

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM  
FACULTEIT DER ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

06 JULI 2012

---

“DE BELANGRIJKSTE ASPECTEN VAN HET PRISONER’S  
DILEMMA EN HET DILEMMA IN DE PRAKTIJK”

DOOR  
THOMAS SMOLDERS

322283

ABSTRACT

In deze paper wordt het Prisoner’s Dilemma bekeken. Allereerst wordt het ontstaan en de werking van het dilemma besproken. Hierna zal aandacht worden besteed aan de verschillende strategische posities die men kan innemen binnen het dilemma. Vervolgens zal aandacht worden besteed aan één van de meest onderzochte onderwerpen binnen het dilemma, namelijk coöperatie. Hierna zal kort worden toegelicht hoe het spel kan worden geïmplementeerd binnen zowel het bedrijfsleven als de politiek. Vervolgens zal gekeken worden naar een nieuwe gebied waarin het dilemma gebruikt wordt, namelijk het dilemma in spelshows, in deze nieuwe context zijn inmiddels diverse onderzoeken gedaan. Tot slot zullen de belangrijkste bevindingen binnen de paper worden samengevat.

## **Inhoudsopgave**

<b>Hoofdstuk 1</b>	<b>Introductie</b>	<b>3</b>
<b>Hoofdstuk 2</b>	<b>Prisoner's Dilemma</b>	<b>5</b>
2.1	Ontstaan van het Prisoner's Dilemma	5
2.2	Het dilemma in zijn basis vorm	5
2.3	Varianten Prisoner's Dilemma	6
2.4	De toepasbaarheid op praktijksituaties	6
<b>Hoofdstuk 3</b>	<b>Strategische rollen binnen het dilemma</b>	<b>7</b>
3.1	Inleiding Strategische rollen	7
3.2	Tit-for-Tat	7
3.3	Pavlov	9
3.4	De beste strategie	11
<b>Hoofdstuk 4</b>	<b>Coöperatie</b>	<b>12</b>
4.1	Inleiding Coöperatie	12
4.2	Cooperation bij een enkele spelronde	12
4.3	Cooperation bij meerdere maar eindig aantal spelrondes	13
4.4	Cooperation bij een oneindig aantal spelrondes	16
<b>Hoofdstuk 5</b>	<b>Het dilemma in de praktijk</b>	<b>17</b>
5.1	Inleiding	17
5.2	Het bedrijfsleven	17
5.3	De Politiek	18
<b>Hoofdstuk 6</b>	<b>Het dilemma in spelshows</b>	<b>21</b>
<b>Hoofdstuk 7</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>25</b>
<b>Referenties</b>		<b>26</b>

## **Hoofdstuk 1            Introductie**

Het Prisoner's Dilemma is één van de bekendste beslisproblemen in de economische wereld. Het Prisoner's Dilemma geeft eigenlijk in een simpel model weer hoe twee individuen, door beiden egoïstisch te handelen, een slechtere uitkomst realiseren dan wanneer men samen zou werken. Het model spreekt dus eigenlijk Adam Smith's invisible hand tegen. Deze stelt namelijk dat als iedereen egoïstisch denkt iedereen ook in een optimaal punt belandt. Het basismodel van het Prisoner's Dilemma is zeer buigzaam en dan ook op veel problemen, waarin twee of zelfs meerdere partijen met elkaar handelen, toepasbaar.

Het Prisoner's Dilemma is in het verleden veelvoudig onderzocht en beschreven in de literatuur. In voorgaand onderzoek wordt zowel aandacht besteed aan de factoren die ervoor zouden zorgen dat men in de praktijk toch vaak het optimale punt benadert, maar ook aan de factoren die ervoor zorgen dat er veel gevallen zijn waarin dit optimale punt niet bereikt wordt. Met name de factor 'cooperation' of terwijl samenwerking is een veelvuldig besproken onderwerp omtrent het Prisoner's Dilemma.

Het basis model van het Prisoner's Dilemma is zeer eenvoudig. Het model bestaat uit een twee bij twee matrix waarin de pay-offs van twee spelers worden weergegeven wanneer zij al dan niet samenwerken. In de praktijk blijken echter veel situaties zeer toepasbaar op het model. Zo is er veel onderzoek gedaan naar economische of politieke besluitvormingsprocessen die volledig zijn te integreren in het model van het Prisoner's Dilemma.

Naast deze praktijk voorbeelden is het Prisoner's Dillema inmiddels ideaal voer voor een mentale strijd tussen twee personen gebleken. Er zijn diverse t.v. producenten die het dilemma hebben weten om te toveren tot een spannende spelshow, waarin mensen onderling vaak keihard het spelletje met elkaar aangaan. Hierdoor is voor onderzoekers een compleet nieuwe omgeving om in te onderzoeken gecreëerd.

In deze paper zal allereerst de basis en werking van het Prisoner's Dilemma uitvoerig worden toegelicht, hierna zal de belangrijkste factor binnen dit dilemma uitvoerig worden besproken namelijk 'cooperation', daarna zal er een blik worden geworpen op de belangrijkste strategieën die men aan kan nemen binnen het dilemma .Vervolgens zullen er verschillende onderzoeken uit het bedrijfsleven en de politiek worden aangehaald, hierna zullen enkele nieuwe inzichten op het dilemma worden toegelicht die zijn verkregen uit onderzoek naar het dilemma binnen spelshows. Tot slot zal ik afsluiten met een samenvatting waarin kort de belangrijkste aspecten binnen deze paper herhaald worden.

## Hoofdstuk 2 Prisoner's Dilemma

### 2.1 Ontstaan van het Prisoner's Dilemma

De basis van het Prisoner's Dilemma is de gedachte dat twee individuen niet altijd besluiten samen te werken, zelfs als dit hen gezamenlijk wel in een betere positie zou kunnen brengen. Deze gedachtegang is door Merrill Flood en Melvin Dresher in kaart gebracht. Albert Tucker heeft dit later verder uitgewerkt tot het wereldberoemde voorbeeld waarin twee gevangenen beiden de keuze hebben te ontkennen of de andere te verlinken omtrent een zaak waarin zij beiden verdacht zijn, "Het Prisoner's Dilemma".

### 2.2 Het dilemma in zijn basis vorm

De basis vorm van het Prisoner's Dilemma modelleert een situatie waarin twee personen verdacht worden van een misdaad. Wanneer men beiden ontkent is er weinig bewijs en zullen beide verdachten slechts een kleine straf krijgen. Wanneer één van de gevangenen echter de andere verlinkt zal hij beloond worden en vrijgelaten worden. Wanneer de gevangenen elkaar allebei verlinken zullen zij samen een straf uit moeten zitten die zwaarder is dan wanneer zij beiden ontkennen.

Vanuit tabel 1 gezien zegt het Prisoner's Dilemma dat wanneer men rechtsonder van start zal gaan voor beide gevangenen een individueel voordeel valt te halen door te verlinken. Dit zal resulteren in een situatie waarin zij beiden verlinken, dit brengt hen in het punt linksboven. Vanuit dit punt kan men zijn eigen positie niet verbeteren door toch stil te blijven, de eigen positie zal verslechteren en die van de tegenstander zal beter worden. De gevangenen hebben dus beiden geen stimulans om stil te blijven. Het evenwicht waarin men linksboven verkeert wordt ook wel een 'Nash Evenwicht' genoemd, een Nash Evenwicht is een punt in de matrix waarbij het voor speler X of Y niet meer voordeliger is zijn positie in het spel te veranderen wanneer de andere speler dit niet doet.

