

Nascholing Economie: Speltheorie

Jeroen Hinloopen (UvA)
J.Hinloopen@uva.nl

Aristo Amsterdam, 28 januari 2010

Programma (28 januari 2010, 10.00 – 11.45)

Inleiding: De drie vernieuwingen in het economie examenprogramma

Deel 1: 10.00 – 10.45

- Wat is speltheorie en wanneer is het gebruik zinvol?
- De ingrediënten van een spel: spelers, acties, strategieën en de opbrengstenmatrix
- De oplossing van een spel: het Nash-evenwicht
- Het gebruik van speltheorie in Teulings II: havo en vwo

Deel 2: 11.00 – 11.45

- Voorbeeld 1: Het gevangeneprobleem
- Voorbeeld 2: *The battle of the sexes*
- Voorbeeld 3: Het herhaalde gevangeneprobleem
- Leren werken met speltheorie: klaslokaalexperimenten

Inleiding: De drie vernieuwingen in het economie examenprogramma

1. Concept-context benadering
- 2a. Concept 5: Samenwerken & Onderhandelen
- 2b. Concept 6: Risico & Informatie
3. Klaslokaalexperimenten

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

3

Wat is speltheorie en wanneer is het gebruik zinvol?

Definitie:

“Speltheorie is een techniek om situaties met strategische interacties tussen verschillende beslissingnemers te analyseren en de uitkomst te voorspellen.”

Ingrediënten van de definitie:

- techniek (formalisering)
- strategische interactie (wederzijdse beïnvloeding)
- beslissingnemers (spelers)
- analyseren (mogelijke uitkomsten)
- uitkomst voorspellen (verwachte uitkomst)

Wanneer is het gebruik zinvol?

In situaties met meerdere spelers die elkaar wederzijds beïnvloeden

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

4

DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM  UvA
Deel 1: 10.00 – 10.45

De ingrediënten van een spel: spelers, acties, strategieën, opbrengstenmatrix

Spelers: Beslissingnemers

Acties: Handelingen die spelers kunnen uitvoeren

Strategieën: Spoorboekje van spelers dat aangeeft welke actie onder welke omstandigheid ondernomen moet worden (alleen bij dynamische spelen)

Opbrengstenmatrix: Tabel met de opbrengsten van alle spelers bij alle mogelijke combinaties van alle acties

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl
Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase
5

DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM  UvA
Deel 1: 10.00 – 10.45

De ingrediënten van een spel: spelers, acties, strategieën, opbrengstenmatrix

Spelers: McDonalds en Burger King

Acties: {wel prijsverlaging, geen prijsverlaging}

Doelstelling: “Gegeven de actie van de ander kies ik de actie die mijn opbrengst maximaliseert”.

Opbrengstenmatrix:

		Burger King	
		Geen prijsverlaging	Wel prijsverlaging
McDonalds	Geen prijsverlaging	(€1000, € 1400)	(€ 900, € 1600)
	Wel prijsverlaging	(€1200, € 1300)	(€ 1100, € 1500)

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl
Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase
6

De oplossing van een spel: het Nash-evenwicht

Nash evenwicht:

“Combinatie van acties (strategieën) waarbij geen enkele speler zijn situatie kan verbeteren door eenzijdig een andere actie (strategie) te kiezen, gegeven de acties (strategieën) van de andere spelers.”

Bepalen van het Nash evenwicht:

- Bepaal voor iedere speler zijn beste actie (strategie) voor alle mogelijke acties van alle overige spelers
- Identificeer de (alle) combinatie(s) van acties (strategieën) die voor alle spelers tegelijkertijd het beste is (zijn)

De oplossing van een spel: het Nash-evenwicht

Spelers: McDonalds en Burger King

Acties: {wel prijsverlaging, geen prijsverlaging}

Doelstelling: “Gegeven de actie van de ander kies ik de actie die mijn opbrengst maximaliseert”.

Opbrengstenmatrix:

		Burger King	
		Geen prijsverlaging	Wel prijsverlaging
McDonalds	Geen prijsverlaging	(€1000, € 1400)	(€ 900, € 1600)
	Wel prijsverlaging	(€1200, € 1300)	(€ 1100, € 1500)

