

Wat is het effect van opleidingsniveau, economische kennis en spelbegrip op de antwoorden van het spel Guess 2/3 of the average?

Abstract

Het spel Guess 2/3 of the average is in dit onderzoek geanalyseerd. Er is gekeken naar onderzoeksresultaten van Rosemarie Nagel die terug te vinden zijn in de literatuur. Er is door middel van een enquête onderzocht wat het effect is van het volgen van een universitaire opleiding, het begrijpen van het spel en het volgen van een economische studie. Uit de data-analyse wordt geconcludeerd dat men dichterbij het Nash-evenwicht antwoordt als men een universitaire opleiding volgt en/of het spel begrijpt en/of een economische studie volgt.

Bachelor scriptie Economie & Bedrijfseconomie
Erasmus Universiteit Rotterdam

Auteur: S. C. Verhagen

Studentnummer: 414829

Onder begeleiding van: Dr. J. J. A. Kamphorst

Tweede beoordelaar: Dr. S.V. Kapoor

Datum: 24-07-17

Voorwoord

Voor u ligt mijn bachelor scriptie, mijn afstudeeropdracht voor de faculteit Erasmus School of Economics van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Een scriptie waarin de effecten van het volgen van een economische opleiding, universitaire opleiding en het bezitten van spelbegrip, worden onderzocht en geanalyseerd, op de resultaten van het spel Guess 2/3 of average binnen de speltheorie.

De basis van mijn interesse in de speltheorie is waarschijnlijk gelegd in mijn vroege jeugd. Vanaf de basisschool leeftijd ben ik opgegroeid met het veelvuldig spelen van diverse strategische bordspellen van Mens erg je niet, schaken, tot monopoly, Risk en kolonisten van Catan. Mijn belangstelling in en bewustwording van speltheorieën en spelstrategieën werden gewekt op de middelbare school onder meer toen het *Prisoner's dilemma* werd uitgelegd in de economie lessen. Tijdens mijn studie Economie en Bedrijfseconomie werden diverse boeiende speltheorieën behandeld en ben ik mij er verder in gaan verdiepen. Ik was benieuwd of kennis van de speltheorie invloed heeft op de wijze van spelen. Of men het Nash-evenwicht ook kon bereiken als men niet eerder van deze speltheorie had gehoord. Deze vragen hebben geleid tot het opzetten en uitvoeren van een wetenschappelijk onderzoek met deze scriptie als eindresultaat.

Bij het schrijven van deze scriptie ben ik enkele personen mijn dank verschuldigd. Ten eerste wil ik mijn begeleider, Dr. J. J. A. Kamphorst, bedanken voor zijn tijd, advies en commentaar tijdens deze periode. Ook wil ik mijn medestudent, Seppe van T' Westende, bedanken voor de mooie weken waarin we elkaar steeds motiveerden om door te gaan.

Tot slot wens ik u veel leesplezier.

Sjoerd Verhagen

Juli 2017

Inhoud

Abstract	1
Voorwoord	2
1. Inleiding	5
2. Theoretisch kader	6
2.1 Speltheorie	6
2.2 Guess 2/3 of the average	6
2.3 The beauty contest, subsequent theory	7
2.4 Resultaten Guess 2/3 of the average	7
2.4.1 Guess 2/3 of the average, Ledoux	7
2.4.2 Guess 1/2, 2/3 & 4/3 of the average, Nagel	8
2.4.3 Mediaan, maximum en gemiddelde, Duffy & Nagel	8
2.5 Het effect van het volgen van een economische studie	9
2.6 Het effect van opleidingsniveau op keuzegedrag	9
3. Onderzoeksopzet	10
3.1 De enquête	10
3.2 Data verzamelen	10
3.3 De Onderzoeksgroep	11
3.4 Guess 2/3 of the average	11
3.5 Overige vragen	12
3.6 Hypotheses	12
4. Data en analyse	15
4.1 Algemeen beeld respondenten	15
4.2 Uitkomsten spellen	16
4.2.1 Eerste spel	16
4.2.2 Tweede spel	18
4.3 Toets op normale verdeling	20
4.4 Eerste spel, analyse	21
4.5. Tweede spel, analyse	21
4.6 Tweede spel, analyse met respondenten die het begrijpen	27
4.6 Tweede spel, analyse verschil uitkomsten begrijpen en niet begrijpen	28

4.7 Analyse antwoorden spellen per respondent	29
5. Conclusie en Discussie	31
5.1 Toetsing Hypothese	31
5.2 Beantwoording onderzoeksvraag.....	33
6. Beperkingen en Aanbevelingen.....	34
7. Bibliografie.....	35
8. Bijlagen	37
8.1 Bijlage 1: Enquête	37
8.2 Bijlage 2: Tabel gegevens respondenten.....	40
8.3 Bijlage 3: Toetsen	42
8.4 Bijlage 4: Winnaars enquête.....	51

1. Inleiding

In 1944 werd voor het eerst het begrip speltheorie omschreven in het boek, *Theory of Games and Economic Behaviour*, door Oskar Morgenstern en John von Neumann. Nog geen zeven jaar later ontving de nu benoemde Nobelprijswinnaar van de Economie John Forbes Nash Jr. zijn Ph. D. (doctoraat) voor zijn dissertaties *Non-coöperatieve games* (niet-coöperatieve spellen). Hierin bewees Nash het nu zogenoemde Nash-evenwicht. De speltheorie werd uitgebreid en het leidde tot vernieuwende inzichten. De essentie van de theorie van Nash is dat in elk eindig niet-coöperatief spel tussen N-spelers een evenwichtspunt bestaat (Nash, 1951). De theorie heeft daarbij twee gebruikelijke assumpties. Elke speler is geacht, de ander zijn evenwicht strategieën te weten en de spelers dienen geen individueel voordeel te hebben bij een eenzijdige wijziging van de strategie. De eerste assumptie stelt dat elke speler bekend is met het spel en dat hij naast zijn eigen beste strategie ook de andere speler zijn beste strategie weet. Volgens deze assumptie werkt de speltheorie pas goed als ten eerste iedereen bekend is met het spel en ten tweede dat het algemeen bekend is dat iedereen bekend is met het spel. Het doel van dit onderzoek is om na te gaan of de eerste assumptie nodig is om het spel te laten werken. In het onderzoek worden de respondenten in twee groepen verdeeld: de economische respondenten en de niet economische respondenten. Met deze verdeling wordt er gekeken hoe men per groep het spel speelt. De onderzoeksvraag luidt:

Wat is het effect van opleidingsniveau, economische kennis en spelbegrip op de antwoorden van het spel Guess 2/3 of the average?

Het theoretische kader geeft achtergrondinformatie over de geformuleerde onderzoeksvraag. Ten eerste wordt het begrip speltheorie kort uitgelegd. Daarna zal het spel Guess 2/3 of the average uitgebreid worden toegelicht. Varianten van het spel worden weergegeven. Vervolgens worden verschillende relevante experimenten en onderzoeken besproken. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden is er een enquête opgesteld. Door middel van een enquête zijn er verschillende personen ondervraagd en is de benodigde data verzameld. In de enquête worden er over verschillende factoren vragen gesteld die de uitkomsten van de spellen kunnen beïnvloeden. Deze factoren worden getoetst met de daarop aansluitende hypothesen. Als laatste zal de onderzoeksvraag worden beantwoord met behulp van de uitkomsten van de geteste hypothesen.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt de theoretische achtergrond van deze scriptie toegelicht. Gestart wordt met een korte uitleg over het begrip speltheorie. Vervolgens zal meer informatie worden gegeven over het spel Guess 2/3 of the average. Daaropvolgend zal de literatuur en de resultaten van vergelijkbare papers over deze speltheorie worden besproken.

2.1 Speltheorie

De speltheorie¹ is een breed begrip, het verklaart het rationele keuzegedrag in strategische situaties. De situaties bepalen een groot gedeelte van het spel. Zoals eerdergenoemd, impliceert Nash dat er in elk eindigend niet-coöperatief spel tussen N -spelers er altijd op zijn minst één evenwichtspunt bestaat (Nash, 1951). In een Nash-evenwicht kan een speler niet profiteren door eenzijdig zijn strategie te veranderen. Ieder individu baseert zijn strategie op de beste reactie tot de gekozen strategie van de anderen (Gul, 1997). Uiteindelijk vormen de strategiekeuzes van de spelers een evenwichtspunt, het Nash-evenwicht. Dit is een evenwicht wat wordt bereikt als de spelers rationeel zouden nadenken. Vóór Nash, ging men uit van nutmaximalisatie bij de marktwerking, waarbij iedereen handelt uit eigen belang (Smith, 1998). Nash bewijst met zijn theorie dat er een hoger nut kan worden behaald als de spelers niet alleen handelen uit eigen belang, maar ook kijken naar de keuze(s) en belangen van de andere speler(s). Nash begint in zijn werk over de niet-coöperatieve spellen met het verwijzen naar een paper van Von Neumann en Morgenstern (1944). Nash zegt dat hij erop zal voortborduren, maar dat een belangrijk verschil is in zijn onderzoek dat er geen communicatie tussen de spelers is. Nash-evenwicht is een oplossingsconcept binnen de non-coöperatieve speltheorie. Nash impliceerde in zijn paper dat zonder interactie tussen de spelers, er door de individuen gekozen gaat worden voor een optimaal punt voor henzelf, waardoor het zou kunnen dat het optimale evenwicht misgelopen wordt. Dit evenwicht is het optimale punt waarbij beide spelers beter af zijn (Nash, 1951).

2.2 Guess 2/3 of the average

Het spel waarmee dit onderzoek is uitgevoerd is Guess 2/3 of the average. Het spel is in 1981 bedacht door Alain Ledoux en voor het eerst gepubliceerd in het Franse tijdschrift: *Jeux et Stratégie*. De essentie van het spel is dat spelers moeten raden wat 2/3 van het gemiddelde is van de ingevoerde getallen in het spel.

¹ De speltheorie kan worden verdeeld in verschillende type spellen. In dit onderzoek wordt er gekeken naar het keuzegedrag in niet-coöperatieve spellen.

Men kan elk getal tussen 0 en 100 kiezen. Degene die het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit zal een prijs winnen. In dit spel is er geen strikte dominante strategie. Dit komt omdat de spelers afhankelijk zijn van de strategie van de andere spelers. Als de ene speler verschillende strategieën kan spelen, is een best response op elke strategie in dit spel anders. Vervolgens worden de strategieën geanalyseerd. Als men het getal $2/3$ van het gemiddelde tussen 0 en 100 moet raden dan vallen alle getallen boven $(100 \cdot 2/3 =) 66,6$ af. Rationele spelers zullen in eerste instantie getallen tussen 0 tot 66,6 kiezen, alle getallen boven dit getal worden geëlimineerd. Door dit gegeven wordt de strategie weer aangepast: $2/3$ van 66,6 wordt 44,4. Alle getallen tussen 44,4 en 66,6 vallen af. Dit proces gaat idealiter zo door totdat alle getallen boven 0 zijn geëlimineerd. Het uiteindelijke Nash-evenwicht is dan 0, omdat iedereen dit getal zal kiezen.

2.3 The beauty contest, subsequent theory

The beauty contest is in principe hetzelfde spel als Guess 2/3 of the average. Er zijn n -aantal spelers die een getal noemen binnen het interval 0-100. Het gemiddelde keer p , een parameter tussen de 0 en 1, is het winnende antwoord (Kocher & Sutter, 2005). De participanten worden door hun gedrag in verschillende niveaus ingedeeld. Het laagste niveau is Level 0, die bestaat uit de spelers die random een getal tussen 0 en 100 invullen. Het volgende niveau is Level 1, die bestaat uit de spelers die bij het invullen van hun score ervan uitgaan dat alle deelnemers in het spel uit Level 0 komen. Het beste antwoord volgens iemand uit Level 1 is dan $2/3 \cdot 50 = 33$. Daaropvolgend is Level 2, spelers die ervan uitgaan dat alle spelers uit Level 1 komen en daarom het getal $2/3 \cdot 33 = 22$ zullen invullen. Level 3 geeft weer een beste respons op de spelers uit Level 2. De spelers uit Level 4 geven hun beste respons weer op de spelers uit Level 3. Dit gaat oneindig door tot uiteindelijk bij Level oneindig het Nash-evenwicht 0 wordt bereikt. Dit wordt ook wel het *n-depth of reasoning* genoemd (Duffy & Nagel, 1997).