**Tabel 1**

		Gevangene Y	
		Verlinken	Stil blijven
Gevangene X	Verlinken	Beiden 10 jaar cel	0 jaar cel voor X 20 jaar cel voor Y
	Stil blijven	20 jaar cel voor X 0 jaar cel voor Y	Beiden 3 jaar cel

### **2.3 Varianten Prisoner's Dilemma**

Op de basis van het Prisoner's Dilemma zijn verschillende variaties te bedenken die de besluitvorming van de twee participanten zouden kunnen beïnvloeden. Het aantal keer dat het probleem achter elkaar door dezelfde deelnemers uitgespeeld zal worden brengt hier de belangrijkste variaties in de besluitvorming van de participanten voort. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen een eenmalige spelronde, een meermalig maar eindigend aantal spelrondes en een oneindig aantal spelrondes. Het belangrijkste verschil tussen het aantal spelrondes is de gedachte dat spelers in verdere rondes wederom tegen elkaar moeten spelen en dus moeten beslissen of zij hun tegenstander nog even te vriend willen houden of niet. Met dit in het achterhoofd kan het zijn dat spelers andere beslissingen nemen, hierover volgt verder in paper meer.

### **2.4 De toepasbaarheid op praktijksituaties**

Doordat de kerngedachte achter het Prisoner's Dilemma vrij eenvoudig is en de deelnemers aan het spel zeer divers in te vullen zijn is het dilemma zeer toepasbaar op praktijksituaties in de politiek, het bedrijfsleven en zelfs in spelshows. Een goed globaal voorbeeld hiervan is een geval van een oligopolie waarin twee bedrijven beiden 50 procent van de omzet in een markt behalen. Wanneer één van de twee bedrijven hierin besluit veel reclame te maken zal deze de meeste klanten werven en dus meer winst maken dan zijn concurrent. Hierdoor is de concurrent genoodzaakt ook te investeren in marketing, waardoor zij de markt weer 50/50 gaan verdelen. Ze draaien nu dus beiden weer evenveel omzet als voorheen, ze hebben echter beiden meer marketingkosten en belanden dus beiden in een slechter punt dan wanneer zij besluiten samen te werken en geen van beiden te investeren in marketing. In de praktijk zou men in onderzoek wellicht rekening moeten houden met het feit dat marketing ook de totale markt vergroot, maar des al niettemin illustreert dit voorbeeld hoe gemakkelijk het dilemma in veel praktijksituaties terug te vinden en toe te passen is.

## **Hoofdstuk 3                    Strategische rollen binnen het dilemma**

### **3.1     Inleiding Strategische rollen**

Binnen het Prisoner's Dilemma kan men allerlei strategische rollen aannemen die, volgens diverse onderzoeken, verschillende pay-offs opleveren. De strategische rol in het dilemma bepaalt hoe een speler in de eerste ronde van start gaat, maar ook hoe hij zijn vervolg stappen zet en hoe hij reageert op de stappen van zijn tegenspeler. Binnen onderzoek omtrent het Prisoner's Dilemma zijn eigenlijk twee strategieën, in het bijzonder, belangrijk. Namelijk de 'Tit-for-Tat' en de 'Pavlov' strategie. Deze twee strategieën vormen een basis waarop ook enkele varianten zijn gemaakt.

### **3.2     Tit-for-Tat**

In 1981 ontwikkelden Axelrod en Hamilton een groot 'Prisoner's Dilemma Toernooi'. Dit onderzoek is in de wetenschappelijke wereld de boeken in gegaan als 'Axelrod's Tournament'. Doel hiervan was het vinden van een winnende strategie binnen het dilemma. Op het toernooi werden verschillende speltheoreticus uitgenodigd, zij zouden allen 200 rondes het 'Prisoner's Dilemma' spelen aan de hand van verschillende strategieën. Aan het eind van de rit stak een speltheoreticus er met kop en schouders bovenuit. Dit was Anatol Rapoport, met zijn 'Tit-for-Tat' strategie was hij de duidelijke winnaar.

De 'Tit-for-Tat' strategie gaat uit van grote vergevingsgezindheid maar ook van het direct afstraffen van de tegenstander. De 'Tit-for-Tat' strategie wordt toegepast op een Prisoner's Dilemma spel met meerdere spelrondes. In de eerste ronde zal de 'Tit-for-Tat' speler ervoor kiezen zijn tegenstander niet te verlinken. Mocht het zo zijn dat de tegenstander er ook voor kiest samen te werken zal de speler dit in de volgende spelronde ook weer doen. Zodra de tegenstander besluit te verlinken zal de 'Tit-for-Tat' speler in de eerst volgende ronde ook verlinken. Hij zal dit voort blijven zetten tot zijn tegenstander weer besluit samen te werken. De 'Tit-for-Tat' speler zal dan vanaf de eerst volgende ronde ook weer samenwerken.

Door de beduidend hogere score in het toernooi beschouwen Axelrod en Hamilton (1981) in hun onderzoek de 'Tit-for-Tat' strategie dan ook als de gevonden winnaar binnen het Prisoner's Dilemma. Zij geven wel een aantal factoren waaraan een

winnende strategie moet kunnen voldoen om ook in de praktijk toe te kunnen passen. Namelijk robuustheid, stabiliteit en levensvatbaarheid vanaf het eerste moment.

### *Robuustheid*

De mate van robuustheid voor de Tit-for-Tat komt in verschillende opzichten terug. In het onderzoek bleek namelijk dat er géén enkele keer als eerste verraden werd, wanneer de tegenstander besloot te verraden nam de speler altijd wraak door ook te verraden in de volgende spelronde en tot slot was de speler, na het nemen van wraak in een enkele ronde, ook direct weer vergevingsgezind.

### *Stabiliteit*

In het onderzoek wordt gesteld dat bij Tit-for-Tat in zeer hoge mate de maximale pay-off behaald wordt. Hiernaast zorgt de vergevingsgezindheid ervoor dat wanneer er verraden wordt men wederom snel in een positief evenwicht kan belanden. Dit zou de stabiliteit dus bevorderen. De voorwaarde hier is wel dat er een aanzienlijke kans moet zijn dat de spelers elkaar in een latere spelronde nogmaals tegenkomen.

### *Levensvatbaarheid*

Wanneer 'Tit-for-Tat' eenmaal plaatsvindt heeft het een grote kans om voort te blijven bestaan door de goede pay-off. Om 'Tit-for-Tat' te laten plaatsvinden moet echter wel eerst het 'verlinken' doorbroken worden. Dit kan in de praktijk doordat men bijvoorbeeld ook iets aan elkaars succes kan hebben en daardoor dus minder snel geneigd is te verlinken.

Volgens het onderzoek van Axelrod en Hamilton is de 'Tit-for-Tat' strategie dus een strategie die niet alleen de hoogste winst oplevert maar die ook zeer makkelijk integreert en stand kan houden in een samenleving, dit alles maakt 'Tit-for-Tat' één van de belangrijkste strategieën die men kan aannemen binnen het Prisoner's Dilemma.