Het gebruik van speltheorie in Teulings II: havo en vwo

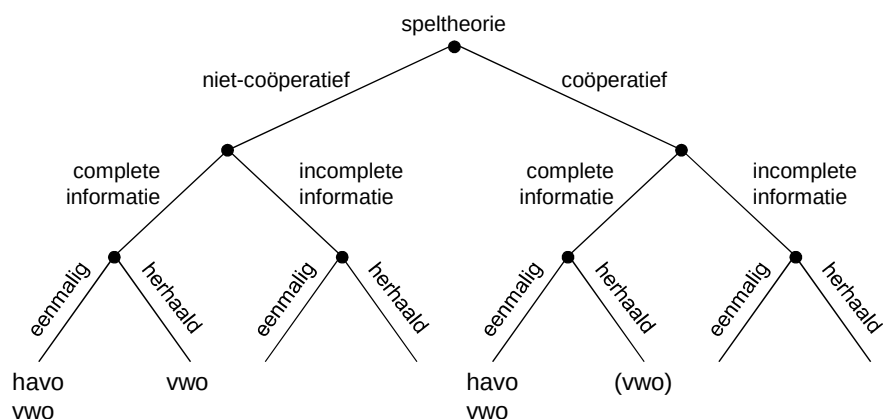
Indeling speltheorie:

1. niet-coöperatief: spelers streven alleen hun eigenbelang na; het individu staat centraal
 coöperatief: spelers kunnen bindende afspraken maken en daardoor het algemene belang nastreven; groepen staan centraal
2. complete informatie: alle spelers weten alles (en niets is onzeker)
 incomplete informatie: niet alles is bij iedereen bekend
3. eenmalig: het spel wordt één keer gespeeld
 herhaald: hetzelfde spel wordt meerdere keren achter elkaar gespeeld

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

9

Het gebruik van speltheorie in Teulings II: havo en vwo

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

10

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Amsterdam – Twee verdachten hebben de moord op cafébaas Eduard de Roos bekend. Vorige week werd de Roos op klaarlichte dag in zijn café doodgeschoten. Al gauw had de politie twee verdachten gearresteerd. Beiden waren bekenden van de Roos en hadden nog een schuld met hem te vereffenen. De twee verdachten, Theo G. en Robert H., droegen bij hun aanhouding een wapen waar ze geen vergunning voor hadden. Daar staat twee jaar gevangenisstraf op. De politie vermoedde dat een van de verdachten de Roos had vermoord, maar ze wist niet wie het fatale schot gelost had. Er was onvoldoende bewijs om de verdachten te veroordelen voor de moord. Daar was een bekentenis voor nodig. Om die bekentenis af te dwingen werden beide verdachten in een aparte verhoorkamer gestopt. Vervolgens werd hen twee keuzes voorgelegd: de ander aangeven of de ander niet aangeven. De gevolgen van de gemaakte keuze was voor beiden verdachten hetzelfde. Voor Theo G. betekende dit het volgende. Als hij en Robert H. bleven zwijgen moesten ze allebei twee jaar de gevangenis in voor verboden wapenbezit. Als Theo G. Robert H. aanwees als moordenaar werd in ruil voor deze bekentenis de twee jaar gevangenisstraf kwijtgescholden. Robert H. moest dan 14 jaar de cel in. Maar als tegelijkertijd Robert H. Theo G. aanwees als moordenaar moesten beide verdachten 10 jaar de gevangenis in. De straf valt dan lager uit omdat het in dat geval niet met zekerheid te zeggen is wie het fatale schot gelost heeft. Toen Theo G. en Robert H. met deze keuzes geconfronteerd werden, wezen beide verdachten de ander aan als moordenaar. De Amsterdamse politie verwacht dat er een eind komt aan de golf van liquidaties nu Theo G. en Robert H. achter de tralies zitten.

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeeconomie.nl/tweedefase

11

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Situatie:

- cafébaas Eduard de Roos is vermoord
- twee verdachten: Theo G. en Robert H.
- bij aanhouding droegen zij een wapen, zonder vergunning
- een van de verdachten is vermoedelijk de dader
- bewijs is voldoende voor 2 jaar cel vanwege verboden wapenbezit
- bekentenis is nodig om de moord op te lossen

Werkwijze politie:

- verdachten worden apart verhoord
- voorgelegde keuze: zwijgen of de ander aangeven
- gevolgen:
 - als beiden zwijgen moeten beiden 2 jaar de gevangenis in
 - als je als enige de ander aangeeft ga je vrijuit krijgt de ander krijgt 14 jaar cel
 - als beiden de ander aangeeft moeten beiden 10 jaar de cel in

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeeconomie.nl/tweedefase

12

DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM  UvA

Deel 2: 11.00 – 11.45

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Opbrengstenmatrix:

		Robert H.	
		Ander niet aangeven	Ander wel aangeven
Theo G.	Ander niet aangeven	$(-2, -2)$	$(-14, \underline{0})$
	Ander wel aangeven	$(\underline{0}, -14)$	$(\underline{-10}, \underline{-10})$

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

13

DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM  UvA

Deel 2: 11.00 – 11.45

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Toepassing 1: reclame-uitgaven