2.4 Resultaten Guess 2/3 of the average

2.4.1 Guess 2/3 of the average, Ledoux

De oprichter van het spel, Ledoux (1981), heeft aan 15.000 lezers van het tijdschrift *Jeux et Stratégie* gevraagd om verschillende wiskundige puzzels op te lossen. Uit de resultaten bleek dat 4078 deelnemers dezelfde score hadden behaald. Vervolgens werd er een tweede ronde gespeeld met de winnaars. Om meerdere winnaars te vermijden zijn de antwoord mogelijkheden van het spel Guess 2/3 of the average vergroot. Aan de deelnemers werd gevraagd om $2/3$ van het gemiddelde te raden van alle getallen die worden genoemd met de keuze uit 1 tot en met 1,000,000,000. Het gemiddelde bleek 134,822,738.26 te zijn, twee derde hiervan is 89,881,825.51. Dit is 8,99 procent van het maximale getal, bij de test tussen 1 en 100 zal het getal dus 8,99 zijn. De deelnemers zijn voorgeselecteerd met behulp van wiskundige puzzels

en zij weten ook dat de andere spelers zijn voorgeselecteerd op basis van hun wiskundige vaardigheden. Deze twee feiten hebben invloed gehad op de resultaten. In dit onderzoek weten de respondenten bij het eerste spel van tevoren tegen welke groep ze spelen, ze spelen of tegen alleen economische of alleen tegen niet economische respondenten. Er wordt gekeken of dit ook invloed zal hebben, net als in deze paper.

2.4.2 Guess 1/2, 2/3 & 4/3 of the average, Nagel

Rosemarie Nagel (1995) heeft in haar onderzoek het spel Guess the average in verschillende sessies met verschillende deelnemers gespeeld. De deelnemers konden zoals altijd een getal tussen 0 en 100 kiezen. Nagel heeft het spel met drie verschillende parameters getest, namelijk: 1/2, 2/3 en 4/3. Bij de parameters 1/2 en 2/3 is het Nash-evenwicht 0. Bij de parameter 4/3 is het Nash-evenwicht 100. Nagel onderzocht elke parameter met drie of vier sessies bestaande uit vier rondes. Na elke ronde werden de uitkomsten van het spel gedeeld met de respondenten. Er was een vaste prijs voor de winnaar, als er meerdere winnaars bleken te zijn werd het bedrag verdeeld onder de winnaars. Na de resultaten te hebben gezien werd de volgende ronde gespeeld, hierdoor konden de respondenten hun strategie na elke ronde aanpassen. In de eerste ronde hebben de spelers geen informatie over de andere spelers, ze weten niet wat voor gedrag de rest zal vertonen. De antwoorden bij de parameters een 1/2 en 2/3 liggen in de eerste ronde grotendeels onder de 50 en bij de parameter 4/3 is er grotendeels boven de 50 geantwoord. In de volgende drie rondes werd duidelijk dat door eigen ervaring de strategie werd aangepast. Een verklaring hiervoor is de *learning direction theory*, het aanpassen van de strategie als de uitkomsten van het spel bekend worden gemaakt (Selten & Joachim Buchta, 1994). Uit de resultaten volgt dat de uitkomsten per groep verschillen. Spelers gebruiken de voorgaande rondes als referentiepunt, een kleine verandering in een eerdere ronde ten opzichte van een andere sessie, kan het verschil in de laatste ronde erg doen vergroten. Uiteindelijk blijkt uit de uitkomsten dat bij de parameter 4/3, 100 het beste antwoord was in elke ronde behalve de eerste. Bij de parameters $p < 1$ is er een bewegend doelwit wat steeds dichterbij het Nash-evenwicht 0 komt. Het verschilt heel erg per sessie wat hier de beste strategie is. De paper laat zien wat het effect is van elke parameter, in dit onderzoek wordt er alleen gekeken naar de parameter 2/3.

2.4.3 Mediaan, maximum en gemiddelde, Duffy & Nagel

John Duffy en Rosemarie Nagel onderzochten in 1997 of men anders reageert als er wordt gevraagd om een 1/2 van de mediaan, een 1/2 van het maximum of een 1/2 van het gemiddelde te voorspellen. Bij elk van deze spellen is het Nash-evenwicht hetzelfde, namelijk 0. Het experiment bestaat uit drie sessies en elke sessie heeft vier rondes waarin de drie versies van het spel worden gespeeld. Alle participanten hebben

geen ervaring met de spellen. Uit de resultaten bleek dat bij het mediaan spel de respondenten het dichtste bij het Nash-evenwicht kwamen, maar liefst 90% had in ronde vier een getal onder de 10 genoemd. Anders als bij het maximum spel, waar slechts 13% in ronde vier een getal onder de 10 had geantwoord. Bij het gemiddelde spel noemde 76% in ronde vier een getal onder de 10. Tijdens elke ronde is er bij het mediaan spel een significant grotere verandering in de uitkomsten waarneembaar, dan bij het gemiddelde spel. Opvallend is het gedrag bij het maximum spel, waar de verandering per ronde significant kleiner is dan bij de sessies met de gemiddelde en mediaan spellen. Uit het onderzoek concludeert Nagel dat de verwachting van het leren per ronde, afhankelijk van de drie gebruikte centrummaten kan verschillen. Het spel wordt in dit onderzoek twee keer gespeeld. Er wordt gekeken of dit een effect heeft op de uitkomst, naast het effect van het spelen tegen verschillende groepen.

2.5 Het effect van het volgen van een economische studie

In deze paper wordt onderzocht wat het effect is van het volgen van een economische studie op de uitkomst van het spel. Er zijn veel onderzoeken gedaan naar het effect van het volgen van een economische studie op het gedrag van mensen. Er is meerdere malen aangetoond dat het gedrag van mensen veranderd na het volgen van een economische studie, men zou egoïstischer worden door deze studie. Frank, Gilovich & Regan onderzochten in 1993 of het studeren van een economische studie de samenwerking in latere situaties verhindert. Uit dit onderzoek blijkt dat economische respondenten een grotere kans hebben om het free-rider gedrag te vertonen. Dit betekent dat men bijvoorbeeld gebruik maakt van een goed of dienst zonder hier iets voor terug te doen. Echter de genoemde gedragseffecten uit eerdere onderzoeken die terug te vinden zijn in de literatuur lijken geen relevantie te hebben met het onderzoek van deze paper. In deze paper wordt onderzocht wat het effect is van het volgen van een economische studie op het spelbegrip en/of men significant anders antwoordt als men een economische studie heeft gevolgd.

2.6 Het effect van opleidingsniveau op keuzegedrag

Robinson (1994) onderzocht wat het effect is van opleidingsniveau op het succesvol hebben van een eigen bedrijf. Robinson toont in zijn onderzoek aan dat als men langer studeert, de kans groter is dat men een eigen bedrijf begint. Het effect van opleidingsniveau beïnvloedt dus het keuzegedrag van mensen. De keuze om een eigen bedrijf te beginnen groeit naarmate men langer studeert. In dit onderzoek wordt opleidingsniveau als variabele meegenomen. Het effect wordt getest en er wordt geanalyseerd wat voor invloed het opleidingsniveau heeft op de uitkomst van het spel Guess 2/3 of the average.

3. Onderzoeksopzet

In dit onderzoek wordt met behulp van een enquête data verzameld om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe het onderzoek is uitgevoerd en hoe de daar bijhorende hypothesen zijn geformuleerd.

3.1 De enquête

Via het digitale netwerk van de Erasmus Universiteit is gebruik gemaakt van *Qualtrics*, een site waar een op maat gemaakte enquête kan worden gemaakt om de benodigde vragen aan respondenten te stellen. De eerste paar vragen zijn redelijk algemeen. Vervolgens wordt het spel, Guess 2/3 of the average, kort uitgelegd, waarna het spel twee keer wordt gespeeld. De winnaar van elk spel wint 15 euro. Dit motiveert de spelers om serieus aan het spel deel te nemen en om een weloverwogen antwoord te geven. Na het beantwoorden van de spellen worden er nog een aantal vragen gesteld. De volledige enquête is weergegeven in bijlage 1.

3.2 Data verzamelen

Het bericht wat op verschillende platformen is gedeeld met steeds andere soorten aanhef:

Beste medestudenten! Momenteel ben ik bezig met mijn scriptie en ik zoek nog respondenten voor het onderzoek. De enquête bestaat uit een spel dat je tegen andere respondenten speelt. Het kost nog geen 5 minuten en je kan er 2 keer 15 EURO mee winnen (15 euro per spel dat je wint). Zou je me alsjeblieft hiermee kunnen helpen? Mijn dank is groot!

https://erasmusuniversity.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_249cCqNSdb4yTnn

Op 30 mei is er begonnen met het verzamelen van de data door het uitzetten van de enquête. Er is gestart met alle persoonlijke Facebook contacten van S.C. Verhagen individueel te benaderen. Na 84 contacten een persoonlijk bericht te hebben gestuurd, verscheen er een waarschuwing: “Er wordt ongepast gedrag vertoont, wat lijkt op spam.” Vervolgens kwam het bericht niet meer aan bij de overgebleven contacten. Daarna zijn er respondenten benaderd via WhatsApp Messenger. Er is aan alle persoonlijke contacten die nog niet via Facebook waren bereikt, gevraagd of ze de enquête wilden invullen. Ook is er een mail aan alle familieleden van S.C. Verhagen gestuurd. De response was direct vanaf dag één hoog. Response resultaten van de eerste dag: Facebook Messenger: 84 mensen benaderd: 52 mensen gereageerd; WhatsApp Messenger: 135 mensen benaderd: 82 gereageerd. Tussenstand eerste dag: 126 respondenten, 61% response. Op 31 mei is er gebruik gemaakt van een minder persoonlijke aanpak. Het bericht is op de

Facebookpagina van S.C. Verhagen gezet en er is gevraagd aan een aantal vrienden of ze het bericht wilden delen. Vervolgens is het bericht gedeeld met collega's van de Albert Heijn en met collega's van het bedrijf MJRTOM. Daarnaast is het bericht op verschillende grote Facebookpagina's geplaatst: Economie 2014/2015 - Erasmus School of Economics (810 leden), Economiestudenten ESE EUR (337 leden), Bedrijfskunde 2016-2017 (1232 leden) en Bedrijfskunde 2014-2015 (1705 leden). Aan het einde van de dag hebben 287 respondenten de enquête ingevuld. Op 1 juni is er aan economie leraar M.L.M. Verhagen van het Alfrink college in Zoetermeer gevraagd, om de enquête te verspreiden onder een groep leerlingen en de leerkrachten (160). De leraar heeft op 2 juni zijn Vwo 5 klas de enquête in laten vullen zonder daarbij iets uit te leggen. Ook is er een mail gestuurd naar leden van een Bridgeclub in Delft (40). Tussenstand 1 juni 312 respondenten. Op 2 juni is het aantal respondenten 351, dankzij de e-mails en respondenten van de vwo 5 klas. Als laatste is er via de Facebook groepen: ESE Economie en Bedrijfseconomie jaar 2 (458 leden), Bedrijfskunde bonus toetsen (1931 leden), Respondenten gezocht! (2576 leden) en Economie 2013-2014 - Erasmus School of Economics (781 leden) een oproep gedaan om mee te doen aan het onderzoek. Eindstand 393 respondenten. Op 4 juni is begonnen met het ordenen van de data en is er een startanalyse gemaakt.

