

STIMULANS & KANS

ORATIE PROF. DR. CASPER.G. DE VRIES

1. Wel kom

Beste mensen,

Welkom bij de Economische Faculteit van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Hoewel het ministerie van onderwijs al jarenlang tracht de eeuwige student uit te bannen, doet het mij bijzonder genoeg de vele leergierige oudere jongeren hier aanwezig te zien. De eeuwige student mag het dan moeilijk hebben, de berekenende student is nog springlevend. Uit enquêtes blijkt dat economie studenten ongeveer 25 uur van de hun toebedeelde 40-urige werkweek besteden aan studie. Ik wil niet speculeren waar die andere 15 uren aan opgaan, maar wel wil ik met u nagaan hoe dit gedrag door polder lankmoedigheid wordt gefaciliteerd en hoe hier iets aan te doen valt.

1.1. Hertentamen Dilemma. Voor uw begrip is het ook goed om te weten dat studenten en hoogleraren (sic) enigszins tegengestelde belangen hebben. Als student stel je prijs op de mogelijkheid om zoveel mogelijk hertentamens te kunnen doen, omdat dit wat meer ruimte geeft voor een driedaagse studieweek waarin de buitenuniversitaire opvang een grote rol speelt. De hoogleraar heeft ‘ook’ een dubbele taak: onderwijs en onderzoek. Als docent zie je graag dat zoveel mogelijk studenten slagen, maar als onderzoeker besteed je liever zoveel mogelijk tijd aan het uitvinderschap.

Stel dat het docentenhart het wint en de hooggeleerde gebruikt zijn onderzoekstijd voor het opstellen van een hertentamen om alle gebuisden nog een kans te geven. Waar leidt dit toe? Als de optie op hertentamen van tevoren bekend is, kiest een deel van de studenten er voor om de stof maar matig te bestuderen, op te gaan en een gokje te wagen, waarna eventueel alsnog gestampt wordt, mocht de uitslag tegenvallen. Tijd is kostbaar en er is altijd wel een goede reden om niet nu al stevig te gaan blokken. Dit leidt tot de vooral in Nederland bekende lange studieduur. Als hoogleraar zie ik een goede remedie, schaf het hertentamen af. Dat geeft mij meer tijd voor onderzoek en

Date: 26 november 2004, herzien 5 december 2004.

<u>Studenten</u> <u>Voorkeuren</u>			<u>Hoogleraar</u> <u>Preferenties</u>		
	Tijdig Studeren		Direct Studeren	Laat Studeren	
Herkansing	2	3	Herkansing	2	-1
Geen Herkansing	1	-1	Onderzoek	1	0

Figure 1. Hertentamen Dilemma

het zet de studenten aan tot beter studeren. Zodra de student weet dat er geen tweede kans bestaat gaat hij wel eerder aan de slag. Het ongewenste neveneffect hiervan is, dat hierdoor de studenten die op tijd studeren maar de stof als erg moeilijk ervaren, geen kans krijgen om de stof nog eens te zien, mochten ze de eerste keer falen. In Figuur 1 heb ik het hertentamen dilemma schematisch weergegeven. Een enigszins willekeurig getallen voorbeeld illustreert de voorkeuren van de student enerzijds en de preferenties van de hoogleraar anderzijds. De kopjes in de figuur bij de student en hoogleraar slaan op dezelfde situatie maar reflecteren tevens de andere subjectieve belevingswereld van beiden.

De hoogleraar beslist over het al dan niet geven van een hertentamen, de student over nu of 'morgen' studeren. De student stelt zich opportunistisch op als er hertentamens zijn en slabakt. De student vreest de regeling in één keer klaar, maar gaat wel direct aan de slag als er geen herkansing is. De hoogleraar biedt als docent graag de mogelijkheid tot hertentamen als er maar meer dan 25 uur per week gestudeerd wordt. Anders telt het verlies aan onderzoekstijd zwaarder. De student en de hoogleraar komen er niet uit door hun tegengestelde wensen. Besluit de hoogleraar bijvoorbeeld om een herkansing te geven, dan opteert de student voor laat studeren, waardoor de hoogleraar weer liever kiest voor onderzoek, etc.

Hoe uit dit dilemma te geraken? Als we even een stapje terug doen en ons afvragen waar in het leven nog meer van dergelijke situaties voorkomen, dan biedt het werk van de belastingdienst of accountant

uitkomst. Voor de belasting inspecteur is het niet doenlijk alle posten uit een aangifte na te trekken, zij neemt dus een steekproef, zodat de belastingplichtige in het ongewisse is en meer prikkels heeft om alle posten even nauwkeurig in te vullen. Hetzelfde geldt voor de accountant, niet elk item wordt gecontroleerd. Als we dit principe toepassen op de hertentamen carrousel, dan betekent dit dat we in het vervolg alleen met een bepaalde kans hertentamens gaan geven. Ik heb voor u uitgerekend dat de tegengestelde krachten die hier aan het werk zijn precies in balans verkeren als met kans $2/3$ een hertentamen wordt gegeven. Bovendien zal dan gemiddeld de helft van de berekenende studenten populatie op tijd achter de boeken kruipen, terwijl een zekere herkansing van iedere berekenende student een casinobezoeker maakt.

1.2. Dilemma van de Ultieme Kredietgever. Onder het gehoor vandaag bevinden zich niet alleen reguliere studenten, maar ook een aantal medewerkers van de DNB. Voor hen mocht ik de afgelopen maand een aantal lezingen verzorgen, waarvan deze publieke les de laatste is. Alhoewel het begin van dit college bij de gewone student wel wat rauw op het dak zal zijn gevallen, valt dit bij de DNB medewerkers misschien juist wel in goede aarde als ik door het oververven van de etiketten het bekende dilemma van de ultieme kredietgever voor het bankwezen te voorschijn tover.

Waar bestaat dit dilemma uit? Mocht een commerciële bank liquiditeitsproblemen hebben, dan kan de centrale bank met het oog op het belang van de depositohouders en het algemeen belang van het betalingscircuit beslissen deze bank krediet te verstrekken (omdat er alleen sprake is van een liquiditeitsprobleem wordt geen publiek geld weggegooid, daar de solvabiliteit van de commerciële bank op termijn toelaat de overbruggingskredieten van DNB af te lossen). Overigens gebeurt dit soms ook door private partijen zoals in de verzekeringsmarkt om het vertrouwen in de branche te beschermen. Is het eenmaal in de markt bekend dat de centrale bank bereid is krediet te verstrekken, dan geeft dit aangepast gedrag van de commerciële banken. Gegeven de impliciete garantstelling zullen zij meer risico gaan nemen in hun uitleengedrag om zodoende een hoger rendement te behalen. In het gemeen verkrijgt men hoger rendement alleen met meer risicovolle projecten. De commerciële bank kan extra risico's aan dankzij de impliciete garantie van de centrale bank om het neerwaartse risico via een kredietlijn af te dekken. Het centrale bank dilemma is schematisch weergegeven in Figuur 2.

De DNB kan het dilemma 'oplossen' door op het moment dat één van de banken op haar knietjes om krediet komt vragen, een valse munt

		<u>Commerciële Bank</u>		<u>Centrale Bank</u>	
		Laag Risico	Hoog Risico	Laag Risico	Hoog Risico
DNB Krediet		2	3	DNB Borg	
Geen Achtervang		1	-1	Vrije Markt	

Figure 2. Dilemma van de Ultieme Kredietgever

op te werpen die over de kredietlijn beslist, waarbij kop met kans $1/3$ boven komt en krediet afwijzen betekent, terwijl munt met $2/3$ boven komt en krediet verstrekken impliceert. Dit rookgordijn van onzekerheid voorkomt dat commerciële banken overdreven opportunistisch gedrag gaan vertonen en de garantstelling gebruiken om meer risico te nemen. De onzekerheid die de centrale bank creëert door in het midden te laten of er in een bepaalde situatie wel of geen kredietlijn wordt verstrekt, zorgt ervoor dat banken niet overmatig veel risico zullen nemen. De vraag is echter wel in hoeverre de centrale bank afzijdig kan blijven in geval dat één van de grootbanken op omvallen staat, vanwege de enorme politieke en publieke druk. Men moet zich voorstellen dat alle camera's gericht zijn op de directietafel van DNB waar het valse muntje rolt, kop boven komt en de directie tempis, einde exercitie roept. Hoewel een karikatuur van de ongetwijfeld zorgvuldige afwegingen in de DNB burelen, meen ik dat we als samenleving niet te veel angst moeten hebben als er eens een grote bank moet worden geherstructureerd. Uitstel van ingrijpen bij het spaarbanken debâcle in Amerika vanwege een verkeerde garantiestructuur kostte uiteindelijk 4% van het nationaal inkomen.

Bedoeld of onbedoeld geeft de markt dus onzekerheid. Op macro niveau brengt het systeem van vrije wisselkoersen onzekerheid voor importeurs en exporteurs die verplichtingen en ontvangsten in vreemde valuta hebben. In het eerste deel van de oratie onderzoeken we waarom

en hoe de markt onzekerheid genereert, bovenop de onzekere factoren als ziekte en het weer. Ruis kan strategische oorzaken hebben, bij voorbeeld om de concurrent of belastingplichtige zand in de ogen te strooien, maar kan ook optreden als ongewenst bijproduct van het markt mechanisme. Lange tijd was er voor de relatie tussen markt en onzekerheid niet veel aandacht door de focus op het verdelings vraagstuk.

2. Prikkel versus Verdeling, Economen versus Politici

Opportunistisch gedrag door overigens goed bedoelde garanties kan onbedoelde negatieve (macro-) consequenties hebben. Hier ten lande behoeven we maar aan de WAO te denken, waar voorgewende chronische ziekte op grote schaal is gebruikt om op een makkelijke manier oudere werknemers te ontslaan. Dit was voor werknemer en werkgever aantrekkelijk, daar de kosten op de gemeenschap werden afgewenteld. Uiteindelijk was hierdoor één op de zeven werknemers permanent ziek en werd de opvang van zieke werknemers onbetaalbaar.

Hoe kon de samenleving zo verzieken? Lange tijd werd de economie gezien als de wetenschap die gaat over de toedeling van schaarse productie en consumptie middelen. Het is zeker zo dat door handel een andere verdeling van goederen en diensten ontstaat. De allocatie definitie van de economie is historisch te begrijpen omdat de eerste grote successen van de economische analyse de relatie tussen prijs, vraag en schaars aanbod betroffen, culminerend in de neoklassieke marginalistische prijstheorie. Maar de definitie van de economie met nadruk op de allocatie, werkte ook de nadruk op het planmatig aanpakken van het verdelingsvraagstuk in de hand. Tekenend is de naamgeving CPB (Centraal Plan Bureau) voor het economische onderzoeksbureau van de overheid. Als men dan echter vergeet mee te nemen wat mensen drijft bij hun handelen, dan lopen de zaken uit de hand, onder andere door aangepast gedrag. Om te weten hoe sterk de goedgebouwde planmatige en normatieve kijk op het economisch denken nog steeds is, hoef ik maar te verwijzen naar de discussie over onze gezondheidszorg. Markt denken en daarmee de stimulansen voor goede zorg worden in deze sector stelselmatig om zeep geholpen. Nog onlangs werd de eigen bijdrage weer geschrapt. Deze had voor enige rem op overconsumptie van de eerste lijn hulp kunnen zorgen. Dat mensen reageren op prijsprikkels net als op pijnprikkels is de goed bedoelende politici en witjassen zogenaamd nog steeds niet duidelijk. Herinnert u de gespeelde verbazing toen de medicijnconsumptie begin jaren negentig een geweldige sprong nam nadat de medicijnknaak was afgeschaft? Het schrappen van het plan voor de eigen bijdrage in de vorm van een teruggave berust op

een volkomen misplaatste vermenging van inkomenspolitiek en zorg efficiency. Wil men iets doen aan de bestedingsruimte voor chronische zieken met een laag inkomen of vermogen, dan hoort men de aftrekpost voor buitengewone ziektekosten op het belastingbiljet aan te passen. Om dezelfde reden zou de huursubsidie en de 65+ pas via het belastingbiljet moeten lopen. De verdeling van de lasten staat echter nagenoeg los van de efficiency van het systeem, dat door de prijzen van de medische diensten wordt bepaald. Door prijsprikkels uit de markt te halen creëert men wachtrijen door overconsumptie, verspilling en uitbuiting door de zorgaanbieders. Net als de wachtrijen voor brood en vlees in de voormalige Oostblok economieën. Voor een econoom is het ongelooflijk dat de 10% van het nationale inkomen die aan de zorg wordt besteed via een centraal geleid plan aan de ogenschijnlijk vrije markt samenleving wordt opgelegd. Het is te hopen dat de komende hervormingen voor meer marktwerking zullen zorgen en niet alleen het selectie probleem oplossen.

Overigens meen ik dat het veel effectiever zou zijn om de supermarkten te nationaliseren.¹ Dan kunnen we blijvend het aanbod verschromen tot een karnemelk en worteldieet. Zoals bekend zijn de meeste volksziekten het gevolg van een vette McDonalds hap. Een planmatige aanpak van onze consumptie lijkt mij daarom een stuk effectiever en rechtvaardiger: zoals bekend leven de rijken in onze samenleving langer omdat hun peen consumptie veel hoger ligt. Dit is een grove onrechtvaardigheid. Kortom, het zou mij niets verbazen als we over een paar jaar de gelijkschakeling in de gezondheidszorg aanprijzen met het motto: Het mooie van de zorg is dat deze voor iedereen het zelfde is, bij opname sterf je 'gelijk'. Ik ben daarom verheugd dat de economische faculteit tezamen met de medische faculteit van plan is flink te investeren in de economie van onze gezondheid en daarmee in een gezonde economie.

Na het midden van de vorige eeuw staat het economisch onderzoek niet langer in het kader van het verdelingsvraagstuk. Over verdeling hebben economen niet veel meer te zeggen dan Sinterklaas en de vrek.

¹Naschrift: Begin januari 2005 verschenen de kranten met de volgende koppen: 'Verzekeraar betaalt voor gezonde voeding', 'Minister wil maatregelen tegen overgewicht, bedrijfsleven werkt mee' en 'Scholen, winkels en horeca moeten minder calorierijke producten aanbieden' en als uitsmijter de achterpaginakop 'Ziekenfondskroket'.

De markt is niet rechtvaardig of onrechtvaardig.² Economen bestuderen hoe markten functioneren. Zij kunnen bijdragen aan het efficiënter laten functioneren van de markt. Weinig kunnen zij zeggen over de rechtvaardigheid van de uitkomst. De slechte reuk van de economie in de pers is meen ik gedeeltelijk te wijten aan de vermenging en verwar- ring van rechtvaardigheid met efficiency. Een ingenieur zal men vragen of een brug voldoende draagkracht heeft en niet of het rechtvaardig is dat deze wordt aangelegd. Evenzo kan men economen vragen of een markt efficiënt in elkaar steekt, maar niet of deze rechtvaardig is. Een econoom kan bijvoorbeeld aangeven wanneer het handiger is om bij opbod dan wel via afslag te veilen. Of wat dichter bij het alma mater, een econoom kan vertellen waarom de boekentas kluisjes nabij de bib- liotheek tweemaal zo duur zijn als de kluisjes in de keldergalerij van het Woudestein complex. Sommigen ervaren dit als het uitbuiten van de armlastige student die wat verder moet lopen dan de rijke professor; anderen zijn juist blij omdat er daardoor altijd wel een vrij kluisje te vinden is. Of deze situatie rechtvaardig is, kan ik u als econoom echt niet vertellen. Wel kunnen we raden wat er gebeurt als de kluisjes gratis zouden zijn. De situatie lijkt dan op het wachtrij allocatie model in de gezondheidszorg. Ik wil benadrukken dat economen geen oordeel hebben over de rechtvaardigheid van gratis of geprijsde kluisjes, maar wel wat te zeggen hebben over de gevolgen van het ongeprijsd laten dan wel het beprijzen van een schaars goed. Ook voor economen is het niet altijd even gemakkelijk om deze twee zaken uit elkaar te houden. Helaas hebben velen van ons een pet op en een partijkaart in de zak, en weet men deze zaken maar moeilijk van elkaar te scheiden. In de pers wordt er vaak onder het mom van efficiency een verkapt pleidooi voor gewenste verdeling gehouden. De recente uitruil van het remgeld bij doktersbezoek tegen het grijze kenteken en de drijfzand veronder- stelling dat de huisarts wel efficiënter kan gaan werken is hier een mooi voorbeeld van. Men vergeet blijkbaar dat het remgeld bedoeld was om de tijd van de huisarts efficiënter aan te wenden voor de echt zieken.

Langzaam heeft de economie zich aan de verleiding om over verdeling te klutsen weten te ontworstelen en is het economisch onderzoek tegen- woordig eerder gericht op de prikkels voor het handelen via de markt, dan op de juistheid van de allocatie die hierdoor ontstaat. Wat drijft mensen in hun handelen op de markt? Lange tijd hebben economen

²Mijn collega Rick van der Ploeg (1991) verzamelde zijn columns ooit onder de prachtige titel "De Economie Heeft Geen Ziel". Hoewel hiermee waarschijn- lijk harteloos wordt bedoeld, kies ik voor de letterlijke interpretatie die een stuk positiever klinkt: economie maakt geen keuzes (aangaande verdeling), dat doen de mensen wel, zij leert iets over (markt-) efficiency.

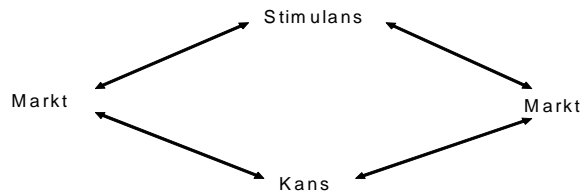


Figure 3. Stimulans & Kans

zich geconcentreerd op prijs en hoeveelheid, omdat dit onontgonnen terrein was. Maar een markt is veel complexer. Het gaat ook om de kwaliteit, de service en beschikbaarheid van een product. De manier van prijsvorming levert bovendien belangrijke informatie aan koper en verkoper. De vaste prijzen in de meeste winkels maken het voor de consument mogelijk om prijzen tussen de verschillende zaken te vergelijken, de verkoper ondervindt uit de hoeveelheid verkopen of hij voldoende laag geprijsd is. Bij een veiling via opbod leren de belangstellenden uit het biedgedrag van anderen hoeveel vraag er is en dit kan de prijs stimuleren; bij veilen via afslag is er geen tussentijdse informatie uitwisseling, maar het veilen verloopt wel veel sneller dan bij opbod. Onzekerheid over de kwaliteit van het product of over de kredietwaardigheid van de koper kan een transactie af doen ketsen. Prijsdispersie van vliegtuigstoelen (over de tijd) maakt dat verschillende typen consumenten betalen wat ze waard zijn (afromen consumenten surplus), bovendien zorgen de dagelijkse veranderingen in deze prijzen er tevens voor dat concurrerende luchtvaartmaatschappijen niet makkelijk kunnen onderbieden. Onzekerheid over de prijs is voor veel markten een essentieel gegeven zoals Stigler (1964) aantoonde. Onzekerheid bemoeilijkt arbitrage en vermindert de druk van de concurrentie.

Neem het dilemma van het hertentamen waar we mee begonnen. De simpele planmatige aanpak gaat er vanuit dat hertentamens goed zijn omdat studenten die in eerste instantie moeite hadden met de stof, alsnog de kans krijgen zich te bewijzen door zich wederom op de stof

te werpen. Waar deze traditionele aanpak aan voorbij gaat, is dat de hertentamen carrousel uitstelgedrag uitlokt waardoor veel studenten te laat aan de studie gaan. Om dit negatieve effect tegen te gaan, is het nodig om onzekerheid over de doorgang van een hertentamen te introduceren. In feite is onzekerheid cruciaal voor het goed functioneren van vele markten. In deze les wil ik de relatie tussen de stimulans voor handel en de onzekerheid die hiermee samenhangt analyseren. De relatie tussen markt en onzekerheid is in de Figuur 3 schematisch weergegeven. Ik bespreek nu het denkkader waarbinnen deze verbanden worden onderzocht. Daarna volgen theoretische en empirische analyses van deze relaties.

3. Economie, Een Stimulerende Wetenschap

3.1. Het Nash paradigma. Terugkijkend heeft zich in het midden van de vorige eeuw een revolutie voorgedaan die de methode van onderzoek in vele sociale wetenschappen blijvend heeft veranderd. Tot die tijd wisten economen, sociologen en politieke wetenschappers maar moeilijk om te gaan met strategisch gedrag. Dat er op en buiten de markt allerlei strategisch gedrag plaats heeft wisten onze voorouders al lang geleden. Ogenschijnlijk weglooptgedrag op de zoek levert meestal een aardige prijs reductie op. Onbekend was hoe we dit gedrag systematisch kunnen analyseren. De latere Nobelprijswinnaar John Nash (1951) ontwikkelde hiertoe het volgende (evenwichts)concept.³ Stel dat de opponenten ieder over een aantal mogelijke strategieën beschikken, die aangeven onder welke omstandigheden welke actie gekozen moet worden, in de trant van “ik doe dit als hij dat doet” of “ik kies ongeacht wat dan ook voor het hertentamen”. De strategieën van de opponenten zijn met elkaar in Nash-balans (evenwicht) als beide opponenten geen stimulans hebben om voor een alternatieve strategie te kiezen, conditioneel op de keuze van de (evenwichts-) strategie van de tegenstrever.

Het Nash evenwicht is een zwak evenwichtsconcept in de zin dat je je gedrag pas aanpast als je daartoe een prikkel ondervindt, dus als je gegeven de strategie van je tegenstrever beter af bent met een andere strategische keuze. Het Nash evenwicht is echter een ijzersterk concept gebleken voor de analyse van conflictsituaties in de economische-, management-, sociale-, politieke- en juridische wetenschappen. Om een balans tussen de strategieën van de opponenten te bewerkstelligen, kan het nodig zijn om een strategie per toeval te kiezen. Voorbeelden

³Zie Meyerson (1999) voor een goede beschrijving van het belang van het Nash evenwicht voor de sociale wetenschappen.

hiervan zijn de analyse van het hertentamen dilemma en de kredietfaciliteit van DNB aan probleembanken. Dankzij het valse muntje van de hoogleraar waardoor er gemiddeld eens per drie tentamens geen hertentamen volgt, kiest de student met kans van een half voor tijdig studeren en met kans een half wordt voor de strategie gokje wagen gekozen. Nash (1951) toonde aan dat er altijd een balans te vinden is in gemengde strategieën, dat wil zeggen er is altijd een combinatie van strategieën te vinden waarbij iedere strategie met een bepaalde kans gekozen wordt en deze combinaties geven de belanghebbenden geen aanleiding om hun (toevals-) strategieën te herzien.

In de economische analyse wordt het Nash paradigma veelvuldig gebruikt. De analyse van oligopolie, het lobbyen naar de gunsten van de overheid, zie Hillman (1989), prijsoorlogen en koopjes, zoals in Varian (1980), is niet voor te stellen zonder het evenwichtsconcept van Nash. Maar ook de economische analyse van financiële intermediairs als banken en verzekeraars, waarbij informatie asymmetrie tussen contractpartners een belangrijke rol speelt en dus tot strategisch gedrag aanleiding geeft, stoelt op het kader van Nash. In feite is een groot deel van al het economisch onderzoek van de afgelopen halve eeuw een uitwerking en toepassing van het Nash evenwicht op allerlei economische problemen. Ik noem verder nog rationele verwachtingen in de macro economie, de veiling theorie zoals ontwikkeld door Vickrey (1962), industriële organisatie en de verzekerings economie. Omdat we al twee gevallen van gemengde strategie evenwichten hebben gezien, wil ik u nu twee voorbeelden geven van Nash evenwichten waarbij de tegenstrevers een vaste strategie kiezen. Er is dan dus geen endogene onzekerheid.