		Pepsi	
		Geen reclame	Wel reclame
Coca Cola	Geen reclame	$(100, 100)$	$(25, \underline{125})$
	Wel reclame	$(\underline{125}, 25)$	$(\underline{50}, \underline{50})$

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

14

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Toepassing 2: uitverkoop

		Boerkoel	
		Geen uitverkoop	Wel uitverkoop
Mulder	Geen uitverkoop	(€ 5.000, € 5.000)	(€ 2.000, € 7.000)
	Wel uitverkoop	(€ 7.000, € 2.000)	(€ 4.000, € 4.000)

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nlNascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

15

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

'Oplossing' 1: beschouw gezamenlijke opbrengsten

		Boerkoel	
		Geen uitverkoop	Wel uitverkoop
Mulder	Geen uitverkoop	(€ 10.000, € 10.000)	(€ 9.000, € 9.000)
	Wel uitverkoop	(€ 9.000, € 9.000)	(€ 8.000, € 8.000)

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nlNascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

16

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

'Oplossing' 2: sociale normen en zelfbinding

Sociale norm: "Elkaar kapot beconcurreren, dat doen we hier niet"

Zelfbinding: Beide spelers vernietigen de uitverkoopbordjes

'Oplossing' 3: collectieve dwang

- Belastingen
- Contracten

Voorbeeld 1: het gevangeneprobleem

Toepassing 3: aanbod van collectieve goederen

- opbrengst collectieve goed is 10 voor beide spelers
- productiekosten collectieve goed is 14

		Kolomspeler	
		Wel bijdragen	Niet bijdragen
Rij-speler	Wel bijdragen	(3, 3)	(-4, 10)
	Niet bijdragen	(10, -4)	(0, 0)

Voorbeeld 2: the battle of the sexes

Situatie:

- een man (Ferdinand) en een vrouw (Rani) moeten besluiten hoe ze hun vrije zondagmiddag doorbrengen
- mogelijkheden: voetbal, opera
- Ferdinand houdt meer van voetbal, Rani houdt meer van opera
- belangrijker: liever zijn ze samen dan gescheiden

		Ferdinand	
		Opera	Voetbal
Rani	Opera	(<u>2</u> , <u>1</u>)	(0, 0)
	Voetbal	(0, 0)	(<u>1</u> , <u>2</u>)

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

19

Voorbeeld 2: the battle of the sexes

Toepassing 1: standaarden mobiele telefonie

		Qualcomm	
		GSM	cdmaOne
Sony Ericsson	GSM	(<u>2</u> , <u>1</u>)	(0, 0)
	cdmaOne	(0, 0)	(<u>1</u> , <u>2</u>)

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

20

Voorbeeld 2: the battle of the sexes

'Oplossing': verzonken kosten

- Rani koopt een galajurk die alleen bij de opera gedragen kan worden

		Ferdinand	
		Opera	Voetbal
Rani	Opera	(<u>3</u> , <u>1</u>)	(<u>1</u> , 0)
	Voetbal	(-1, 0)	(0, <u>2</u>)

Voorbeeld 3: het herhaalde gevangeneprobleem

Eenmalig gevangeneprobleem wordt twee keer achter elkaar gespeeld:

		Pepsi	
		Geen reclame	Wel reclame
Coca Cola	Geen reclame	(100, 100)	(25, 125)
	Wel reclame	(125, 25)	(50, 50)

Strategie: • In periode 1 doe ik niet aan reclame

- In periode 2 doe ik niet aan reclame als de ander dat in periode 1 ook niet heeft gedaan; anders doe ik in periode 2 wel aan reclame

Opbrengst naleven: $100 + 100 = 200$

Opbrengst afwijken: $125 + 50 = 175$

Leren werken met speltheorie: klaslokaalexperimenten

(Didactische) waarde klaslokaalexperimenten:

- motiverend, voor leerling en docent
- beter begrip economische theorie en praktijk
- relativering (en verdere verfijning) economische theorie
- ervaring in het deelnemen aan markten

Voorbeeld van een klaslokaalexperiment van het gevangenenprobleem (uit het concept "Samenwerken & Onderhandelen") is beschikbaar

Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

23

Leren werken met concepten: klaslokaalexperimenten

Voor alle concepten uit Teulings II zijn klaslokaalexperimenten ontwikkeld:

Experimenten voor in de klas
economie voor de 2^e fase in 25 klaslokaalexperimenten

(<http://www.malmberg.nl/vo/webshop>)



Prof. dr. J. Hinloopen
J.Hinloopen@uva.nl

Nascholing Economie - Speltheorie
www.praktischeconomie.nl/tweedefase

24