

4.2 Experiment C1: Cournot: een oligopolie met hoeveelhedsconcurrentie

© 2006 Hinlopen en Soetevent	
C. 1	Cournot: een oligopolie met hoeveelhedsconcurrentie
Markt	<p><i>Dit experiment illustreert de wederzijdse interactie tussen bedrijven in een homogeen oligopolie. Alle leerlingen hebben de rol van verkoper in een markt. De vraag is gegeven en is voor iedere markt hetzelfde: $Q^d = 120 - P$. Op iedere markt zijn slechts vijf verkopers actief, die elke ronde aangeven welke hoeveelheid ze die ronde willen aanbieden. De som van de individuele hoeveelheden is de aangeboden hoeveelheid Q^s. De evenwichtsprijs in een ronde is de prijs P waarvoor de gevraagde en de aangeboden hoeveelheid aan elkaar gelijk zijn ($Q^d = Q^s$), dus $P = 120 - Q^s$. De winst van een individuele verkoper in een ronde is dan gelijk aan het verschil tussen de prijs en zijn marginale kosten vermenigvuldigd met het aantal eenheden dat hij heeft aangeboden.</i></p>
10 20 30 40 50 60	
HAVO VWO	

Experiment C1

Leerdoelen

- Het aan de lijve ondervinden van hoe de acties van andere verkopers jouw winst beïnvloeden;
- het begrijpen van concurrentie op een oligopolie waarin bedrijven concurreren in hoeveelheden;
- het leggen van een verband tussen deze markt en het gevangenprobleem en begrijpen hoe ook hier sprake is van een spanning tussen individuele en collectieve rationaliteit;
- het kunnen analyseren en grafisch weergeven van de effecten van de individuele hoeveelheidsbeslissingen op consumenten- en producentensurplus;
- de coördinerende rol van het marktmechanisme in het bereiken van doelmatigheid opmerken: na een aantal ronden bieden de verkopers met de laagste marginale kosten het grootste aantal eenheden aan;
- het begrijpen van de rol die *reputatie* speelt in de beslissingen van verkopers;
- het toepassen van de resultaten van dit experiment op andere markten die worden gekenmerkt door een oligopolistische vorm en hoeveelheidsconcurrentie.

Achtergrond

Contexten

- Kartels
- OPEC
- Cournot-concurrentie

Bronnen

Carlton, D. W. and J. M. Perloff (2000), *Modern Industrial Organization*, Addison-Wesley (Instructor's Manual).

Cabral, L. M. B. (2000), *Introduction to Industrial Organization*, MIT Press.

Vorbereiding

Voor dit experiment is het belangrijk dat leerlingen die in dezelfde markt actief zijn niet met elkaar kunnen communiceren. Verder is het belangrijk dat leerlingen niet weten dat andere spelers andere marginale kosten hebben. Daarom is het aan te bevelen om de instructies op volgorde van marginale kosten uit te delen, zodat verkoper 1 op markt B tussen verkoper 1 op markt A en verkoper 1 op markt C zit. Wanneer zij elkaars persoonlijke informatie zien is dit minder erg. Wanneer u meer stoelen dan leerlingen heeft, kunt u eventueel de leerlingen zo over de beschikbare stoelen verspreiden dat de mogelijkheden voor onderlinge communicatie tijdens het experiment zo klein mogelijk zijn.

Tijdens het experiment haalt u in iedere ronde van iedere deelnemer het verkoopformulier op en geeft haar dit aan het begin van de daaropvolgende ronde weer terug. Het is belangrijk dat iedere deelnemer zijn eigen verkoopformulier terugontvangt. Hanteer dus steeds dezelfde volgorde in het ophalen en terugbrengen van de formulieren. Ter ondersteuning kunt u voor iedere leerling een vel papier neerleggen met daarop de markt en het verkoopnummer van de leerling (bv. B-3).

Benodigheden

- leerlingnummers
- een 10-zijdige dobbelsteen
- een registratieformulier
- instructies en verkoopformulieren voor leerlingen

Aandachtspunten

- Deelnemers moeten begrijpen dat het een herhaald spel is waarbij ze gedurende een aantal ronden met dezelfde tegenspelers op dezelfde markt spelen;
- Het is belangrijk dat deelnemers zich realiseren dat hun opbrengst niet alleen van hun eigen spel afhangt maar ook van het spel van hun tegenspelers;
- Benadruk dat de prijs in iedere markt direct (negatief) afhangt van de totaal aangeboden hoeveelheid door spelers in die markt;
- Deelnemers moeten beseffen dat alleen het gedrag en de uitkomsten van hun eigen markt hun opbrengsten bepaalt. De markten staan volledig los van elkaar;
- Deelnemers zien wel de prijzen die in de andere markten tot stand komen en daarom is het goed dat ze weten dat de structuur van alle markten dezelfde is (dezelfde vraag, aantal verkopers en verkoperskenmerken).

Gewenst aantal ronden

10

Tabel tijdsduur

Activiteit	Tijdsduur (in minuten)
Vorbereiding	5
Instructie	5
Uitvoering per ronde	4
Totaal	50

Beloning

Alle deelnemers tellen na afloop hun totale winst over alle 10 ronden. Natuurlijk zijn de deelnemers met de hogere marginale kosten in het nadeel en daarom mogen deze hun totaalwinst nog vermenigvuldigen met het volgende getal:

- deelnemers met marginale kosten **14** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **1.4**.
- deelnemers met marginale kosten **18** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **2.1**.
- deelnemers met marginale kosten **24** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **4.7**.
- deelnemers met marginale kosten **30** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **18.8**.⁴

Voor iedere markt afzonderlijk wordt nu vastgesteld wie nu de hoogste score heeft. Een worp met de 10-zijdige dobbelsteen bepaalt vervolgens wie van de "marktwinnaars" met de vastgestelde beloning (bijvoorbeeld een chocoladereep) naar huis gaat.