3.2. Vrijheid in gebondenheid. Op macro economisch niveau is nu wel duidelijk dat een centrale bank die op afstand van de overheid functioneert, strategisch gezien een geheel andere positie inneemt dan als zij onder directe verantwoordelijkheid van het ministerie van financiën valt. Dat laatste leidt tot inflatie, omdat de bank dan niet in staat is om nee te zeggen als er weer eens (lees altijd) om stimulerende maatregelen wordt gevraagd. Het verdrag van Maastricht ademt deze inzichten. Om de situatie schematisch voor te stellen ziet u in de volgende figuur twee beslissingsbomen. In de eerste beslissingsboom kiest het ministerie van financiën (MinFin) eerst en daarna volgt de centrale bank. In de tweede boom is de centrale bank onafhankelijk van het ministerie en gaat zij eerst, daar monetaire beleidsbeslissingen sneller te nemen zijn dan fiscale maatregelen. Onafhankelijkheid van het ministerie betekent

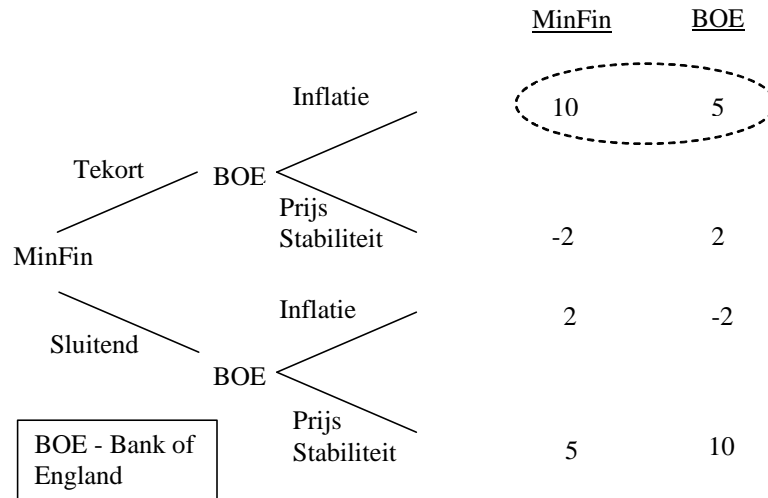


Figure 4. Afhankelijke Centrale Bank

overigens niet dat de centrale bank niet functioneert zonder sanctionering door het parlement; het parlement heeft altijd de mogelijkheid de bankwet aan te passen. Het ministerie heeft een voorkeur voor een gat op de begroting om zodoende de economie te stimuleren. Dat gat wordt gefinancierd door het draaien van de geldpersen. De centrale bank ziet liever geen inflatie, maar accomodeert als het tekort eenmaal een fait accompli is. Als de centrale bank zich echter vast kan leggen op een stabiel prijsniveau, dan kiest het ministerie liever voor een sluitende begroting. Het belang dat de twee instituties aan de verschillende uitkomsten hechten is door middel van enkele getallen aan het eind van de boom weergegeven. Als het ministerie de eerste keuze heeft, daar zij de centrale bank onder haar hoede heeft en deze tot uitstel van beslissen kan dwingen, dan kiest zij voor een tekort waardoor de bank wel voor inflatie moet kiezen. In het tweede geval kiest de centrale bank eerst en gaat voor stabiele prijzen, waardoor het ministerie voor een sluitende begroting opteert.

Historisch gezien komen de twee strategische situaties aardig overeen met hoe monetaire en fiscale politiek in respectievelijk Engeland en Nederland in de afgelopen honderd jaar zijn gevoerd. Sinds 1914 en tot 1998 was de ‘ouwe tante’, zoals de Bank of Engeland (BOE) wordt genoemd, de achtertuin van het ministerie van financiën. DNB heeft echter altijd op ruime afstand van de regering gestaan, getuige bijvoorbeeld de Nederlandse bankwet van 1948. Om te laten zien waartoe dit leidt, laat ik u nu de geschiedenis zien van wat misschien wel het

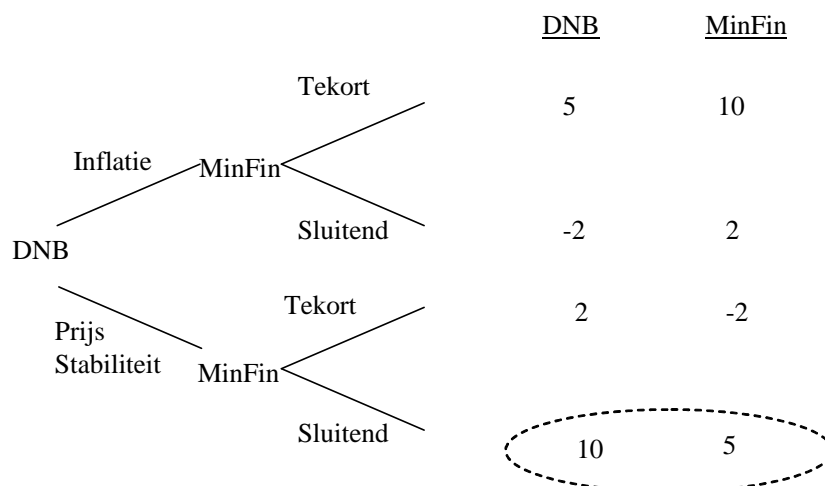


Figure 5. Onafhankelijke Centrale Bank

oudste financiële contract is waarover we gegevens bezitten. Deze gaan terug tot het begin van de Republiek. Omdat de we in het begin alleen over spaarzame jaarcijfers beschikken, toon ik u maandcijfers die aanvangen in het jaar dat Adam Smith zijn beroemde *Wealth of Nations* publiceerde. In het figuur ziet u de wisselkoers van het gulden-pond contract tot op heden, waarbij deze voor de laatste jaren via conversie met de euro-pond koers zijn berekend. Opvallend is het afgeleiden van het pond en de stabilisatie op lager niveau in de loop van de vorige eeuw.

In abstracto ziet de geschiedenis er ongeveer uit als in de volgende Modriaan tekening 7. De eerste honderdvijftig jaar is de koers relatief stabiel vanwege de zilveren en gouden standaarden. Alleen de laatste zeeoorlog met Engeland en de Napoleontische tijd zorgen voor flink wat opschudding. Door zeeblokkades was er dan tijdelijk geen goudtransport mogelijk, waardoor de prijzen in Engeland en Nederland uit elkaar konden lopen. Maar sinds 1914 was het pond niet meer echt verbonden aan een metalen standaard en financierde de Engelse regering er vaak maar op los. Dit zorgde voor de gestadige val van het pond, daar in Nederland de Calvinistische geest zorgde voor prudent monetair en fiscaal beleid. In 1998 werd de aankomende regering van links geadviseerd de oude tante weer alleen op pad te sturen en zie daar: de stabilisatie van het pond.

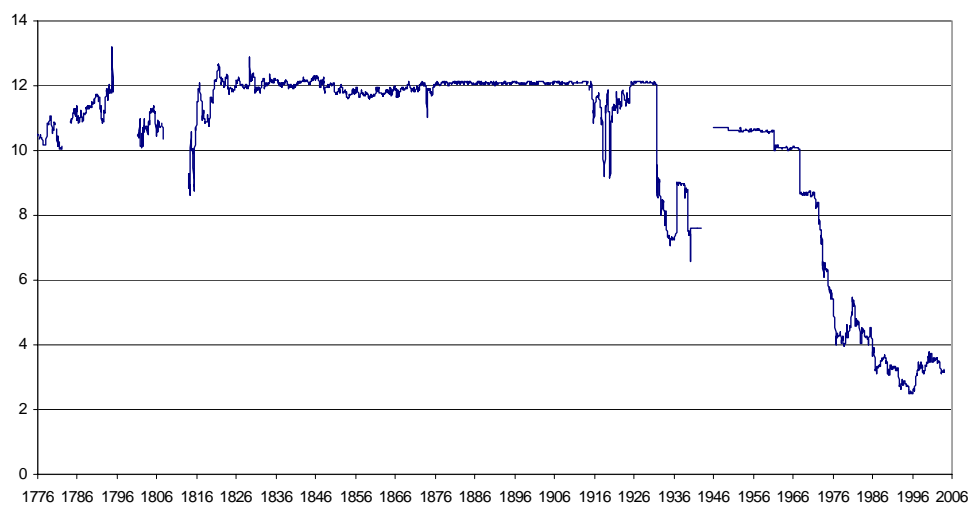


Figure 6. Gulden Pond Wisselkoers, Maand Data

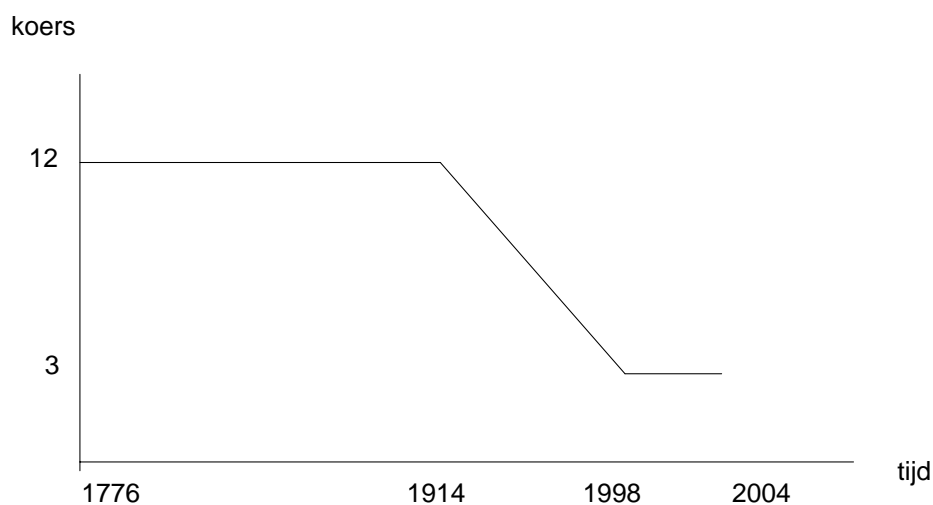


Figure 7. Abstracte Mondriaan Koers

Overigens is het voor een handelsnatie niet altijd zinvol om devaluaties uit de weg te gaan, getuige het recente debâcle van Argentinië. Omdat Argentinië haar valuta had gekoppeld aan de dollar, terwijl de Braziliaanse valuta steeds minder waard werd, verloor Argentinië een groot deel van haar exportmarkten aan Brazilië. Uiteindelijk was het harde munt beleid niet langer vol te houden, mede als gevolg van grote

tekorten op de overheidsbegroting door de spilzucht van de provincies, en volgde een spectaculaire devaluatie. Een vergelijkbaar geval van het *coûte-que-coûte* vasthouden aan verkeerde zekerheden was de Nederlandse reactie op de devaluatie van het pond in 1931. Deze werd door Nederland niet gevolgd, waardoor de veel te sterke ruilvoet onze handelsnatie de das om deed. De Engelse economie kroop door deze tactiek langzaam uit het depressie dal terwijl de Nederlandse economie wegzakte en uiteindelijk in 1936 toch van het goud moest ontkoppelen.⁴ De les is dat het omwille van de geloofwaardigheid goed is om niet toe te geven aan de wens van kortzichtige politici die meestal op het verkeerde moment meer willen uitdelen. Maar in het geval van een grote schok zoals een krediet implosie of een goedkope leentje-buur politiek door het buitenland, kan de centrale bank de geldhoeveelheid beter wel verruimen. De moeilijkheid is om te identificeren in welke situatie de economie verkeerd. Dit is het probleem van het pact voor stabiliteit en groei, dat korte baan politieke druk maar moeizaam kan weerstaan omdat niet duidelijk is wanneer er sprake is van een situatie die tot tijdelijke afwijkingen noopt (voornamelijk omdat de politici daar zelf over moeten oordelen). Ook binnenlands is deze afweging niet makkelijk te maken gezien de overreactie van de toezichhouder op onze pensioenen die doodleuk tot herhaalde premie verhoging dwingt in een periode dat de economie inzakt.

4. Strategisch Toevalsgedrag

In de analyses van de afhankelijke en de onafhankelijke centrale bank vinden we dat het ministerie en de bank beiden een unieke strategie volgen. In het vakjargon is er sprake van een pure strategie oplossing, in tegenstelling tot de zogenoemde gemengde strategie oplossing voor het hertentamen dilemma (waarbij met een bepaalde kans een strategie wordt gekozen). Traditioneel wordt de gemengde strategie oplossing met enig wantrouwen bekeken. Bekend is de uitspraak van Einstein dat de hogere machten niet dobbelen, en er zijn economen die betwisten dat menselijk gedrag in voorkomende situaties wel te beschrijven is met een toevalsstrategie. Laboratorium experimenten tonen echter aan dat de mens hiertoe aardig in staat is, zie Potters, Van Winden en De Vries (1998). Analyse van penalties laat zien aan dat keepers en spelers ook buiten het laboratorium, wanneer het om het grote geld gaat, goed zijn in het gebruik van een gemengde strategie, zie Palacios-Huerta (2003).

⁴Om een beeld te krijgen van de discussies toentertijd over de geloofwaardigheid van DNB versus de realiteit van de ruilvoet, kan ik u het humoristisch pleidooi van Stoke en Nemo (1934) voor misplaatst geloof in de gouden standaard aanbevelen.

Bij het nemen van de penalty is het van belang dat de speler niet weet welke hoek de keeper zal kiezen en omgekeerd; ooit werd PSV Europees kampioen door penalties omdat de keeper had geturfd welke hoek de schutters vaker kozen. Sindsdien gooien internationals een muntje op voordat ze schieten; keepers kiezen hun hoek op dezelfde wijze.

Wat hier ook van aan mag zijn, feit is dat econometristen het onbegrepen deel van een gedragsrelatie vatten in een toevalsgetal, de storingsterm geheten. Veelal wordt aangenomen dat dit toevalsgetal normaal verdeeld is, met een impliciet beroep op de centrale limietstelling die zegt dat genormeerde gemiddelden uit een willekeurige verdeling ongeveer normaal verdeeld zijn. Maar lang niet alle econometrische specificaties gaan over gemiddeld gedrag. Daarom is er tegenwoordig meer aandacht voor de verdeling van de storingsterm. Het aardige van de analyse van strategische situaties is dat als er een gemengde strategie oplossing bestaat, op natuurlijke wijze de verdeling van de storingsterm wordt gekarakteriseerd. Hoewel een deel van de economie door toevalsfactoren die buiten de economie liggen wordt geregeerd, het weer is een zeer belangrijke exogene factor, is naar mijn mening een niet onbelangrijk deel van de onzekerheid het gevolg van het strategisch gedrag van de mens. Ook durf ik de stelling wel aan dat de meeste markten niet zouden bestaan zonder onzekerheid. Denkt u zich eens in hoe leeg het stadion van Feyenoord zou zijn als het publiek van te voren zou weten dat Feyenoord elke wedstrijd van het seizoen gaat winnen. Dan is er geen klap meer aan.

4.1. De markt voor jonge accountants. Om de noodzaak van endogene onzekerheid in markten te onderbouwen wil ik de markt voor jonge accountants analyseren. In de tijd dat ik afstudeerde leende ik wel eens een pak van mijn vader om te solliciteren. Misschien omdat de snit van zijn accountantspakken goed overkwam werd ik aangenomen. Maar ik was toe aan een grotere uitdaging. Ik heb mijn rugzak gepakt en ben naar het beloofde land van de McDonald universiteiten afgereisd om mijn doctorstitel te behalen. Hoe anders gaat dit tegenwoordig. Met de voortreffelijke opleidingen die het Tinbergen Instituut en ERIM leveren, is hersenmigratie niet langer nodig. Maar er is meer veranderd. Nog voordat het groen achter de oren van de foet is verdwenen, worden studenten al gepaaid met borrels en andere lobby activiteiten van de grote vier accountants kantoren. Steeds eerder komen de grote advocatenkantoren en het openbaar ministerie naar de 'lawschools' om te rekruteren. Studenten krijgen tegenwoordig al vaak in hun tweede jaar een zogeheten 'explosief aanbod' voorgelegd. Dit houdt in dat de student twee weken de tijd krijgt om zich contractueel vast te leggen om

na het afstuderen enkele jaren later bij de firma te komen werken. Voor studenten is het erg moeilijk om een dergelijk aanbod af te slaan, het is eenmalig en aanbiedingen aan ouderejaars zijn minder attractief, daar zij blijkbaar het jaar daarvoor niet voldoende goed werden bevonden. De grote kantoren zijn naarstig op zoek naar jong talent en willen de concurrentie voor zijn om dit talent binnen te rijven. Het is echter ook duidelijk dat de prestatie van de student in de eerste twee studie jaren lang niet alles zegt over de toekomst. Aan het einde van de studie is talent veel beter te onderscheiden. Op welk tijdstip de kantoren dus naar de campus komen om te rekruteren wordt door twee centrifugale krachten beheerst: concurrentie en selectie. Over de jaren heen is het proces steeds vervroegd door een haasje over tussen de kantoren, waarbij eerst het ene kantoor vroeger ging en dan het andere kantoor nog vroeger kwam inhuren. In het beloofde land is dit fenomeen bekend onder juristen, zie Roth en Xing (1994) voor een beschrijving van het haasje over gedrag aldaar. Dit haasje over gedrag zien we ook terug op de Nederlandse wegen. Veel mensen gaan vroeger naar hun werk om de file voor te zijn, waardoor er weer eerder files staan.

Laten we de situatie eens wat nauwkeuriger onderzoeken. Stel dat er op onze accountants opleiding twee studenten rondlopen met kwaliteiten H en L waarbij $H > L$. Over de tijd wordt geleidelijk duidelijk wie kwaliteit H bezit en wie L . Laat dit proces lineair zijn in de tijd. De studietijd t loopt van nul tot één. Bij selectie op tijdstip t , $0 \leq t \leq 1$, wordt met kans $(1+t)/2$ de H -student geselecteerd en met kans $(1-t)/2$ selecteert een kantoor de L -student. Merk op dat met deze kansen aan het begin van de studie beide studenten een gelijke kans hebben om geselecteerd te worden, terwijl aan het einde van de studie op tijdstip $t = 1$ volstrekt duidelijk is wie van kwaliteit H is. De verwachte kwaliteit bij selectie op enig tijdstip t is zodoende

$$\frac{1+t}{2}H + \frac{1-t}{2}L.$$

Stel nu dat er twee accountantskantoren zijn die ieder een nieuwe medewerker nodig hebben, liefst van kwaliteit H . Als een kantoor alleen op de markt zou zijn, is het het beste om te wachten tot het afstuderen en dan de H -student te paaien. Maar omdat de concurrentie op de loer ligt en wel eens met de H -student aan de haal zou kunnen gaan, is het een goed idee om iets eerder te selecteren. Men is dan wel enigszins onzeker over de identiteit van de H -student, maar men heeft dan tenminste wel de keuze uit twee studenten. Helaas, dit argument geldt ook voor het concurrerende accountantskantoor. Men kan aantonen dat er om deze reden geen pure strategie oplossing bestaat waarbij

beide partijen elkaar in balans houden. Er is alleen een oplossing in gemengde strategie, waarbij het tijdstip van inhuren per toeval wordt bepaald. Op de deze wijze wordt de dwang om de concurrentie voor te zijn gebalanceerd met de wens om beter te kunnen selecteren.

Laat $F(t)$ de verdelingsfunctie zijn die de gemengde strategie van de concurrent weergeeft. Dus $F(t)$ is de kans dat de concurrent inhuren voor tijdstip t . De verwachte kwaliteit bij inhuren op tijdstip t is dan

$$[1 - F(t)]\left\{\frac{1+t}{2}H + \frac{1-t}{2}L\right\} + \int_s^t \left\{\frac{1-q}{2}H + \frac{1+q}{2}L\right\}f(q) dq.$$

In het eerste deel vinden we de verwachte kwaliteit bij keuze uit twee studenten vermenigvuldigd met de kans $1 - F(t)$ dat de concurrent later de markt op gaat. Het tweede deel van de uitdrukking weerspiegelt de verwachte kwaliteit als de concurrent eerder is geweest en men geen keuze meer heeft. Omdat niet bekend is wanneer de concurrent precies heeft toegeslagen, moet de verwachte kwaliteit over de verschillende mogelijkheden gewogen met de kans worden gesommeerd, hetgeen tot de integraal leidt in het tweede gedeelte. Daar het eerder inhuren ook extra kosten met zich meebrengt aan rentelasten R , brengen we deze nog in mindering op de verwachte kwaliteit. In totaal geeft dit een verwachte opbrengst EO van

$$(4.1) \quad EO = [1 - F(t)]\left\{\frac{1+t}{2}H + \frac{1-t}{2}L\right\} + \int_s^t \left\{\frac{1-q}{2}H + \frac{1+q}{2}L\right\}f(q) dq - (1-t)R.$$

Als we als werkhypothese nemen dat de gemengde strategie oplossing symmetrisch is, vanwege de symmetrie van het probleem, dan kunnen we de oplossing proberen te vinden door de verwachte opbrengst te differentiëren en gelijk aan nul te stellen. Dit is de gebruikelijke eerste orde voorwaarde voor een optimum. Differentiëren naar de tijd t en nul stellen levert de volgende differentiaal vergelijking

$$(4.2) \quad f(t) + \frac{1}{2t}F(t) = \left(1 + \frac{2R}{H-L}\right)\frac{1}{2t}.$$

Oplossen naar $F(t)$ geeft de gemengde evenwichtsstrategie, waarbij de accountants kantoren het tijdstip van inhuren bepalen door te trekken uit de volgende kansverdeling⁵

$$(4.3) \quad F(t) = \left(1 + \frac{2R}{H-L}\right)\left[1 - \frac{r}{t}\right].$$

⁵Door (4.3) in (4.2) in te vullen, is gemakkelijk na te gaan dat (4.3) inderdaad voldoet aan (4.2).

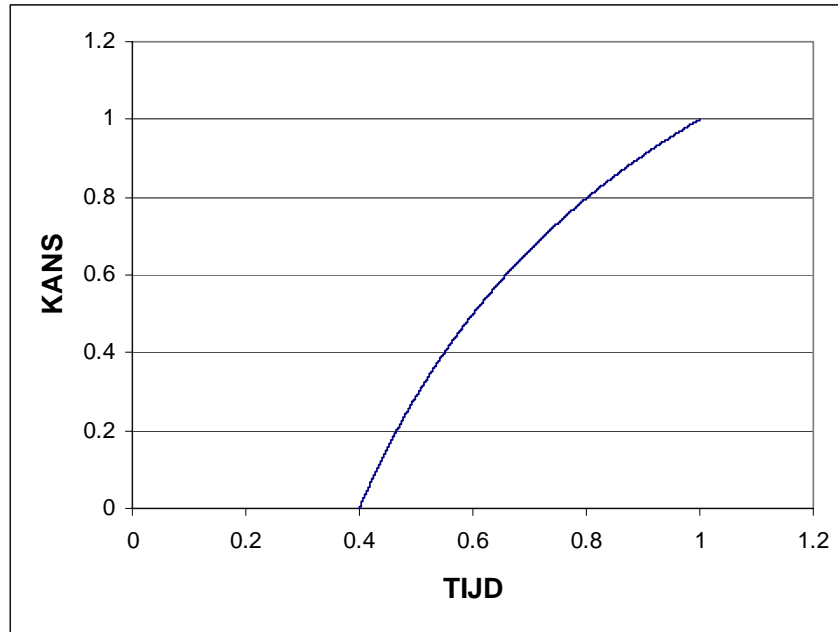


Figure 8. Toevalsstrategie Inhuurtijdstip

Even rekenen leert dat $F(t)$ concaaf verloopt en begint op

$$s = \left(1 - \frac{H - L}{H - L + 2R}\right)^2 < 1.$$

Voor $s = 0.4$ ziet de evenwichtsstrategie er uit zoals weergegeven in Figuur 8.

Na nog wat extra rekenwerk vinden we bovendien dat de verwachte opbrengst inligt tussen L en H , daar

$$EO = \frac{L}{2}(1 + \sqrt{s}) + \frac{H}{2}(1 - \sqrt{s}).$$

Het interessante aan deze oplossing is dat de twee tegengestelde krachten, namelijk het motief om later in te huren vanwege betere selectie mogelijkheden en het motief voor vroeger inhuren om de keuze te vergroten, door het kansmechanisme in balans worden gehouden. De oplossing geeft een verklaring voor de onzekerheid op de arbeidsmarkt voor beginners.

Wie na deze berekeningen buiten adem is realiseert zich hoe stimulerend de economische wetenschap kan zijn. Ons product (van accountants) leidt al tot afname lang voordat het geproduceerd is. Wat dat betreft wil ik u de volgende persoonlijke anekdote over voortijdige congestie niet onthouden. Toen ik twaalf jaar geleden benoemd werd

waren wij nog in Leuven woonachtig en was juist onze dochter geboren. Bekend met het positieve fenomeen van bewaarmoeders en onkundig wat betreft de ongeëmancipeerde toestanden in Nederland, belde ik niets vermoedend met de bewaarschool onder d'EUR om een plaatsje voor onze koter te reserveren. De aardige dame die ik aan de lijn kreeg maakte alras duidelijk dat ik niets van het Nederlandse gezinsleven had begrepen, daar zulke plaatsen toch echt ruim twee jaar voor geboorte gereserveerd moesten worden. Daar was ik wel even stil van. Na deze stilte wierp ik op dat het proces naar mijn ervaring toch niet veel meer dan negen maanden neemt. Nu viel er een pijnlijke stilte aan de andere kant, waarna de lijn verbroken werd. Ik heb het maar niet meer geprobeerd en mijn vrouw heeft haar talent aangewend om zelf bewaarmoeders te werven.