In de praktijk blijkt 'Tit-for-Tat' zelfs in de natuur voor te komen. In het onderzoek van Miliniski (1987) wordt het gedrag van stekelbaarzen bekeken. Wanneer er een grotere vis, die als gevaar beschouwd kan worden, in de buurt van een stekelbaars komt gaat hij samen met andere stekelbaarzen om de beurt dichterbij en verder weg



van het gevaar zwemmen, om hem te verwarren. Een stekelbaars kan dus samenwerken door hier ook in deel te nemen of verraden door weg te zwemmen en de andere stekelbaars alleen te laten, hij heeft nu minder kans opgegeten te worden maar verraadt wel. Miliniski ontwikkelt in zijn onderzoek twee aquaria, door middel van spiegels lijkt het in het ene aquarium of het spiegelbeeld van de stekelbaars hem helpt, in de andere raakt het spiegelbeeld steeds verder uit het oog en verdwijnt uiteindelijk. Hier wordt het visje dus verraden door zijn spiegelbeeld. In het onderzoek bleek dat de vis eerder geneigd was het gevaar te verwarren wanneer zijn spiegelbeeld bij hem bleef en zelf ook eerder te vluchten als zijn spiegelbeeld hem in de steek liet. Dit duidt dus eigenlijk ook op de Tit-for-Tat strategie.

### **3.3 Pavlov**

Axelrod en Hamilton noemde de 'Tit-for-Tat' strategie de beste binnen het Prisoner's Dilemma. Later kwam echter de Pavlov strategie, die in sommige situaties beter presteerde dan 'Tit-for-Tat'. Deze strategie gaat er niet, zoals bij 'Tit-for-Tat', vanuit dat men standaard reageert op de stappen in de voorgaande ronde. In de 'Pavlov' strategie neemt men de pay-offs uit voorgaande spelrondes mee in de besluitvorming voor de aankomende ronde.

Er wordt verondersteld dat men in het Pavlov model begint met een bepaalde kans dat men samenwerkt of verlinkt. Wanneer beide spelers samenwerken wordt de speler beloond en ook wanneer de tegenstander besluit te samenwerken en de 'Pavlov' speler besluit te verlinken zal deze een hoge pay-off krijgen en dus beloond worden. Wanneer 'Pavlov' besluit te samenwerken en zijn tegenstander verlinkt hem zal hij hiervoor gestraft worden door een negatieve of slechte pay-off, zo ook wanneer hij besluit te verlinken en zijn tegenstander dit ook doet. De kans dat Pavlov samenwerkt in een volgende spelronde zal met een bepaalde hoeveelheid stijgen wanneer hij beloond wordt en zal dalen met een hoeveelheid wanneer hij gestraft wordt. Aan de hand hiervan zal de kans dat Pavlov samenwerkt dus veranderen door ervaring in voorgaande rondes. Pavlov leert dus gedurende het spel en stelt de kans op samenwerken en verlinken gedurende het spel. Hierdoor wordt Pavlov gezien als een strategie waarin men niet rationeel, maar wel te trainen is.

De Pavlov strategie is zeer goed toe te passen op individuen in de samenleving. Het is goed voor te stellen dat mensen een afweging maken om al dan niet samen te werken. De kans op samenwerken binnen het Pavlov model zou hier gezien kunnen worden als de bereidheid die men heeft om zijn medemens niet te verlinken. Naarmate de persoon vaker wordt bedrogen zal hij meer verbitterd worden en zelf ook steeds meer geneigd zijn niet meer samen te werken. Naarmate er vaker wordt samen gewerkt met de persoon zal hij hier het positieve van inzien en zelf ook meer geneigd zijn samen te werken. De persoon stelt zijn mening dus bij aan de hand van ervaring die hij uit de praktijk opdoet.

In het onderzoek van Kraines en Kraines (1989) wordt de Pavlov strategie uitgebreid toegelicht maar ook gebruikt versus diverse andere strategieën in een Prisoner's Dilemma spel. Zij vinden hier de meest opvallende resultaten bij een spel tussen Pavlov en 'Tit-for-Tat' en een spel waarin Pavlov tegen een andere Pavlov speelt. Allereerst hebben Kraines en Kraines een spel met meerdere rondes tussen een Pavlov en 'Tit-for-Tat' gesimuleerd. Pavlov maakte zijn keuze om al dan niet samen te werken aan de hand van een van tevoren vastgesteld percentage. Naarmate het spel vorderde paste deze kans zich aan, aan de hand van de keuzes die de 'Tit-for-Tat' speler maakte. 'Tit-for-Tat' begon met samenwerken en was bereid te vergeven maar ook te straffen na één enkele spelronde. Zoals eerder gezegd kan 'Tit-for-Tat' in veel spelrondes de optimale strategie zijn. Tegen een Pavlov speler bleek dit echter niet het geval. Uit het onderzoek bleek dat 'Tit-for-Tat' meer vergevingsgezind zou moeten zijn wanneer er een keer werd verlinkt als de kans, vanuit Pavlov, daar eigenlijk klein op was. Hiernaast zou 'Tit-for-Tat' juist harder moeten straffen wanneer Pavlov minder geneigd was tot samenwerken, maar dit toch een keer gebeurde. Vervolgens werd ook een spel tussen twee Pavlov spelers gesimuleerd, hier begonnen beide spelers dus met een  $x$  kans op de keuze samenwerken. Naarmate het spel vorderde paste de kansen op samenwerken zich aan, aan de hand van de keuzes die de tegenstander maakte. Hier werd een opvallend resultaat gevonden. De spelers belanden verbazingwekkend snel in een evenwicht waarin de kansen op samenwerken tussen beide spelers gelijk aan elkaar zijn. Dit kon zowel in een positieve zin zijn waar de kansen op samenwerken enorm stegen, als in een de negatieve zin waarin beide spelers niet snel meer samenwerken en elkaar constant blijven verraden.

Kraines en Kraines hebben het hier zelfs over een mogelijke verklaring van het gedrag van mens en dier. In de werkelijkheid behandelen dieren elkaar vaak op evenredig agressieve wijze in gevaarlijke situaties. Mensen blijken in de praktijk ook vaak een gelijke oorlogszuchtige of vriendschappelijke houding naar elkaar te hebben. Dit zou dus mogelijk verklaard kunnen worden aan de hand van het Pavlov model. Mensen en dieren zouden hun gedrag richting anderen hier baseren aan de hand van ervaring uit soort gelijke voorgaande conflicten, bijstellen aan de hand van positieve of negatieve ervaringen in deze situaties.