3.3 De Onderzoeksgroep

Met behulp van de enquête zijn de personen ondervraagd. Bij dit onderzoek is er gebruik gemaakt van persoonlijke respondenten die geselecteerd zijn vanwege hun ideale toegankelijkheid en nabijheid, deze techniek wordt *convenience sampling* (Marshall, 1996) genoemd. De respondenten in het onderzoek zijn niet door middel van *probability sampling* gekozen, in dit geval zouden de respondenten random worden gekozen. Bij de *convenience sampling* moet er voorzichtig met de resultaten worden omgegaan om representatieve conclusies te kunnen trekken. De data die zijn verzameld, zijn in twee verschillende groepen verdeeld: groep één, dit zijn de respondenten die een economische studie hebben gevolgd of daarmee bezig zijn en groep twee: de respondenten die geen economische studie doen of hebben gevolgd.

3.4 Guess 2/3 of the average

Nu volgt een uitleg van het toegepaste spel bij het onderzoek. De respondenten moesten raden wat hunns inziens $2/3$ van het gemiddelde is van de ingevoerde getallen in het onderzoek. Men kan elk getal tussen 0 en 100 kiezen. Degene die het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit zal een prijs winnen. In de enquête wordt een klein voorbeeld van het spel weergegeven, zodat het voor de respondenten duidelijk is hoe het spel werkt. Het spel wordt twee keer gespeeld. Eerst speelt groep één (de economische respondenten)

het spel tegen elkaar. Tegelijkertijd speelt groep twee (de niet- economische studenten) het spel tegen elkaar. Vervolgens wordt het spel nog een keer gespeeld met alle respondenten.

3.5 Overige vragen

Nadat het spel twee keer is gespeeld, werd er aan de respondenten gevraagd of ze vooraf bekend waren met het spel en of ze het spel begrepen. Vervolgens werd de vraag gesteld of de respondenten bekend zijn met de speltheorie. De onafhankelijke variabele van dit onderzoek is of men een economische studie volgt of heeft gevolgd. Er wordt onderzocht of de respondenten het spel significant anders spelen als ze het spel met alleen hun eigen groep spelen in vergelijking met als ze het spel tegen alle respondenten spelen. Daarnaast worden de onderlinge antwoorden van de groepen met elkaar vergeleken. Overige variabelen die in de enquête werden gevraagd zijn de leeftijd, het geslacht, het opleidingsniveau, de studie, het weer, hoe men zich voelde en of men haast had op het moment van invullen. Al deze vragen bevatten gestructureerde antwoorden waarin de antwoordopties beperkt zijn. Met behulp van deze antwoorden kunnen de data verder geanalyseerd worden, waarmee de volgende hypothesen kunnen worden getoetst.

3.6 Hypotheses

Door middel van de hypothesen zal de onderzoeksvraag worden beantwoord. Het doel van het uitgevoerde experiment is om te onderzoeken of men anders reageert als men een economische studie volgt of heeft gevolgd en wat de antwoorden van het spel zijn als men geen economische achtergrond heeft. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden zijn de volgende hypothesen opgesteld:

Hypothese 1: *Respondenten die een universitaire opleiding volgen of hebben gevolgd antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die geen universitaire opleiding volgen of hebben gevolgd.*

Er wordt in eerste instantie verwacht dat respondenten die universitair zijn opgeleid, gemiddeld slimmer zijn en een beter weloverwogen antwoord zullen geven. Winship & Korenman (1997) hebben verschillende onderzoeken met elkaar vergeleken waarin het effect van scholing op intelligentie (IQ) werd getest. Uit deze paper volgt dat de antwoorden uiteenlopen. Er wordt uiteindelijk geconcludeerd dat er wel degelijk een effect is, maar hoe groot dit effect is wordt niet beantwoord. Met dit gegeven is de verwachting dat mensen met een universitaire opleiding lager zullen antwoorden dan het gemiddelde. Dit betekent dat degene die studeren dichterbij het Nash-evenwicht zullen antwoorden dan mensen zonder universitaire opleiding.

Hypothese 2: *Respondenten die het spel begrijpen, antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die het spel deels of helemaal niet begrijpen.*

Verwacht wordt dat respondenten die het spel begrijpen er goed over nadenken. De respondenten zullen hierdoor gaan nadenken wat 2/3 van het gemiddelde is en hierop proberen te anticiperen. Ze willen onder het gemiddelde antwoorden wat ervoor zorgt dat men lager antwoord. Uit het onderzoek van Turner en Martinek (1999) blijkt dat als men het spel beter leert te begrijpen, ze het spel beter gaan spelen. Hieruit wordt geconcludeerd dat men het spel beter zou spelen als ze het beter begrijpen. De respondenten die het deels of helemaal niet begrijpen, doen het meer gevoelsmatig en/of middels een gok, zonder daarbij een echte strategie te bedenken. Hierdoor wordt verwacht dat de respondenten die het niet begrijpen gemiddeld hoger zullen antwoorden.

Hypothese 3: *Respondenten zonder economische studie antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht als ze tegen alle respondenten spelen.*

Niet economische respondenten die het spel begrijpen gaan in de eerste ronde tegen andere niet economische studenten een hoger getal noemen, omdat ze denken dat de tegenspelers uit de groep het spel niet zo goed begrijpen. In de tweede ronde weten de niet economische respondenten dat er ook economische studenten meedoen en zullen ze hierop reageren door een lager getal in te vullen.

Hypothese 4: *Respondenten die een economische studie hebben gevolgd antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die geen economische studie hebben gevolgd.*

Verwacht wordt dat respondenten die een economische studie hebben gevolgd of mee bezig zijn, een andere manier van denken hebben ontwikkeld dan mensen die geen economische studie hebben gevolgd. Jonas Heide Smith (2006), onderzocht of economie studenten beter zijn in het spelen van verschillende computerspellen. Hieruit blijkt dat studenten met een economische studie een beter analytisch vermogen hebben en dus een beter antwoord geven op een spel. Er wordt onderzocht of de economische respondenten significant lager antwoorden dan de niet economische respondenten.

Hypothese 5: *Respondenten die een economische studie hebben gevolgd, antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht als ze tegen elkaar spelen dan als ze tegen alle respondenten spelen.*

De respondenten weten dat ze in het eerste spel alleen tegen economische studenten spelen. De economische studenten zullen hierop anticiperen en een lager getal noemen, omdat ze weten dat een groot deel van de economische studenten het spel kent. Ze weten wat het Nash-evenwicht is en beseffen

dat er een mogelijkheid is dat de andere dit evenwicht ook kennen. De economische respondenten zien een grotere kans om te winnen bij het spelen tegen andere economische studenten door een lager getal te noemen. Als ze tegen alle respondenten spelen, realiseren de economische respondenten dat niet iedereen het spel even goed kent. Ze verwachten dat de uitkomst beduidend hoger zal zijn en zullen dus hoger antwoorden.

4. Data en analyse

In dit onderdeel zullen de uitkomsten van de verzamelde data worden gepresenteerd. Per vraag wordt er gekeken hoe de respondenten hebben geantwoord. De data zijn in twee groepen verdeeld: economische respondenten en niet economische respondenten. Per groep worden de antwoorden van de vragen uit de enquête bestudeerd. Vervolgens wordt het eerste spel geanalyseerd. Er wordt gekeken of men significant anders reageert in het eerste spel. Daarna wordt er gekeken hoe de twee groepen geantwoord hebben in het tweede spel, waarin ze tegen alle respondenten spelen. Er wordt onderzocht of de respondenten significant anders reageren in het eerste spel ten opzichte van het tweede spel. Tot slot worden de laatste vragen geanalyseerd. Tenzij anders vermeld, wordt bij de analyse gebruik gemaakt van een significantieniveau van 5%. Als dit geldt dan betekent het dat het waargenomen effect niet op toeval berust.

4.1 Algemeen beeld respondenten

Eerst waren er een paar algemene vragen in de enquête om meer informatie over de respondenten te verkrijgen. Het geslacht, de leeftijd en het opleidingsniveau werd als eerste gevraagd.

Gegevens Respondenten	Gemiddelde leeftijd	Aantal Vrouwen	Aantal mannen	Totaal
Alle respondenten	24,2	44,3%	55.7%	393
Economische studie	22,9	37.4%	62.6%	147
Niet- economische studie	25,0	48.4%	51.6%	246

Tabel 1: Leeftijd en geslacht respondenten in groepen verdeelt

In totaal hebben er 393 respondenten meegedaan aan het onderzoek. Waarvan 147 respondenten een economische studie hebben gevolgd of daarmee bezig zijn en 246 respondenten geen economische studie hebben gevolgd. Van alle respondenten hebben er in totaal 174 vrouwen en 219 mannen meegedaan aan dit onderzoek. De economische respondenten groep bestaat uit 55 vrouwen en 92 mannen, de groep respondenten zonder economische achtergrond omvat 119 vrouwen en 127 mannen.

De gemiddelde leeftijd in dit onderzoek is 24,2 jaar. De groep economische respondenten heeft een lagere gemiddelde leeftijd, namelijk 22,9. De groep niet economische respondenten heeft een gemiddelde leeftijd van 25,0 jaar oud.

Vervolgens is er aan de respondenten in de enquête gevraagd wat hun hoogste behaalde opleiding/studie/master (of nu nog bezig) is. Uit deze antwoorden blijkt dat de respondenten erg gevarieerd zijn. Van de 393 respondenten zitten 77 respondenten nog op de middelbare school en 30 respondenten volgen een mbo-opleiding. Daarnaast hebben er 113 hbo-respondenten meegedaan en 154 respondenten volgen een wo opleiding of hebben die gevolgd. (zie bijlage 2)

Voor het spel begon zijn er drie korte vragen gesteld die mogelijk het antwoord van de respondenten op dat moment kunnen beïnvloeden. Er is gevraagd of de respondent op het moment van invullen haast had, of het mooi weer was en hoe de respondent zich voelde. Slechts 43 van alle respondenten had op het moment van invullen haast. Bij 19 respondenten was het geen mooi weer en 9 respondenten voelde zich niet goed. De overige respondenten hadden bij dezen vragen ja of neutraal in gevuld. Later in het verslag wordt gekeken of deze data bruikbaar zijn voor het onderzoek. Na deze vragen kwamen de twee spellen aan bod.

4.2 Uitkomsten spellen

4.2.1 Eerste spel

Eerst spelen de twee groepen (economisch en niet economisch opgeleid) het spel los van elkaar. De economische respondenten spelen het spel alleen tegen andere economische respondenten. Dit betekent dat deze groep meer informatie heeft, ze weten namelijk tegen wat voor type mensen ze spelen. Verwacht wordt dat dit de keuze van het antwoord beïnvloed. De niet economische groep respondenten heeft minder informatie. Het enige wat zij weten is dat de groep uit niet economische respondenten bestaat, dit is een breed kader.

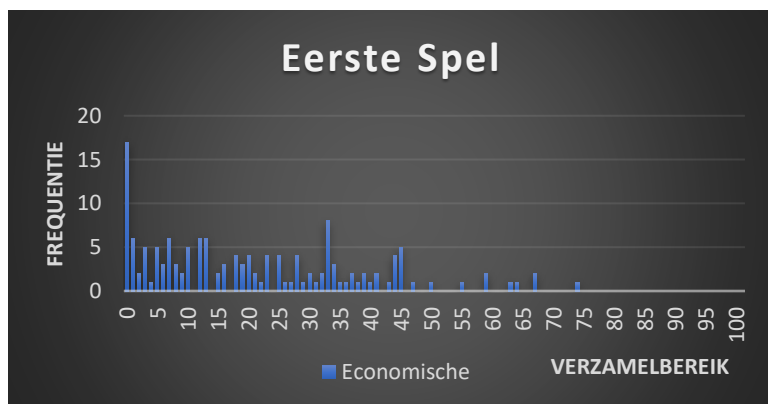
In tabel 2 zijn de uitkomsten van het eerste spel samengevat per groep. De waarden van het minimum, maximum, gemiddelde, 2/3 van het gemiddelde, standaarddeviatie en het aantal respondenten zijn opgenomen in de tabel 2. Alle uitkomsten van het spel zijn afgerond op twee decimalen.