Om de groentjes tegen zichzelf in bescherming te nemen, hebben sommige universiteiten een leeftijdsgrens getrokken voor explosieve contracten. Geboden en verboden spreken mij als econoom minder aan, liever laat ik de markt een oplossing vinden voor de voorbarige jeugdarbeid. De beste file oplosser is het rekening rijden. Wat ik van het bewaarschool verhaal meeneem voor de markt van jonge accountancy, is dat de faculteit kan proberen om de prenatale werving weer te verschuiven naar de afstudeerdatum door zelf de informatiestroom markt conform te gaan beheren. Net als bij de kluisjes, de parkeermeters in de binnenstad of het belasten van de wegen in de spits, is het van belang dat de universiteit zich realiseert dat talentselectie niet ongeprijsd moet blijven. Doet men dit wel dan leidt dat tot verspillende lobby activiteiten van potentiële werkgevers. Wordt talentselectie geprijsd, dan blijven de uitgaven die de accountantskantoren anders moeten maken voor de voortijdige werving als opbrengsten binnen de muren van de opleiding. De kantoren weten dan weer wat ze binnen krijgen. Een duidelijk voorbeeld van een win-win situatie. Op management gebied is de beprijzing gerealiseerd door het MBA, waarom dit principe ook niet toepassen in andere studierichtingen?

Voor de hoofdlijn van mijn betoog is de bovenstaande analyse van belang omdat zij op natuurlijk wijze aangeeft hoe onzekerheid om strategische reden in het marktproces wordt gegenereerd. Bekende andere voorbeelden zijn het koopjesevenwicht uit de marketing literatuur, de vergelijking van het Amerikaanse en Europese burgerlijk procesrecht, en op macrogebied de vraag naar fiduciair geld. In het koopjesevenwicht probeert men de zwevende klant naar zich toe te trekken door koopjes die men bij toeval zet om onderbieden door de concurrent te bemoeilijken. Iedereen die wel eens de prijs van intercontinentaal kaartje op internet heeft gezocht, weet dat de prijs daarvan bijna dagelijks

verandert.⁶ Over rechtszaken kom ik zo nog te spreken. Om te kunnen begrijpen waarom we überhaupt bereid zijn intrinsiek waardeloos papiergeld aan te houden, maak ik wel eens de vergelijking met het Zwarte Pieten kaartspel uit de kindertijd. We zitten tenslotte toch in de Sinterklaastijd.

Sinds 1971 is het niet meer mogelijk om papiergeld in te wisselen in goud en is de waarde van ons geld louter gebaseerd op het vertrouwen dat anderen de biljetten ook weer zullen accepteren. Het is natuurlijk altijd mogelijk dat dit geld haar waarde verliest, mocht de ECB de persen eindeloos laten draaien; de geschiedenis kent hier vele voorbeelden van. Het heeft dan ook lang geduurd voordat de Westerse samenleving voldoende vertrouwen had ontwikkeld in de monetaire autoriteiten om over te gaan tot het accepteren van vertrouwens geld. Uit de reisverslagen van Marco Polo weten we dat de Chinezen in de middeleeuwen al zo ‘gek’ waren om met papiergeld te handelen. In het Westen leidden dergelijke experimenten snel tot hyperinflatie. Pas toen de centrale banken op afstand werden gezet, verwierven de scheppers van ons geld voldoende vertrouwen. Wat heeft dit van doen met het Zwarte Pieten spel? In het Zwarte Pieten spel komen alle kaarten in paren, behalve de Zwarte Piet. Door van de buurman te trekken en paren uit te leggen, blijft uiteindelijk één van de spelers met de Zwarte Piet zitten. Ondanks dat we van te voren weten dat een van ons de hete aardappel in de mond zal krijgen, spelen kinderen dit kaartspel graag omdat de kans op verlies en de daarbij horende teleurstelling veel kleiner is dan de kans op geluk en plezier als het lot een ander treft. Om de kans op verlies voldoende klein te houden is er maar één Zwarte Piet in het spel.⁷ De analogie met het papiergeld is dat vertrouwen pas ontstaat als de kans op hyperinflatie voldoende klein is, dan pas zijn we bereid het spel met het doorgeven van de hete aardappel te spelen.⁸

Op micro niveau is er dus voldoende evidentie voor toevalsgedrag om strategische redenen. Ook op het macro niveau is er hiervoor evidentie, hoewel dit minder makkelijk is vast te stellen door de invloed

⁶Voor een analyse, zie Varian (1980) en Baye, Kovenock en De Vries (1992).

⁷Dat betekent dat er tenminste drie spelers nodig zijn om het leuk te maken, net als het minimum aantal dat nodig is voor de relevantie van geld; zie ook Kovenock en De Vries (2002).

⁸Meer algemeen kan men vanuit het asymmetrische informatie paradigma (eindige) windhandel analyseren, zie Allen Morris en Postlewaite (1993), zonder de noodzaak van een exponentieel divergerende oplossing.

van exogene schokken. Op macro niveau is de overheid een dominante speler die om allerlei redenen strategisch gedrag vertoont. Martin en Rowthorn (2004) trachten de internationale afname in de beweeglijkheid van macro economische variabelen over de laatste twee decennia te ontrafelen. Zij vinden dat slechts een klein deel van de toegenomen stabiliteit kan worden verklaard door minder heftige exogene produktiviteits schokken (technologie-schokken) en ruilvoet effecten (olieprijs-schokken). Meer valt toe te wijzen aan de aandacht voor inflatie en de veranderingen in het economisch beleid, waardoor de transmissie van de schokken in de economie minder sterke multiplier effecten sorteert. Een interpretatie is dat het hoge inflatie regime van de jaren zeventig het mogelijk maakte om werkelijke politieke bedoelingen te verhullen achter het rookscherp van het toeval. De monetaire politiek kan nu eenmaal onmogelijk twee meesters, namelijk lage inflatie en het financieren van overheidstekorten, met zekerheid bedienen.

4.2. De tcc (toevals-conjunctuur-cyclus⁹). Om de hypothese te ondersteunen dat strategisch toevalsgedrag van autoriteiten mede verantwoordelijk is voor de onzekerheid in macro variabelen, wil ik het gedrag van de gulden-pond koers over de afgelopen eeuw nader uitpluizen. Voor de periode vanaf 1900 tot 1998 is in Grafiek 9 de gulden-pond wisselkoers (in logaritmen) s_t afgezet tegen de koers uit het voorafgaande jaar s_{t-1} . Twee punten vallen op: 1. De hellingshoek is nagenoeg één (een regressie geeft een hellingshoek van 1.004); 2. de constante c is licht negatief (regressie waarde -0.027). Beide punten zijn het gevolg van arbitrage. Vanwege de afhankelijkheid van de Engelse centrale bank na 1914 en de onafhankelijkheid van DNB is de Engelse monetaire politiek relatief inflatoir geweest. Dit zorgde voor de gedurige val van het pond, zie de figuren 6 en 7. In de regressie geeft dit de negatieve constante, terwijl de eenheidswortel reflecteert dat oudere koersen dan de huidige koers geen voorspellende waarde hebben. Alle belangrijke informatie is in de huidige koers en de constante vervat, waardoor de wisselkoers een toevalswandeling met trend volgt. Dit geeft het volgende simpele model voor de wisselkoers

$$s_t = c + s_{t-1} + \varepsilon_t,$$

waarbij de storingsterm ε_t verwachting nul heeft en al het nieuws van over periode t reflecteert dat op $t - 1$ nog niet in de koers kon zitten.

Op grond van de economische theorie geldt echter tevens dat de spotkoers een gewogen gemiddelde is van de macro-economische variabelen als de geldhoeveelheid en de productie (dit volgt uit de omloop

⁹Vertaald en afgekort in het Engels geeft dit het acroniem RBC.

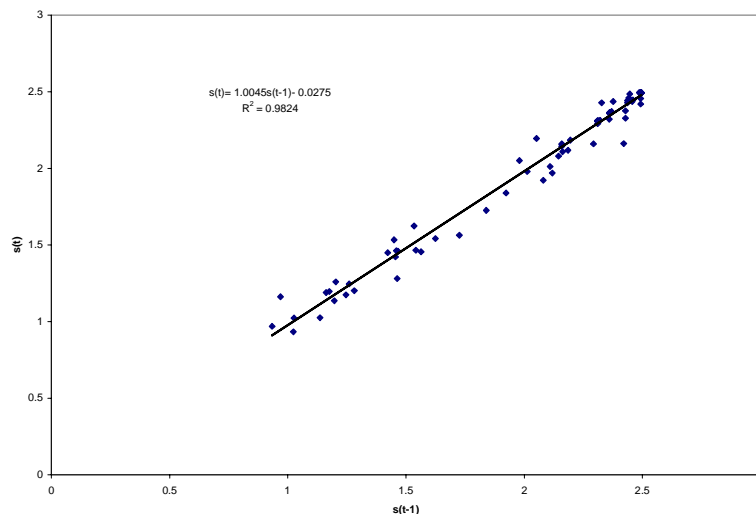


Figure 9. Toevalswandeling van de Log Wisselkoers

vergelijking). In een efficiënte markt is alle economische informatie, zoals over de geldhoeveelheid en produktie, geprijsd door de wisselkoers zodat deze een toevalswandeling volgt. Hoe gedragen de andere macro grootheden zich? Bij gelijksoortige macro economische ontwikkelingen en beleid zijn afwijkingen tussen twee economieën louter ruis. Hierdoor volgen de relatieve macro-economische variabelen ook een toevalswandeling, zodat de beste voorspeller van hun toekomstig niveau het huidige niveau is. Inderdaad vinden Harten, Korthals Altes en De Vries (2001) gelijkaardige toevalswandelingen voor de relatieve geldhoeveelheid en produktie.¹⁰ Dit is in lijn met de bevindingen van Meese en Rogoff (1983), die als eersten lieten zien dat wisselkoers voorspellingen die gebaseerd zijn op de huidige koers het even goed (en slecht) doen als modellen die gebaseerd zijn op fundamentele economische variabelen als de geldhoeveelheid en de produktie. Blijkbaar is de koers even moeilijk te voorspellen als de fundamentele macro grootheden.¹¹

Vanuit het heden gezien zijn de toekomstige koers en de macro variabelen dus opgebouwd uit hun huidige niveaus en een toevalsfactor. Voor een deel bestaat die ruis uit exogene schokken veroorzaakt door

¹⁰Voor de hellingshoeken rapporteren Harten e.a. respectievelijk waarden van 1.013 en 0.980, terwijl de constanten -0.018 en 0.014 zijn.

¹¹De toevalswandelingen impliceren overigens niet dat de overheid zonder gevolgen maar kan doen en laten wat zij wenst, zoals de constanten (depreciatie en geldgroei) laten zien. Ze duiden alleen dat nieuw beleid even onvoorspelbaar is als de wisselkoers.

bijvoorbeeld het weer. Maar misschien dat ook een gedeelte kan worden toegeschreven aan strategisch toevalsgedrag van de overheid. Laten we eens voorzichtig veronderstellen dat de ruis in de produktie louter het gevolg is van exogene schokken (het weer, technologische ontwikkelingen, etc.). Dan zou de endogene onzekerheid moeten komen uit de ruis van de relatieve geldgroei. De geldhoeveelheid is bij uitstek een grootte die door de autoriteiten nogal gemakkelijk te manipuleren is omwille van bepaalde politieke doelen. Dus de geldgroei is de variabele waar we endogene onzekerheid kunnen verwachten.

Een gedeelte van de geldgroei schokken is het gevolg van (exogene?) ruis in de geldvraag, een ander gedeelte is een reactie op de exogene schokken in de produktie. De reactie van de monetaire autoriteiten op de reële exogene ontwikkelingen kan men endogene ruis noemen, maar dan wel ruis die door interferentie tracht de schokken van de produktie kant te dempen (verkeerd getimede politiek kan juist tot versterking van de schokken leiden). Een laatste deel van de ruis in de geldgroei is mogelijk het gevolg van strategisch gedrag van de autoriteiten (die deze ruis nodig hebben om te verhullen dat zowel een losse krediet politiek als een laag inflatie beleid wordt nagestreefd). De twee typen endogene ruis zijn niet gemakkelijk van elkaar te onderscheiden, zij het dat strategisch toevalsgedrag wel tot een hogere variantie moet leiden, terwijl dit niet noodzakelijk geldt als de ‘endogene monetaire ruis’ louter een reactie is op exogene schokken. We zullen nu trachten na te gaan of de ruis in de geldgroei dempend dan wel versterkend werkt. Op de een of andere wijze moeten we dus nagaan of er meer of minder ruis is dan op grond van externe factoren het geval kan zijn. Hiertoe meten en vergelijken we de beweeglijkheid van de ruis per macro variabele afzonderlijk.¹² Als maatstaf voor beweeglijkheid wordt de absolute waarde van de ruis genomen (die overblijft na de eenheidswortel regressie). Omdat Nederland ten tijde van de tweede wereldoorlog was verstoken van handel met Engeland zijn deze jaren niet meegenomen.

In Figuur 10 is de beweeglijkheid van de wisselkoers rendementen te zien. De periodes van de gouden standaard, tot 1914 en van 1926 tot 1931, en van de dollar standaard gedurende Bretton Woods geven een zeer lage beweeglijkheid. Voor de Bretton Woods periode, die liep vanaf 1945 tot 1973, is dat ook niet zo opmerkelijk omdat de deelnemers zich hadden verplicht tot het hanteren van vaste, maar aanpasbare, wisselkoersen. Alleen de grote Engelse devaluatie van 1968 springt er uit.

¹²Dit werk is geïnspireerd op gezamenlijk onderzoek met Ivo Arnold.

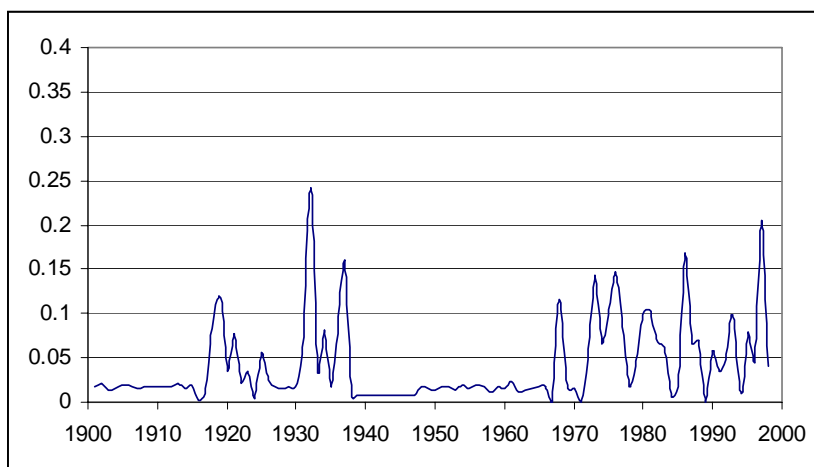


Figure 10. Residuele Wisselkoers Bewegelijkheid

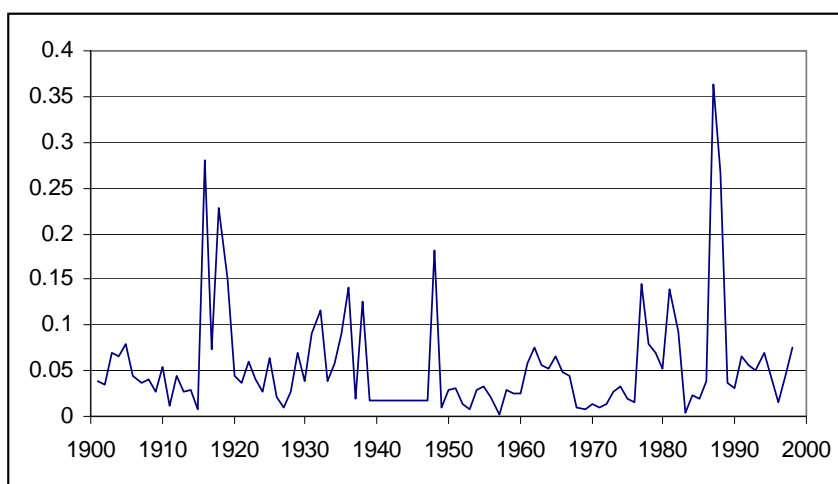


Figure 11. Bewegelijkheid Residuele Geldhoeveelheid

De andere periodes zijn veel turbulenter. Deze periodes corresponderen aardig met de residuele beweeglijkheid van de relatieve geldgroei in Figuur 11.¹³ Het lijkt erop dat de omvang van de ruis in de wisselkoers en relatieve geldgroei met elkaar samenhangen. De correlatie tussen de twee reeksen is 0.19.

¹³De uitschieter einde jaren tachtig in Figuur 11 is enigszins onbetrouwbaar. Het IMF rapporteert dat voor 1987: 'no consistent series is available from the UK and the available series has been spliced by Fund staff by use of the first annual overlap'.

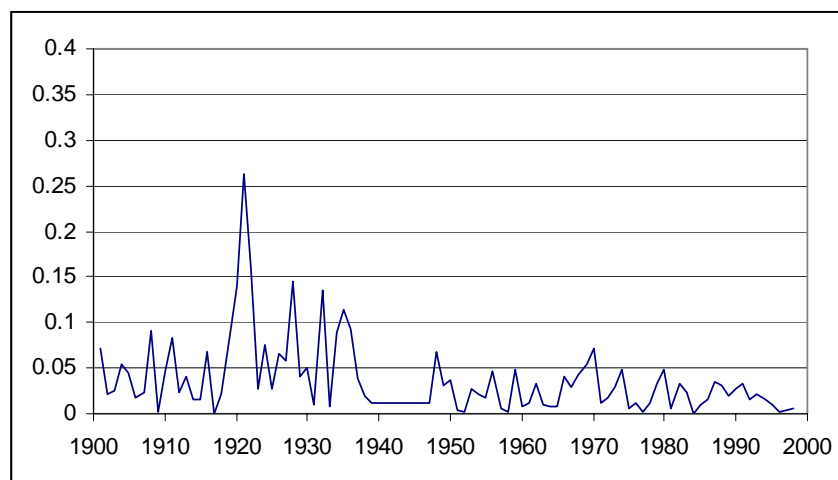


Figure 12. Bewegelijkheid Residuele Productie

Vergelijken we de beweeglijkheid van de wisselkoers rendementen en de geldgroei met de beweeglijkheid van de relatieve productie aanwas in Figuur 12, dan lijkt het of de samenhang minder is. De correlatie van de produktiegroei met de geldgroei en wisselkoers beweeglijkheid is respectievelijk 0.14 en 0.11. Alleen gedurende het interbellum stemt de hogere beweeglijkheid in de drie reeksen aardig met elkaar overeen. Vanaf 1980 daalt de beweeglijkheid van de relatieve produktie zelfs tot een ongekend laag niveau, dit in tegenstelling tot de andere twee macro grootheden. De beweeglijkheid in de wisselkoers en de geldhoeveelheid lijken daarom niet zozeer te reageren op exogene schokken zoals die worden teruggevonden in de output (technische innovatie, tegenslag door natuurlijke omstandigheden, etc). Wat beweegt deze variabelen dan wel?

Voor de Eerste Wereld Oorlog was het monetaire anker de goudvoorraad die de geldhoeveelheid in toom hield en daarmee zorgde voor stabiele wisselkoersen, ondanks het feit dat deze vrij konden bewegen. Ten tijde van het Bretton Woods systeem lagen de wisselkoersen vast en moest de geldhoeveelheid zich aanpassen. Het anker van vaste wisselkoersen zorgde er toen voor dat de geldhoeveelheid relatief stabiel was. In de andere periodes had het monetair beleid geen expliciet nominaal anker en vinden we een hogere beweeglijkheid. De jaren zeventig staan bijvoorbeeld bekend om het gevoerde inflatoire beleid ten gunste van de fiscale doeleinden. Monetaire financiering genereert extra onzekerheid omdat de uitgedeelde stimulansen slechts een tijdelijke werking hebben, verslavend werken en nopen tot steeds hogere inflatie om hun werking

te behouden. De vraag die het publiek zich dan voortdurend stelt is hoe lang deze politiek nog wordt voortgezet, of dat het nu werkelijk ernst wordt met het anti-inflatie beleid. Door zich niet expliciet aan een bepaald monetair anker te willen binden spelen de autoriteiten in dergelijke perioden een dubbelrol door niet te kiezen tussen tijdelijke stimulering, met inflatie als gevolg, of voor prijsstabiliteit en structurele maatregelen te gaan, met een recessie als mogelijk gevolg. Pas in de laatste jaren is door de opkomst van de EMU en het inflatie-doelwit beleid van De Oude Dame (sinds 1992), alsmede haar herwonnen onafhankelijkheid (sinds 1998), er weer zicht op wederzijdse stabiliteit (al zijn het Britse inflatie-doelwit en het Verdrag van Maastricht niet erg expliciet over wat het nominale anker nu precies inhoudt¹⁴).

De voorzichtige conclusie luidt dat de relatieve geldgroei en de wisselkoers rendementen meer volatiel zijn in periodes dat een expliciet anker voor monetaire stabiliteit ontbreekt. De volatiliteit in deze macro grootheden lijkt bovendien weinig te maken te hebben met de beweeglijkheid van exogene schokken zoals gemeten door de beweeglijkheid van de produktie groei. De monetaire ruis werkt noch dempend noch versterkend op de exogene ruis, zodat deze vorm van endogene ruis niet significant lijkt. Het heeft er daarom veel van weg dat de extra volatiliteit die we meten in de periodes zonder expliciet monetair anker voortkomt uit de werking van het politiek economisch systeem, waarbij er strategische onzekerheid wordt geïnjecteerd om meerdere bordjes in de lucht te houden (tijdelijke stimulans en lage inflatie). Omdat we geen aanwijsbare fundamentele reden vinden voor de hogere volatiliteit in tijden dat expliciete monetaire ankers ontbreken, lijkt het erop dat ambiguïteit in zulke periodes bewust wordt nagestreefd. Op macro niveau bestaan er dus ook aanwijzingen voor strategisch toevalsgedrag, hoewel de identificatie een hele toer is.

5. Markten zonder Onzekerheid zijn Schaars

Inmiddels hebben we voldoende voorbeelden van endogene onzekerheid, dat wil zeggen ruis die noodzakelijkerwijs door het marktproces wordt gegenereerd. Strategisch toevalsgedrag is een manier om verschillende elkaar afstotende krachten met elkaar te verenigen. Allemaal zijn we bekend met exogene onzekerheid, waarbij de natuur en ziekte wel de belangrijkste factoren zijn (hoewel de economie tegenwoordig ook het klimaat lijkt te beïnvloeden via de energie consumptie). Traditioneel leren we in de micro economie over een vraag- en een aanbodcurve.

¹⁴De ECB geeft bijvoorbeeld zelf invulling aan welk monetair anker wordt gebruikt.

Bij de prijs waar die elkaar snijden ruimt de markt. Stigler (1964) laat al zien dat deze voorstelling van zaken, een homogeen product en eenduidige vraag- en aanbodcurves, maar voor weinig markten opgaat. Kwantum korting, kwaliteits aspecten, onderhandse kortingen, service verlening, herhaalde aan- en verkopen, etc. spelen op veel markten een belangrijke rol. Welke rol speelt de onzekerheid?

Bekend is het voorbeeld van Akerlof (1970) over de kwaliteit van de tweedehands automarkt. Als de kans op een kat in de zak te groot is, dan zal de koper afzien van aankopen en komt de markt niet tot stand (ook al zitten er in een enkele zak citroenen in plaats van knollen). De markt heeft hier wel wat op gevonden door onafhankelijke kwaliteitskeuringen en garantiebewijzen in te voeren. Maar toch, extreme onzekerheid bij een van de partijen kan slecht zijn voor de marktforming. De stelling van Blackwell (1953) uit de statistiek dat men van meer informatie, dus minder onzekerheid, nooit slechter kan worden lijkt hier direct van toepassing. Dit suggereert dat onzekerheid slecht is voor de marktforming.

Aan de andere kant hebben we in de hierboven gegeven voorbeelden gezien dat onzekerheid in de vorm van strategisch toevalsgedrag essentieel kan zijn voor de marktforming. We gaven al het voorbeeld uit de sportwereld, wedstrijden met een zekere uitkomst behoeven niet gespeeld te worden. Voor financiële markten is onzekerheid essentieel. Als tegenhanger van de stelling van Blackwell wordt de stelling van Hirshleifer (1971) gezien, die stelt dat meer informatie en dus minder onzekerheid niet altijd een verbetering hoeft te betekenen, althans voor tenminste één van de marktpartijen. Enkele jaren geleden ontstond er ophef over gen decoding waarmee de aanleg voor bepaalde ziektes kan worden gevonden. Hierdoor zouden deze ziektes niet meer verzekeraar zijn. Het verzekeringsprincipe berust erop dat partijen van te voren niet weten wie welk ongemak gaat krijgen. Als duidelijk is welke partij dat niet gaat krijgen, dan is deze partij ook niet langer bereid een premie te betalen. Natuurlijk is het goed om vroeg te weten welke gevaren men loopt om hier iets tijdig aan te kunnen doen, maar dan moet dit voor de getroffen partij wel te financieren zijn. Een ander aansprekend voorbeeld is een loterij. Iemand is alleen bereid om loten te kopen als niet bij voorbaat vaststaat dat hij gaat verliezen.