### **3.4 De beste strategie**

Zoals gezien in het onderzoek van Kraines en Kraines bleek 'Tit-for-Tat' niet goed te presteren tegen Pavlov. Maar het is ook mogelijk voor een 'Tit-for-Tat' strategie om tegen een 'Tit-for-Tat' strategie te spelen, of voor een Pavlov om tegen een Pavlov te spelen. In het onderzoek van Wedekind en Milinski (1996) worden de twee strategieën tegenover elkaar gezet in een Prisoner's Dilemma. Dit doen ze door een personen in verschillende spelrondes tegen elkaar te laten spelen. Hierbij was 30 procent van de deelnemers een 'Tit-for-Tat' speler, de overige 70 procent was een Pavlov speler. De 'Tit-for-Tat' strategie wordt hier wel aangepast. Er wordt hier een gulle variant gemaakt die ook om de pay-off van de tegenstander geeft. Hiernaast worden er twee soorten spellen gecreëerd. In de eerste versie besluiten de twee spelers gelijktijdig of zij al dan niet samenwerken. In de tweede versie nemen de spelers, om de beurt, als eerste de beslissing binnen een spelronde. Vervolgens kan de tegenstander hierop anticiperen en zijn keuze maken. In de afwisselende variant bleek 'Tit-for-Tat', over het geheel, de hoogste pay-off te hebben. In dit onderzoek was de 'Tit-for-Tat' echter aangepast, de speler gaf nu ook om de pay-off van de tegenstander. Het zou dus kunnen zijn dat de hogere pay-off bij 'Tit-for-Tat' hier niet zozeer komt doordat 'Tit-for-Tat' zelf beter presteerde, maar meer doordat de speler ook een goede pay-off kreeg als de tegenstander erop vooruit ging. In de gelijktijdige bleek 'Pavlov' het, over het geheel, beter te doen. Dit zou verklaard kunnen worden doordat de speler zijn kans op samenspelen aanpast op voorgaande zetten van de tegenstander en dus beter naar een evenwicht toe werkt.

## **Hoofdstuk 4            Cooperation**

### **4.1    Inleiding Cooperation**

Cooperation is het meest besproken onderwerp binnen het Prisoner's Dilemma. De keuze van individuen om al dan niet samen te werken brengt zeer verschillende uitgangsposities in het model. Er zijn veel theorieën over of men al dan niet samenwerkt in de praktijk, vaak is hier het aantal spelrondes van onderscheidend belang. Een tweede belangrijk punt is hier het signaal dat een speler over zichzelf geeft wanneer hij wel of niet egoïstisch te werk gaat binnen het dilemma.

### **4.2    Cooperation bij een enkele spelronde**

Het Prisoner's Dilemma stelt in beginsel dat, wanneer er maar één spelronde is, beide spelers zullen verlinken (Tucker 1983). Doordat zij het dilemma niet nogmaals met elkaar hoeven uit te spelen maakt het ook niet uit wat voor signaal de speler afwerpt, hij zal tenslotte niet meer in aanraking komen met zijn tegenstander (Harrington 1986).

Verschillende onderzoeken laten echter zien dat er óók in een enkele spelronde coöperatie kan plaatsvinden. Er zijn een aantal factoren die dit bewerkstelligen. Allereerst wordt er gesteld dat individuen in de praktijk in staat blijken te zijn in te schatten of een tegenstander iemand is die snel verlinkt of juist samenwerkt, wanneer een individu geschat wordt als een persoon die samenwerkt en vice versa heeft coöperatie hier een grote kans (Frank, Gilovich, Regan 1993). Hiernaast blijken individuen ook erg gevoelig te zijn voor het signaal dat men naar buiten afgeeft wanneer men besluit niet samen te werken. Specifieke factoren zoals status en roddelen zouden hier bijvoorbeeld een grote rol kunnen hebben (Janssen 2008).

Tot slot wordt gesteld dat men zich zelfs in een individualistische samenleving bewust is van het feit dat samenwerken nodig is om de wereld draaiende te houden. Individuen zouden dan ook bang zijn dat, wanneer zij besluiten niet samen te werken, zij een slecht signaal afgeven naar de medemens. Dit zou een kettingreactie kunnen veroorzaken die asociaal gedrag versterkt. Hierom zou men eerder geneigd zijn een samenwerking aan te gaan dan elkaar te verraden (Harrington 1991).

### 4.3 Cooperation bij meerdere maar eindig aantal spelrondes

Ook in meerdere maar een eindig aantal spelrondes zou men volgens de theorie niet moeten samenwerken als men weet wanneer de laatste speelronde is (Nash 1951). Men gaat vanaf deze ronde verlinken, hierdoor is het vanuit de matrix gezien voordelig om ook in de voorgaande ronde te verlinken enzovoort (Poundstone 1992). Dit wordt ook wel terugwaartse inductie genoemd.

In de praktijk blijkt toch vaak coöperatie plaats te vinden bij meerdere spelrondes. Er zijn diverse onderzoeken en verklaringen voor het bestaan van coöperatie bij meerdere spelrondes met een eindig aantal.

Zo stelt Harrington (1987) dat men volledig rationeel moet zijn om in het ongewenste Nash Evenwicht uit te komen. In de praktijk zouden individuen verschillen qua denkwijze en rationaliteit. Door deze verschillende gedachtes gaat men verschillend te werk in het (aangepaste) Prisoner's Dilemma. Hierdoor ontstaan er mogelijkheden voor coöperatie.

Een tweede oorzaak voor coöperatie wordt gevonden in 'altruïsme'. In de praktijk blijkt men, ook wanneer men rationeel te werk gaat, niet altijd het hoogste nut te halen door puur uit eigenbelang te handelen. Allereerst vinden mensen het fijn als anderen goed over hen denken, zij willen door niet te verlinken dan ook een 'altruïstische' reputatie opbouwen. Hiernaast blijkt dat sommige mensen ook echt 'altruïstisch' zijn. Zij kunnen een hoger nut halen wanneer zij samenwerken in plaats van verlinken omdat hen dit een goed gevoel geeft wat leidt tot een hoger nut. (Andreoni, Miller 1993). In zekere zin kunnen we dit toch egoïstisch gedrag noemen. De reden dat men zo handelt dat anderen er beter van worden is tenslotte het goede gevoel dat het henzelf geeft.

Janssen, Gorter en Meerdendonk (1997) voegen een factor toe op het Prisoner's Dilemma die zeer toepasbaar is op de realiteit. In hun model heeft verlinken namelijk negatieve gevolgen voor de pay-offs in de toekomst. Zij bewerkstelligen dit door twee modellen te ontwerpen, namelijk een 'vissersmodel' een 'verkopersmodel'.

Het vissersmodel stelt dat twee vissers uit de zelfde bron moeten vissen. Het aantal

vissen is echter niet oneindig groot. De vissers kunnen er gezamenlijk voor kiezen hun bron niet uit te putten door niet te veel te vangen per spelronde. Wanneer één van de vissers toch besluit meer te vangen zal hij in de huidige spelronde ook een hogere payoff behalen. Nadeel is echter dat hij de bron dusdanig uitput, waardoor het in de volgende rondes nog moeilijker wordt om vis te vangen. De pay-offs in de volgende spelrondes zullen dan lager worden. Wanneer beide spelers verlinken zal het nog lastiger worden vis te vangen en gaan de pay-offs nog verder omlaag.

In het tweede model worden twee verkopers behandeld. Zij verkopen het zelfde goed en kunnen dus gezamenlijk niet te veel verkopen om zo de markt niet te verzadigen en de prijs op niveau houden. Wanneer één van de spelers besluit toch meer te verkopen, verkoopt hij in de huidige ronde meer en behaalt hij dus een hogere pay-off. In de toekomst zal er echter minder vraag zijn, dus de prijzen gaan omlaag en de pay-offs zullen voor beide spelers lager worden. Wanneer beide spelers meer verkopen zal de verzadiging alleen maar sterker worden. Een zeer bekend voorbeeld uit de praktijk is OPEC. Deze organisatie behartigt de belangen van enkele olie exporterende landen. OPEC coördineert een stabiele prijs en de juiste hoeveelheid export van de landen die zijn aangesloten. Het doel is hier het creëren en vasthouden van een stabiele bron van inkomsten voor de aangesloten landen. OPEC zorgt er dus eigenlijk voor dat de olie exporterende landen niet de concurrentie met elkaar aangaan maar juist gezamenlijk een goede markt creëren.