Eerste spel	Minimum	Maximum	Gemiddelde	2/3	Std Deviatie	Aantal
Alle respondenten	0,00	86,00	30,28	20,19	18,16	393,00
Economische respondenten	0,00	74,00	20,72	13,81	17,58	147,00
Niet economische respondenten	0,00	86,00	36,00	24,00	15,96	246,00

Tabel 2: Resultaten eerste spel

Eerst wordt gekeken naar het minimum en maximum. Wat opvalt, is dat in beide groepen het Nash-evenwicht is geantwoord, namelijk 0. In beide groepen is een antwoord gegeven wat nooit het spel kan winnen, de maxima 74 en 86 liggen boven het getal 66,6. Kijkend naar het gemiddelde is er een duidelijk verschil tussen de groepen. De groep economische respondenten heeft als gemiddelde 20,72 en de niet economische respondenten heeft als gemiddelde 36,00. Dit is een verschil van meer dan 15 waardes. Vervolgens is $\frac{2}{3}$ van het gemiddelde berekend. Dit spreekt verder voor zich, maar bepaalt wel de winnaars van de enquête (zie bijlage 4). De standaarddeviatie is een graadmeter voor de spreiding rondom het gemiddelde. Deze standaarddeviatie is bij de groep van economische respondenten 17,58, wat groter is dan bij de groep niet economische respondenten waar deze waarde 15,96 is.

Histogrammen 1 en 2 laten de verdeling van de frequentie per antwoordmogelijkheid per groep zien. In histogram 1 is te zien dat 0 het meest ingevulde antwoord is. Bij de niet economische respondenten is het getal 33 het vaakst geantwoord.



Histogram 1: Frequentie antwoorden van economische respondenten, eerste spel



Histogram 2: Frequentie antwoorden van niet economische respondenten, eerste spel

4.2.2 Tweede spel

In het tweede spel spelen alle respondenten het spel tegen elkaar. De economen weten nu dat ze tegen andere economen en niet economen spelen in tegenstelling tot alleen economen. Dit geldt ook voor de andere groep maar dan andersom: de niet economische respondenten weten nu dat de economische respondenten ook meespelen.

In tabel 3 zijn de volgende gegevens weergegeven: het minimum, het maximum, het gemiddelde, 2/3 van het gemiddelde, de standaarddeviatie en het aantal respondenten. Alle uitkomsten van het spel zijn afgerond op twee decimalen.

Tweede spel	Minimum	Maximum	Gemiddelde	2/3	Std Deviatie	Aantal
Alle respondenten	0,00	82,00	30,82	20,54	17,74	393,00
Economische respondenten	0,00	82,00	25,11	16,74	17,53	147,00
Niet economische respondenten	0,00	77,00	34,23	22,82	16,98	246,00

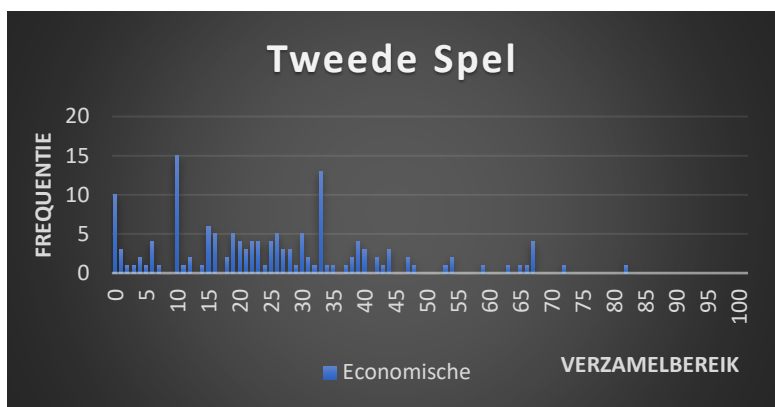
Tabel 3: Resultaten tweede spel

Het minimum is hetzelfde gebleven als in het eerste spel. Opvallend is dat het maximum uit de groep economische respondenten hoger is dan in het eerste spel, het maximum was eerst 74 en is nu 82. Bij de niet economische groep is het maximum ook veranderd, maar omlaag, het was eerst 86 en nu is dit 77. Verder is het gemiddelde in dit spel 30,82. Het ligt redelijk tussen de twee gemiddelde van de twee vorige spellen. Het is met 0,6 omhooggegaan doordat de groep economische respondenten gemiddeld een stuk hoger hebben geantwoord. Het is van het eerste spel 20,72 naar 25,11 gestegen. De niet economische groep heeft ook een verandering in het antwoord laten zien, echter deze is beduidend kleiner dan de verandering bij de economische groep. Het gemiddelde is gedaald van 36,00 naar 34,23. De standaarddeviatie is ongeveer hetzelfde gebleven als bij het eerste spel.

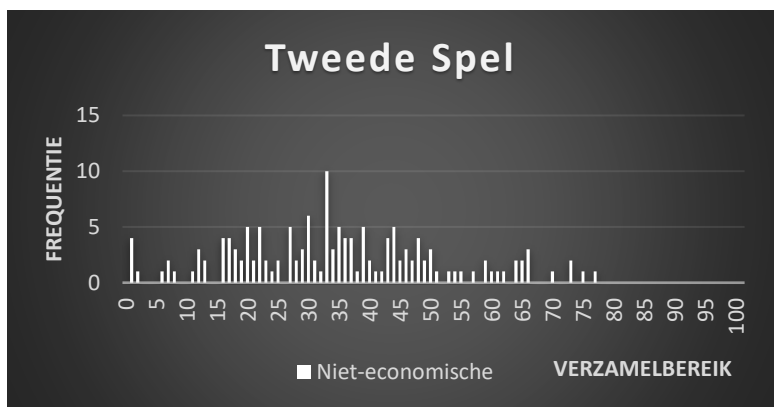
In histogrammen 3, 4 en 5 zijn de frequentieverdeling van de antwoorden weergegeven per groep. In histogram 3 zijn alle antwoorden van het tweede spel opgenomen in het diagram. Het getal 33 is de top in deze diagram en is maar liefst 31 keer geantwoord. In histogram 4 is de frequentie per getal te zien van de economische respondenten en in histogram 5 betreft dit de niet economische respondenten.



Histogram 3: Frequentie antwoorden van alle respondenten, tweede spel



Histogram 4: Frequentie antwoorden van economische respondenten, tweede spel



Histogram 5: Frequentie antwoorden van niet economische respondenten, tweede spel

Nadat de spellen zijn gespeeld zijn er nog een aantal vragen aan de respondenten gesteld. Er is gevraagd of men het spel al eerder heeft gespeeld, waarop 63 respondenten bevestigend hebben geantwoord en 330 ontkennend. Er is gevraagd of men het spel begrijpt. Dit is belangrijke informatie wat invloed kan hebben op de analyse. Bij deze vraag hebben 243 respondenten geantwoord het spel goed te begrijpen, 113 begrepen het spel deels en 37 begrepen het spel niet. Dit kan invloed hebben op het onderzoek. Daarna is er aan de respondenten gevraagd of ze in het eerste spel anders hebben geantwoord dan in het tweede spel. Het grootste gedeelte van de economische groep respondenten heeft in het tweede spel een hoger getal genoemd ten opzichte van het eerste spel, dit waren 78 respondenten. Twintig respondenten hadden een lager getal genoemd en de overige 49 hadden hetzelfde getal geantwoord. Bij de niet economische groep hebben 74 respondenten een hoger getal genoemd, 111 respondenten een lager getal en 61 respondenten hetzelfde getal geantwoord in het tweede spel. Het kennen van het begrip speltheorie, zou ook invloed kunnen hebben op de uitkomsten van de spellen. Hier kon men in vier verschillende niveaus antwoorden. Van alle respondenten kende 32 het begrip zeer goed, 110 goed, 104 matig en 147 heeft nog nooit van het begrip gehoord. Naast deze vragen is de tijdsduur, hoelang de respondenten over de enquête hebben gedaan, bijgehouden. In de analyse wordt gekeken wat voor invloed de bovenstaande data op de uitkomsten van de spellen hebben.

4.3 Toets op normale verdeling

Ten eerste wordt er onderzocht of de uitkomsten van de spellen van de twee groepen normaal verdeeld zijn. Een normale verdeling is een continue kansverdeling met een verwachtingswaarde en een standaardafwijking. De kansdichtheid is symmetrisch en het hoogst rond het gemiddelde. Daarna wordt de kansdichtheid aan beide kanten steeds kleiner zonder ooit echt nul te worden (Weisstein, 2002). Met behulp van SPSS is de Kolmogorov-Smirnovtoets uitgevoerd. Deze toets, onderzoekt of de ingevulde antwoorden een normale verdeling hebben. Eerst wordt de test uitgevoerd bij het spel met de economische respondenten. Vervolgens is dezelfde toets bij de groep van niet economische respondenten uitgevoerd en bij de resultaten van het tweede spel (zie bijlage 3, toets 1, 2 en 3).

H_0 : De gegevens zijn normaal verdeeld.

H_1 : De gegevens zijn niet normaal verdeeld.

Uit de Kolmogorov-Smirnovtoets komt bij elk van de groepen een P-waarde van 0,00 uit wat kleiner is dan 0,05, de nulhypothesen worden met dit gegeven verworpen. Dit betekent dat de uitkomsten niet normaal

verdeeld zijn. De antwoorden kunnen hierdoor niet worden vergeleken met behulp van een parametrische toets, hiervoor moet de verdeling normaal zijn.

4.4 Eerste spel, analyse

Bij het eerste spel is er gekozen voor de Mann-Whitney toets, een verdelingsvrije toets. Gebruikmakend van deze toets zal er worden gekeken of de uitkomsten van het eerste spel tussen de twee groepen significant verschillen. De onderlinge resultaten van de twee verschillende groepen worden in een bepaalde rangorde gezet. De volgende hypothesen worden getoetst (zie bijlage 3 toets 4):

H_0 : Er is geen verschil in uitkomsten, in het eerste spel tussen de economische groep respondenten en niet economische groep respondenten

H_1 : Er is een verschil in uitkomsten, in het eerste spel tussen de economische groep respondenten en niet economische respondenten.

Test Statistics ^a	Spel
Mann-Whitney U	9201,000
Wilcoxon W	20079,000
Z	-8,153
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Economisch

Mann-Whitney toets: eerste spel tussen de twee groepen

Uit de Mann-Whitney toets komt een P-waarde van 0,000, dit is kleiner dan het significantieniveau van 0,01. Dit zorgt ervoor dat de nulhypothese (H_0) wordt verworpen en de alternatieve hypothese (H_1) wordt aangenomen. Uit deze toets blijkt dat er een verschil is in uitkomsten, in het eerste spel tussen de economische groep respondenten en niet economische respondenten.