Om nog maar een voorbeeld te geven, de accountantscontrole zou overbodig zijn als men van te voren al weet welke boeken kloppen en welke niet. De financiële wereld leeft van de onzekerheid, probeert deze met haar producten zoals de accountantscontrole te verminderen, maar voegt er om strategische redenen ook weer onzekerheid aan toe, zoals in het dilemma van de ultieme krediet gever. Asymmetrische

informatie bij verschillende marktpartijen over deze onzekerheid zijn zo eigen aan het leven, dat we bijna niet zien dat voor heel veel markten onzekerheid een noodzakelijke voorwaarde voor hun bestaan is. Dit geldt niet alleen voor de financiële markten. Neem als laatste voorbeeld de universiteiten, mocht er geen onzekerheid bestaan dan zou onderzoek niet zijn zoals het is, en waarschijnlijk konden we het onderwijs dan overlaten aan een eenmalig geschreven programma voor de sprekende computer. In het laatste deel van de les wil ik aandacht besteden aan de effecten van onzekerheid op de marktforming van financiële markten.

6. Dikke Onzekerheid

In het derde deel van de lezing bespreek ik de typische abnormale onzekerheid op financiële markten. De onzekerheid op financiële markten brengt met zich mee dat er veel meer grote verliezen kunnen optreden dan dat de traditionele theorie en praktijk van het risico management veronderstelt. Dit heeft belangrijke implicaties voor de stabiliteit van ons financieel systeem. We beargumenteren dat het recente Bazel II akkoord teveel op het individuele risico van banken let en te weinig oog heeft voor de systeem stabiliteit, waar het uiteindelijk om begonnen is. Aan de hand van een voorbeeld voor twee Nederlandse grootbanken berekenen we het systeem risico. Dit blijkt aanzienlijk te zijn.

Onzekerheid wordt in veel economische analyses om begrijpelijke redenen gemodelleerd door de normale verdeling. De normale verdeling heeft een kansdichtheid met die typische klokvorm, zie figuur 13. In de analyse van financiële markten is dit ook een veel gebruikte verdeling. De normale verdeling wordt volledig gekarakteriseerd door haar gemiddelde en de variantie. Zodat de afruil tussen rendement en risico eenvoudig in termen van gemiddelde en variantie is voor te stellen. De portefeuille theorie maakt hier dankbaar gebruik van voor het samenstellen van optimale portefeuilles.

Als we als empirici naar de financiële rendementen kijken, dan zien we echter dat de data enigszins ongemakkelijk in het jasje van de normale verdeling passen. Om dit te tonen gaan we de rendementen van het dollar-gulden wisselkoers contract eens nader bekijken. De dagrendementen (vanaf 1984 tot 1998) zijn weergegeven in Figuur 14. Daarna vindt u twee histogrammen van de wisselkoers rendementen van het dollar-gulden contract. Over de histogrammen is de bijbehorende curve voor de normale dichtheid gelegd (gegeven het gemiddelde en de variantie in de data). Wat opvalt in het eerste histogram, is de gepiektheid van de data ten opzichte van de normale verdeling. De werkelijke rendementen zijn relatief meer geconcentreerd rond het gemiddelde.

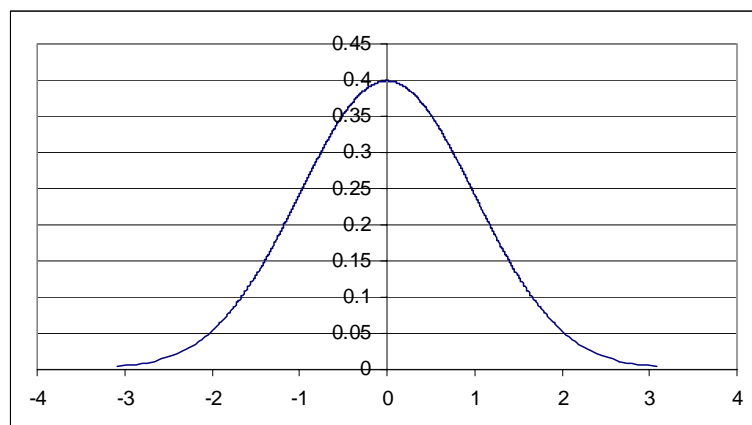


Figure 13. Normale Dichtheid

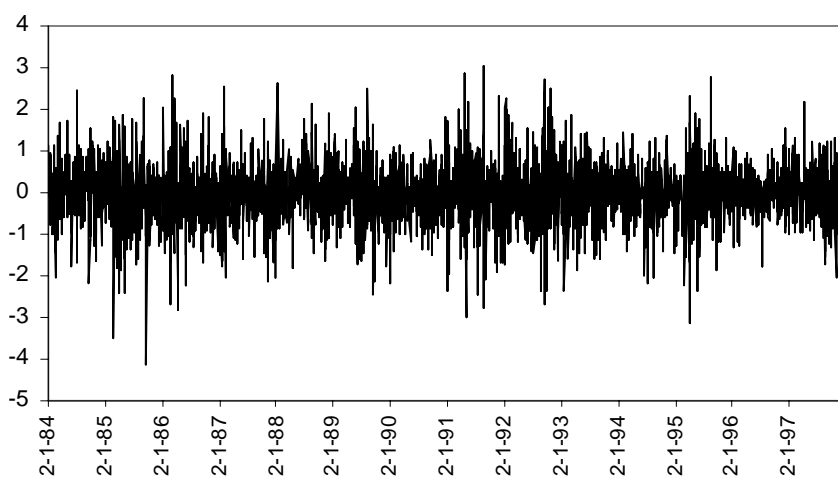


Figure 14. Dagrendementen Dollar-Gulden 1984-1998

Omdat het staartgedrag wat minder makkelijk te zien valt in het eerste histogram, zomen we in figuur 16 in op de linkerstaart. Wat daar opvalt, is dat er veel meer grote neerwaartse klappen in de data zitten, dan op grond van de normale verdeling mag worden verwacht. Overigens speelt in de andere staart hetzelfde fenomeen. Samenvattend, de werkelijke rendementen zijn meer geconcentreerd rond het

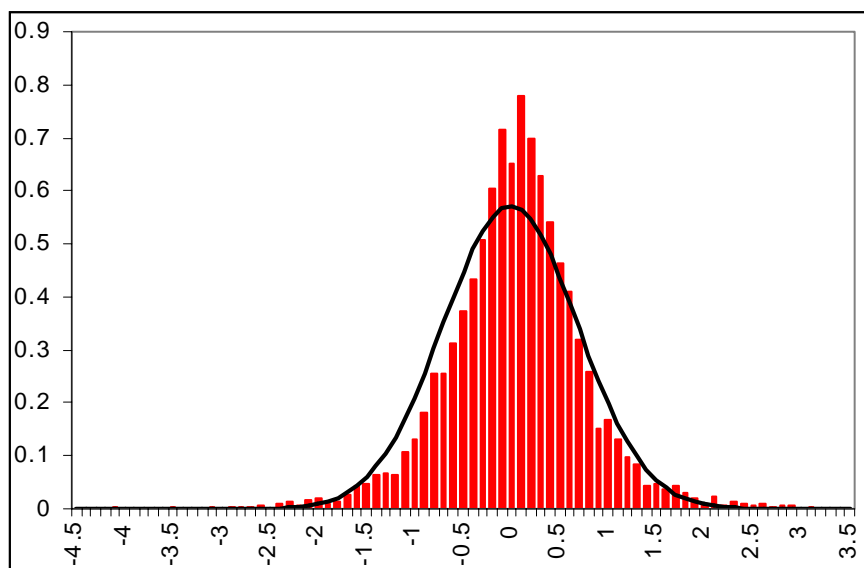


Figure 15. Histogram van de Dollar-Gulden Dagrendementen

gemiddelde en kennen grotere uitschieters dan de normale verdeling, terwijl de normale verdeling relatief meer massa bezit in haar tail.¹⁵

De plaatjes zijn niet uniek voor de wisselkoersen. Dit fenomeen is gevonden voor aandelenrendementen, in de rendementen van termijn koersen en ga zo maar door. Het volgende histogram 17 toont de linkerstaart van de rendementen op de AEX index. Mede door de mini crash van oktober 1987 is de schaal van de grootste verliezen voor de AEX index driemaal de schaal van de dollar wisselkoers rendementen

Wat is het belang van het neerwaarts risico voor de financiële wereld? Dankzij financiële innovaties zoals allerlei exotische opties, swap contracten, krediet derivaten en ga zo maar door, is het risicoplaatje van banken de laatste decennia een stuk complexer geworden. Om het inzicht te vergroten en het overzicht te behouden hebben banken een meet instrumentarium ontwikkeld dat tot doel heeft op eenvoudige wijze het neerwaartse risico van de verschillende uitzettingen in beeld te brengen. Dit is het zogeheten Value-at-Risk concept, kortweg VaR genoemd. Daarboven is een stress-toets instrumentarium ontwikkeld om de weerstand tegen nog nooit vertoonde schokken te onderzoeken. De aanpak vertoont veel overeenkomsten met het bepalen van de juiste

¹⁵Mandelbrot (1963) was de eerste die de dikstaartigheid van rendementen opmerkte (evenals de clusters van volatiliteit). Sindsdien is dit fenomeen in zeer veel financiële data gevonden; zie Koedijk, Schafgans en De Vries (1990) voor wisselkoersen.

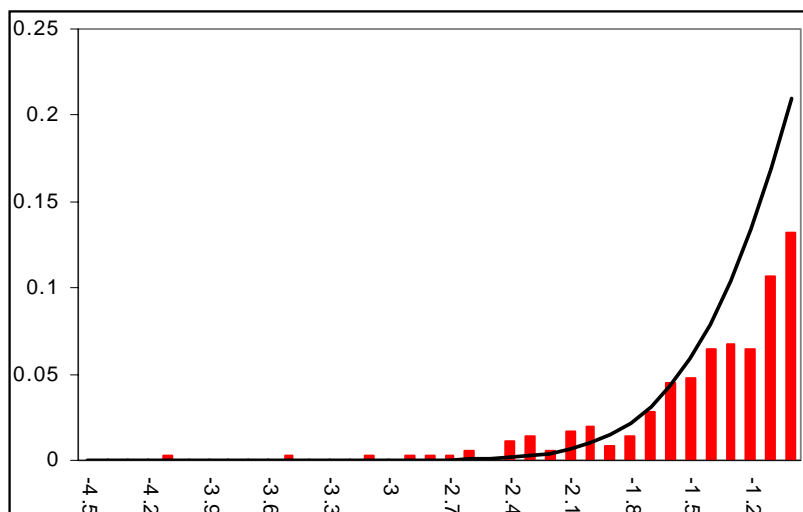


Figure 16. Linkerstaart \$-fl Dagrendement

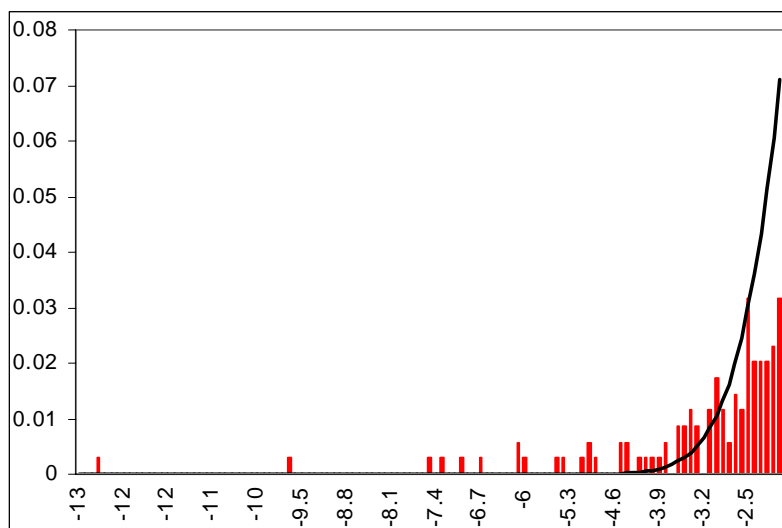


Figure 17. Linkerstaart Rendementen AEX 1984-1998

dijkhoogte op grond van de hoogste vloedstanden. Zij het dat het bij het water over de hoogste waterstanden gaat en bij financiële risico's om de laagste rendementen handelt.

Eenvoudig gezegd komt de VaR methodologie hier op neer dat bij een gegeven kleine kans p gemeten wordt hoeveel de bank op haar portefeuille zou kunnen verliezen. Dit is weergegeven in Figuur 19.



Figure 18. Dijken en Neerwaarts Risico

Mocht het mogelijke verlies te hoog uitvallen, dan is dit een signaal voor de bank om haar portefeuille bij te stellen dan wel extra kapitaal te reserveren. Toezichhouders hebben snel ingespeeld op de door de banken ontwikkelde VaR technologie. De Bazelse akkoorden verplichten de grootbanken op dagelijkse basis het neerwaarts risico te berekenen.¹⁶

Initieel baseerden de banken de VaR berekeningen op de veronderstelling dat de rendementen normaal verdeeld zijn. De redenen hiervoor waren dat de normale verdeling aggregatie over verschillende vermogenstitels vergemakkelijkt, en dat het gros van de derivaten theorie uitgaat van normaliteit. De ironie van deze aanpak is dat men voor portefeuilles met lineaire instrumenten dan net zo goed met een globale risico maatstaf als de variantie kan werken. De reden is dat de normale verdeling volledig wordt gekarakteriseerd door de variantie (samen met haar gemiddelde), zodat een neerwaartse risicomaatstaf als de VaR niets toevoegt. Inmiddels is de boodschap over dikstaartigheid echter goed doorgedrongen en houden de grote internationale banken rekening met dit feit.

6.1. Het karakter van dikke staarten. De staart van een normale dichtheid gaat exponentieel snel naar nul, daarentegen vinden we dat de

¹⁶Zie Danielsson en De Vries (2000) voor een toepassing die rekening houdt met dikstaartige verdelingen.

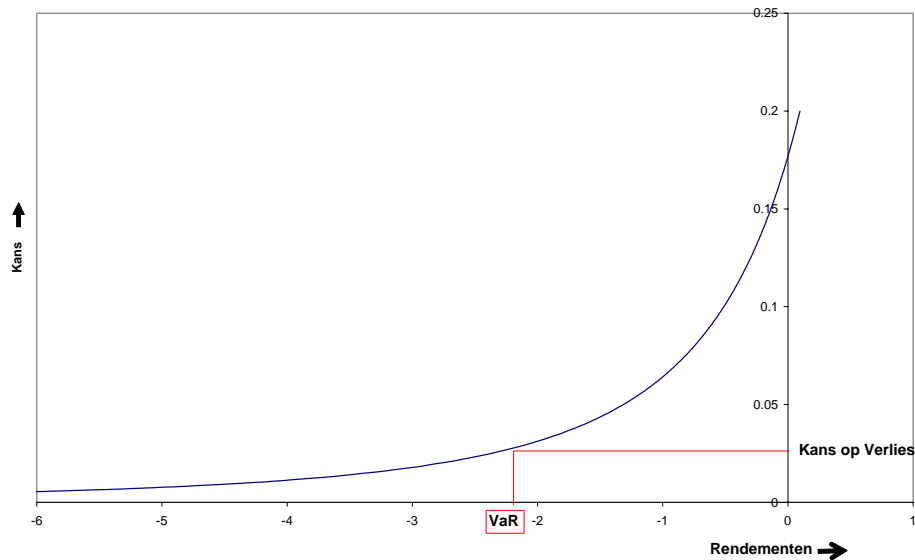


Figure 19. De VaR methodologie

staart van de empirische verdeling, dat wil zeggen als we naar de data kijken, eerder met een machtreeks ofwel hyperbolisch verandert. Nu is het zo dat een machtreeks uiteindelijk altijd langzamer beweegt dan een exponentiële functie, dus een zwaardere staart heeft. Zwarte staart verdelingen gelijken in hun staart allemaal op een door de econoom Pareto (1896) geïntroduceerde verdeling¹⁷

$$H(x) = 1 - x^{-\alpha}, \quad \alpha > 0.$$

Zodat de kans op een grote realisatie van X gelijk is aan

$$Kans(X > x) = x^{-\alpha}.$$

De Student-t verdeling bijvoorbeeld voldoet hier aan, dat wil zeggen dat voor grote waarden van x de staart van de Student-t met v vrijheidsgraden ongeveer de functie x^{-v} volgt. Maar ook de stationaire oplossing van het ARCH-proces heeft Pareto achtige staarten¹⁸. Als we nu de ratio van de normale dichtheid en de Pareto dichtheid beschouwen en diep in de staart kijken door de limiet te nemen, dan vinden we dat

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}}{\alpha x^{-\alpha-1}} = 0.$$

¹⁷Zie Balkema en De Haan (1974).

¹⁸Zie De Haan, Resnick, Rootzen en De Vries (1989).

De staart van de normale verdeling is dus uiteindelijk lichter dan welke willekeurige Pareto verdeling dan ook (ongeacht de grootte van de staartindex α).

Een andere wijze om de dikstaartige verdelingen te karakteriseren is via de momenten. De Pareto verdelingen bezitten niet alle momenten m daar

$$\int_1^{\infty} x^m \alpha x^{-\alpha-1} dx$$

alleen begrensd is zolang $m > \alpha$. Maar voor de normale verdeling bestaat

$$\int_1^{\infty} x^m \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} dx$$

altijd. Bij de Pareto verdeling zit er teveel kansmassa in de staart.

Er is nog een derde manier om de dikstaartige verdelingen te identificeren. Laat $\{X_1, \dots, X_n\}$ een steekproef zijn uit een dikstaartige verdeling. Definieer het maximum als $M = \max\{X_1, \dots, X_n\}$ en de som als $S = X_1 + \dots + X_n$. Dan geldt voor grote x dat

$$Kans(S > x) \approx Kans(M > x).$$

Dus de kans voor de som wordt geheel bepaald door het maximum. Eén waarneming is verantwoordelijk voor het gedrag van de hele som! Voor normaal verdeelde variaten is de $Kans(M > x)$ in vergelijking tot $Kans(S > x)$ van kleinere orde.¹⁹ Onder normaliteit telt de bijdrage van ieder element in de som.

Voor de AEX rendementen is een schatting gemaakt van de staartindex α . Hiermee is een curve voor de verlies rendementen geconstrueerd op grond van de Pareto staart. Deze is in de Figuur 20 de bovenste curve. Daaronder vindt u een trapfunctie die bij iedere waarneming met $1/n$ omhoog gaat. Dit is de empirische verdelingsfunctie, die weergeeft wat de data werkelijk zeggen (elk datapunt krijgt dezelfde kans $1/n$ toegewezen, opdat de som van de kansen gelijk is aan 1). Uit de variantie en het gemiddelde van de data is ook de bijbehorende curve voor de normale verdeling geschat. Deze is in de Figuur 20 te zien als de onderste curve. De normale staart geeft een beduidende onderschatting van het neerwaarts risico, terwijl de curve die is gebaseerd op de wet van Pareto de werkelijkheid goed benadert. Vandaar dat banken tegenwoordig veelvuldig gebruik maken van deze technologie voor het berekenen van hun VaR en het genereren van slecht weer scenario's. De empirische verdeling houdt namelijk op bij de slechtste realisatie uit de steekproef (-13% verlies) die kans $1/n$ heeft. Voor het genereren van

¹⁹Onder normaliteit is $Kans(S > x) = o(\exp(-x^2/2n))$ terwijl via de extreme waarden stelling $Kans(M > x) = O(\exp(-\sqrt{2 \ln nx}))$.

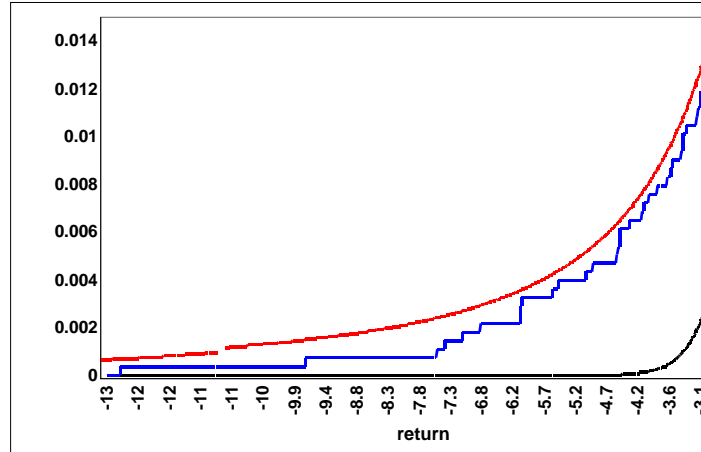


Figure 20. Linkerstaart AEX Rendementen

slecht weer scenario's is de Pareto staart zeer nuttig, omdat men dan voor kansen beneden $1/n$ realistische verlies niveau's kan genereren.

Voor de praktijk van het risicomanagement is verder van belang om te weten dat de dikstaartige verdelingen ook voldoen aan een simpele optelregel, net als de normale verdeling, maar dan alleen in de staart. Deze beperking, dat de optelregel alleen in de staart geldig is, is voor risicomanagement niet echt een beperking omdat dit het gebied is waar het juist om gaat. Met behulp van deze optelregel is het mogelijk om de VaR over een dag te extrapoleren naar 10 dagen. Voor interne risico management doeleinden rekenen de meeste banken de VaR uit op dagbasis, maar de Bazelse akkoorden vereisen dat voor het toezicht de VaR tevens op twee-wekelijkse basis wordt berekend (om rekening te houden met de tijd die het kan nemen om grote posities af te bouwen).

6.2. De economie van dikke staarten. Waar komen dikke staarten vandaan, waarom is de wereld niet normaal? In het eerste deel van de les hebben we enkele strategische situaties besproken waarbij de middelpunt vliedende krachten in balans worden gehouden doordat de opponenten een toevalsstrategie kozen. Samen met mijn collega's heb ik enige bekendheid gekregen voor onze analyse van een nogal exotische veiling, namelijk de veiling waarbij wordt geboden onder gesloten

couvert en iedereen zijn bod moet betalen en waarbij strategisch toevalsgedrag essentieel is voor het biedproces.²⁰ U zou zich af kunnen vragen, wie doet er nu mee aan een dergelijke veiling? Toch zijn we allemaal bekend met het doen van uitgaven ook al is het onzeker of we er wel iets voor terug krijgen. Als voorbeelden noem ik het lobbyen voor een politieke gunst, het investeren in onderzoek naar een nieuw medicijn of een burgerlijke rechtszaak in Amerika, waarbij de strijdende partijen allemaal uitgaven doen, terwijl er maar één wint.

Enigszins anders ligt het bij een burgerlijke rechtszaak in Europa, waar de verliezende partij tevens de door de winnende partij gemaakte kosten moet vergoeden. In termen van een veiling zou dat betekenen dat de winnaar niets hoeft te betalen, terwijl de verliezer zowel zijn eigen bod als dat van de winnaar op moet hoesten. Ook hier is strategisch toevalsgedrag essentieel voor de bepaling van het Nash evenwicht. Om een verband te leggen naar dik staartige verdelingen volstaat het om de iets minder extreme situatie van een veiling waarbij alleen de verliezer zijn bod betaalt en de winnaar niets hoeft op te hoesten te analyseren. Laat w de waarde zijn van het te veilen goed en x het eigen bod. Biedingen gaan onder gesloten couvert, zodat onbekend is wat de ander biedt. Als $F(x)$ staat voor de kans dat de concurrent minder dan x biedt, dan is de verwachte opbrengst

$$F(x)w + [1 - F(x)](-x)$$

Concurrentie zal ervoor zorgen dat de verwachte opbrengst nihil is, zodat we de vergelijking op kunnen lossen naar $F(x)$:

$$\begin{aligned} F(x) &= \frac{x}{w+x} \\ &= 1 - \frac{w}{w+x} \end{aligned}$$

Dit is de standaard Pareto verdeling, met staart x^{-1} . Omdat de macht slechts -1 is, impliceert deze evenwichtsstrategie dat het gemiddelde bod in deze veiling oneindig groot zal zijn. Aangezien alleen de verliezer betaalt, laten beide partijen zich verleiden om veel te bieden, daar ze bij winst toch niets hoeven te schokken. Dit is overduidelijk een voorbeeld uit de doos wetenschappelijk curiosum, misschien ook nog wetenschappelijk interessant, maar maatschappelijk irrelevant.²¹ Ik zal

²⁰Zie Baye, Kovenock en De Vries (1993).

²¹Er zijn overigens heel aardige voorbeelden te geven van partijen die elkaar kapot procedeerden, zie bijvoorbeeld het bekende Edie en Antje arrest dat ging over het eigendom van twee koeien.

daarom snel overgaan naar een maatschappelijk relevanter voorbeeld uit de financiële literatuur.