De voorwaarde voor cooperation in deze modellen is wel dat de verlaging in prijs of extra kosten om vis te vangen een dusdanige hoogte moeten hebben om cooperation te bewerkstelligen. Verder moeten beide spelers uiteraard op de hoogte zijn van het verlies in de toekomst om te besluiten samen te blijven werken.

Hirshleifer en Rasmusen (1989) passen het model van het Prisoner's Dilemma aan. In dit model wordt ostracisme toegevoegd, dit wil zeggen dat sociaal uitsluitel kan plaatsvinden.

In hun spel worden spelers die samenwerken niet alleen beloond op lange termijn. Spelers die besluiten niet samen te werken worden buitengesloten, ook spelers die verzuimen om verraders af te straffen zullen buiten gesloten worden. Het uitzicht op uitsluiting geeft spelers de incentive te blijven samenspelen en er kan zo dus een mate

van cooperation gecreëerd worden die op lange termijn stand houdt. Hiernaast komt in dit onderzoek ook het aspect 'moraliteit' aan de orde. Wanneer men een moraal heeft zal men minder snel geneigd zijn elkaar te verlinken. De combinatie van moraliteit en ostracisme kan volgens het onderzoek leiden tot cooperation tot aan de laatste spelronde.

In het onderzoek van Roth en Murnighan (1978) worden twee factoren beschreven, met behulp van deze factoren kan het bestaan van coöperatie worden toegelicht. De modellen worden met behulp van formules toegelicht.

De eerste factor geeft aan in hoeverre men bereid is samen te werken, of terwijl in hoeverre men bereid is tot coöperatie. Deze variabele wordt in het onderzoek ' $r$ ' van reward genoemd. De variabele is dan ook afhankelijk van de mate van beloning. ' $R$ ' is onder positieve invloed van de beloning voor samenwerken. Wanneer de beloning stijgt zal de factor dus ook stijgen. Hiernaast heeft ' $r$ ' een verband met de mate van afstraffing wanneer beide partijen niet besluiten samen te werken. Wanneer de straf voor verlinken vanuit beide partijen toeneemt neemt ook de factor toe.

Naast ' $r$ ' wordt ook gekeken naar hoeveel moeite men moet doen om in een coöperatief evenwicht te komen, dit wordt aangeduid met de variabele ' $e$ ', van effort. Wanneer ' $e$ ' hoger wordt, zijn er minder opties om in een coöperatief evenwicht uit te komen. Uiteraard zal de mate van coöperatie dan ook verkleinen.

Punt van kritiek in dit onderzoek is dat ' $r$ ' in het gebruikte model ongevoelig is voor de kans op een nieuwe spelronde, ' $e$ ' is hier wel gevoelig voor. Er wordt dan ook in het onderzoek gesteld dat het waardevol kan zijn verder onderzoek te verrichten naar in welke mate ' $r$ ' wel onder invloed van de kans op nieuwe spelrondes kan zijn.

Kreps, Milgrom, Roberts en Wilson (1982) vinden de verklaring voor de mogelijkheid tot coöperatie in informatie asymmetrie. In het onderzoek worden twee modellen beschreven die een mogelijke oorzaak voor het bestaan van coöperatie geven.

In het eerste model wordt de 'Tit-for-Tat' strategie bekeken. In verschillende eerdere

onderzoeken bleek deze strategie op lange termijn vaak winstgevend te zijn (o.a. Axelrod's Tournament). In dit model wordt gesteld dat speler A eventueel Tit-for-Tat kan gebruiken, speler B weet echter niet zeker of speler A dit ook daadwerkelijk gaat doen. Coöperatie valt hier te verklaren doordat wanneer de kans op Tit-for-Tat enigszins reëel is, cooperation hier de beste strategie is. Hierdoor zal tot bijna in het einde van de spelrondes coöperatie plaatsvinden. Hoe het spel precies afloopt is echter zeer lastig te voorspellen.

In het tweede model wordt een extra factor toegevoegd aan het Prisoner's Dilemma. Iedere speler haalt nu tot op bepaalde hoogte nut uit een samenwerking. De spelers weten niet hoe groot deze factor is bij hun tegenstander en dus niet wat de grootte van de tegenstanders pay-off is. Ook hier blijkt coöperatie tot bijna de laatste speelronde te blijven bestaan. Kanttekening hier is wel dat zodra één van de spelers besluit te verklinken de spelers in een evenwicht van non- coöperatie zullen vallen. Coöperatie kan dus alleen plaatsvinden wanneer beide partijen er vanuit gaan dat de tegenstander ook samenwerkt. Kanttekening bij dit onderzoek is dat het aangeeft slechts het bestaan van cooperation te willen verklaren, de gevonden verklaringen geven echter zeer zeker geen garantie voor coöperatie.

#### **4.4 Cooperation bij een oneindig aantal spelrondes**

Het oneindige aantal spelrondes kan in de praktijk moeilijk gevonden worden. Het streept echter wel de terugwaartste inductie weg. Hierdoor kan men een beter beeld schetsen bij dilemma's wanneer de speler niet weet wanneer de laatste ronde is. De pay-off is hierdoor echter oneindig hoog en het model kan dus niet volledig geïmplementeerd worden op praktijk situatie. Hirshleifer en Rasmusen (1989) weten in hun onderzoek, waarbij ostracisme de hoofdrol speelt als oorzaak voor coöperatie, echter wel zo te beredeneren dat het onderzoek niet alleen toepasbaar is voor een eindig maar ook voor een oneindig aantal spelreeksen.



## **Hoofdstuk 5            Het dilemma in het bedrijfsleven en politiek**

### **5.1    Inleiding**

Zoals gezegd is het dilemma zeer toepasbaar op praktijk situaties doordat het dilemma zo makkelijk om te vormen is naar een model dat sterk op de werkelijkheid lijkt. Zo zijn er verschillende onderzoeken gedaan naar het dilemma in situaties binnen zowel het bedrijfsleven als in de politiek.

### **5.2    Het bedrijfsleven**

In het artikel van Gordon (1992) wordt het Prisoner's Dilemma losgelaten op de markt. Hier zou sprake zijn van het dilemma doordat producenten meer kosten pakken wanneer zij als eerste producten ontwikkelen. In latere stages zouden concurrenten hier erg makkelijk een graantje mee kunnen pikken door de producten te kopiëren zonder de hoge ontwikkelingskosten te pakken.

Gorden noemt in haar onderzoek een vijftal factoren waarvan sprake moet zijn om de markt goed te laten functioneren. Allereerst moet de markt in staat zijn de prijs te bepalen, het is hier niet gewenst dat het rechtssysteem in moet grijpen. Hiernaast moet de betreffende markt gewild zijn, dit kan door niet teveel wetgeving en voldoende marktwerking. Vervolgens zouden bedrijven alleen moeten betalen voor het kopiëren van producten van de concurrent wanneer hier gegronde redenen voor zijn. Hiernaast moet het niet te makkelijk zijn voor producenten om patenten en dergelijke te krijgen over de geproduceerde goederen, zij moeten in eerste instantie gestimuleerd worden om op andere manieren de winst te maximaliseren. Tot slot moeten de betreffende goederen niet te moeilijk te kopiëren zijn, dit biedt de kans op free-riden in een competitieve markt, hierbij is echter wel wetgeving nodig die de mogelijkheid tot free-riden weer enigszins beperkt.