4.5. Tweede spel, analyse

Het tweede spel is anders geanalyseerd dan het eerste spel. Dit komt omdat bij het tweede spel elke respondent hetzelfde spel speelt. Bij het eerste spel kan er per groep anders gespeeld worden omdat de respondenten in twee verschillende groepen zitten. Nu spelen alle respondenten tegen elkaar en wordt het effect van de verschillende factoren onderzocht. Er is gekeken naar de invloed van de onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabele met behulp van een multiple regressieanalyse. De regressieanalyse

is uitgevoerd met het programma *Stata*. Elke vraag in de enquête is opgeslagen in de database van Excel, hierdoor kan van elke vraag een variabele gemaakt worden. De afhankelijke variabele is de uitkomst van het tweede spel. De uitkomst van het spel wordt voorspeld met behulp van de variabelen die zijn meegenomen in de regressieanalyse. In de regressieanalyse zijn scale variabele, een variabele die binnen een bepaald interval een waarde aan kunnen nemen, en dummy variabelen, indicator variabelen die de waarde 0 of 1 kunnen aannemen, gecreëerd. Beginnend met de leeftijd (scale variabele) tussen 0 en 100. Vervolgens is de dummy variabele man (man=1, vrouw=0) gemaakt. De onafhankelijke (dummy) variabele is of men een economische studie volgt/heeft gevolgd of niet (ja of nee). Vervolgens of men het spel al eerder gespeeld heeft (ja of nee), of men het spel begrijpt (ja of nee/deels) en of men het begrip speltheorie kent (Zeer goed/ goed /matig /niet). Daarnaast is er gevraagd of men in het tweede spel een hogere, lagere of dezelfde waarde heeft ingevuld. Er zijn ook een aantal controle variabele opgenomen die mogelijk de uitkomst van het spel kunnen beïnvloeden. Dit betreft het aantal korte vragen die zijn opgedeeld in dummy variabelen, dit zijn de vragen of de respondent haast had, of het mooi weer was en of de respondent zich goed voelde. Dit zijn allemaal variabelen die in eerste instantie zijn opgenomen in de regressieanalyse. In bijlage 3 toets 4 zijn de resultaten weergegeven van de regressieanalyse met daaropvolgend de betekenis van elke variabele.

Na alle variabelen te hebben bekeken bleek er veel niet significant te zijn. Bij een aantal van de variabelen was dit van tevoren verwacht, toch zijn deze variabelen voor de zekerheid getest. Dit betreft de variabelen haast, het weer en het gevoel, deze zijn alle drie niet significant. Het heeft dus geen significante invloed gehad op de uitkomst van het spel. De variabelen zijn alsnog in de regressieanalyse meegenomen, maar wel in antwoorden beperkt. Er is nog één dummyvariabele Haast (Ja of neutraal/nee), één dummy variabele WeerSlecht (Slecht weer of neutraal/goed weer) en nog één dummyvariabele GevoelSlecht (slecht of neutraal/goed) in de regressie blijven staan. Vervolgens is het opleidingsniveau mbo samengenomen met de groep van vmbo. Enerzijds omdat slechts vijf respondenten vmbo hadden ingevuld, wat qua groepsgrootte te klein is om een realistisch beeld te kunnen schetsen. En anderzijds omdat deze twee groepen qua niveau redelijk gelijk zijn. Het niveau master is samengevoegd met wo. In de groep van 19 masterrespondenten waren de respondenten met een economische achtergrond oververtegenwoordigd, slechts vier hiervan deden geen economische studie. De waarde is hierdoor niet representatief voor alle master studenten. Daarnaast is het aannemelijk dat het denkniveau van wo en master respondenten redelijk overeenkomt. Na deze groepen te hebben geclusterd zijn er meer regressieanalyses uitgevoerd.

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-9.119*** (1.796)
Constant	34.23*** (1.098)
Observations	393
R-squared	0.062

Regressie 1: EcoStudie

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-3.999** (1.804)
Havo	-6.933 (4.225)
Vwo	-16.06*** (3.545)
Hbo	-8.928*** (3.089)
Wo	-21.21*** (3.060)
Constant	46.60*** (2.707)
Observations	393
R-squared	0.205

Regressie 2: EcoStudie en Opleidingsniveau

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-0.884 (2.235)
SpeltheoZG	-13.88*** (3.607)
SpeltheoG	-13.04*** (2.281)
Constant	35.93*** (1.095)
Observations	393
R-squared	0.140

*Regressie 3:
Ecostudie en Speltheorie*

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	0.383 (2.164)
Leeftijd	-0.183** (0.0723)
EerderGesp	-10.47*** (2.562)
Havo	-8.711** (4.167)
Vwo	-16.71*** (3.538)
Hbo	-8.363*** (3.003)
Wo	-17.65*** (3.236)
SpeltheoZG	-3.136 (3.806)
SpeltheoG	-4.351* (2.565)
Constant	51.02*** (3.305)
Observations	393
R-squared	0.258

*Regressie 4: EcoStudie, opleidingsniveau,
Speltheorie en Eerdergespeeld*

Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Regressie 1 betreft alleen de onafhankelijke variabele EcoStudie, er is een significant verschil met een coëfficiënt van -9,119. De daaropvolgende regressieanalyse is regressie 2, waarbij het opleidingsniveau is toegevoegd. Elke variabele is significant behalve havo. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat deze variabele een te kleine steekproef bevat. In regressieanalyse 3 is het effect van EcoStudie en bekendheid met het begrip speltheorie getest. Uit deze analyse blijkt dat de variabele Ecostudie niet meer significant is. Dit kan komen door multicollineariteit. Dit betekent dat een variabele sterk gecorreleerd is met een andere variabele en de afhankelijke variabele. Hierdoor kan het effect dubbel gaan tellen, wat ervoor zorgt dat de regressieanalyse minder betrouwbaar is (Farrar & Glauber, 1967). Ook kan er sprake zijn van over-identificatie, dit houdt in dat de ene variabele een veel groter effect heeft en de andere variabel corrigeert dit effect, hierdoor kloppen de coëfficiënten niet meer (Hoxby & Paserman, 1998). In regressie 4 zijn de variabelen van regressie 1, 2 en 3 samen getest plus de variabele Eerdersgesp. De verschillende regressieanalyses zorgen ervoor dat de het juiste beeld per variabele kan worden gevonden.

Na deze regressies te hebben geanalyseerd is er een laatste regressieanalyse uitgevoerd, voor de analyse met alle respondenten. De variabelen SpeltheorieZG (begrip speltheorie kennis zeer goed) en SpeltheorieG (begrip speltheorie kennis goed) zijn eruit gehaald, samen met de variabelen of men het spel begrijpt. Deze variabelen zorgen voor multicollineariteit en over-identificatie. Vervolgens is de regressieanalyse opnieuw uitgevoerd met een aantal variabelen. Het effect wordt per variabele duidelijk uitgelegd bij deze laatste regressieanalyse met alle respondenten.

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-3.928** (1.834)
Leeftijd	-0.0977 (0.0693)
Man	-3.479** (1.487)
EerderGesp	-13.06*** (2.339)
Havo	-9.192** (3.885)
Vwo	-15.02*** (3.308)
Hbo	-7.796*** (2.815)
Wo	-18.41*** (2.816)
Haast	-2.037 (2.395)
WeerSlecht	-2.585 (3.461)
GevoelSlecht	0.363 (4.976)
AntwHoger	8.301*** (1.868)
AntwLager	-5.917*** (1.939)
Constant	50.53*** (3.623)
Observations	393
R-squared	0.369

Regressieanalyse 5: alle respondenten

Regressie formule: Spel (Y) = $\beta_0 - \beta_1 * EcoStudie - \beta_2 * Leeftijd - \beta_3 * Man - \beta_4 * EerderGesp - \beta_5 * Havo - \beta_6 * Vwo - \beta_7 * Hbo - \beta_8 * Wo - \beta_9 * Haast - \beta_{10} * WeerSlecht - \beta_{11} * GevoelSlecht + \beta_{12} * AntwHoger - \beta_{13} * AntwLager$

Om de regressie te analyseren, wordt er per variabele gekeken wat voor invloed dit heeft op de uitkomst van het spel. Er wordt in eerste instantie gekeken naar de constante. Dit is een fictief persoon. Het betreft een vrouw, tussen de 0 en 100 jaar oud. Dit komt omdat de leeftijd niet significant is, leeftijd heeft dus geen invloed op de uitkomst van het spel. De persoon heeft geen economische studie gedaan, heeft het spel niet eerder gespeeld en doet als opleidingsniveau vmbo of mbo. Op het moment van invullen kan deze persoon haast hebben, het kan slecht weer zijn en het kan dat deze persoon zich slecht voelt, deze drie variabelen hebben geen invloed op de uitkomst. Dit komt omdat deze variabelen een p-waarde hebben wat hoger is dan 0,05, waardoor de nulhypothese niet wordt verworpen. De nulhypothese luidt: Er is geen verschil in uitkomst als de waarde van de variabele anders is. Als laatste heeft deze persoon in het tweede spel hetzelfde geantwoord als in het eerste spel. De fictieve persoon zal als antwoord 50,53 afgerond 51 geven.

Nu wordt er per variabele gekeken hoe de uitkomst van het spel wordt verhoogd of verlaagd, ceteris paribus (met alle overige variabelen constant houdend). Eerst wordt de onafhankelijke variabele, of men een economische studie doet/heeft gedaan, geanalyseerd. Deze variabele is significant, wat betekent dat de variabele invloed heeft op de uitkomst van het spel. De coëfficiënt is -3.928 dit houdt in dat als men een economische studie doet, het antwoord met zoveel waardes omlaag zal gaan kijkend naar de constante. Het antwoord van de fictieve persoon met een economische studie zal nu 46.60 zijn, ceteris paribus. Dit betekent dat het doen van een economische studie een daling veroorzaakt van 7.8% op de uitkomst van het spel. De volgende variabele betreft de man, met een coëfficiënt van -3.48. Opvallend is dat deze variabele significant is. In eerste instantie wordt verwacht dat geslacht geen invloed zal hebben op de uitkomst van het spel. Het tegendeel is in dit onderzoek bewezen. Mannen antwoorden gemiddeld lager dan vrouwen. Kijkend naar de constante, $50.53 - 3.48 = 47.05$, is dit een verlaging van 6.9%. Een mogelijke verklaring voor dit resultaat zou kunnen zijn dat er meer mannelijke respondenten zijn met een economische achtergrond dan vrouwelijke respondenten (92; 55). Vervolgens de variabele of men het spel eerder heeft gespeeld. Dit is een significante variabele met een grote invloed op de uitkomst van het spel, de coëfficiënt is namelijk -13.06. Omgerekend zal de fictieve persoon die het spel al eerder heeft gespeeld een antwoord van 37,47 geven. Dit is een daling van 25.8% ten opzichte van de constante. Daaropvolgend is er gekeken of het opleidingsniveau de uitkomsten van het spel beïnvloedt. In eerste instantie doet de fictieve persoon vmbo of mbo. Als de fictieve persoon in plaats van één van deze opleidingen een havo-opleiding zal doen, daalt de uitkomst van het spel met 9,18 waardes. Bij vwo daalt de uitkomst met 15,02 en bij hbo is de coëfficiënt slechts -7,80. Dit is opvallend laag in vergelijking met havo. Verwacht werd dat

de respondenten met een hbo-niveau een lager antwoord zouden geven dan de mensen met een havoniveau. De dummyvariabele wo heeft de grootste invloed op de uitkomst van het spel, namelijk -18,41. De variabelen Haast, WeerSlecht en GevoelSlecht hebben zoals eerdergenoemd geen invloed op de uitkomst van het spel. Als laatste zijn er nog twee variabelen. Dit is of men hoger of lager heeft geantwoord ten opzichte van het eerste spel. Als men hoger heeft geantwoord, gaat de uitkomst met 8.30 omhoog. Heeft men lager ingevuld, zal de uitkomst dalen met 5,92. Om nog even het uiterste aan te tonen wordt er een ander fictief persoon gecreëerd met alle eigenschappen om een zo laag mogelijk getal te krijgen. Deze persoon is een man die een economische studie heeft gevolgd. Hij heeft het spel al eerder gespeeld en heeft een wo studie afgerond. Ook antwoordt hij in dit spel lager dan in het eerste spel. De uitkomst is dan:

$$50.53 - 3.928106 - 3.470505 - 13.06247 - 18.40629 - 5.916992 = 5.743947$$

Als de fictieve persoon al deze eigenschappen heeft zal hij als antwoord 5,74 is afgerond 6 invullen. Het antwoord is niet 0 omdat het beste antwoord in dit spel ook niet 0 is. De respondenten houden rekening met de andere respondenten en verwachten ook niet dat het antwoord 0 zal zijn. Dit heeft invloed op de coëfficiënten, de coëfficiënten zorgen er wel voor dat de uitkomst van het spel lager wordt dan gemiddeld, maar het Nash-evenwicht kan niet worden bereikt.