Neem het geval dat de prijs van een aandeel uniform is verdeeld op het interval $[0, 1]$. Dat de verdeling uniform is, is niet van groot belang en ook niet dat het eindpunt is gekozen op 1, dat eindpunt mag willekeurig hoog zijn. Wat wel van belang is, is dat de prijs van het aandeel tot nul kan dalen. De vele faillissementen tonen aan dat ook deze veronderstelling niet is gespeend van realisme. Beleggers zijn geïnteresseerd in de rendementen en niet in de prijs. Het bruto rendement bestaat uit de ratio van twee opeenvolgende aandelen prijzen

$$\frac{P_{t+1}}{P_t}.$$

Als men nu de onconditionele verdeling van het rendement berekent, verkrijgt men weer een verdeling die een heel dikke staart bezit, en wel zodanig dat het gemiddelde rendement onbepaald is.

Dit is niet zo moeilijk om in te zien. Daar per veronderstelling geldt dat

$$Kans\{P_t \leq x\} = x,$$

vinden we dat de inverse prijs de volgende verdeling heeft

$$\begin{aligned} & Kans\left\{\frac{1}{P_t} \leq X\right\} \\ &= Kans\left\{\frac{1}{x} \leq P_t\right\} \\ &= 1 - Kans\left\{P_t \leq \frac{1}{x}\right\} \\ &= 1 - \frac{1}{x}. \end{aligned}$$

Hier herkennen we weer de uniforme Pareto verdeling. De gezamenlijke verdeling van het rendement P_{t+1}/P_t is nu niet zo moeilijk om af te leiden en heeft een gelijkaardig dikke staart. Wat is de intuïtie achter dit resultaat? Zoals onze tieners al weten, als je probeert te delen door nul krijg je oneindig. Alhoewel een prijs van nul vrijwel zeker niet zal voorkomen bij een steekproef uit de uniforme verdeling, komen prijzen dichtbij nul voldoende vaak voor om ervoor te zorgen dat de inverse prijs $1/P_t$ dikstaartig Pareto is verdeeld. Misschien dat u dit nog steeds als een curiosum ziet, maar meerdere bekende modellen uit de literatuur bezitten deze eigenschap. Ik noem er twee: het dividendmodel van Lucas (1978) voor een productie economie gebaseerd op kapitaal en het in de financiële econometrie zo bekende ARCH model voor clusters van beweeglijkheid, zie Engle (1982). De intuïtie voor de dikstaartigheid

achter deze modellen is in essentie dezelfde, delen door kleine getallen kan explosieve effecten hebben.

Het fenomeen van dikstaartige verdelingen in de economie is een duidelijk geval van waar de waarneming werd gedaan voordat de economische en financiële theorie hiervoor een verklaring had. Men zal tervergeefs op zoek gaan naar financiële of economische theorie die dit fenomeen op theoretische gronden had voorspeld. Dit geldt ook voor het werk van Pareto (1896) over inkomensverdelingen, waaruit blijkt dat de hogere inkomens ongeveer Pareto zijn verdeeld.²² De traditionele financiële theorie gaat er vanuit dat de verdeling van de rendementen normaal is. Voor onderdelen van de theorie zoals portefeuille theorie lijkt het van weinig belang om rekening te houden met de dikstaartigheid, zie Levy and Markowitz (1979). Veel risico management procedures zijn gebaseerd op de normale verdeling. In dit geval maakt het wel een groot verschil of rekening wordt gehouden met de dikstaartigheid, omdat het venijn juist in de staart zit. Inmiddels houden steeds meer risico management procedures rekening met de dikke staarten. Hierdoor is er ook vraag naar de economische verklaring voor de dikstaartigheid van de rendementen ontstaan.

Summers (1991) beargumenteert dat het vooral pragmatisch statistisch werk is geweest dat van invloed is geweest op onze theoretische visie over de macro economie en dat formeel econometrisch werk gebaseerd op macro economische theorie in deze weinig nieuws heeft gebracht. Een mooi voorbeeld van Summer's stelling vind ik de reeds besproken evaluatie van wisselkoers modellen door Meese en Rogoff (1983) met behulp van de kwadratische voorspelfout. Een tweede voorbeeld is het dikke staart fenomeen. Pareto's (1896) houtje touwtje werk, maar voor die tijd geavanceerd, over de staart van inkomens verdelingen classificeert zich daarbij op de ere tribune van Summers. Hoewel het statistisch instrumentarium en de bijbehorende kansrekening met betrekking tot dikstaartige verdelingen inmiddels zeer geavanceerd zijn te noemen, is het meten en aantonen van dikke staarten van grote invloed geweest op de praktijk van het risico beheer. Vooralsnog huppelt de financieel economische theorie op dit gebied achter de empirie aan. De economische theorie vorming in deze is nog volop in ontwikkeling en een uitdagend onderzoeksterrein.

6.3. Macro Stabiliteit. De macro economie kwam tot bloei door de starre lonen, krediet implosie en onderbesteding verklaring die zij gaf

²²Geprikkeld door discussies over de maakbaarheid van de samenleving onderzocht Pareto verschillende inkomensverdelingen en vond zodoende zijn hyperbolische kansverdeling.

voor de depressie en deflatie van de jaren dertig uit de vorige eeuw.²³ Door het blindstaren op de situatie van onderbesteding en het verhullen van de werkelijkheid door grote macro economische modellen, vergat men in de jaren zestig de rol van het geld en de mogelijkheid van inflatie. De tweede bloeiperiode van de macro economie kwam met de (vooraf gegeven) verklaring van monetaire economen voor de stagflatie van de jaren zeventig, lees Friedman's (1968) beroemde voorspelling en analyse. De calculerende burger begreep alras dat bij het loslaten van de koppeling aan de dollar en het goud, ongeremd bijdrukken van vertrouwensgeld windhandel brengt, en vroeg om loonindexatie, met de bekende stagflatie als gevolg.²⁴ Uiteindelijk is deze les begrepen en zijn centrale banken op afstand van de fiscale politiek gezet, zodat ze zowel bij dreigende krediet implosie als explosie ongeremd door politieke overwegingen gepaste maatregelen kunnen nemen.

Na dit tweede succesverhaal is het weer wat rustiger geworden op het Westerse macro front. Aan de wetenschappelijke kant is er tegenwoordig onder invloed van de successen van de micro economie veel aandacht voor het micro economisch onderbouwen van macro relaties. Soms is dat nuttig en mogelijk, bijvoorbeeld als we ons realiseren dat de macro economie een budget beperking heeft net als ieder individu. Deze macro budget beperking is ook eenvoudig te vinden door aggregatie van individuele budget restricties. Maar qua gedrag zie ik minder mogelijkheden voor zinvolle aggregatie. Het feit dat de Mantel (1979) stelling voor het vermoeden van Sonnenschein laat zien dat voor twee individuen en twee goederen de micro economie al geen restricties meer legt op de vorm van de overschot vraagcurve voorspelt niet veel goeds.²⁵

Ik wil aan de hand van twee voorbeelden duidelijk maken hoe belangrijk de macro inzichten zijn. Het eerste voorbeeld betreft de mini-beurs krach van 19 oktober 1987. Hoe kon de beurs van New York in drie uur tijd 20% van haar waarde verliezen? Op grond van nieuw verkregen inzichten uit de optietheorie waren veel institutionele beleggers er toe overgegaan om hun posities dynamisch aan te passen. Dat wil zeggen, de optietheorie leert dat een put optie in een diepe markt niets anders is dan een combinatie van kort gaan in aandelen en lang

²³Ik kan ieder rechtgeaarde monetaire econoom de autobiografie van Schacht (1955) aanbevelen. De held die de Duitse hyperinflatie tot staan bracht, paste eigenhandig de juiste receptuur tegen kredietimplosie toe.

²⁴Onder rationele verwachtingen is activistisch monetair beleid zelfs veelal uit den boze, zie Sargent en Wallace (1975).

²⁵Zie ook het aardige boekje van Schelling (1978) voor voorbeelden van macro bewegingen die niet eenvoudig uit individueel gedrag zijn af te leiden omdat interactie bepalend is.

in obligaties. Als dat zo is, was de redenering, dan behoeft men geen dure opties te kopen maar volstaat het om in een neergaande markt tijdig aandelen om te ruilen tegen obligaties. Wat de micro georiënteerde financiële theoretici vergaten is de voorwaarde van een voldoende diepe markt en de mogelijkheid om tijdig te kunnen handelen. Op het moment dat veel marktpartijen hetzelfde signaal ontvangen kan de bodem uit een markt vallen, en dit is precies wat er gebeurde en waarom de beurs niet opende: er waren geen kopers te vinden tegenover de stortvloed van verkopers.

Een tweede voorbeeld betreft het meer recente aangescherpte beleid van de voormalige toezichthouder op onze pensioenfondsen betreffende de kapitaaldekking. Door de vallende aandelen, stagnerende economie en vanwege de vergrijzing eiste de toezichthouder ineens een grote verhoging van de pensioenpremies. Misschien een prudente stap gezien vanuit het beperkte blikveld van een toezichthouder die achteraf verweten kan worden samen met de politiek in de jaren negentig naar de verkeerde kant te hebben gekeken, maar macro gezien wel een misstap. De reden voor de huidige pensioenrecessie in Nederland is dat op het moment dat de conjunctuur inzakte, de pensioenfondsen en ziekenfondsen gedwongen werden hun premies zodanig sterk te verhogen, dat de meeste werknemers nu al enkele jaren een daling van hun reëel besteedbaar inkomen ervaren. Wie dan nog verbaasd is dat de consumptie in Nederland verder achterblijft dan in de ons omringende landen heeft weinig kaas van macro economie gegeten. Van een kale kip is het lastig plukken. Sparen is goed, maar wel pas op het moment dat er iets te sparen valt. Het lijkt daarom een goed idee om een macro toetsingskader voor collectieve premie eisen in te stellen.

Om deze reden ben ik zeer gelukkig met de huidige fusie van de toezichthouders onder het dak van de vernieuwde DNB. Dit maakt het mogelijk om micro prudentieel toezicht te toetsen aan het macro stabiliteitskader. Iets wat in de bankwereld heel gewoon is, maar voor de pensioenwereld een novum lijkt. Misschien dat een zelfde macro toetssteen ook voor onze gezondheidsuitgaven moet worden gevonden, tenslotte gaat het om 10% van onze nationale bestedingen. Het verplichtend karakter van deze uitgaven door de komende nationalisatie nopen tot een macro visie. De kracht van de macro economie schuilt dus daarin dat zij onvermoede verbanden bloot kan leggen die men vanuit het eiland perspectief van Robinson Crusoe niet zou vermoeden.

6.3.1. *Financiële systeemstabiliteit.* In de bancaire sector speelt de onderlinge samenhang een grote rol. Wat is het geval? Banken lenen aan ondernemingen, huizenbezitters, etc. en gebruiken hiertoe het geld dat

zij weer lenen van depositohouders. Ze lenen ook onderling aan elkaar via de interbancaire markt om tijdelijke overschotten of tekorten te financieren. Maar naast deze inleen en uitleen activiteiten vervullen de commerciële banken ook een belangrijke functie in het onderhouden van ons betalingssysteem. Vanwege de technologie is dit een zogeheten ‘gezamenlijk product’, een geval van noodzakelijke koppelverkoop.²⁶ Los van deze functie is het leenbedrijf van de bank niet veel belangrijker dan bijvoorbeeld de rol van een verzekeraar of een stroomproducent. Als er dan eens een bedrijf omvalt, is dat te betreuren voor de crediteuren, maar een nationale ramp is het niet. Op termijn is het altijd beter om een inefficiënte producent te vervangen. Maar mocht een bank in de problemen komen, dan komt meteen het gehele betalingscircuit in gevaar. Door de netwerk verbondenheid van de banken onderling kan het omvallen van één domino het hele systeem ondermijnen, zie Allen en Gale (2000). Om deze reden worden banken bijna overal ter wereld sterk gereguleerd en staan ze onder scherper toezicht dan bijvoorbeeld de verzekeringssector. Dit gegeven zijnde, dan is het zeer verwonderlijk om te bemerken dat het zojuist gesloten Bazel II akkoord over banktoezicht geheel micro financieel georiënteerd is. Het Value-at-Risk concept VaR wordt op alle mogelijke risico’s toegepast, toezichthouders krijgen vele discretionaire bevoegdheden en er is aandacht voor signalen naar de markt betreffende de kredietwaardigheid van de instelling, maar men zal tevergeefs speuren naar instrumenten voor macro prudentieel toezicht. Met andere woorden, men houdt wel dijkinspecties maar een samenhangend deltaplan ontbreekt. Dit is echter wel van belang omdat een deel van de risico’s juist endoogen door de Bazelse kapitaal akkoorden worden gegenereerd. Als voorbeeld noem ik wederom het risicomanagement door middel van portefeuille verzekering dat in 1987 tot de crash leidde. Dit was individueel gezien een rationele verzekeringsstrategie, maar pakte collectief desastreus uit. Het aanscherpen van kapitaal vereisten kan in onzekere tijden prudent lijken, maar macro juist averechts uitwerken.

In termen van de wateroverlast beheersing kan het lokaal gezien tegenstrijdig lijken om een dijk door te prikken, maar collectief gezien kunnen overloopgebieden catastrofes elders voorkomen. Omdat er over de macro implicaties van het micro georiënteerde risicomanagement nauwelijks is nagedacht, komt de eventuele uitval neer op het bordje

²⁶Technologische ontwikkelingen in het betalingsverkeer maken het steeds minder noodzakelijk om het kredietbedrijf van een bank te koppelen aan het betalingsverkeer. Het is goed denkbaar dat op termijn de twee functies door aparte bedrijven worden geleverd. Daarmee zou het toezicht op het bancaire kredietbedrijf sterk kunnen verminderen.

van de monetaire autoriteiten. Deze kunnen krediet verstrekken. Maar dit geeft wel aangepast bancair gedrag, waardoor het risicoprofiel van de banken toeneemt. Bovendien heeft dit tot gevolg dat het monetaire beleid wordt doorkruist, wat weer tot inflatie leidt. Er ligt dus een uitdaging om de koppeling tussen de systeemstabiliteit en het micro toezicht op risicomangement te onderzoeken en te expliciteren.²⁷ Dit is tevens noodzakelijk omdat het belangrijkste argument voor extra scherp toezicht op banken, namelijk het belang van het betalingscircuit, nooit expliciet is geanalyseerd. Er is geen toezichthouder of wetenschapper die de kosten van de extra regulering heeft afgezet tegen de extra baten van stabiliteit van het betalingscircuit.

Het is trouwens nog maar zeer de vraag of het gedrocht van het Bazel's comité überhaupt zal kunnen werken. Door lobby werk van alle kanten is Bazel II een berg gebazel van regels en discretionaire bevoegdheden geworden waarvoor banken met behulp van financiële innovaties manieren zullen vinden om om elke ongewenste beperking te omzeilen. Een van de twee motieven voor het originele kapitaal akkoord, namelijk het creëren van een evenwichtig speelveld voor de (internationale) banken, is met de vele discretionaire bevoegdheden in het nieuwe akkoord om zeep geholpen, zie Rochet (2004). De Amerikanen waren heel helder over de onmogelijkheid van Bazel II toen ze de EU in haar hemd zette door op het eind van de onderhandelingen al mee te delen dat zij het nieuwe akkoord alleen op een handvol van hun grootbanken van toepassing gaan verklaren.

Om de problemen met de micro oriëntatie in de voorgestelde methodologie bloot te leggen en om het belang van macro systeemstabiliteit te onderstrepen, wil ik het volgende voorbeeld bespreken. Laten X en Y de rendementen voorstellen op twee vermogenstitels of projecten. In deze projecten wordt deelgenomen door verschillende banken in hun rol als financiers. Stel voorts dat het verwachte rendement nul is en dat X en Y identiek en onafhankelijk zijn verdeeld. Om de systeemstabiliteit te analyseren, beschouw ik twee verschillende soorten bankportefeuilles. De eerste portefeuilles zijn zodanig dat er geen relatie tussen de banken bestaat. De banken financieren ongerelateerde projecten. Dus de portefeuilles zijn zodanig dat het rendement van Bank 1 bijvoorbeeld X is, terwijl Bank 2 rendement Y ontvangt. Daarnaast bekijk ik portefeuilles waarbij banken wel uitzettingen bij elkaar hebben of deelnemen in gelijksoortige projecten. Daartoe beschouw ik de twee portefeuilles met rendementen $Q = Y - X$ en $W = Y + X$. Beide

²⁷Er zijn wel enige studies verricht, zie bijvoorbeeld Bikker en Lelyveld (2002) die de systeem stabiliteit van de Nederlandse bancaire sector onderzoeken.

banken financieren het project met rendement Y . Maar de eerste bank is kort in X , terwijl de tweede bank lang is in X . We gaan nu de systeem eigenschappen onderzoeken voor de twee verschillende soorten portefeuilles onder de veronderstelling dat X en Y normaal verdeeld zijn en onder de alternatieve veronderstelling dat de verdelingen van de rendementen dikstaartig zijn.

Voordat we kunnen spreken over de kans op falen van het systeem, moeten we afspreken wat we daar precies onder verstaan. Daartoe bepalen we eerst in welk geval het systeem als volledig stabiel kan worden beschouwd. De kans op falen van het systeem is het kleinst in het triviale geval dat er helemaal geen activiteit is. Dit ijkpunt is echter niet interessant omdat het financieel systeem dan niet operationeel is. Het geval van autarkie, zodat er geen netwerk van banken bestaat en de banken afzonderlijk van elkaar opereren, is een beter ijkpunt. In het geval van autarkie bestaat er wel een kleine kans dat alle banken omvallen, maar deze kans is, vanwege de onafhankelijkheid, gelijk aan het product van de kansen van falen van iedere individuele bank. Laat de kans dat een bank faalt gelijk zijn aan p en stel dat deze kans gelijk is voor iedere bank. Dan is de kans dat alle n banken tegelijk omvallen slechts p^n . Deze situatie nemen we als ijkpunt voor systeemstabiliteit. Natuurlijk kunnen toezichthouders proberen de kans p te verkleinen, maar gegeven een bepaald niveau p bestempelen we het systeem als stabiel daar er geen onderlinge afhankelijkheid is. Waar het in het macro toezicht om gaat is niet om de economie tot het absolute nulpunt af te koelen ($p = 0$), maar om het domino effect binnen redelijke proporties te houden. In het geval van autarkie is er geen macro perspectief voor het toezicht nodig daar de domino effecten ontbreken. Micro prudentieel toezicht per bank volstaat.

We beginnen bij het geval dat de rendementen X en Y normaal verdeeld zijn. In het geval dat Bank 1 rendement X ervaart en Bank 2 Y , is er sprake van systeemstabiliteit. Per veronderstelling geldt al dat

$$E[X] = E[Y] = 0,$$

en voor de varianties

$$E[X^2] = E[Y^2] = \sigma^2.$$

Vanwege de onafhankelijkheid volgt ook dat $Cov(X, Y) = 0$, zodat er geen correlatie ρ tussen de rendementen van de banken bestaat. In Figuur 29 in de Appendix C is gesimuleerd hoe de rendementen er in dit geval uit zien. De normale verdeling geeft een nagenoeg ronde puntenwolk omdat er geen samenhang is. Dit is het beste wat vanuit het oogpunt van systeemstabiliteit valt te bereiken.

In het tweede geval hebben Bank 1 en 2 respectievelijk portefeuille rendementen van Q en W . Hoewel in dit geval X en Y onderdeel uitmaken van beide portefeuilles, is er toch geen correlatie tussen beide portefeuille rendementen omdat de portefeuille lijnen $y = s + x$ en $y = s - x$ loodrecht op elkaar staan. Dit volgt ook uit

$$\begin{aligned} Cov(Q, W) &= E[QW] = E[(Y - X)(Y + X)] \\ &= E[Y^2 - X^2] = \sigma^2 - \sigma^2 = 0. \end{aligned}$$

Omdat onder normaliteit de correlatie alles zegt over de samenhang, bestaat er geen samenhang tussen de portefeuilles Q en W . In Figuur 31 in de Appendix C zijn de rendementen Q en W gesimuleerd. Inderdaad zien we weer de karakteristieke ronde puntenwolk. In beide gevallen is het onnodig om rekening met macro effecten te houden. In deze gevallen volstaat het micro perspectief van Bazel II.

Laten we nu eens onderzoeken wat er valt te zeggen als de rendementen Student-t verdeeld zijn en dus dikke Pareto staarten bezitten. Omdat X en Y onafhankelijk zijn, vinden we in het eerste geval weer dat het systeem stabiel is. Individueel toezicht op de banken volstaat. In Figuur 28 in Appendix C is dit geval weergegeven. Wat in deze figuur wel opvalt is dat er behoorlijk veel uitschieters langs de assen liggen, zodat er geen sprake is van een puntenwolk.

De situatie verandert behoorlijk als we het geval van de portefeuille rendementen Q en W bekijken. Zoals al is aangetoond is er geen sprake van correlatie tussen de twee rendementen. Toch is er in dit geval wel afhankelijkheid. Dit valt gemakkelijk te zien in Figuur 30 uit Appendix C, de grootste waarnemingen liggen allemaal langs de diagonalen. Het is alsof de spagaat die in Figuur 28 langs de assen lag, nu een achtste slag is gedraaid. Deze intuïtie is juist. We gaven reeds een karakterisering van dik staartige verdelingen door te stellen dat de som geheel gedreven wordt door het maximum van de waarnemingen. Omdat Y en X onafhankelijk zijn, is het bijna uitgesloten dat beiden in dezelfde trekking maximaal zouden zijn. De grootste waarnemingen in de samengestelde portefeuilles Q en W worden zodoende geheel gedreven door X of Y . Laat de tiende trekking X_{10} bijvoorbeeld een uitschieter zijn. Dan vinden we dat $Q \approx -X_{10}$ en $W \approx X_{10}$, en is (Q_{10}, W_{10}) duidelijk waarneembaar op de diagonaal in het tweede kwadrant ver van de oorsprong.

Voor de stabiliteit van het systeem telt ook de samenstelling van beide portefeuilles indien de rendementen dikstaartig zijn verdeeld. In de Appendix C wordt bewezen dat voor de bank rendementen Q en W de kans op systeemfalen gegeven dat er tenminste één bank omgaat 33% bedraagt! In dit geval volstaat micro georiënteerd toezicht niet.

Het Amendement uit 1996 op de Bazelse akkoorden staat expliciet toe om de samenhang tussen risico's te evalueren met behulp van variantie-covariantie matrices. Volgt men deze op normaliteit gebaseerde aanpak dan volgt dat het risico van falen op de portefeuille Q los gezien mag worden van het risico op falen van de andere portefeuille W . Voor grote verliezen zal men dan concluderen dat deze niet samen op zullen treden, zodat het systeem stabiel lijkt. Niets is echter minder waar. Het addertje onder het gras is dat afwezigheid van correlatie niet impliceert dat de portefeuilles onafhankelijk zijn.

Nu zou men kunnen tegenwerpen dat de hier gekozen voorbeeld portefeuilles wel heel specifiek zijn, omdat er geen correlatie is ondanks dat er wel samenhang bestaat in het geval van dik staartig verdeelde rendementen. In De Vries (2004) toon ik echter aan dat ook al zijn de rendementen van de verschillende bank portefeuilles wel met elkaar gecorreleerd en normaal verdeeld, dan zal de samenhang in de staarten in zulke gevallen toch snel (exponentieel) verdwijnen. Voor grote verliezen zal men dan ook concluderen dat deze niet samen op kunnen treden.

Maar als de verdelingen van de rendementen dikstaartig zijn, is de samenstelling van de afzonderlijke portefeuilles van cruciaal belang voor de houdbaarheid van het systeem. Lineaire portefeuilles opgebouwd uit rendementen die normaal verdeeld zijn vertonen diep in de staarten geen samenhang, terwijl de samenhang nooit verdwijnt als de individuele rendementen dikstaartig zijn verdeeld. De kijk die men heeft op systeemrisico is dus wezenlijk anders in het geval van normaliteit versus de casus van dikstaartige rendementen.

6.3.2. *Samenhang in de Nederlandse bancaire sector.* Om de relevantie van dit abstracte verhaal tot leven te brengen, wil ik de samenhang tussen de rendementen op het ABN-AMRO en het ING aandeel met u bespreken. Vooraf wil ik nog opmerken dat banken vaak uitzettingen hebben die ook in portefeuilles van andere banken voorkomen, bijvoorbeeld door deelname aan een leensyndicaat en de uitzettingen en verplichtingen op de interbancaire markt. Het voorbeeld van de twee lineaire portefeuilles is daarom representatief voor hoe de samenhang in de bankrisico's tot stand komt. In Nederland hadden banken bovendien significante deelnemingen in elkaar. In de volgende figuur zijn de dagelijkse rendementen van het ABN-AMRO aandeel afgezet tegen die van het ING aandeel. Het is duidelijk dat er sprake is van positieve samenhang. De correlatie coëfficiënt bedraagt $\rho = 0.73$. In tegenstelling tot de boven behandelde theoretische portefeuilles is er nu wel

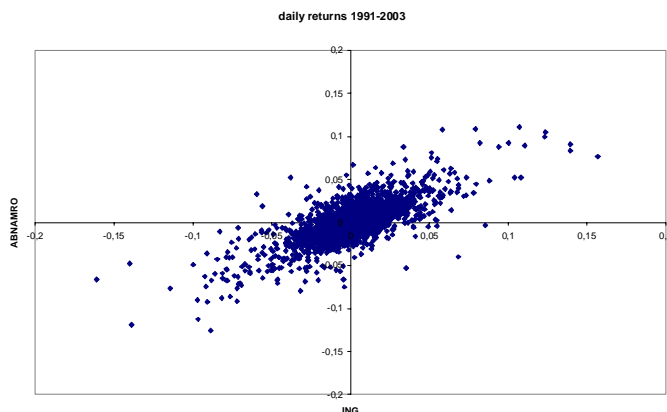


Figure 21. Puntenwolk Dagrendementen ABN-AMRO tegen ING

sprake van positieve correlatie. Er is dus ongeacht welke de verdeling is, sprake van samenhang.