Als van al deze factoren sprake is kan er een gezonde markt ontstaan, waar volgens regels wordt geconcurrereerd. Het ingrijpen vanuit de wetgeving zal hier slechts zo nu en dan nodig zij.

In het artikel van Leibenstein (1982) wordt niet de concurrentie tussen bedrijven, maar de productiviteit binnen het bedrijf bekeken. Hij doet dit door de werkgever en

werknemer tegenover elkaar te zetten in een Prisoner's Dilemma. In het onderzoek wordt gesteld dat er belangenverschillen bestaan tussen werkgevers en werknemers. In een Prisoner's Dilemma model resulteert dit in het kiezen voor eigenbelang voor zowel de werkgever als werknemer. In de praktijk wil dit zeggen dat de werknemer bijvoorbeeld de minimale inzet zal geven en dat werkgevers hun werknemers maar net voldoende belonen en een maar net voldoende goede werksfeer creëren. Beide partijen motiveren elkaar nu minimaal om beter te presteren/belonen, hierdoor belanden beide partijen dus in een onvoordelig Nash Evenwicht. Leibenstein noemt in zijn artikel ook de oplossing om uit deze nadelige situatie te raken. Door het samenstellen van contracten en het creëren van een sfeer op de werkvloer die zorgt voor eerlijkheid, het stimuleren van vertrouwen in elkaar en het stimuleren van inzet, kan deze nieuwe situatie worden gecreëerd. Op deze wijze kan men in een evenwicht komen waar beide partijen deels aan zichzelf, maar hiernaast ook aan het grotere geheel denken.

### 5.3 De Politiek

Het dilemma kan binnen de politiek op zowel zeer algemene besluitvormingsprocessen als specifiekere situaties worden toegepast.

In studies over politieke instituties en de (internationale) samenwerking tussen deze instituties in het specifiek wordt vaak het Prisoner's Dilemma aangehaald. Snidal (1985) stelt echter dat dit niet vanzelfsprekend gedaan kan worden. In zijn onderzoek zet hij het Prisoner's Dilemma dan ook tegenover een aangepast model, namelijk de Coordination Game. De Coordination Game valt net als het Prisoner's Dilemma in een twee bij twee matrix. De basis van de Coordination Game is dat de twee spelers op een bepaalde plek moeten afspreken. Ze kunnen nu niet verlinken maar beiden een locatie kiezen. In de matrix zijn de pay-offs het hoogst als ze gezamenlijk dezelfde plek kiezen (ongeacht welke plek), dit is terug te zien in tabel 2.

**Tabel 2**

		Speler 2	
		Locatie A	Locatie B
Speler 1	Locatie A	Pay-off speler 1: 10 Pay-off speler 2: 7	Pay-off speler 1: 1 Pay-off speler 2: 1
	Locatie B	Pay-off speler 1: 1 Pay-off speler 2: 1	Pay-off speler 1: 7 Pay-off speler 2: 10

Hier is dus duidelijk te zien dat de Coordination Game en het Prisoner's Dilemma twee zeer verschillende modellen zijn. Die beiden in een twee bij twee matrix een besluitvormingsproces beschrijven. De conclusie van deze paper is dan ook dat zowel het Prisoner's Dilemma als de Coordination Game toepasbaar zijn op situaties binnen de politiek. We moeten echter niet uit het oog verliezen dat iedere politieke situatie een totaal andere aanpak nodig heeft, afhankelijk van zowel het besluit dat genomen moet worden als van het regime dat het besluit neemt. Om de modellen goed toe te kunnen passen moet men dus zeer goed inzicht hebben in zowel de opbouw van de toe te passen modellen als in de situatie waarop het dient toegepast te worden. Tot slot mogen we niet vergeten dat het toepassen van deze modellen slechts een weergave van het besluitvormingsproces en de complexiteit van dit proces weergeeft. We kunnen hiermee inzichten verkrijgen in de meest waarschijnlijke besluiten die binnen politieke dilemma's gemaakt worden. Maar volledige zekerheid geven de modellen niet.

Een veel specifiekere voorbeeld waar diverse onderzoeken naar zijn gedaan is de koude oorlog tussen de Verenigde Staten en Rusland. Deze situatie is lang gezien als een perfect voorbeeld van het Prisoner's Dilemma waar een 2x2 matrix volstond. O.a. Brams (1985) beschrijft dit in zijn boek 'Superpower games: Applying game theory to superpower conflict'. In de betreffende periode zat er een oorlog tussen de Verenigde Staten en Rusland aan te komen. Zij voelde zich zeer bedreigd door elkaar, nucleaire wapens waren net in opkomst en zeer gevaarlijk. Beide partijen wilde de andere angst in boezemen door nog meer nucleaire wapens te produceren. Dit bleef maar doorgaan, totdat zij beiden voldoende wapens hadden geproduceerd om de wereld meerdere malen te vernietigen. Uiteindelijk zijn zij hier dus geen van beiden beter van geworden. Gezamenlijk hebben zij zichzelf en elkaar in een levensgevaarlijke positie gewerkt. Je zou hier dus kunnen stellen dat zij zich gezamenlijk in het niet optimale Nash Evenwicht hebben gewerkt. Zij konden tenslotte ook geen van beiden als eerste het aantal wapens afbouwen, dit zou een zwak beeld naar de tegenstanders geven.

Plous (1993) stelt in zijn onderzoek echter dat het Prisoner's Dilemma op deze situatie dient aangepast te worden. Hij past het model aan richting een 'Perceptual

Dilemma', het grootste verschil hier is dat beide partijen nu ook waarde hechten aan het omlaag brengen van het totaal aantal wapens (ook bij henzelf). Deze aanpassing zou zorgen voor een iets complexer model, dat de realiteit verder nadert.

Een zeer recentelijk politiek probleem, waarop het dilemma toepasbaar is, is de recentelijke val van het Nederlandse kabinet. De stukgelopen Catshuisonderhandelingen gaven hier aanleiding toe. De VVD, het CDA en de PVV moesten hier onderhandelen over de miljardenbezuinigingen die in Nederland moeten gebeuren. De VVD en het CDA hadden echter enorme meningsverschillen met de PVV.. De PVV, was in mindere mate bereid te bezuinigen, ondanks dat dit volgens de VVD en het CDA wel nodig was. Na zeven weken onderhandelen de partijen nog steeds niet voldoende in elkaars richting schikken, hierdoor werd besloten de onderhandelingen af te kappen. De partijen kwamen er samen niet meer uit. Het kabinet kwam ten val. Dit is een zeer toepasbaar voorbeeld van het Prisoner's Dilemma. De verschillende partijen willen allen hun eigen beleid doorvoeren, zij willen hun tegenstander niet teveel tegemoet komen. Je zou het eigen beleid aanhouden kunnen zien als verlinken in het dilemma en het gezamenlijk zoeken naar een compromis als coöperatie. Het uiteindelijke resultaat was hier dus het niet vinden van een oplossing en uiteindelijk zelfs het vallen van het kabinet. Deze positie is, naar alle waarschijnlijkheid, stukken slechter voor de partijen dan wanneer zij hadden laten zien er met zijn drieën uit te kunnen komen.