4.6 Tweede spel, analyse met respondenten die het begrijpen

Nadat de data van alle respondenten zijn geanalyseerd is er specifiek naar de data van de respondenten gekeken, die bij de vraag of ze het spel begrijpen, ‘ja’ hebben ingevuld. Er wordt eerst gekeken hoe de uitkomsten van de spellen verschillen van de antwoorden met alle respondenten. De data zijn gefilterd en van de 393 respondenten bleven er 243 over die als antwoord op de vraag of men het spel begreep ‘ja’ hebben ingevuld. Er is een duidelijk verschil te zien in tabel 4. Als er alleen wordt gekeken naar de data met de respondenten die het spel begrijpen gaat elk gemiddelde bijna met twee punten naar beneden.

		Eco (1 ^e)	Niet-Eco(1 ^e)	Alle (2 ^e)
Gemiddelde	Alle	20,72	36,00	30,82
Gemiddelde	Begrijpen spel	18,98	34,32	28,68

Tabel 4: Uitkomsten alle respondenten & respondenten die de spellen begrijpen

Bij deze regressieanalyse zijn eerst een paar kleine aanpassingen gedaan (zie bijlage 3, toets 6). De subgroep havo heeft te weinig respondenten die het spel begrijpen, deze groep is samengenomen met de hbo-variabele. De verschillen worden vergeleken met de regressieanalyse van alle respondenten. Beginnend bij de constante, die met meer dan 1 waarde is toegenomen. Daarna kijkend naar de onafhankelijke variabele, EcoStudie, is te zien dat de variabele een grotere invloed heeft gekregen op de afhankelijke variabele. De coëfficiënt is van -3.93 naar -5.14 gestegen. Opvallend is dat de variabele man niet meer significant is. Dit houdt in dat het geslacht dus geen invloed meer heeft op de uitkomst van het spel. Het opleidingsniveau heeft een nog grotere invloed gekregen. De drie coëfficiënten zijn gestegen met ongeveer 3 waardes. De variabele of men het spel eerder heeft gespeeld is in tegenstelling tot de andere variabele juist gedaald. Als laatste wordt er gekeken of men in het eerste spel een hoger of lager antwoord heeft gegeven. Deze variabelen zijn beide ook met ongeveer 1 waarde toegenomen.

4.6 Tweede spel, analyse verschil uitkomsten begrijpen en niet begrijpen

Naast de regressieanalyse is er ook gekeken naar het verschil in antwoorden tussen de respondenten die het spel begrijpen en de respondenten die het spel deels of niet begrijpen. Met behulp van een Mann-Whitney test is het verschil per groep onderzocht (zie bijlage 3, toets 7).

H_0 : Er is geen verschil in uitkomst in het tweede spel tussen de respondenten die het spel begrijpen en de respondenten die het spel deels of niet begrijpen

H_1 : Er is een verschil in uitkomst in het tweede spel tussen de respondenten die het spel begrijpen en de respondenten die het spel deels of niet begrijpen

Test Statistics ^a	
	Getal
Mann-Whitney U	14541,500
Wilcoxon W	44187,500
Z	-3,369
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001
a. Grouping Variable: Begrijpen	

Mann-Whitney toets: respondenten begrijpen (Ja=1, Nee/Deels=0)

Uit de Mann-Whitney toets komt een significantiewaarde van 0,001 uit. Dit betekent dat de nulhypothese wordt verworpen en gebleken is dat er een verschil in uitkomst is, in het tweede spel tussen de respondenten die het spel begrijpen en de respondenten die het spel deels of niet begrijpen, bij een significantielevel van 1%.

4.7 Analyse antwoorden spellen per respondent

Als laatste wordt er gekeken naar de verschillen in de antwoorden van de respondenten. Er wordt onderzocht of de respondenten in het eerste spel significant hoger of lager antwoorden dan in het tweede spel. Dit wordt onderzocht met behulp van een rangtekentoets van Wilcoxon gebruikmakend van SPSS. Deze toets wordt uitgevoerd omdat de data moeten worden geanalyseerd door middel van een non-parametrische toets. Er is gekozen voor de wilcoxonrangtekentoets omdat een proefpersoon het spel twee keer speelt. Er wordt dus per respondent gekeken wat het verschil is tussen zijn antwoorden. Eerst worden de resultaten van de economische groep geanalyseerd (zie bijlage 3, toets 8).

H_0 : De economische respondenten antwoorden in het eerste spel hetzelfde als in het tweede spel.

H_1 : De economische respondenten antwoorden in het eerste spel anders dan in het tweede spel.

Test Statistics ^a	
Alle - Ecospel	
Z	-5,116 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on negative ranks.	

Wilcoxonrangtekentoets: verschil per respondent, economische respondenten

De Z-waarde is -5,11 dit betekent dat de p-waarde kleiner is dan 0,00. De nulhypothese wordt verworpen. Uit deze testresultaten blijkt dat er een significant verschil is bij het beantwoorden van het tweede spel in vergelijking met het eerste spel. Kijkend naar het gemiddelde is deze waarde van 20,72 in het eerste spel gestegen naar 25,11 in het tweede spel. De economische groep heeft in het tweede spel significant hoger geantwoord dan in het eerste spel.

Vervolgens is dit ook getoetst voor de niet economische groep respondenten (zie bijlage 3, toets 9).

H_0 : De niet economische respondenten antwoorden in het eerste spel hetzelfde als in het tweede spel.

H_1 : De niet economische respondenten antwoorden in het eerste spel anders dan in het tweede spel.

Test Statistics ^a	
Alle – Niet-eco	
Z	-2,519 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on positive ranks.	

Wilcoxonrangtekentoets antwoorden per respondent, niet economische respondenten

Bij de niet economische groep respondenten is het effect minder groot. De Z-waarde is -2,52 en dit zorgt voor een P-waarde van 0,012. Dit is kleiner dan 0,05 dus de nulhypothese wordt hier ook verworpen. Hieruit blijkt dat er een significant verschil is tussen de uitkomsten van het eerste spel in vergelijking met het tweede spel. Het verschil is hier alleen omgedraaid. De niet economische respondenten antwoorden significant lager in het tweede spel ten opzichte van het eerste spel. Dat is ook te zien aan het gemiddelde wat in het eerste spel 36,00 is en in het tweede spel 34,23. Een mogelijke verklaring hiervoor is het *learning effect*, door de volgorde in de enquête leren de respondenten het spel beter te begrijpen tijdens het invullen van de enquête (Poulton & Freeman, 1966).

5. Conclusie en discussie

In dit hoofdstuk worden de hypothesen getoetst met behulp van de resultaten van de data-analyse. Vervolgens zal de onderzoeksvraag worden beantwoord.

5.1 Toetsing Hypothese

Hypothese 1: *Respondenten die een universitaire opleiding volgen of hebben gevolgd antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die geen universitaire opleiding volgen of hebben gevolgd.*

De eerste hypothese gaat over het effect van opleidingsniveau op de uitkomst van het tweede spel. Na de regressieanalyse te hebben uitgevoerd blijkt dat het opleidingsniveau wo (geclusterd met master) een grotere coëfficiënt waarde heeft dan alle andere niveaus. Dit houdt in dat mensen die gestudeerd hebben een lager antwoord geven dan mensen die een niet een wo/masteropleiding hebben gedaan. De respondenten met een universitaire opleiding geven dus een antwoord wat dichterbij het Nash-evenwicht ligt dan de respondenten die niet op universitair niveau hebben gestudeerd. Deze observatie is significant bij een niveau van 1%. Een verklaring hiervoor is dat mensen met een wo opleiding een stap verder doordenken dan mensen met geen wo opleiding. Dit zorgt ervoor dat de uitkomst van het spel lager wordt en respondenten dichterbij het Nash-evenwicht antwoorden. De hypothese wordt niet verworpen, maar aangenomen.

Hypothese 2: *Respondenten die het spel begrijpen, antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die het spel deels of helemaal niet begrijpen.*

Deze hypothese test of er een significant verschil is tussen de respondenten die het spel deels of niet begrijpen en de respondenten die het spel wel begrijpen. Uit de Mann-Whitney toets blijkt dat er een significant verschil is tussen de respondenten die het spel wel begrijpen en de respondenten die het deels of helemaal niet begrijpen. Dit heeft te maken dat de respondenten die het spel deels of niet begrijpen, niet goed begrijpen wat het doel is van het spel. Er wordt een random getal genoemd tussen 0 en 100, terwijl bij de respondenten die het wel begrijpen de veronderstelling is, dat het antwoord beter wordt beredeneerd. Deze respondenten begrijpen of denken te begrijpen dat ze 2/3 van het gemiddelde moeten raden. Ze zullen hierdoor proberen een lager getal te noemen dan het gemiddelde zal zijn. Dit zorgt voor

een significant lager antwoord bij de groep die het wel begrijpen. De hypothese wordt aangenomen bij een significant niveau van 1 %

Hypothese 3: *Respondenten die een economische studie hebben gevolgd, antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht als ze tegen elkaar spelen dan als ze tegen alle respondenten spelen.*

De derde en vierde hypothese bekijken niet het verschil tussen de twee groepen, maar testen of er verschil is in de antwoorden bij de spellen per respondent. Er wordt gekeken naar het verschil en of die significant hoger of lager is. Uit de wilcoxonrangtekentoets resultaten is te zien dat er bij de economische groep significant hoger wordt geantwoord in het tweede spel ten opzichte van het eerste spel. De hypothese wordt aangenomen bij een significant niveau van 1%. Een mogelijke verklaring is dat de respondenten weten dat ze nu niet alleen tegen economische respondenten spelen, hierdoor verwachten ze dat er gemiddeld hoger geantwoord wordt. De economische respondenten schatten hun kansen hoger in om te winnen door een hoger getal te noemen in het tweede spel.

Hypothese 4: *Respondenten zonder economische studie antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht als ze tegen alle respondenten spelen.*

Deze hypothese wordt hetzelfde getest als hypothese 3. Met behulp van de wilcoxonrangtekentoets zijn de twee antwoorden per respondent geanalyseerd. Hieruit blijkt dat de niet economische groep respondenten ook significant anders antwoorden in het tweede spel in vergelijking met het eerste spel. Ook deze hypothese wordt aangenomen bij een significantiewaarde van 5%. De niet economische respondenten passen hun antwoord naar beneden aan in tegenstelling tot de economische respondenten. Een mogelijke verklaring kan zijn dat ze inschatten dat als de economische respondenten meedoen, het gemiddelde lager wordt. Een andere verklaring is het *learning effect*. Door het spel opnieuw te spelen denkt de persoon er nog een keer over na. Dit kan ervoor zorgen dat de respondent inziet hoe het spel werkt en iedereen denkt en past hierdoor zijn antwoord aan.

Hypothese 5: *Respondenten die een economische studie hebben gedaan antwoorden dichterbij het Nash-evenwicht dan respondenten die geen economische studie hebben gedaan.*

Hypothese 5 betreft de totalen van het eerste en het tweede spel. In het eerste spel is te zien dat de economische groep een gemiddelde heeft van 20,7 en de niet economische groep een gemiddelde heeft van 36,0. Dit is vervolgens getest met Mann-Whitney toets, hier kwam uit dat er een significant verschil is tussen de resultaten met een significantie level van 1%. Uit het eerste spel mogen alleen niet te grote

conclusies worden getrokken, dit komt omdat men weet tegen wie de respondent speelt en tegen wie hij niet speelt. Dit beïnvloedt de uitkomst van het spel. Bij het tweede spel is het voor iedereen gelijk. Daarom kunnen de resultaten van de twee verschillende groepen hier wel met elkaar vergeleken worden. Bij het tweede spel is gebruik gemaakt van een regressieanalyse. Hieruit blijkt dat de respondenten met een economische studie 3,93 waarden lager antwoorden dan de respondenten met een niet economische studie. Dit is aangetoond met een significantieniveau van 5%. De hypothese wordt aangenomen.

