synchronoos met de conjunctuurcyclus ontwikkelen, dan kan dat betekenen dat de economie bij een neergaande conjunctuur nog verder in het slop wordt geduwd, omdat kapitaal dan duurder wordt op een moment waarop de behoefte eraan het grootst is. Het is daarom van belang inzicht te krijgen in de totale dynamiek van credit ratings.

Dit proefschrift reikt een nieuw econometrisch kader aan voor de analyse en interpretatie van historische gegevens over credit ratings. Voortbouwend op het multi-state duration framework van Kavvathas (2001) en Lando en Skødeberg (2002), wordt een parametrische uitbreiding geïntroduceerd van het standaard, op continue Markovketens gebaseerde kredietrisicomodel van Jarrow et al. (1997). Met dit model kunnen aan de hand van historische gegevens van kredietbeoordelaars zowel wanbetaling als ratingaanpassingen empirisch gemeten en geschat worden. Omdat met het nieuwe multi-state duration model waargenomen transitierates afhankelijk gemaakt kunnen worden van externe variabelen, de stand van de conjunctuur bijvoorbeeld, wordt het mogelijk vragen te beantwoorden als: in hoeverre neemt het komende jaar de waarschijnlijkheid toe dat een als investment grade gewaardeerd bedrijf zijn verplichtingen niet nakomt als het BBP met vijfhonderd basispunten toe- of afneemt? Het in dit proefschrift geïntroduceerde model is parametrisch en daardoor in staat te analyseren of de empirische ‘kredietcyclus’ de conjunctuurcyclus al dan niet op de voet volgen. Deze en daarmee samenhangende vragen worden in hoofdstuk 4 behandeld.

Om een eerste indruk te krijgen van het historische gedrag van creditratings, wordt in hoofdstuk 2 van dit proefschrift een niet-parametrische analyse gepresenteerd van de CreditPro 7.0-database van Standard & Poors. De historische clustering van kredietgebeurtenissen en tijdsafhankelijke effecten blijkt statistisch significant te zijn. Dit hoofdstuk levert diverse bijdragen aan de statistische literatuur over semi-Markovprocessen. Allereerst bevat het een primeur, namelijk een formeel bewijs van het bestaan en de uniciteit van de semi-Markovtransitiematrix als functie van de waargenomen transitierates. Ten tweede biedt het een rekenmethode waarmee deze transitiematrix kan worden verkregen en de numerieke convergentie ervan vastgesteld. Verder wordt aangetoond dat deze methode de consistentie van de uitvalfunctieschatters waarop zij gebaseerd is, waarborgt. Tot slot wordt een reeks niet-parametrische schatters van de semi-Markovkern gepresenteerd. Hoofdstuk 2 bevat verder een empirisch onderzoek naar de impact van deze niet-homogene semi-Markoveffecten op de ratingtransitiematrices. Het is voor het eerst in de empirische financiële literatuur dat deze impact is gekwantificeerd.

In hoofdstuk 3 en 4 wordt het nieuwe Multi-state Latent Factor Intensity (MLFI)-model voor aanpassingen van credit ratings geïntroduceerd en toegepast op de al eerder genoemde database van Standard & Poors. De uitkomsten bevestigen de resultaten van de niet-parametrische analyse uit het voorgaande hoofdstuk. Bovendien blijkt bij zowel wanbetaling als neerwaartse aanpassingen van de credit rating een grotere mate van clustering op te treden dan bij aanpassingen omhoog. In hoofdstuk 3 wordt verder een nieuwe, parametrische bootstrapmethode geïntroduceerd voor kortetermijnvoorspellingen van credit rating transitiematrices gedurende een arbitraire (korte) tijdshorizon. Hoofdstuk 4 geeft een systematische analyse op geaggregeerd niveau van de macro-economische factoren die van invloed zijn op kredietcycli. Op de empirisch verkregen ratingtransitiecijfers is een regressieanalyse uitgevoerd met drie reeksen variabelen. De eerste reeks is gekozen om de staat van de conjunctuur te kunnen meten, de tweede en derde reeks om de staat van respectievelijk de kredietmarkt (kredietvoorwaarden banken) en de financiële (aandelen)markt te meten. De groei van het BBP blijkt de macro-economische variabele te zijn die de waargenomen clustering van ratinggebeurtenissen het best verklaart. De in dit proefschrift beschreven analyse laat zien dat kredietcycli tot op zekere hoogte idiosyncratisch zijn.

Het nieuwe modelkader dat in dit proefschrift wordt geïntroduceerd, vergt nogal wat rekenwerk. De berekening van de waarschijnlijkheid van de data volgens het MLFI-model vereist de evaluatie van een multivariate integraal waarvan de grootte met de omvang van de steekproef toeneemt. In het laatste hoofdstuk van dit proefschrift vergelijk ik drie verschillende schattingsalgoritmen om dit probleem op te lossen. Uit een simulatiestudie blijkt dat het EIS-algoritme van Richard en Zhang (2007) voor steekproeven uit een eindige populatie de meest nauwkeurige parameterschattingen oplevert. Deze nauwkeurigheid lijkt echter wel een prijs te hebben, namelijk een zeer zware rekenlast. De Monte Carlo methode van Durbin en Koopman lijkt daarentegen rekentechnisch zeer efficiënt te zijn, maar de juistheid van de verkregen schatting (uitgedrukt als geaggregeerde gemiddelde kwadratische fout), is met deze methode geringer dan met het EIS-algoritme. De deterministische numerieke waarschijnlijkheidsbenadering van Davis en Rodriguez-Yam (2005) leverde gemengde resultaten op: in één van de simulaties leverde deze de meest accurate totaalresultaten op. In het algemeen bleef deze benaderingsmethode echter achter bij de simulatiemethoden.

In het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 6, worden de belangrijkste thema's en de bijdragen aan de literatuur samengevat. Ook worden kort enkele suggesties voor nader onderzoek besproken.