## **Hoofdstuk 6            Het dilemma in spelshows**

Zoals in deze paper te zien is, is het Prisoner's Dilemma een model dat zeer toepasbaar is op praktijksituaties. Het dilemma zorgt voor interactie tussen twee personen en hoe zij hierop inspelen is een interessant vraagstuk. In de praktijk blijken spelers dan ook vaak vreemde beslissingen te kunnen maken. Hierom is het dilemma perfecte materie voor bijvoorbeeld spelshows. Vandaag de dag zijn er dan ook diverse spelshows gebaseerd op het dilemma. De situatie in een spelshow op televisie is totaal anders dan die in een laboratorium, hierom zijn diverse onderzoeken geschreven aan de hand van spelshows in plaats van een laboratoriumonderzoek.

Oberholzer-Gee, Waldfogel en White (2008) gebruiken de spelshow 'Friend or Foe' om onderzoek te doen naar zogenaamde conditionele coöperatie. In deze spelshow spelen twee spelers eerst als team om de geldprijs zo hoog mogelijk te krijgen. Vervolgens moeten zij beiden besluiten of zij de prijs willen delen of stelen door middel van het inleveren van een briefje. Voorafgaand kunnen zij op elkaar inpraten, als zij beiden voor delen kiezen krijgen ze ieder de helft van het geld, bij beiden stelen krijgt niemand iets en als speler 1 deelt en speler 2 steelt krijgt speler 2 de gehele opbrengst. Conditionele coöperatie wil zeggen dat men graag samenwerkt maar nog liever zijn tegenstander straft als deze niet samen wil werken. Een groot voordeel in dit onderzoek is dat de proefpersonen vaak om veel geld spelen, iets wat in een laboratorium vaak niet te doen is in verband met het beschikbare budget. Dit onderzoek brengt echter ook een aantal moeilijkheden met zich mee. Spelers kunnen op elkaar inpraten voor de beslissing genomen wordt, dit kan het denken en dus de beslissing van spelers beïnvloeden. Daarbij is de beslissing van de speler op nationale televisie te zien, ook dit is iets om rekening mee te houden omdat men nu minder snel zal durven te verraden, omdat zij dit beeld niet naar buiten over zichzelf willen afwerpen. Tot slot werden de spelers in deze show niet random verdeeld maar mochten zij zelf kiezen tegen wie ze wilden spelen.

Uit het onderzoek zelf bleek dat spelers hun keuzes baseren op de informatie die zij uit eerdere spelrondes haalden. De speler bepaalde zijn keuze onder andere door de karakteristieken van de tegenspeler te bekijken en hiermee zijn tegenstander in te schatten. Vervolgens bleek men veel sneller bereid samen te werken met spelers waarvan zij vermoedden dat ze zouden samenwerken dan wanneer zij vermoedden dat

de tegenstander snel zou verraden. Dit is ook terug te zien in de pay-offs van verschillende spelers. De gemiddelde pay-off van spelers die de karakteristieken hadden van spelers die snel verraden was beduidend lager dan de pay-off van spelers die karakteristieken hadden van spelers die liever samen werken. Karakteristieken van belang waren hier geslacht en huidskleur, mannen en donkere mensen bleken eerder geneigd te verraden. Hiernaast bleek het aantal coöperaties ook enorm te stijgen naarmate het bedrag waarom gespeeld werd steeg. Aangezien de twee spelers elkaar maar één keer in het spel tegen komen zou dit kunnen duiden op sociale normen, die sterker naar boven komen wanneer het om grotere bedragen gaat. Conclusie van dit onderzoek is dat mensen in verschillende mate bereid zijn samen te werken, hierdoor kan coöperatie niet altijd plaatsvinden, daarnaast moeten spelers voor de beslissing in de spelronde elkaars karaktertrekken kunnen beoordelen om conditionele coöperatie te versterken.

In het onderzoek van van den Assem, van Dolder en Thaler (2012) wordt wederom gekeken naar het Prisoner's Dilemma aan de hand van een spelshow, namelijk 'Golden Balls'. De deelnemers konden in de eerste ronden een bedrag bij elkaar spelen en een poging wagen elkaar weg te stemmen, in de finale bleven de twee winnaars over met het bij elkaar gespeelde bedrag. Net als bij 'Friend or Foe' moesten zij hier beiden beslissen of zij gingen delen of stelen. De belangrijkste reden voor het onderzoeken van deze spelshow was voor de onderzoekers de hoogte van de bedragen die gewonnen kunnen worden, deze zijn vele malen hoger dan het budget van een lab onderzoek toelaat. Zij waren dan ook erg benieuwd of er andere resultaten gevonden zouden worden nu de bedragen zo veel hoger waren. Hiernaast hechten de onderzoekers ook veel waarde aan het feit dat het onderzoek niet in een lab is, wat ook verrassend andere uitkomsten kan geven. Tot slot naderde de groep van deelnemers een typische middenklasse groep, die bij een lab onderzoek niet vaak gevonden wordt. Een opvallende bevinding in dit onderzoek is dat de mate van coöperatie sterk verschilt tussen het eerste en tweede seizoen. Zij wijten dit aan de bevinding dat spelers in het eerste seizoen altijd van de hoogste prijs uit gingen voor het verdelen, in deze context valt de te verdelen prijs dus al snel tegen. In het tweede seizoen hadden de deelnemers in het eerdere seizoen al gezien dat het maximale bedrag vaak niet gehaald werd en leek de prijs dus gevoelsmatig eerder groot genoeg. Een opvallend resultaat uit dit onderzoek is dat men juist eerder bereid lijkt te

verdelen bij lagere bedragen, dit is in tegenstelling met het onderzoek van Oberholzer-Gee, Waldfogel en White (2008). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat men het bij relatief kleine bedragen niet waard vindt zijn tegenstander te verraden. Een andere zeer interessante bevinding is dat een speler beduidend anders reageert op een speler die hem er in de voorgaande ronde uit wilde stemmen. Men bleek minder bereid te delen met dit type tegenstander. Een tweede bevinding die het onderzoek van Oberholzer-Gee, Waldfogel en White (2008) tegenspreekt is die omtrent conditionele coöperatie. Zij vinden hier weinig bewijs voor en stellen dan ook dat dit pas plaats zal vinden als de twee spelers elkaar zeer goed in kunnen schatten, maar niet zomaar op het eerste gezicht aan de hand van voor de hand liggende karakter en uiterlijke trekken. Ondanks dat het onderzoek verschillende voordelen en een aantal interessante bevindingen brengt, heeft het ook een aantal nadelen. Allereerst kunnen de spelers ook in deze spelshow kiezen tegen wie ze willen spelen, van willekeurige selectie is dus wederom geen sprake. Er wordt echter ook gesteld dat in de praktijk men ook vaak enigszins deze keuze heeft, het hoeft dus niet als puur nadelig gezien te worden. Een tweede nadeel is dat men, doordat het een spelshow is, niet volledig rationeel te werk gaat en meer geneigd is voor de pure winst te gaan. Het kan echter wel zo zijn dat de enorme bedragen waarom gespeeld wordt ervoor zorgen dat men rationeel te werk gaat en niet blind de prijs in zijn eentje probeert op te strijken. Tot slot kan deze variant op het Prisoner's Dilemma niet écht als een single shot spel gezien worden. De spelers komen op televisie en houden dit in hun achterhoofd. Zij zullen misschien niet meer tegen dezelfde speler hoeven te spelen, ze werpen wel een beeld over zichzelf af richting de samenleving. Al met al is een spelshow ook volgens de onderzoekers een vreemde omgeving om onderzoek in te doen. Zij zijn er echter ook van overtuigd dat het een realistischere omgeving is, dan het lab waarin veel eerdere onderzoeken zijn gedaan. Hier is zeker iets voor te zeggen, tenslotte wordt nu een omgeving onderzocht waar de spelers in eerste instantie niet aan een experiment deelnamen. Bij een experimenteel onderzoek zal dit vaak bij de deelnemers in het achterhoofd blijven spelen. Tot slot werpen zij nog een blik op de relatief hoge bedragen, hier komt het 'Peanuts Fenomeen' kijken. Hier wordt gesteld dat de hoogte van de prijs altijd wordt gerelativeerd aan de hoogst haalbare prijs. Wanneer er dus wordt gespeeld voor een prijs tussen de €0 en €200 zal een prijs van €100 zeer gelijk aanvoelen als een prijs van €1000 als er wordt gespeeld tussen de €0 en €2000. De