5.2 Beantwoording onderzoeksvraag

Alle vijf de hypothesen zijn aangenomen. De onderzoeksvraag die in hoofdstuk 1 is genoemd, luidt:

Wat is het effect van opleidingsniveau, economische kennis en spelbegrip op de antwoorden van het spel Guess 2/3 of the average?

Met behulp van de geteste hypothesen, kan er worden gesteld dat iemand met een wo opleiding significant een lager antwoord geeft dan iemand zonder wo opleiding. Respondenten die het spel begrijpen antwoorden significant lager dan respondenten die het spel niet begrijpen. De groep economische respondenten en niet economische respondenten passen beiden hun strategie aan als de groep tegen wie men speelt verandert. Als laatste is getest of het volgen van een economische studie invloed heeft op de uitkomst van het spel. Hieruit blijkt dat respondenten met een economische studie antwoorden geven die dichterbij het Nash-evenwicht liggen.

6. Beperkingen en aanbevelingen

Bij dit onderzoek zijn er een aantal beperkingen die in een vervolgonderzoek beter kunnen worden toegepast. Ten eerste was het aantal respondenten per opleidingsniveau niet gelijk verdeeld, dit tast de externe validiteit aan. Dit zorgde ervoor dat er een aantal groepen moesten worden geclusterd, omdat in een aantal opleidingsniveaus te weinig proefpersonen zaten. De resultaten kunnen hierdoor niet gegeneraliseerd worden op elk opleidingsniveau. Een ander punt is dat het spelen van de spel niet in een willekeurige volgorde was. Dit kan de interne validiteit schenden. De respondenten speelde het spel altijd eerst met hun eigen groep en daarna tegen alle respondenten. Er kan hierdoor sprake zijn van een volgorde effect, een situatie waarin de reactie op een stimulus wordt beïnvloed door voorafgaande stimuli, en sprake zijn van het leereffect. De respondenten spelen het spel de tweede keer anders omdat ze van het voorgaande spel geleerd hebben. Verder zijn de respondenten bereikt met de methode *convenience sampling*, dit is niet de beste methode om conclusies te trekken voor de gehele populatie. In een vervolgonderzoek wordt aangeraden om gebruik te maken van de *probability sampling*, waarmee de respondenten totaal willekeurig worden gekozen.

Een beperking van dit onderzoek is dat er niet is onderzocht wie met welke eigenschappen het beste/winnende antwoord geeft op het spel. Er is onderzocht welke eigenschappen ervoor zorgen dat men dichterbij het Nash- evenwicht antwoord. Hoewel dit interessant is, kunnen hier geen duidelijke conclusies aan worden getrokken. Dit komt omdat het spel simpelweg niet hetzelfde is als bijvoorbeeld zo snel mogelijke de 100 meter lopen, er is geen beste tijd bij dit spel. Het winnende antwoord is afhankelijk van de tegenspelers. Er is onderzocht welk van de twee groepen het dichtste bij het Nash-evenwicht antwoordden. De spelers die mogelijk het Nash-evenwicht kennen, hebben geen reden om dit te antwoorden. Dit omdat het Nash-evenwicht in het spel vaak niet het winnende antwoord is. Dit beïnvloedt de coëfficiënten en de resultaten van de geteste toetsen in het onderzoek.

7. Bibliografie

Duffy, J., & Nagel, R. (1997). On the robustness of behaviour in experimental 'beauty contest' games. *The Economic Journal*, 107(445), 1684-1700.

Farrar, D. E., & Glauber, R. R. (1967). Multicollinearity in regression analysis: the problem revisited. *The Review of Economic and Statistics*, 92-107.

Frank, R. H., Gilovich, T., & Regan, D. T. (1993). Does studying economics inhibit cooperation?. *The Journal of Economic Perspectives*, 7(2), 159-171.

Gul, F. (1997). A Nobel Prize for Game Theorist: The Contributions of Harsanyi, Nash and Selten. *The Journal of Economic Perspectives*, 159-174.

Hill, J. (2010). Guess the Mean. *Challenge*. Kocher, M. G., & Sutter, M. (2005). The decision maker matters: Individual versus group behaviour in experimental beauty-contest games. *The Economic Journal*, 115(500), 200-223.

Hoxby, C. M., & Paserman, M. D. (1998). Overidentification tests with grouped data.

Ledoux, Alain (1981). "Concours résultats complets. Les victimes se sont plu à jouer le 14 d'atout" [Competition results complete. The victims were pleased to play the trump 14]. *Jeux & Stratégie* (in French). **10**: 10-1.

Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family practice*, 13(6), 522-526.

Nagel, R. (1995). Unraveling in guessing games: An experimental study. *The American Economic Review*, 85(5), 1313-1326.

Nash, J. (1951). Non-cooperative games. *Annals of mathematics*, 286-295.

Poulton, E. C., & Freeman, P. R. (1966). Unwanted asymmetrical transfer effects with balanced experimental designs. *Psychological Bulletin*, 66(1-8).

Selten, R., & Buchta, J. (1994). *Experimental sealed bid first price auctions with directly observed bid functions* (No. 270). University of Bonn, Germany.

Simon, L. K., & Stinchcombe, M. B. (1989). Extensive form games in continuous time: Pure strategies. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1171-1214.

Smith, J. H. (2006). The games economists play-implications of economic game theory for the study of computer games. *Game Studies*, 6(1), 1-15.

Smith, V. L. (1998). The Two Faces of Adam Smith. *Southern Economic Journal*, 1-19.

Turner, A. P., & Martinek, T. J. (1999). An investigation into teaching games for understanding: Effects on skill, knowledge, and game play. *Research quarterly for exercise and sport*, 70(3), 286-296.

Von Neumann, Morgenstern, theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press, 1944.

Weisstein, E. W. (2002). Normal distribution

Winship, C., & Korenman, S. (1997). Does staying in school make you smarter? The effect of education on IQ in *The Bell Curve*. In *Intelligence, Genes, and Success* (pp. 215-234). Springer New York.

8. Bijlagen

8.1 Bijlage 1: Enquête

Q1 Welkom bij mijn enquête voor mijn scriptieonderzoek. Eerst stel ik een paar algemene vragen. Vervolgens worden er twee korte spellen gespeeld. Lees de spellen goed door. Per gewonnen spel kunt u 15 euro winnen! U kunt dus als u het goed speelt 30 euro winnen! Het onderzoek is volledig anoniem. Om mee te spelen voor de prijs, moet u uw e-mailadres op het einde achterlaten. Succes!

Q2 Wat is uw geslacht?

- Man (1)
- Vrouw (2)

Q3 Wat is uw leeftijd?

_____ Leeftijd (1)

Q4 Wat is uw hoogst behaalde opleiding/studie/master? (Of nog bezig)

- Vmbo (1)
- Havo (2)
- Vwo (3)
- Mbo (4)
- Hbo (5)
- WO (6)
- Master (7)

Q5 Heeft u een economische studie gevolgd of bent u daarmee bezig?

- Ja (1)
- Nee (2)

Q6 Wat voor opleiding/studie/master volgt u? (Indien geen vervolgopleiding, antwoord 'geen')

Q7 Een paar korte vragen

	Nee (1)	Neutraal (2)	Ja (3)
Heeft u op dit moment haast en wilt u de vragenlijst zo snel mogelijk afmaken? (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Is het vandaag mooi weer? (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voelt u zich goed? (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q8 Nu volgt het spel, lees de beschrijving van het spel goed door! Er staat een voorbeeld, dit is alleen om het spel beter te begrijpen, laat u daardoor niet te veel afleiden. Het spel wordt twee keer gespeeld, elke ronde speelt u het met een andere groep tegenstanders, probeer hierop te reageren! De winnaar van elk spel krijgt 15 euro. U kunt dus 2×15 euro = 30 euro winnen! Als er meerdere winnaars zijn met hetzelfde winnende antwoord, wordt het geld verloot onder deze respondenten. Lees rustig en denk goed na, Succes!

Display This Question:

If Heeft u een economische studie gevolgd of bent u daarmee bezig? Ja Is Selected

Q9 Eerst speelt u het spel ALLEEN met Economische studenten. Het doel van het spel is om het getal te raden wat $2/3$ van het gemiddelde is wat alle andere economische respondenten (inclusief uzelf) zullen antwoorden. U kunt elk getal tussen 0 en 100 kiezen. Degene die het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit zal een prijs winnen. Voorbeeld: Jaap kiest 88, Piet kiest 63, Henk kiest 35 en Peter kiest 10. Het gemiddelde is $(88+63+35+10)/4 = 49$ $2/3$ van het gemiddelde is $(2/3) * 49 = 32,6$ In dit geval heeft Henk gewonnen, want Henk heeft het getal gekozen wat het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit. U moet dus voorspellen wat de andere respondenten zullen antwoorden en hierop reageren. Als u het winnende antwoord geeft wint u 15 euro! Het winnende getal kan pas worden bepaald als alle respondenten de enquête hebben ingevuld. Denk er dus goed over na! Welk getal is $2/3$ van het gemiddelde met de keuze tussen 0-100?

_____ Getal (1)

Display This Question:

If Heeft u een economische studie gevolgd of bent u daarmee bezig? Nee Is Selected

Q10 Eerst speelt u het spel ALLEEN met Niet-Economische respondenten. Het doel van het spel is om het getal te raden wat $2/3$ van het gemiddelde is wat alle niet- economische respondenten (inclusief uzelf) zullen antwoorden. U kunt elk getal tussen 0 en 100 kiezen. Degene die het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit zal een prijs winnen. Voorbeeld: Jaap kiest 88, Piet kiest 63, Henk kiest 35 en Peter kiest 10. Het gemiddelde is $(88+63+35+10)/4 = 49$ $2/3$ van het gemiddelde is $(2/3) * 49 = 32,6$ In dit geval heeft Henk gewonnen, want Henk heeft het getal gekozen wat het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit. U moet dus voorspellen wat de andere respondenten zullen antwoorden en hierop reageren. Als u het winnende antwoord geeft wint u 15 euro! Het winnende getal kan pas worden bepaald als alle respondenten de enquête hebben ingevuld. Denk er dus goed over na! Welk getal is $2/3$ van het gemiddelde met de keuze tussen 0-100?

_____ Getal (1)

Q11 Nu speelt u het spel met ALLE respondenten. Het doel van het spel is om het getal te raden wat $2/3$ van het gemiddelde is wat alle respondenten (inclusief uzelf) zullen antwoorden. U kunt elk getal tussen 0 en 100 kiezen. Degene die het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit zal een prijs winnen. Voorbeeld: Jaap kiest 88, Piet kiest 63, Henk kiest 35 en Peter kiest 10. Het gemiddelde is $(88+63+35+10)/4 = 49$ $2/3$ van het gemiddelde is $(2/3) * 49 = 32,6$ In dit geval heeft Henk gewonnen, want Henk heeft het getal gekozen wat het dichtste bij $2/3$ van het gemiddelde zit. U moet dus voorspellen wat de andere respondenten zullen antwoorden en hierop reageren. Als u het winnende antwoord geeft wint u 15 euro! Het winnende getal kan pas worden bepaald als alle respondenten de enquête

hebben ingevuld. Denk er dus goed over na! Welk getal is 2/3 van het gemiddelde met de keuze tussen 0-100?

_____ Getal (1)

Q12 Heeft u dit spel al een keer eerder gespeeld?

- Ja (1)
- Nee (2)

Q13 Begrijpt u het spel?

- Ja (1)
- Nee (2)
- Deels (3)

Q14 Heeft u in de tweede ronde hoger, lager of hetzelfde geantwoord ten opzichte van de eerste ronde?