Ondanks de positieve correlatie die we in de praktijk vinden, zijn de bovenstaande theoretische portefeuilles zeer relevant voor ons begrip van wat deze samenhang betekent voor de systeemstabiliteit. Daartoe is het nuttig om de empirische puntenwolk in perspectief van de normale verdeling te plaatsen. Ik heb eenzelfde aantal waarnemingen getrokken uit de bivaariaat normale verdeling met correlatie $\rho = 0.73$ en met gemiddelden en varianties als in de data van de bankrendementen. Dit geeft de sigaar in de Figuur 22. Dit lijkt op een prachtige havanna, terwijl de werkelijkheid een klapsigaar met zeer rafelige randjes is. Met andere woorden, ondanks de correlatie in de normaal verdeelde data, zijn er geen uitschieters te bekennen van dezelfde orde van grootte als in de werkelijke data. De systeem stabiliteit ziet er onder normaliteit dus niet veel anders uit of er nu wel of geen sprake is van correlatie. Terwijl correlatie niet het concept is waarmee de systeem stabiliteit kan worden gekarakteriseerd in het geval de rendement dikke staarten hebben.

Als we de figuren vergelijken dan vallen twee zaken op. Kijkend langs de assen zien we dat de echte rendementen veel meer uitschieters naar beneden en naar boven vertonen dan de normaal verdeelde stochasten. Dit is de dikstaartigheid van de univariate rendementen. Bovendien valt op dat de grootste uitschieters gezamenlijk optreden. Blijkbaar is er veel samenhang in de staarten. Bij de normale verdeling verdwijnt deze samenhang, ondanks de positieve correlatie. We zeggen dat de

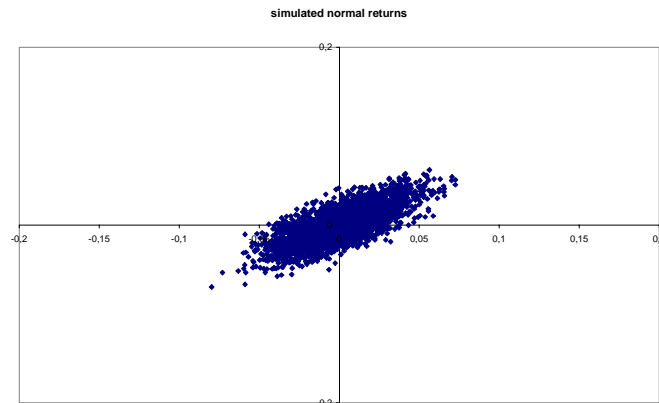


Figure 22. Puntenwolk Bivariaat Normaal Verdeelde Variaten

aandelenrendementen asymptotisch samenhang vertonen; terwijl dit niet het geval kan zijn voor normaal verdeelde rendementen.

In de appendix D heb ik een schatting uitgevoerd voor de mate van deze asymptotische samenhang en deze blijkt in de orde van 30% te liggen. Dat wil zeggen dat als een van de twee grootbanken omvalt, één op de drie keren de ander ook omvalt. Relatief ten opzichte van de normale verdeling vinden we dus dat er sprake is van een significante kans op domino effecten. De in de praktijk gebruikte multivariate normale verdeling kan de samenhang van het systeem dus niet goed weergeven. Deze berekeningen, die redelijk representatief zijn voor de Nederlandse bancaire sector, betekenen echter niet noodzakelijkerwijs dat we nu scherper moeten gaan reguleren. De kosten baten analyse staat op dit terrein nog altijd in de kinderschoenen. Bovendien is het lang niet altijd zo dat regulering voor meer stabiliteit zorgt. We hebben te leren leven met het feit dat financiële risico's dikstaartig zijn verdeeld, en dan is het goed om dit gegeven in het risico meet instrumentarium te verwerken. In concreto volstaat het niet om alleen vanuit micro perspectief te kijken, maar dient men voor de stabiliteit van het systeem ook te kijken naar de samenstelling en verdeling van de portefeuilles over het geheel van de financiële sector. In dit verband wil ik de gevolgen van conglomeraat vorming bespreken.

6.3.3. Afruil systeem stabiliteit en diversificatie door conglomeraat vorming. Vorig jaar was ik gastonderzoeker op de DNB waar zich een interessante discussie ontspon over de het volgende afruil probleem. Een van de positieve argumenten voor conglomeraat vorming is dat een

omvangrijker bedrijf beter in staat is haar risico's te diversificeren.²⁸ Dus in het geval dat een bedrijfs onderdeel als aparte entiteit om zou vallen, kan het als onderdeel van een groter geheel overleven als de andere bedrijfs onderdelen voldoende kapitaal hebben. Dit leidt tot de redenering dat de frequentie van bank debâcles afneemt door conglomeraat vorming. Voor de twee simpele bankrendementen $Q = Y - X$ en $W = Y + X$ is dit inderdaad het geval. Laat s het verlies rendement zijn waarbij een bank ten onder gaat. Stel dat de kans op een dergelijk verlies een Pareto staart heeft

$$\begin{aligned} Kans(X \leq -s) &= Kans(Y \leq -s) = Kans(X > s) = Kans(Y > s) \\ &\approx s^{-\alpha}. \end{aligned}$$

De kans dat tenminste een van de banken ten onder gaat is dan (zie de appendix C)

$$1 - Kans(Q \leq s, W \leq s) \approx 3s^{-\alpha}.$$

Terwijl de kans dat een conglomeraat van de twee banken omvalt gelijk is aan

$$Kans(Q + W > 2s) = Kans(2Y > 2s) \approx s^{-\alpha}.$$

Men zou kunnen zeggen dat het conglomeraat voor een driemaal zo grote zekerheid zorgt. Ik merk ook nog op dat in het geval dat de twee banken apart zijn, de kans op een systeembreuk gelijk is aan de kans op een systeembreuk voor het conglomeraat, daar

$$Kans(Q > s, W > s) \approx s^{-\alpha}.$$

In dit specifieke geval neemt het individuele risico op bank faling af, terwijl het systeem risico niet toeneemt. De toezichthouder op het bankrisico zal voor fusie zijn.

Maar zo rozig ziet de wereld er helaas niet altijd uit. Neem weer het simpele geval dat de ene bank slechts een positie heeft met rendement X , terwijl de andere bank rendement Y verkrijgt. Nu vinden we voor de kans dat tenminste een van de banken ten onder gaat

$$\begin{aligned} 1 - Kans(X \leq s, Y \leq s) &= 1 - Kans(X \leq s)Kans(Y \leq s) \\ &\approx 2s^{-\alpha} - s^{-2\alpha} \approx 2s^{-\alpha}. \end{aligned}$$

De kans dat een conglomeraat van de twee banken omvalt is in dit geval gelijk aan

$$Kans(X + Y > 2s) \approx 2(2s)^{-\alpha} = \frac{1}{2^{\alpha-1}}s^{-\alpha}.$$

²⁸Een van de belangrijkste nadelen van conglomeraten is dat de marktwerking achteruit gaat doordat de monopolide macht van de individuele spelers toeneemt. De NMA (toezichthouder mededinging) kan dus een duidelijk andere visie hebben op een voorgenomen bankfusie dan DNB (toezichthouder stabiliteit).

We vinden dus weer dat conglomeraat vorming de kans op individuele bank debâcles doet afnemen. Maar in tegenstelling tot het vorige geval is de kans op systeembreuk in het geval dat de twee banken apart opereren slechts (vanwege de onafhankelijkheid van X en Y)

$$Kans(X > s, Y > s) = Kans(X \leq s)Kans(Y \leq s) \approx s^{-2\alpha}.$$

Vergelijken we deze kans met de kans op systeembreuk onder conglomeraat vorming dan vinden dat deze kans een orde kleiner is, zodat de kans op systeembreuk door conglomeraat vorming sterk stijgt.

Wat gebeurt er in het algemene geval dat de beide rendementen met elkaar zijn gecorreleerd en dikstaartig zijn? Zoals we zagen is dit het geval voor de rendementen van ABN-AMRO en ING. Om dit te analyseren beschouwen we de volgende twee portefeuille rendementen $Y + X$ en $Y + Z$, waarbij Z nu een derde rendement is, onafhankelijk van X en Y en met dezelfde verdelings eigenschappen. Er is nu sprake van een positieve correlatie, waarbij de correlatie coëfficiënt $\rho = 1/2$. In Appendix C beargumenteren we dat voor de samengestelde portefeuille via de stelling van Feller geldt dat

$$Kans(2Y + X + Z > 2s) \approx (1 + \frac{1}{2^{\alpha-1}})s^{-\alpha},$$

voor voldoende grote s waarden. De gezamenlijke overschrijdingskans is gelijk aan

$$Kans(Y + X > s, Y + Z > s) \approx s^{-\alpha}.$$

De kans op tenminste één misser is

$$1 - Kans(Y + X \leq s, Y + Z \leq s) \approx 3s^{-\alpha}.$$

We vinden dat in het geval de uitzettingen gecorreleerd zijn, de kans op de val van het conglomeraat groter is dan de kans op systeembreuk in het geval dat de banken gescheiden opereren. Het conglomeraat vermindert de kans op een debâcle bij een van de banken met $(1 + 1/2^{\alpha-1})/3$. Dit is het diversificatie voordeel van conglomeraat vorming. Maar de afruil is dat het systeem als geheel minder stabiel wordt. De kans op systeemproblemen neemt toe met de factor $(1 + 1/2^{\alpha-1})$. Gegeven de drang naar conglomeraat vorming, is het goed om de voordelen tegen de nadelen af te wegen en de systeemstabiliteit apart in het oog te houden. De bovenstaande resultaten zijn overzichtelijk weergegeven in de Tabel 1.

Tabel 1. Falings Risico

Portefeuilles	Twee Banken		Conglomeraat
	Kans dat Bank1 en/of Bank2 faalt $1-K(B1 \leq s, B2 \leq s)$	Kans op Systeembreuk $K(B1 > s, B2 > s)$	Kans op val Conglomeraat $K(B1+B2 > 2s)$
	$B1=Y-X$ $B2=Y+X$	$3s^{-\alpha}$	$s^{-\alpha}$
$B1=X$ $B2=Y$	$2s^{-\alpha}$	$s^{-2\alpha}$	$\frac{1}{2^{\alpha-1}}s^{-\alpha}$
$B1=Y+X$ $B2=Y+Z$	$3s^{-\alpha}$	$s^{-\alpha}$	$(1 + \frac{1}{2^{\alpha-1}})s^{-\alpha}$

In het algemeen bestaat er dus een afruil tussen diversificatie voordelen van conglomeraat vorming, waardoor de kans op individuele bank debacles afneemt, en de nadelen voor de systeem stabiliteit, zodanig dat kans op systeembreuk tengevolge van conglomeraat vorming toeneemt. In het geval van dikstaartigheid en lineaire portefeuilles zijn de kansen op systeembreuk en individule bank debacles verschillend maar wel van dezelfde orde van grootte. In Appendix E worden enkele berekeningen getoond voor het geval dat de rendementen normaal zijn verdeeld.

In dit gedeelte van de lezing hebben we laten zien dat de mate van samenhang tussen financiële instellingen wezenlijk anders beoordeelt moet worden als de rendementen dikstaartig in plaats van normaal verdeeld zijn. Onder normaliteit is de mate van netwerk verbondenheid nauwelijks van belang voor de kans op systeem breuken. Dit ligt anders als de individuele rendementen dikstaartig zijn verdeeld. In dat geval neemt het endogene risico op systeem faling toe naarmate de netwerk verbondenheid groter is. Het endogene risico wordt bepaald door het type netwerk die de systeem verbondenheid bepaald. Dit betekent praktisch dat een micro georiënteerd perspectief op het toezicht niet volstaat. De verdeling van de risico's en de mate waarin meerdere instellingen betrokken zijn bij dezelfde risico's speelt dan een belangrijke rol voor het beoordelen van de weerbaarheid van het systeem. Meer algemeen gesteld is de boodschap van dit deel van de lezing dat endogeen risico op macro niveau niet alleen behoeft voort te komen uit strategisch toevalsgedrag, maar ook het gevolg kan zijn van de (macro-) netwerk verbondenheid (in samenhang met het type van de marginale kansverdeling).

7. Dikke Risico Diversificatie geeft Dunne Portefeuil les

In ons tot voor kort door dominees geboden en verboden geregeerde land stralen vele opinie pagina's, en helaas moet ik zeggen tevens een berg van intree lessen, het obligate 'de regering moet en zal' uit. Als markt econoom is het mij vreemd mijn boodschap vanaf de kansel te ondersteunen met een heftig gezwaai van de wijsvinger. Valt het u trouwens niet op hoe sterk de klederdracht van mijn beroepsgroep overeenkomt met die van de predikers en Sijtje Boes? Ik eindig liever met wat prikkels naar de markt, eventueel met ondersteuning van een omhoog gestoken duim. Daar is natuurlijk allereerst de multi interpreteerbare titel van deze rede. De economische faculteit verkeert in zwaar weer. Inmiddels zijn er scherpe maatregelen getroffen die voor een aantal van ons stevig ingrijpen. Door expliciet te kiezen voor een nauwe band tussen onderwijs en onderzoek op individueel niveau, het onderwijsaanbod te stroomlijnen, de onderwijsprestaties te monitoren en gesloten kringlopen in het beleid en bestuur, heeft de faculteit zich in korte tijd weer kansen voor de toekomst geschapen. Een dergelijke heroriëntatie is niet zonder risico's, maar de zekerheid die stilzitten bood was opheffen en uitverkoop.

Stilzitten zult u zeggen doen we nu al veel te lang, en u wilt wel eens antwoord hebben op de vraag wat u met die dikke staarten als belegger aan moet. Voor u als individuele of professionele belegger heb ik een mooie boodschap om mee naar huis te nemen. Door te kijken naar het neerwaartse risico dat zo dik is, bent u misschien ontgoocheld. Er zit echter ook een positieve kant aan. Zoals u weet dient u niet alle eitjes in het zelfde mandje te dragen. Diversificatie is het toverwoord waarmee de risico's gespreid kunnen worden. Om deze reden zijn beleggingsfondsen zo populair geworden. Tegen lage kosten brengen zij een dergelijke spreiding tot stand. De standaard financiële theorie ziet het totale risico op een aandeel als opgebouwd uit het macro markt risico en het aandeel micro specifieke risico. Alleen dat laatste risico kan worden weggediversificeerd door de portefeuille te spreiden over verschillende aandelen. Het marktrisico brengt noodzakelijkerwijs alle aandelen in beweging en dit kan men door spreiding over aandelen niet kwijt spelen.

Traditioneel wordt als risicomaatstaf de variantie of standaardafwijking gebruikt. Vuistregel is dat de variantie van het aandeelspecifieke risico zo goed als verdwenen is in portefeuilles die uit ongeveer 25 aandelen bestaan. Uitgaande van normaliteit is dit het einde van het verhaal daar de variantie al het risico in een normale wereld oppakt. Maar wat nu als de wereld niet normaal is? Stel dat u op de hoogte bent van de

dikstaartigheid en vooral geïnteresseerd bent in het beheersen van het neerwaartse risico.²⁹ In dat geval heb ik een fijne boodschap voor u. Voor het wegdiversificeren van het aandeelspecifieke neerwaartse risico kunt u in het geval van dikke staarten een veel smallere portefeuille aanhouden dan de brede portefeuille van 25 aandelen die nodig is in het geval van normaliteit. Onder normaliteit verdwijnt het neerwaartse verlies (VaR) bij een gewenst neerwaarts risico (kans op verlies) met een snelheid die gelijk is aan de wortel uit het aantal aandelen (uitgaande van een gelijk gewogen portefeuille). Onder dikstaartigheid, waarbij

$$Kans(X < -s) \approx s^{-\alpha}$$

is deze diversificatie snelheid gelijk aan

$$k^{1-1/\alpha},$$

waarbij k het aantal aandelen is. Nu is

$$k^{1-1/\alpha} > k^{1/2}$$

zolang $\alpha > 2$. Uit veel empirisch onderzoek blijkt dat $\alpha \approx 4$, zie Jansen en De Vries (1991). Als diversificatie onder normaliteit ongeveer 25 aandelen neemt, dan zou bij $\alpha = 4$ het neerwaartse risico onder dikstaartigheid al in een portefeuille van 8 à 9 verdwenen moeten zijn.³⁰

Ik toon u nu twee grafieken waarbij we willekeurige portefeuilles van aandelen uit de Amerikaanse S&P hebben gekozen.³¹ Langs de x-as staat het aantal aandelen in de gelijk gewogen portefeuilles, langs de y-as het neerwaartse verlies, ofwel de VaR, bij een vaste kans van 5%. Het onderste gebied geeft de VaR van het neerwaartse risico op het marktrisico, het tussengebied de VaR van het neerwaartse risico op het aandelenspecifieke risico, de bovenste lijn geeft de totale VaR van de portefeuille. De tweede grafiek 24 is gemaakt onder veronderstelling van normaliteit. De eerste grafiek 23 is op basis van dikstaartigheid vervaardigd. U ziet in de bovenste figuur duidelijk dat de aandeelspecifieke VaR in een portefeuille van 7 aandelen zo goed als verdwenen is, terwijl dat bij normaliteit nog niet het geval is voor de portefeuille van 15 aandelen.

8. Besluit

Bedoeld of onbedoeld geeft de markt veel onzekerheid. In het eerste deel van de oratie onderzoek ik waarom en hoe de markt (endogene) onzekerheid genereert, bovenop de onzekere (exogene) factoren als ziekte

²⁹Zie De Haan, Jansen, Koedijk en De Vries (1994).

³⁰Uit $\sqrt{25} = 5 = k^{3/4}$, daar $\alpha = 4$ is $1 - 1/\alpha = 3/4$, vinden we dat $k = 8.55$.

³¹De figuren zijn gebaseerd op gezamenlijk onderzoek met Hyung (2005).

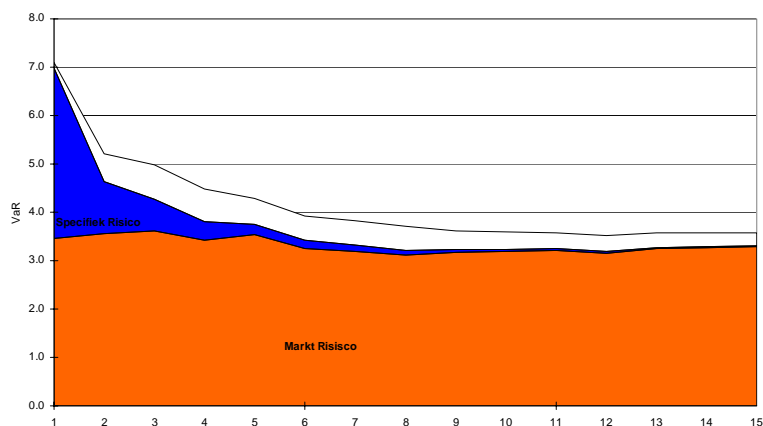


Figure 23. Dikstaartige Decompositie van VaR

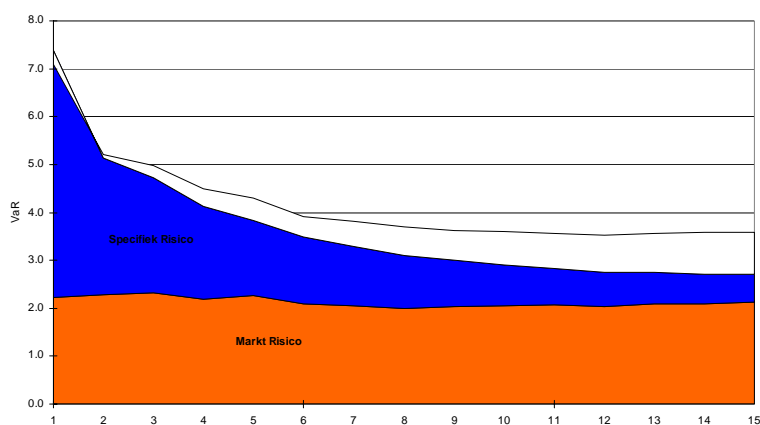


Figure 24. Normale Decompositie van VaR

en het weer. Ruis kan strategische oorzaken hebben, bij voorbeeld om de concurrent of belastingplichtige zand in de ogen te strooien, maar kan ook optreden als ongewenst bijproduct van het markt mechanisme. Voor econometristen is dit leuk omdat het aanknopingspunten biedt voor een nauwkeuriger specificatie waarbij ook de storingsterm met aandacht wordt gekozen. Voor economen is endogene of strategische onzekerheid interessant omdat het een verklaring en analyse biedt voor

de vele onzekerheden in de markt die niet zijn terug te voeren op buiten de markt gelegen (exogene) verstoringen.

De strekking van het tweede deel van de lezing is dat de financiële wereld een schamel bestaan zou lijden zonder onzekerheid. Waarom is onzekerheid zo belangrijk voor financiële markten? Ik maakte de vergelijking met sportwedstrijden en loterijen waar de uitkomst al bij voorbaat vaststaat. Dan verdwijnt de lol van de spanning en zal niemand (zich) willen inzetten. Dichterbij de financiële markten: een reisverzekering is onnodig indien je zeker weet dat je niet bestolen wordt. Terwijl de zekerheid van diefstal de zaak onverzekerbaar maakt omdat de verzekeraar een premie zal vragen ter waarde van de te verzekeren spullen.

In het laatste deel van de lezing liet ik zien dat de typische onzekerheid in financiële markten met zich meebrengt dat er veel meer grote verliezen kunnen optreden dan dat de traditionele theorie en praktijk van het risico management veronderstelt. We zeggen dan dat het risico dikstaartig is, in tegenstelling tot de normale verdeling met haar typische klok vormige dichtheid. Dit heeft belangrijke implicaties voor de stabiliteit van ons financieel systeem. Ik beargumenteer dat het recente Bazel II akkoord te veel op het individuele risico van banken let en te weinig oog heeft voor de systeem stabiliteit, waar het uiteindelijk om begonnen is. Aan de hand van een voorbeeld voor twee Nederlandse grootbanken is het systeem risico berekend. Dit blijkt aanzienlijk te zijn. Maar als men zich rekenschap geeft van de dikstaartigheid betekent dit ook dat men het wat makkelijker heeft met de diversificatie van de VaR. Dit is misschien weer een stimulans voor nieuwe financiële producten. Risico's zijn dus een belangrijke positieve drijfveer voor vele marktprocessen. Kortom, kans en stimulans hangen in de economie heel nauw met elkaar samen en bieden een fascinerend onderzoeksterrein. Voor onze faculteit zijn dit tevens de sleutelwoorden voor een nieuwe toekomst.

Voor buitenstaanders is de aan de markt inherente onzekerheid wel eens moeilijk te verkroppen. Zij propaganderen dan als reactie een fictieve samenleving met extreme zekerheid. Ooit noemde Carlyle de economie een zieke wetenschap omdat het vrije markt denken een bedreiging voor de slavernij en het kolonialisme vormde. Vreemd genoeg hebben anti-globalisten en andere markt criticasters deze slagzin overgenomen. Waar het echter niet om gaat is te toetsen tegen een ideale wereld, die bestaat nu eenmaal niet. De kunst is om te kijken of de ene manier van samenleven, hoe imperfect en onzeker dan ook, meer oplevert dan een andere manier. De geschiedenis van de praktijk van de Oostblok economie levert een prachtig voorbeeld van hoe een absolute

kijk op de markt en verontachtzaming van hoe de mens zich gedraagt, leidt tot misère. Economen hebben geleerd dat het beestje burgermans relatief goed tot haar recht komt in een vrije markteconomie. Zij prikkelt tot initiatief en corrigeert misstappen. Een vrije markt betekent overigens niet dat deze kan bestaan zonder belangrijke randvoorwaarden. Een evenwichtig speelveld, bewaakt door de NMA, goede juridische kaders die eigendomsrechten garanderen en die contract zekerheid bieden, zijn noodzakelijk voor het optimaal functioneren van de vrije markt. Ook meen ik dat een vorm van democratie en het vrije woord onmisbaar zijn voor het goed functioneren van de vrije markt op de lange termijn.³²

In de wilde jaren van de jeugd discussieerden we veel en uitbundig over het belang van democratie, het imperialisme – het was de tijd van de koude oorlog en Vietnam – en de vrijheid van de mens. We raakten onder de indruk van de mogelijkheid tot zelfcorrectie die het Watergate schandaal uitstraalde. We schrokken van de hondse behandeling van de Dubcek verlichters door het sclerotisch regime achter het gordijn. Dit was een overduidelijke vingerwijzing hoe het niet moest. Hoe gaat het dan verder tussen vrienden? De één ontdekt zijn artistieke gaven en reist af naar het Amsterdamse om daar de vrijheid van het woord te onderzoeken en in beeld te brengen. De ander vertrekt naar het pragmatisch Rotterdam om de schoonheid van de vrije markt met al haar onzekerheden tot in de fijnste analytische precisie uit te zoeken. Je spreekt elkaar wat minder vaak, maar je bent beiden overtuigd dat de vrije markt en het vrije woord samen horen. Zij geven veel onzekerheid, maar zijn de beste prikkel voor een goede toekomst. Deze rede toont hopelijk dat de economie geen zieke maar een fascinerende en een zeer stimulerende wetenschap is omdat zij de vrije mens bestudeert.