beslissingen in het spel zijn bij deze bedragen zeer vergelijkbaar, wat een interessante bevinding is aangezien deze bedragen wel degelijk van elkaar verschillen.



## Hoofdstuk 7            Samenvatting

In deze paper wordt allereerst het ontstaan en de basis van het Prisoner's Dilemma besproken, we hebben gezien dat het dilemma door zijn simpliciteit zeer makkelijk toe te passen is op breed scala dilemma's. Vervolgens wordt een korte blik geworpen op de belangrijkste strategieën die men kan innemen binnen het dilemma. De Tit-for-Tat en Pavlov strategie. De vraag welke strategie het beste is kan niet zomaar beantwoord worden. Op het Prisoner's Dilemma zijn verschillende varianten en uit onderzoek is gebleken dat beide strategieën zeer verschillend presteren binnen deze varianten. Vervolgens is een blik geworpen op coöperatie. In het basismodel van het Prisoner's Dilemma zou van coöperatie geen sprake zijn. We hebben echter gezien dat dit hier in de praktijk wel sprake van is. Verschillende factoren verklaren het bestaan van coöperatie binnen one-shot, een eindig en een oneindig aantal spelreeksen. Tot slot is gekeken naar de toepasbaarheid van het dilemma binnen diverse praktijksituaties. Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de rol van het Prisoner's Dilemma binnen de politiek, het bedrijfsleven en zelfs spelshows. Het dilemma bleek in zeer veel situaties binnen de werkelijke samenleving voor te komen en hier zijn dan ook diverse onderzoeken naar verricht. De uiteindelijke conclusie die we uit deze onderzoeken kunnen halen is dat het Prisoner's Dilemma een zeer toepasbaar model is waarmee wij meer inzicht kunnen verkrijgen in de gedachtegang en redenties die spelen gedurende diverse besluitvormingsprocessen en onderhandelingen in de praktijk.

## Referenties

Andreoni, J., Miller, J.H. (1993), Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoner's Dilemma: Experimental Evidence, *The Economic Journal*, Vol. 103, No 418 (May 1993), pp 570-585

Axelrod, R., Hamilton, W.D. (1981), The Evolution of Cooperation, *Science*, Vol. 221, No. 4489 (Mar. 1981), pp. 1390-1396

Brams S.J. (1985), Superpowergames: Applying game theory to superpower conflict, *Yale University Press*

Frank, R.H., Givilovich, T., Regan, D.T. (1993). The Evolution of One-Shot Cooperation: An Experiment, *Ethology and Sociobiology*, Vol. 14, No. 4 (Jul. 1993), pp. 247-256

Gordon, W.J. (1992), Asymmetric Market Failure and Prisoner's Dilemma in Intellectual Property, *University of Daiton Law Review*, (1992), pp. 853-869

Harrington, J.E. (1986). Finite Rationalizability and Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma, *Economic Letters*, Vol 23 (1987), pp. 233-237

Harrington, J.E. (1987), Finiteralizability and cooperation in the finitely repeated Prisoners' Dilemma, *Economics Letters*, Vol. 23, No. 3 (1987), pp. 233-237

Harrington, J.E. (1991), Cooperation in a One-Shot Prisoners' Dilemma, *Games and Economic Behavior*, Vol. 8, No. 2 (1995), pp. 364-377

Hirshleifer, D., Rasmusen, E. (1989), Cooperation in a repeated prisoners' dilemma with ostracism, *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 12, Issue 1, (Aug. 1989), pp 87-106

Janssen, M.C.W., Gorter, J., Meerendonk, van de, S., (1997), Cooperation in a modified version of the finitely repeated prisoners' dilemma game, *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 32 (1997), pp 613-619

Janssen, M.A. (2008), Evolution of cooperation in a one-shot Prisoner's Dilemma based on recognition of trustworthy and untrustworthy agents, *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 65 (2008), pp. 458-471

Kraines, D., Kraines, V. (1989), Pavlov and the prisoner's dilemma, *Theory and Decision*, Vol. 26, No. 1 (1989), pp. 47-79

Kreps, D.M., Milgrom, P., Roberts, J., Wilson, R. (1982), Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma, *Journal of Economic Theory*, Vol. 27, Issue 2 (Aug. 1982), pp 245-252

Nash, J. (1951), Non-Cooperative Games, *The Annals of Mathematics*, Second Series, Vol 54, No. 2 (Sep., 1951), pp. 286-295

Oberholzer-Gee, F., Waldfogel, j., Matthew, M.W. (2010), Friend or Foe? Cooperation and Learning in High-Stakes Games, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 92, No. 1 (Feb 2010), pp 179-187

Plous, S. (1993), The Nuclear Arms Race: Prisoner's Dilemma or Perceptual Dilemma?, *Journal of Peace Research*, Vol. 30, No. 2 (May, 1993), pp. 163-179

Poundstone, W. (1992), Prisoner's Dilemma, *Doubleday*, First edition (Feb. 1992)

Roth, A.E., Murnighan, J.K. (1978), Equilibrium Behavior and Repeated Play of the Prisoner's Dilemma, *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 17 (1978), pp 189-198

Snidal D. (1985), Coordination versus Prisoner's Dilemma: Implications for International Cooperation and Regimes, *The American Political Science Review*, Vol 79, No. 4 (Dec., 1985), pp. 923-942

Tucker, A.W. (1983). The Mathematics of Tucker: A Sampler, *The Two-Year College Mathematics Journal*, Vol. 14, No. 3 (Jun., 1983), pp. 228-232

Van den Assem, M.J., van Dolder, D., Thaler, R.H. (2011), Split or Steal? Cooperative Behavior When the Stakes Are Large, *Management Science*, Vol. 58, No. 1 (2011), pp. 2-20

Wedekind, C., Milinski, M. (1996), Human cooperation in the simultaneous and the alternating Prisoner's Dilemma: Pavlov versus Generous Tit-for-Tat, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 93 (Apr. 1996), pp. 2686-2689