- Hoger (1)
- Lager (2)
- Hetzelfde (3)

Q15 Bent u bekend met het begrip speltheorie (game theory)?

- Ja, ik heb een heel vak over speltheorie gevolgd (1)
- Ja, ik heb er een college (les) over gehad (2)
- Ja, maar vaag of nooit les over gehad (3)
- Nee, nog nooit van gehoord. (4)

Q16 Als u mee wilt doen voor de prijs kunt u hier uw emailadres achterlaten

Q17 Bedankt, voor uw deelname! U krijgt over enkele weken te horen of u gewonnen heeft!

8.2 Bijlage 2: Tabel gegevens respondenten

Gegevens Respondenten	Alle	Economische	Niet-economische
Gemiddelde leeftijd	24,2	22,9	25
Aantal Vrouwen	174	55	119
Aantal mannen	219	92	127
Totaal	393	147	246
Niveau Respondenten	Alle	Economische	Niet-economische
Vmbo	5	0	5
Havo	24	4	20
Vwo	48	10	38
Mbo	30	5	25
Hbo	113	27	86
Wo	154	87	67
Master	19	14	5
Totaal	393	147	246
Korte vragen	Alle	Economische	Niet-economische
Haast: Nee	215	69	146
Neutraal	135	64	71
Ja	43	14	29
Mooi weer: Nee	19	4	15
Neutraal	62	26	36
Ja	312	117	195
Gevoel: Nee	9	1	8
Neutraal	71	29	42
Ja	313	117	196
Eerste spel	Alle	Economische	Niet-economische
Minimum	0	0	0
Maximum	86	74	86
Gemiddelde	30,28	20,72	36
Std Deviatie	18,16	17,58	15,96
Variantie	329,66	308,89	254,76
Totaal	393	147	246

Tweede spel	Alle	Economische	Niet-economische
Minimum	0	0	0
Maximum	82	82	77
Gemiddelde	30,82	25,11	34,23
Std Deviatie	17,74	17,53	16,98
Variantie	314,8	307,19	288,24
Totaal	393	147	246
Eerder gespeeld?	Alle	Economische	Niet-economische
Ja	63	57	6
Nee	330	90	240
Totaal	393	147	246
Begrijpt u het spel?	Alle	Economische	Niet-economische
Ja	243	109	134
Nee	37	8	29
Deels	113	30	83
Totaal	393	147	246
Anders geantwoord?	Alle	Economische	Niet-economische
Hoger	152	78	74
Lager	131	20	111
Hetzelfde	110	49	61
Totaal	393	147	246
Begrip speltheorie	Alle	Economische	Niet-economische
Zeer goed	32	31	1
Goed	110	79	31
Matig	104	18	86
Niet	147	19	128
Totaal	393	147	246
Tijd bezig met de enquête	Alle	Economische	Niet-economische
Minimum	00:01:40	00:01:48	00:01:40
Maximum	16:18:20	16:18:20	04:10:41
Gemiddelde	00:09:19	00:13:24	00:06:53
Zonder extreme uitschieters	00:04:55	00:04:38	00:05:10
Gefilterd begrijpen	Alle	Economische	Niet-economische
Gemiddelde	30,82	20,72	36,00
Gemiddelde gefilterd	28,68	18,98	34,32

8.3 Bijlage 3: Toetsen

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ecospel	,125	147	,000	,922	147	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Toets 1: Kolmogorov-Smirnovtoets op normale verdeling economische groep

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nieteco	,070	246	,005	,983	246	,004

a. Lilliefors Significance Correction

Toets 2: Kolmogorov-Smirnovtoets op normale verdeling niet-economische groep

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alle	,059	393	,002	,976	393	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Toets 3: Kolmogorov-Smirnovtoets op normale verdeling tweede spel, alle respondenten

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Spel	393	30,28	18,180	0	86	18,00	32,00	42,00
Eco	393	1,63	,484	1	2	1,00	2,00	2,00

Ranks

	Eco	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Spel	1	147	136,59	20079,00
	2	246	233,10	57342,00
	Total	393		

Test Statistics^a

	Spel
Mann-Whitney U	9201,000
Wilcoxon W	20079,000
Z	-8,153
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Eco

Toets 4: Mann-Whitney toets, eerste spel tussen de twee groepen

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-2.520 (2.105)
Leeftijd	-0.122* (0.0717)
Man	-3.133** (1.593)
EerderGesp	-12.38*** (2.421)
Havo	-2.312 (7.204)
Vwo	-7.122 (6.883)
Mbo	8.658 (7.111)
Hbo	-0.337 (6.692)
Wo	-9.157 (6.796)
Master	-9.970 (7.512)
BegrijptJa	1.435 (2.753)
BegrijptDeels	2.045 (2.825)
SpeltheoZG	-6.040 (3.804)
SpeltheoG	-4.476* (2.673)
SpeltheoM	-2.130 (1.978)
HaastNee	-0.576 (1.662)
Haast	-2.447 (2.632)
WeerSlecht	-2.486 (3.879)
WeerGoed	0.554 (2.060)
GevoelSlecht	0.231 (5.295)
GevoelGoed	-1.008

	(1.982)
AntwHoger	8.197***
	(1.912)
AntwLager	-6.171***
	(1.993)
Constant	43.75***
	(7.570)
Observations	393
R-squared	0.379
Standard errors in parentheses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Toets 5: Regressieanalyse alle variabelen

Regressie formule: $Spel (Y) = \beta_0 - \beta_1 * EcoStudie - \beta_2 * Leeftijd - \beta_3 * Man - \beta_4 * EerderGesp - \beta_5 * Havo - \beta_6 * Vwo + \beta_7 * Mbo - \beta_8 * Hbo - \beta_9 * Wo - \beta_{10} * Master + \beta_{11} * BegrijptJa + \beta_{12} * BegrijptDeels - \beta_{13} * SpeltheoZG - \beta_{14} * SpeltheoG - \beta_{15} * SpeltheoM - \beta_{16} * HaastNee - \beta_{17} * Haast - \beta_{18} * WeerSlecht + \beta_{19} * WeerGoed + \beta_{20} * GevoelSlecht - \beta_{21} * GevoelGoed + \beta_{22} * AntwHoger - \beta_{23} * AntwLager$

EcoStudie: Ja=1 nee=0 (economische studie bezig/gedaan)

Leeftijd: 0-100 (In jaren)

Man: Ja=1 Nee=0 (geslacht, 0= vrouw)

EerderGesp: Ja=1 Nee=0 (Het spel ooit eerder gespeeld?)

Mbo: Mbo=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

Havo: Havo=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

Vwo: Vwo=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

Hbo: Hbo=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

Wo: Wo=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

Master: Master=1 Vmbo=0 (opleidingsniveau)

BegrijptJa: Ja=1 nee=0 (Begrijpt u het spel?)

BegrijptDeels: Deels=1 nee=0 (Begrijpt u het spel?)

SpeltheoZG: Zeer goed=1 nee=0 (Kent u het begrip speltheorie?)

SpeltheoG: Goed=1 nee=0 (Kent u het begrip speltheorie?)

SpeltheoM: Matig=1 nee=0 (Kent u het begrip speltheorie?)

HaastNee: Nee=1 Neutraal=0 (Heeft u haast?)

Haast: Ja=1 Neutraal=0 (Heeft u haast?)

WeerSlecht: Ja=1 Neutraal=0 (is het vandaag mooi weer?)

WeerGoed: Nee=1 Neutraal=0 (is het vandaag mooi weer?)

GevoelSlecht: Ja=1 Neutraal=0 (Voelt u zich goed?)

GevoelGoed: Ja=1 Neutraal=0 (Voelt u zich goed?)

AntwHoger: Hoger=1 Hetzelfde=0 (Heeft u het tweede spel hoger, lager of hetzelfde geantwoord?)

AntwLager: Lager=1 Hetzelfde=0 (Heeft u het tweede spel hoger, lager of hetzelfde geantwoord?)

Constance= 43.75364

Betekenis variabelen

VARIABLES	(1) Spel
EcoStudie	-5.141** (2.241)
Leeftijd	-0.0250 (0.0949)
Man	-3.712* (1.945)
EerderGesp	-11.50*** (2.717)
Vwo	-18.84*** (4.535)
Hbo	-11.27*** (4.001)
Wo	-22.13*** (3.974)
Haast	-0.0423 (2.867)
WeerSlecht	0.905 (4.211)
GevoelSlecht	-3.618 (5.886)
AntwHoger	9.857*** (2.277)
AntwLager	-6.902*** (2.414)
Constant	51.75*** (4.963)
Observations	243
R-squared	0.415

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Toets 6: Regressie respondenten die het begrijpen

Regressie formule: Spel (Y) = $\beta_0 - \beta_1 * EcoStudie - \beta_2 * Leeftijd - \beta_3 * Man - \beta_4 * EerderGesp - \beta_5 * Vwo - \beta_6 * Hbo - \beta_7 * Wo - \beta_8 * Haast - \beta_9 * WeerSlecht - \beta_{10} * GevoelSlecht + \beta_{11} * AntwHoger - \beta_{12} * AntwLager$

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Getal	393	30,82	17,765	0	82
Begrijpen	393	,62	,486	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks

	Begrijpen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Getal	0	150	221,56	33233,50
	1	243	181,84	44187,50
	Total	393		

Test Statistics^a

	Getal
Mann-Whitney U	14541,500
Wilcoxon W	44187,500
Z	-3,369
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Grouping Variable: Begrijpen

Toets 7: Mann-Whitney toets, respondenten begrijpen (Ja=1, Nee/Deels=0)

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Ecospel	147	20,72	17,635	0	74
Alle	147	25,11	17,587	0	82

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Alle - Ecospel	Negative Ranks	27 ^a	44,93	1213,00
	Positive Ranks	79 ^b	56,43	4458,00
	Ties	41 ^c		
	Total	147		

- a. Alle < Ecospel
- b. Alle > Ecospel
- c. Alle = Ecospel

Test Statistics^a

Alle - Ecospel	
Z	-5,116 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Toets 8: Wilcoxonrangtekentoets verschil per respondent, economische respondenten

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Nieteco	246	36,00	15,994	0	86
Alle	246	34,23	17,012	0	77

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Alle - Nieteco	Negative Ranks	115 ^a	101,35	11655,00
	Positive Ranks	81 ^b	94,46	7651,00
	Ties	50 ^c		
	Total	246		

- a. Alle < Nieteco
- b. Alle > Nieteco
- c. Alle = Nieteco

Test Statistics^a

Alle – Nieteco	
Z	-2,519 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
 - b. Based on positive ranks.
- Uitkomsten spellen

Toets 9: Wilcoxonrangtekentoets antwoorden per respondent, niet-economische respondenten

8.4 Bijlage 4: Winnaars enquête

Resultaten			
	Economisch	Niet-economisch	Alle
Gemiddelde	20,72	36,00	30,82
(2/3)	13,81	24,00	20,54
Afgerond	14	24	21
Aantal	0	5	10
Dichtstbij (=13)	6		
Winnaars			
Economische	Jai.singh1996@hotmail.com A.barrosoerlee@gmail.com Vha@alfrink.nl Wouter-vd-berg@hotmail.com Jeroenkoenraadt@gmail.com		
Niet economische	Celinelc97@gmail.com Dirckc@hotmail.nl Channiesluer@gmail.com Matthijn99@gmail.com		
Alle studenten	Seppe.westende@gmail.com Dennisboellaard@gmail.com Schuurman.ralph@gmail.com Svink27092000@gmail.com Corahans@kabelfoon.nl Fwe@kiwa.nl Mechtild@mdejong.nl Tyzo@ziggo.nl Mgillard0504@gmail.com		

Overzicht winnaars enquête

Geldprijzen verloot per groep, winnaars per groep:

Jai.singh1996@hotmail.com

Channiesluer@gmail.com

Dennisboellaard@gmail.com