Wat wel verziekt is, is het economische klimaat dat door polderconsensus en intolerantie aangaande vrijdenkers zo moeilijk te prikkelen valt. Dit is ook de frustatie van de nieuwkomers op de Nederlandse markt. Goed koopmansgebruik is pragmatisme, maar de mantel der liefde geeft maar al te vaak aangepast gedrag zoals we ook in het herentamen dilemma al zagen. Als de gesel van het vrije woord uit de markt wordt gedrukt, dan kan de vrije markt ook niet functioneren. Extremisme is de koopman vreemd. Het vrije woord en de vrije markt zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Onze samenleving kent een bestendige gedragslijn van tolerantie. Ik hoop dat deze rede ook voor

³²Zie voor de relatie tussen democratie, of liever afwezigheid van democratie, en het functioneren van de economie Acemoglu, Robinson en Verdier (2004).

u een stimulans is om u zodanig uit te spreken en in de geest daarvan te handelen.

Ik dank u voor uw aandacht.

		<u>Student</u>	
		Tijdig studeren	Gokje wagen
<u>Hoogleraar</u>	Herkansing	2	-1
	Geen herkansing	1	0
		2	3
		1	-1

Figure 25. Hertentamen Dilemma

9. Appendices

9.1. **Appendix A. Het Hertentamen Dilemma.** De strategische keuzes van de hoogleraar (kiest rij) en student (kiest kolom) en de bijbehorende waarderingen voor de verschillende situaties (links bovenin de waardering van de hoogleraar, rechts onderaan die van de student) zijn nog eens weergegeven in de matrix 25. Laat P_H de kans op hertentamen en P_T de kans op tijdig studeren zijn.

De verwachte waardering VW van de hoogleraar is gelijk aan de met de kansen gewogen waarderingen voor de verschillende situaties.

$$\begin{aligned}
 & VW(\text{hoogleraar}) \\
 &= P_H[P_V 2 + (1 - P_V)(-1)] + (1 - P_H)[P_V 1 + (1 - P_V)(0)] \\
 &= P_H[2P_V - 1] + P_V
 \end{aligned}$$

Als de student met kans een half tijdig aan de slag gaat, zodat $P_V = 1/2$, dan is het voor de VW van de hoogleraar verder niet van belang welke P_H gekozen wordt (de eerste voorwaarde luidt $\partial VW / \partial P_H = 0$ en hieraan wordt voldaan als $P_V = 1/2$).

De verwachte opbrengst voor de student is

$$\begin{aligned}
 & VW(\text{student}) \\
 &= P_H[P_V 2 + (1 - P_V)3] + (1 - P_H)[P_V 1 + (1 - P_V)(-1)] \\
 &= P_V[-3P_H + 2] + 4P_H - 1
 \end{aligned}$$

In het geval dat $P_H = 2/3$, dan heeft de student verder geen mogelijkheid om zijn situatie te verbeteren door welke keuze van P_V dan ook (dus er is voldaan aan $\partial VW/\partial P_H = 0$). De conclusie is, indien $(P_H, P_V) = (2/3, 1/2)$, dan hebben de student en hoogleraar geen mogelijkheid om hun posities te verbeteren door keuze van P_V respectievelijk P_H , gegeven dat de ander de aangeduide kans hanteert. Daarom is deze gemengde strategie een Nash evenwicht.

9.2. Appendix B. Explosief Inhuren. De verwachte opbrengst van vroeg inhuren is

$$\begin{aligned}
 EO = & \\
 & [1 - F(t)]\left\{\frac{1+t}{2}H + \frac{1-t}{2}L\right\} + \\
 & \int_s^t \left\{\frac{1-q}{2}H + \frac{1+q}{2}L\right\} f(q) dq - (1-t)R.
 \end{aligned}$$

De eerste orde voorwaarde luidt

$$\frac{\partial EO}{\partial t} = 0.$$

Differentiëren naar de tijd t geeft (regel van Leibniz toepassen)

$$\begin{aligned}
 & -f(t)\left\{\frac{1+t}{2}H + \frac{1+t}{2}L\right\} + [1 - F(t)]\frac{H-L}{2} + \\
 & \left\{\frac{1-t}{2}H + \frac{1+t}{2}L\right\} f(t) + R \\
 &= 0,
 \end{aligned}$$

ofwel

$$f(t) + \frac{1}{2t}F(t) = \left(1 + \frac{2R}{H-L}\right)\frac{1}{2t}.$$

Dit is een eerste orde lineaire differentiaal vergelijking met variabele coëfficiënten. De oplossing daarvan luidt

$$\begin{aligned} F(t) &= e^{-\int_s^t (1/2q) dq} \left\{ A + \int_s^t \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \frac{1}{2q} e^{\int_s^q (1/2u) du} dq \right\} \\ &= e^{-\frac{s}{t}} \left\{ A + \int_s^t \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \frac{1}{\sqrt{qs}} dq \right\} \\ &= A \frac{s}{t} + \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \left[1 - \frac{s}{t} \right]. \end{aligned}$$

Daar men kan laten zien dat er geen massa punten mogen bestaan aan de onderkant van de verdelingsfunctie (want dan is het voordeliger om tot het afstuderen te wachten), moet gelden dat $F(0) = 0$. Dit impliceert $A = 0$.

De evenwichtsstrategie luidt dus

$$F(t) = \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \left[1 - \frac{s}{t} \right].$$

Differentiëren geeft de dichtheid

$$f(t) = \left(\frac{1}{2} + \frac{R}{H-L} \right) \sqrt{st}^{-3/2}.$$

Nogmaals differentiëren levert

$$df(t)/dt = -\frac{3}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{R}{H-L} \right) \sqrt{st}^{-5/2} < 0.$$

Hieruit volgt direct dat de verdelingsfunctie $F(t)$ concaaf is.

Bij het afstuderen moet gelden dat

$$F(1) = 1,$$

zodat we voor beginpunt s van de verdeling op kunnen lossen

$$s = \left(\frac{2R}{H-L+2R} \right)^2.$$

Door substitutie van de gevonden $f(t)$ en $F(t)$ in de differentiaal vergelijking valt gemakkelijk na te gaan dat $F(t)$ en $f(t)$ inderdaad een oplossing zijn.

Ten laatste berekenen we de verwachte opbrengst EO . Voor de berekening van de EO gebruiken we dat

$$\begin{aligned} & [1 - F(t)] \left\{ \frac{1+t}{2} H + \frac{1-t}{2} L \right\} = \\ & \left[-\frac{2R}{H-L} + \frac{s}{t} + \frac{2R}{H-L} \frac{s}{t} \right] \left\{ \frac{H+L}{2} + \frac{H-L}{2} t \right\}, \end{aligned}$$

en dat

$$\int_s^t \left\{ \frac{H+L}{2} - \frac{H-L}{2}q \right\} \left(\frac{1}{2} + \frac{R}{H-L} \right) \sqrt{s} q^{-3/2} dq = \\ \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \left\{ -\frac{H+L}{2} \sqrt{\frac{s}{t}} + \frac{H+L}{2} - \frac{H-L}{2} \sqrt{ts} + \frac{H-L}{2} s \right\}.$$

De EO is dan

$$\begin{aligned} EO &= -\frac{2R}{H-L} \left(\frac{H+L}{2} + \frac{H-L}{2}t \right) + \\ &\quad \left(1 + \frac{2R}{H-L} \right) \left(\frac{H+L}{2} + \frac{H-L}{2}s \right) - R + tR \\ &= -R + \frac{H+L}{2} + \frac{2R^2}{H-L+2R} \\ &= \frac{H+L}{2} - \frac{H-L}{2} \sqrt{s} \\ &= \frac{L}{2} (1 + \sqrt{s}) + \frac{H}{2} (1 - \sqrt{s}). \end{aligned}$$

9.3. Appendix C. Asymptotische Afhankelijkheid. Als maatstaf voor afhankelijkheid nemen we de conditionele kans op een groot verlies s op beide portefeuilles, gegeven dat tenminste één van de portefeuilles een dergelijk verlies realiseert

$$SR = \frac{Kans(Q > s, W > s)}{1 - Kans(Q \leq s, W \leq s)}.$$

De maatstaf SR is de conditionele kans op de falings van het systeem gegeven dat er ten minste één faalt. Onder normaliteit en gegeven dat $Q = Y - X$ en $W = Y + X$ niet zijn gecorreleerd, volgt direct dat

$$\begin{aligned} \lim_{s \rightarrow \infty} SR &= \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{Kans(Q > s) * Kans(W > s)}{1 - Kans(Q > s) * Kans(W > s)} = \\ &= \lim_{p \rightarrow 0} \frac{p^2}{1 - p^2} = 0, \end{aligned}$$

waar $p = Kans(Q > s) = Kans(W > s)$. In De Vries (2004) toon ik aan dat dit nog steeds geldt als Q en W wel gecorreleerd zijn zolang de onderliggende rendementen maar normaal verdeeld zijn.

Dit verandert drastisch als de kansen dikstaartig verdeeld zijn zodanig dat voor grote s geldt dat

$$\begin{aligned} Kans(X \leq -s) &= Kans(Y \leq -s) = Kans(X > s) = Kans(Y > s) \\ &\approx s^{-\alpha}, \quad \alpha > 0. \end{aligned}$$

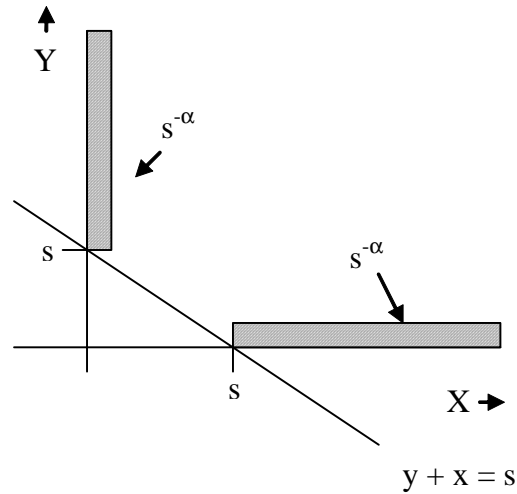


Figure 26. Convolutie

Hoe moet men voor de dikstaartige verdeling berekenen wat de kans is op $W > s$ ofwel $Y + X > s$? Feller (1971, Vol.II, hfdst. VIII, 8) toont aan dat voor voldoende grote s het enige dat bijdraagt aan dergelijke kansen, de kansmassa is die langs de assen ligt boven de kruispunten van de lijn $y = s - x$ met de assen. Dit is weergegeven in figuur 26. De kans dat $W > s$ is dus tweemaal $s^{-\alpha}$.

Om de voorgaande theoretische resultaten te onderbouwen heb ik enkele simulaties uitgevoerd. In de figuur 29 is een simulatie weergegeven voor trekkingen uit twee onafhankelijk verdeelde normale verdelingen. Dit geeft de bekende puntenwolk. In de figuur 28 is een simulatie voor twee onafhankelijke Student-t verdeelde variaten weergegeven. In tegenstelling tot de puntenwolk van de normale verdeling zien we nu een spagaat langs de vier assen. Dus voor grote s zitten alle waarnemingen langs de assen, ze treden nauwelijks tezamen op. Dit ondersteunt het theoretische figuur 26, waar de kansmassa ver van de oorsprong is weergegeven door de balkjes langs de assen.

We vinden zodoende dat de kans op $W > s$ bij grote s gelijk is aan

$$Kans(W > s) = Kans(X + Y > s) \approx 2s^{-\alpha}.$$

Evenzo volgt dat

$$Kans(Q > s) = Kans(X - Y > s) \approx 2s^{-\alpha}.$$

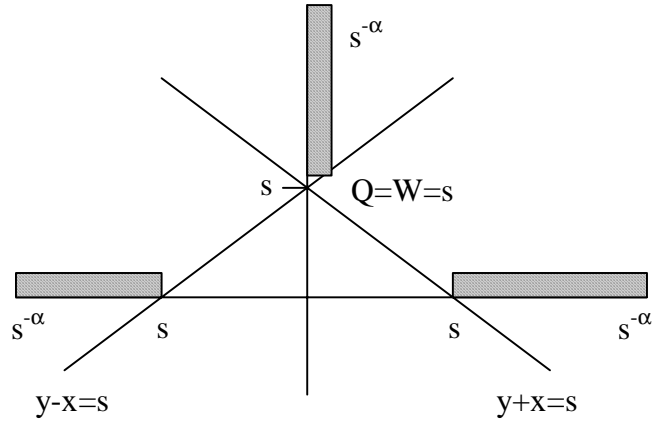


Figure 27. Kans op Gezamenlijke Faling

Om de gezamenlijke kans op $Q \leq s$ en $W \leq s$ te bepalen, moet men wederom de kansmassa langs de assen nemen die voldoet aan de gestelde restricties. Het complement

$$1 - \text{Kans}(Q \leq s, W \leq s)$$

is geschetst in figuur 27.³³ We vinden dan dat deze kans gelijk is aan $3s^{-\alpha}$. Tenslotte volgt de gezamenlijke $\text{Kans}(Q > s, W > s)$ als de kansmassa langs de y -as vanaf het snijpunt van de twee lijnen $y = s + x$ en $y = s - x$ in het punt waar $Q = W = s$:

$$\text{Kans}(Q > s, W > s) \approx s^{-\alpha}.$$

De maatstaf voor systeemrisico is dus gelijk aan:

$$\lim_{s \rightarrow \infty} SR = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{s^{-\alpha}}{3s^{-\alpha}} = \frac{1}{3}.$$

Tenslotte laten we de puntenwolken zien die door de onafhankelijke portefeuilles met rendementen X en Y worden voortgebracht en die door de samengestelde maar ongecorrleerde portefeuilles worden voortgebracht. Hiertoe trekken we tweemaal 10,000 waarnemingen

³³Ik ben Laurens de Haan zeer erkentelijk voor uitgebreide discussies over de grafische weergave.

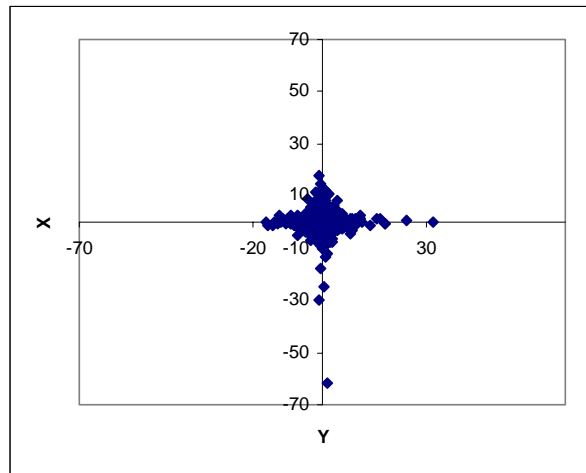


Figure 28. Onafhankelijk Student verdeelde Rendementen

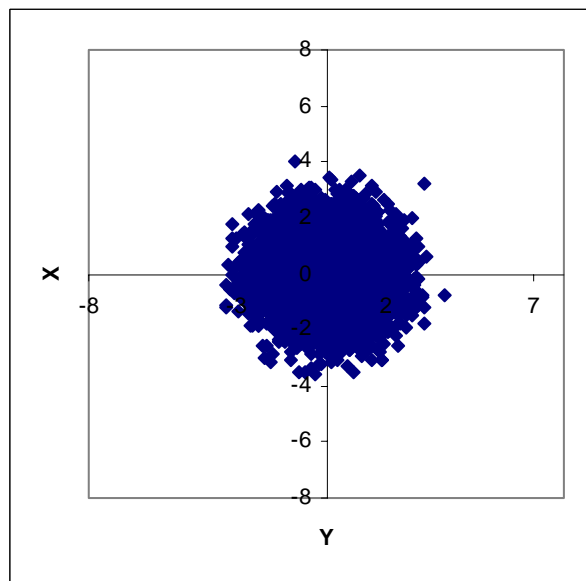


Figure 29. Onafhankelijk Normaal verdeelde Rendementen

uit de dikstaartige Student-t verdeling en uit de Normale verdeling. Figuur 28 geeft het geval dat X en Y worden gegenereerd door Student-t verdelingen (met 3 vrijheidsgraden), de tweede Figuur 29 is voor het geval dat deze onafhankelijk standaard normaal zijn verdeeld. Wat opvalt is dat de onafhankelijk Student verdeelde variabelen ver van de oorsprong vooral langs de assen voorkomen, terwijl de normaal verdeelde

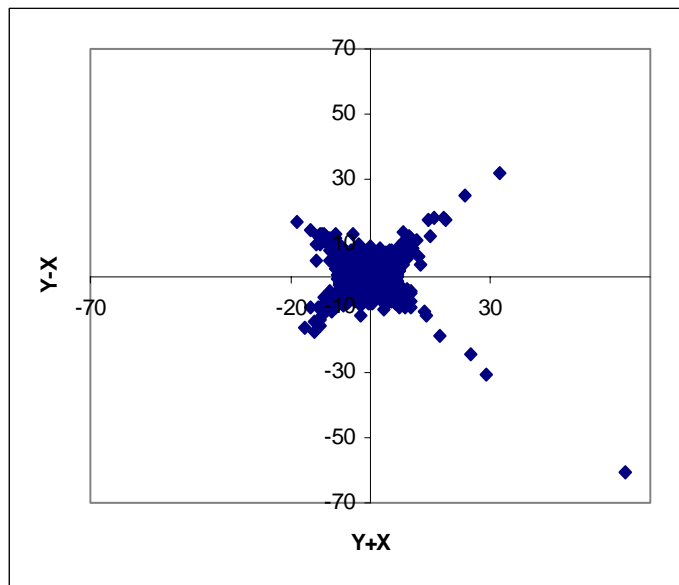


Figure 30. Ongecorrleerde Student verdeelde Rendementen

variaten in een wolk rond de oorsprong zitten. De reden voor de vierweg spagaat van de Student variaten is dat grote uitschieters alles bepalend zijn, maar niet samen optreden.

Als we van dezelfde waarnemingen nu de ongecorrleerde portefeuilles $Y - X$ en $Y + X$ vormen dan verkrijgen we de Figuren 30 en 31. De normaal verdeelde portefeuilles zijn vanwege de afwezige correlatie nog steeds onafhankelijk en geven dus weer een vergelijkbare puntenwolk rondom de oorsprong. Alleen de schaal is veranderd omdat de portefeuilles nu bestaan uit een combinatie. Voor de Student-t portefeuilles die ook niet gecorrleerd zijn, zien we dat de grootste waarnemingen nu langs de twee diagonalen liggen in plaats van langs de assen. Dit reflecteert de afhankelijkheid die ondanks de afwezigheid van correlatie ontstaat omdat samengestelde portefeuilles zoals $Y - X$ geheel gedreven worden door ofwel de bijdrage van X danwel de bijdrage van Y . Aangezien dit ook geldt voor de andere portefeuille, is (Q, W) ver van de oorsprong gelijk aan (Y, Y) of $(-X, X)$ en ligt dus ofwel op de hoofddiagonaal danwel op de andere diagonaal.

Ten laatste bespreken we de samenhang tussen de samengestelde rendementen $Y + X$ en $Y + Z$, waarbij Z dezelfde eigenschappen heeft als de twee andere componenten. Het is duidelijk dat $Y + X$ en $Y + Z$ zijn gecorrleerd met $\rho = 1/2$. De kansen op de afzonderlijke onderdelen

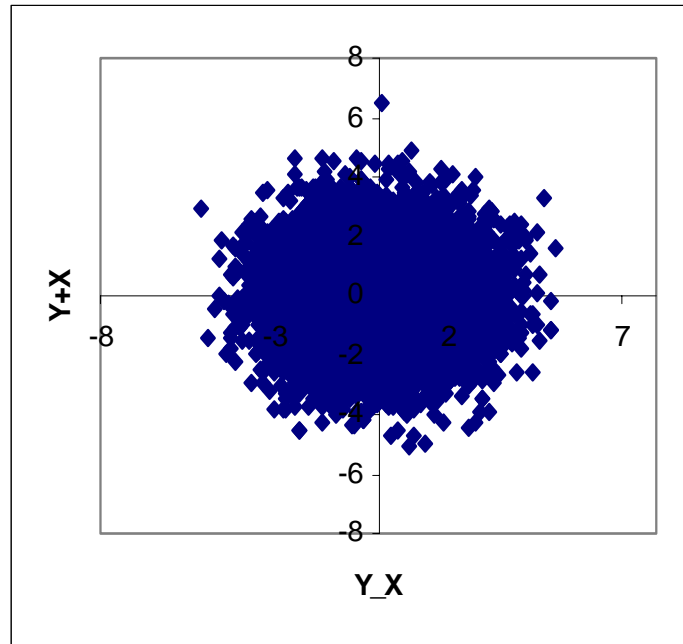


Figure 31. Ongecorreleerde Normaal verdeelde Rendementen

zijn net als voor W

$$Kans(Y + X > s) = Kans(Y + Z > s) \approx 2s^{-\alpha}.$$

Voor de samengestelde portefeuille vinden we via de stelling van Feller dat

$$Kans(2Y + X + Z > 2s) \approx \left(1 + \frac{1}{2^{\alpha-1}}\right)s^{-\alpha},$$

daar

$$Kans(2Y > s) \approx 2^{\alpha}s^{-\alpha}.$$

Om de gezamenlijke overschrijdingskans

$$Kans(Y + X > s, Y + Z > s)$$

en de kans dat

$$1 - Kans(Y + X \leq s, Y + Z \leq s)$$

te berekenen, gebruiken we het drie dimensionale assenstelsel met de assen y , x en z . De portefeuille lijnen $y = s - x$ en $y = s - z$ vormen twee van de drie zijden van de driehoek die de assen snijdt op de afstand s van de oorsprong. Voor voldoende grote s -waarden geldt weer dat alle kansmassa langs de assen ligt. Dit betekent dat

$$1 - Kans(Y + X \leq s, Y + Z \leq s) \approx 3s^{-\alpha}.$$

Terwijl alleen langs de y -as voldaan is aan beide restricties $y \geq s - x$ en $y \geq s - z$, zodat

$$Kans(Y + X > s, Y + Z > s) \approx s^{-\alpha}.$$

9.4. Appendix D. Samenhang in de Nederlandse Banksector.

Om de samenhang tussen de rendementen van ING en ABN-AMRO weer te geven, gebruiken we de maatstaf SR uit Appendix C:

$$SR = \frac{Kans(ING > s, ABN > s)}{1 - Kans(ING \leq s, ABN \leq s)},$$

waarbij ING en ABN staan voor de verlies rendementen van de ING en ABN-AMRO. Merk op dat we SR kunnen herschrijven als

$$SR = \frac{Kans(\min[ING, ABN] > s)}{Kans(\max[ING, ABN] > s)}.$$

Een eenvoudige niet parametrische schatter voor de conditionele kans SR is dan als volgt

$$(9.1) \quad \mathcal{SR} = \frac{\#\text{Waarnemingen zodanig dat: } \min[ING, ABN] > s}{\#\text{Waarnemingen zodanig dat: } \max[ING, ABN] > s}.$$

Om het juiste niveau van \mathcal{SR} te vinden, wordt deze schatter uitgerekend voor verschillende s -waarden. Als we deze dan tegen elkaar uitzetten in een figuur, dan kiezen we de waarde in een omgeving waar \mathcal{SR} relatief stabiel is. Merk op dat de \mathcal{SR} -curve altijd bij nul begint en eindigt in 1 als we s laten lopen van een hele hoge tot een heel lage waarde.

Om enig inzicht te verkrijgen in de schatter (9.1) geef ik allereerst vier figuren voor hypothetische data.³⁴ De eerste dataset is gebaseerd op normaal verdeelde variaten, de tweede op Student-t toevalsgetallen. Beide data sets hebben een correlatie coëfficiënt van 0.73, zoals in de werkelijke data ook het geval is. Zoals we in de Appendix C bespraken, is $SR = 0$ voor $s \rightarrow \infty$ als de data normaal verdeel zijn. Terwijl voor grote s de maatstaf SR tendeert naar $1/3$ voor de Student-t data. Als we in figuren 32 en 34 in de buurt van de 100 de SR waarde aflezen, dan vinden we dat die voor de Student rondom de 0.33 ligt, terwijl die voor de normaal verdeelde variaten nog dicht in de buurt van de nul liggen. Het spreekt dat als we veel waarnemingen in ogenschouw nemen, zoals in de figuren 33 en 35, de waarden niet meer in de buurt van de theoretische waarden liggen. Het gaat echter om de samenhang in de staart.

Als we de \mathcal{SR} op basis van de echte data bekijken, zien we een sterke overeenkomst met die door de Student-t gegenereerde data. Op het

³⁴Deze figuren zijn gebaseerd op gezamenlijk onderzoek met Jan Slijkerman.

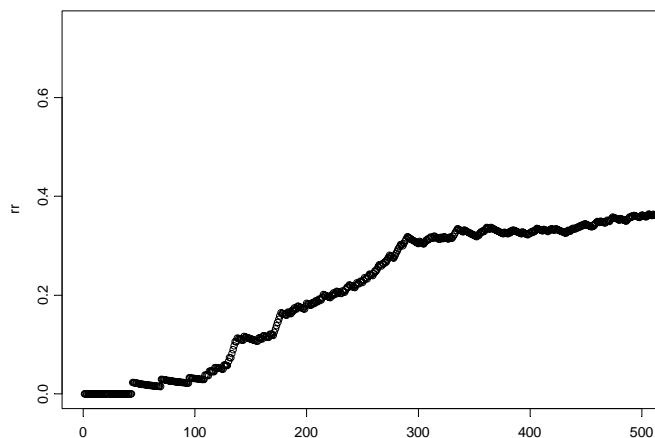


Figure 32. Correlated Normal, first 500

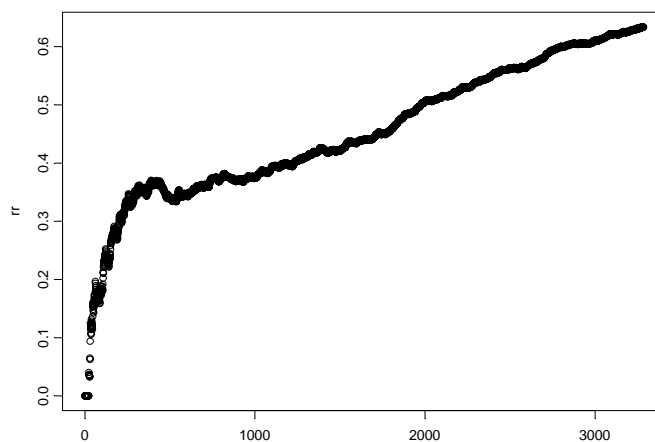


Figure 33. Correlated Normal, all observations

oog lijkt een schatting van $1/3$ passend. De normale data genereren een \mathcal{R} -curve die eerst nul is en dan maar langzaam stijgt, terwijl de Student-t data bijna direct rond de theoretische waarde van $1/3$ liggen. De rede is dat er voor het normale geval nauwelijks gezamenlijke

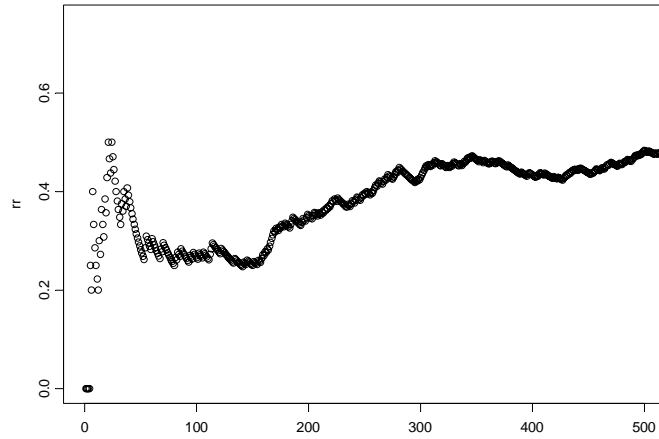


Figure 34. Correlated Student-t, first 500

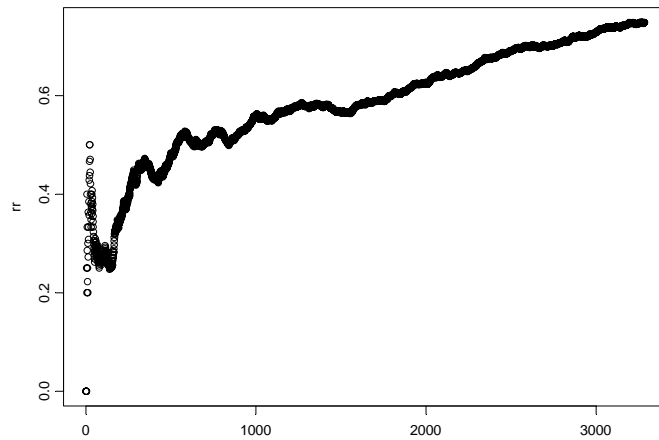


Figure 35. Correlated Student-t, all observations

uitschieters zijn, zodat de noemer van de schatter (9.1) voor hoge s -waarden nul is. De echte data lijken dus meer te passen bij de curve voor de Student-t data.

Een onafhankelijke verstrooiing van de originele data in de laatste twee figuren, zodat de afhankelijkheid verloren gaat, toont nog een extremer

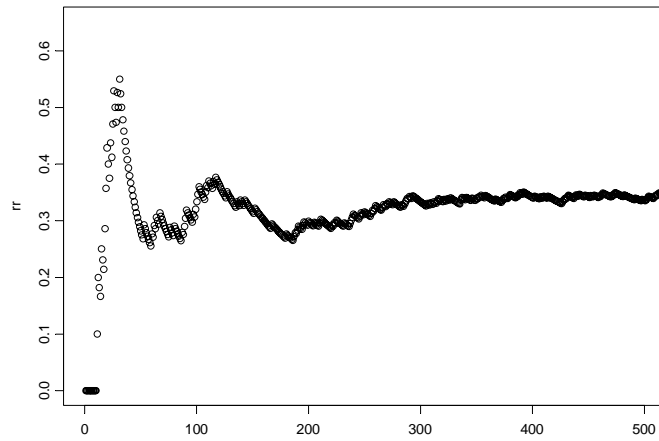


Figure 36. First 500 bank data

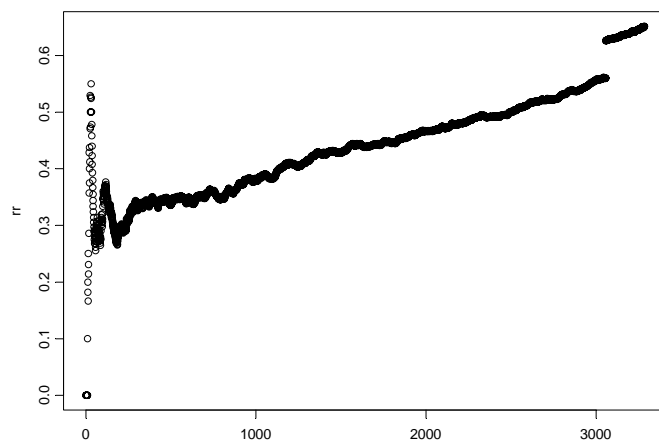


Figure 37. All bank data

beeld dan de normale data met afhankelijkheid. Voor een zeer lange reeks van waarnemingen ligt de SR waarde heel dicht in de buurt van nul. Dus de onafhankelijkheid wordt door de schatter goed opgepakt.

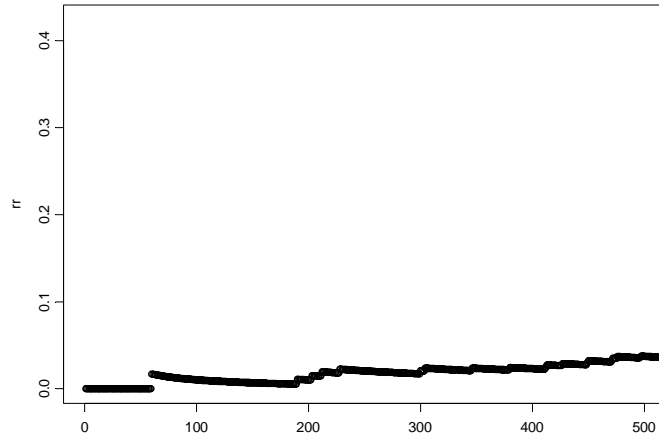


Figure 38. Independent resample bank data first 500

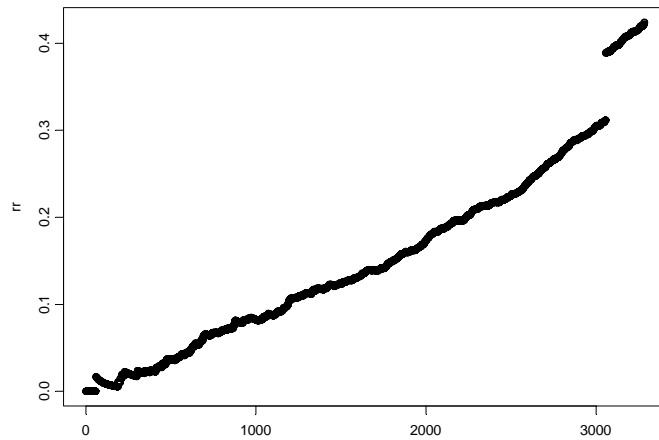


Figure 39. Independent resample bank data all data

9.5. Appendix E. Effecten Conglomeraat Vorming onder Normaliteit. In de hoofdtekst worden de effecten van conglomeraat vorming besproken onder de veronderstelling dat de rendementen dikstaartige verdelingen hebben. Hier geven we enkele resultaten voor het geval dat X en Y onafhankelijk en standaard normaal verdeeld zijn. In dat

geval kan de staartkans goed worden benaderd door de ratio van de dichtheid en het kwantiel (en s groot)

$$\begin{aligned} Kans(X \leq -s) &= Kans(Y \leq -s) = Kans(X > s) = Kans(Y > s) \\ &\approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{2}\right). \end{aligned}$$

Eerst onderzoeken we weer het geval dat de bankportefeuilles gelijk zijn aan Q en W (gebruik de onafhankelijkheid van Q en W). De kans

$$\begin{aligned} Kans(Q > s) &= Kans(W > s) = Kans(\sqrt{2}X > s) \\ &\approx \frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{4}\right). \end{aligned}$$

De kans dat tenminste een van de banken ten onder gaat is

$$\begin{aligned} 1 - Kans(Q \leq s, W \leq s) &= 1 - [1 - Kans(Q > s)]^2 \\ &\approx 2 * Kans(Q > s) \\ &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{4}\right). \end{aligned}$$

Terwijl de kans dat een conglomeraat van de twee banken omvalt gelijk is aan

$$Kans(Q + W > 2s) = Kans(2Y > 2s) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{2}\right).$$

Het conglomeraat zorgt andermaal voor meer zekerheid, maar in tegenstelling tot het geval van dikke staarten is de kans dat het conglomeraat omvalt nu van (exponentieel) kleinere orde! Ik merk ook nog op dat in het geval dat de twee banken apart zijn, de kans op een systeembreuk bijna gelijk is aan de kans op een systeembreuk voor het conglomeraat, daar (het orde verschil is nu niet exponentieel maar slechts van de orde $1/s$)

$$\begin{aligned} Kans(Q > s, W > s) &= [Kans(Q > s)]^2 \\ &\approx \frac{1}{\pi} \frac{1}{s^2} \exp\left(-\frac{s^2}{2}\right). \end{aligned}$$

Omdat het systeem risico nauwelijks toeneemt tengevolge van een bankfusie zal de toezichthouder weer voor fusie zijn, daar de frequentie van individuele debâcles sterk afneemt.

In het geval van normaliteit is er geen groot verschil als de bankportefeuilles bestaan uit een enkele belegging met rendementen X en Y . De kans dat tenminste een van de banken ten onder gaat is dan

$$\begin{aligned} 1 - \text{Kans}(X \leq s, Y \leq s) &= 1 - \text{Kans}(X \leq s)\text{Kans}(Y \leq s) \\ &\approx \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{2}\right). \end{aligned}$$

De kans dat een conglomeraat van de twee banken omvalt is in dit geval gelijk aan

$$\text{Kans}(X + Y > 2s) \approx \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp(-s^2).$$

We vinden dus weer dat conglomeraat vorming de kans op individuele bank debâcles doet afnemen en van een kleinere orde is. De kans op systeem breuk in het geval dat de twee banken apart opereren is wederom van bijna dezelfde orde

$$\text{Kans}(X > s, Y > s) = \text{Kans}(X > s)\text{Kans}(Y > s) \approx \frac{1}{2\pi} \frac{1}{s^2} \exp(-s^2).$$

De ordening van de verschillende gevallen onder normaliteit is dus analoog aan de ordening onder de Student-t verdeling. De verklaring is eenvoudig gelegen in het feit dat beide soorten portefeuilles onder normaliteit ongecorrleerd en daarmee onafhankelijk zijn.

Voor de samengestelde portefeuilles $Y + X$ en $Y + Z$, waarbij Z ook standaard normaal verdeeld is valt het volgende af te leiden. Het is duidelijk dat $Y + X$ en $Y + Z$ zijn gecorrleerd met $\rho = 1/2$. De kansen op de afzonderlijke onderdelen zijn voor grote s

$$\text{Kans}(Y + X > s) = \text{Kans}(Y + Z > s) \approx \frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{4}\right).$$

Voor de samengestelde portefeuille vinden we via de optel regel voor normale verdelingen

$$\begin{aligned} \text{Kans}(2Y + X + Z > 2s) \\ \text{Kans}(\sqrt{6}X > 2s) \\ &\approx \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{3}\right). \end{aligned}$$

Voor gezamenlijke kans dat

$$1 - \text{Kans}(Y + X \leq s, Y + Z \leq s)$$

weten we dat

$$\begin{aligned}
 1 - Kans(Y + X \leq s, Y + Z \leq s) \\
 &\leq Kans(Y + X > s) + Kans(Y + Z > s) \\
 &\approx \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{s} \exp\left(-\frac{s^2}{4}\right).
 \end{aligned}$$

Bovendien kan worden agetoond via een asymptotische expansie van de bivariate normale verdeling dat

$$Kans(Y + X > s, Y + Z > s) \approx O\left(\exp\left(-\frac{s^2}{2}\right)\right).$$

References

- [1] Acemoglu, D., J.A. Robinson en T. Verdier (2004), 'Kleptocracy and divide-and-rule: A model of personal rule,' *Journal of the European Economic Association* 2, 162-192
- [2] Allen, F., en D. Gale (2000), 'Financial contagion,' *The Journal of Political Economy* 108, 1-33
- [3] Allen F., S. Morris en A. Postlewaite (1993), 'Finite Bubbles with Short Sale Constraints and Asymmetric Information,' *Journal of Economic Theory* 61, 206-209
- [4] Akerlof, G., (1970), 'The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism,' *Quarterly Journal of Economics* 89, 488-500
- [5] Balkema, A.A en L. de Haan (1974), 'Residual lifetime at great age,' *Annals of Probability* 2, 792-804
- [6] Baye, M.R., D. Kovenock and C.G. de Vries (1992), 'It takes two to tango: Equilibria in a model of sales,' *Games and Economic Behavior* 4, 493-510
- [7] Baye, M.R., D. Kovenock en C.G. de Vries (1993), 'Rigging the lobbying process: An application of the all-pay-auction,' *American Economic Review* 83, 289-294
- [8] Bikker, J.A. en I.P.P. van Lelyveld (2002), Economic versus regulatory capital for financial conglomerates, Research Series Supervision #45, De Nederlandse Bank
- [9] Blackwell, D. (1953), 'Equivalent comparison of experiments,' *Annals of Mathematical Statistics* 24, 265-272
- [10] Danielsson, J. en C.G. de Vries (2000), 'Value-at-risk and extreme returns,' *Annales D'Economie et de Statistique* 60, 239-270
- [11] Engle, R.F. (1982), 'Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation,' *Econometrica* 50, 987-1007
- [12] Feller, W. (1971), *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, Vol. II, 2nd ed., Wiley, New York
- [13] Friedman, M. (1968), 'The role of monetary policy,' *The American Economic Review* 80, 1-17.
- [14] Haan, L. de, S. Resnick, H. Rootzen and C.G. de Vries (1989), 'Extremal behavior of solutions to a stochastic difference equation, with applications to ARCH processes,' *Stochastic Processes and their Applications*, 32, 213-224
- [15] Haan, L. de, D. Jansen and K. Koedijk (1994), 'Safety first portfolio selection, extreme value theory and long run asset risks,' (with), in J. Galambos (ed.), *Extreme Value Theory and Applications*, Kluwer, Dordrecht, 471-487
- [16] Harten, M.C. van, W.L. Korthals Altes en C.G. de Vries (2001), 'Een gulden geschiedenis,' *ESB* 86, 21 december, 997-1000
- [17] Hartmann, P., S. Straetmans and C.G. de Vries (2004), 'Asset market linkages in crisis periods,' *Review of Economics and Statistics* 81, 313-326
- [18] Hillman, A.L. (1989), *The Political Economy of Protection*, Harwood Academic Publishers, Chur
- [19] Hirshleifer, J. (1971). 'The private and social value of information and the reward to incentive activity,' *American Economic Review* 61, 561-574
- [20] Hyung, N. and C.G. de Vries (2005), 'Portfolio diversification effects of downside risk,' *Journal of Financial Econometrics* 3, te verschijnen

- [21] Jansen, D.W. en C.G. de Vries (1991), 'On the frequency of large stock returns: putting booms and busts into perspective,' *Review of Economics and Statistics* 73, 19-24
- [22] Koedijk, K.G., M. Schaafgans en C.G. de Vries, 'The tail index of exchange rates,' *Journal of International Economics* 29, 1990, 93-108
- [23] Kovenock, D. en C.G. de Vries (2002), 'Fiat exchange in finite economies,' *Economic Inquiry* 40, 147-157
- [24] Levy, H. en H.M. Markowitz (1979), 'Approximating expected utility by a function of mean and variance,' *The American Economic Review* 69, 308-317
- [25] Lucas, R.E., Jr. (1978), 'Asset prices in an exchange economy,' *Econometrica* 46, 1426-1445
- [26] Mandelbrot, B. (1963), 'The variation of certain speculative prices,' *Journal of Business* 36, 394-419
- [27] Mantel, R. (1979), 'Homothetic preferences and community excess demand functions,' *Journal of Economic Theory* 12, 197-201
- [28] Martin, W. en R. Rowthorn, 'Will stability last?' *CESifo Working Paper* no. 1324, November 2004
- [29] Meese, R.A. en K. Rogoff (1983), 'Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?' *Journal of International Economics* 14, 3-24
- [30] Meyerson, R.B. (1999), 'Nash equilibrium and the history of economic theory,' *Journal of Economic Literature*, 37, 1067-1082
- [31] Nash, J.F. (1951), 'Non-cooperative games,' *Annals of Mathematics* 54, 286-295
- [32] Palacios-Huerta, I. (2003), 'Professionals play minimax,' *Review of Economic Studies* 70, 395-415
- [33] Pareto, V. (1896), *La courbe de la répartition de la richesse*, Université de Lausanne, Lausanne
- [34] Persson, T. en G. Tabellini (2003), *The Economic Effects of Constitutions*, MIT Press, Cambridge
- [35] Ploeg, R. van der (1991), *De Economie Heeft Geen Ziel*, Prometheus, Amsterdam
- [36] Potters, J., F. van Winden en C.G. de Vries (1998), 'An experimental examination of rational rent seeking,' *European Journal of Political Economy* 14, 783-800
- [37] Rochet, J.-C. (2004), 'Rebalancing the three pillars of Basel II,' *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 10, #2, 7-22
- [38] Roth, A.E. en X. Xing (1994), 'Jumping the gun: Imperfections and institutions related to the timing of market transactions,' *American Economic Review* 84, 992-1044
- [39] Sargent, T.J. en N. Wallace (1975), 'Rational expectations, the optimal monetary instrument, and the optimal money supply rule,' *Journal of Political Economy* 83, 241-254
- [40] Schacht, H. (1955), *My First Seventy-six Years*, Allan Wingate, Londen
- [41] Schelling, T.C. (1978), *Micromotives and Macrobehavior*, W.W. Norton & Company, New York
- [42] Stigler, G.J. (1964), 'A theory of oligopoly,' *The Journal of Political Economy* 72, 44-61

- [43] Stoke, M. en K. Nemo (1934), *De Schat op Robinson's Eiland of Het Geld der Wijzen*, Leopold, Den Haag
- [44] Summers, L.H. (1991), 'The scientific illusion in empirical macroeconomics,' in S. Hylleberg en M. Paldam, *New Approaches to Empirical Macroeconomics*, 1-20
- [45] Varian, H. (1980), 'A model of sales,' *American Economic Review* 70, 651-659
- [46] Vickrey, W. (1961), 'Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders,' *Journal of Finance*, 16, 8-37
- [47] Vries, C.G. de (2004), 'The simple economics of bank fragility,' Research memorandum WO no. 755, Research Department, DNB, te verschijnen in *Journal of Banking and Finance*

10. Pers Samenvatting

Bedoeld of onbedoeld geeft de markt veel onzekerheid. Met opzet controleert de belasting inspecteur bepaalde posten per toeval, zodat de belastingplichtige in het ongewisse is over waar de inspectie aandacht aan zal geven. Hierdoor heeft de belastingplichtige meer prikkels om alle posten even nauwkeurig in te vullen. Op macro niveau brengt het systeem van vrije wisselkoersen onzekerheid voor importeurs en exporteurs die verplichtingen en ontvangsten in vreemde valuta hebben. In het eerste deel van de oratie bespreken we waarom en hoe de markt onzekerheid genereert, bovenop de onzekere factoren als ziekte en het weer. Ruis kan strategische oorzaken hebben, bij voorbeeld om de concurrent of belastingplichtige zand in de ogen te strooien, maar kan ook optreden als ongewenst bijproduct van het markt mechanisme.

De strekking van het tweede deel van de lezing is dat onzekerheid essentieel is voor het functioneren van financiële en de meeste andere markten. Dit geldt zowel voor de belegger, als voor de toezichthouders die begaan zijn met de stabiliteit van het financiële systeem. Waarom is onzekerheid zo belangrijk voor financiële markten? Stelt u zich eens voor hoeveel publiek er naar de kuip zou komen als we aan het begin van het seizoen al zouden weten dat Feyenoord kampioen wordt. Of wat dichterbij de financiële markten, een reisverzekering is onnodig indien je zeker weet dat je niet bestolen wordt.

Het derde deel bestudeert de typische abnormale onzekerheid in financiële markten. We tonen dat de onzekerheid in financiële markten met zich meebrengt dat er veel meer grote verliezen kunnen optreden dan dat de traditionele theorie en praktijk van het risico management veronderstelt. We zeggen dan dat het risico dikstaartig is, in tegenstelling tot de normale verdeling met haar typische klok vormige dichtheid. Dit heeft belangrijke implicaties voor de stabiliteit van ons financieel systeem. We beargumenteren dat het recente Bazel II akkoord te veel op het individuele risico van banken let en te weinig oog heeft voor de systeem stabiliteit, waar het uiteindelijk om begonnen is. Aan de hand van een voorbeeld voor twee Nederlandse grootbanken berekenen we het systeem risico. Dit blijkt aanzienlijk te zijn. Aan het dikstaartig risico kleven niet alleen nadelen. Men kan ook laten zien dat tengevolge van dikstaartig risico meer geconcentreerde portefeuilles van pakweg 7 aandelen, in tegenstelling tot de traditioneel geadviseerde brede portefeuilles van ongeveer 25 aandelen, voldoende zijn om het neerwaartse risico weg te diversificeren. Dit is weer een stimulans voor nieuwe financiële producten.

Woord van Dank

Ik wil graag de volgende personen bedanken voor hun hulp bij het vervaardigen van deze lezing: Harry Commandeur, Theo van Gogh, Hugo Keuzekamp, Fieke van der Lecq, Hans Metzmakers, Jean-Marie Viaene, Marjolijn de Vries - van Gogh, Ada de Vries - Thierry, De Nederlandsche Bank, het Finbel secretariaat en de vele co-auters waarmee ik in de afgelopen jaren mee mocht samenwerken voor hun intellectuele invloed.

Erasmus Universiteit Rotterdam

Current address: Casper G. de Vries, Erasmus Universiteit Rotterdam, Faculteit der Economische Wetenschappen, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam

E-mail address: cdevries@few.eur.nl

URL: <http://www.few.eur.nl/people/cdevries/>