Verwachte uitkomst

Het theoretische oligopolie-model doet een nauwkeurige voorspelling aangaande de hoeveelheid die door elk van de verkopers in het evenwicht zal worden aangeboden: 26 eenheden door de verkoper met $MK=10$, 22 door de verkoper met $MK=14$, 18 door de verkoper met $MK=18$, 12 door de verkoper met $MK=24$ en 6 door de verkoper met $MK=30$.⁵ De totaal aangeboden hoeveelheid is dus 84 ($=26+22+18+12+6$) en de voorspelde marktprijs is 36 ($=120-36$).

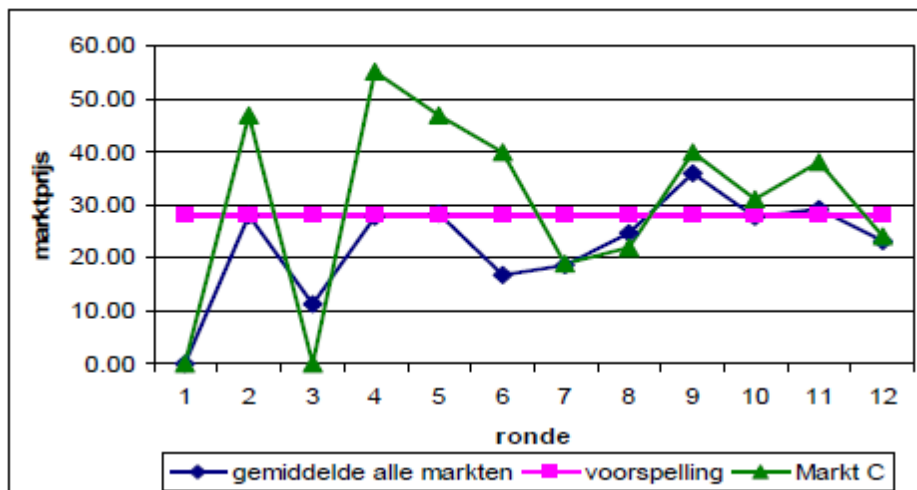
♣ Met het oog op de discussie na afloop kunt u dit getal ergens opschrijven en de leerlingen vooraf meedelen dat u een voorspelling hebt gedaan over de gemiddelde marktprijs die tijdens het experiment tot stand komt. Ook kunt u in de week voorafgaande aan het experiment de vraagfunctie laten zien en hen vertellen dat er vijf verkopers met verschillende marginale kosten actief zijn. De leerlingen mogen dan zelf een voorspelling doen over de marktprijs.

Onze ervaringen zijn dat deelnemers aan experimenten gemiddeld iets meer aanbieden dan de hierboven weergegeven hoeveelheden, de evenwichtsprijs ligt dus ook iets lager. In de eerste perioden wordt de markt afgetast en experimenteren de meeste deelnemers met verschillende hoeveelheden. De prijs schommelt sterk is niet zelden gelijk aan 0. Na verloop van tijd kristalliseert een en ander zich echter uit en convergeert de prijs naar een waarde rond of iets onder de theoretisch voorspelde waarde. Tussen deelnemers verschilt de aangeboden hoeveelheid sterk. In de eerste ronden komt het regelmatig voor dat deelnemers met hoge marginale kosten meer eenheden aanbieden dan deelnemers met lage marginale kosten, maar op het eind is het bijna altijd zo dat de spelers met de laagste kosten de meeste eenheden aanbieden.

Ter illustratie zijn in figuur 3.1 de prijsontwikkelingen van een klasexperiment weergegeven waarbij de theoretische evenwichtsprijs 28 bedraagt. De groene lijn geeft de prijsontwikkeling in een individuele markt weer. De grote schommelingen maken de interpretatie hiervan enigszins lastig. Daarom verdient het aanbeveling om in de analyse ook te kijken naar de ontwikkeling van het gemiddelde van de prijzen in alle markten (blauwe lijn). Deze lijn laat zien dat na een periode van grote schommelingen de prijs dicht in de buurt blijft van 28.

⁴ Deze vermenigvuldigingsfactoren zijn afgeleid van het theoretische evenwicht van het spel: dit evenwicht voorspelt dat de speler met marginale kosten 10 in het algemeen een 18.8 keer zo grote winst zal behalen als de speler met marginale kosten 30. Deze vermenigvuldigingsfactoren zijn alleen bedoeld om iedereen een gelijke kans op de beloning te geven en moeten in de analyse van de resultaten worden genegeerd.

⁵ Berekening van de theoretische evenwichtswaarden valt buiten het examenprogramma; voor meer hierover verwijzen we naar Cabral (2000).



Figuur 3.1 Marktprijs in een experimentele oligopolmarkt met hoeveelheidskeuze. De theoretische evenwichtsprijs (roze lijn) is 28; na verloop van een aantal ronden convergeert de gemiddelde prijs in de experimentele markten min of meer naar deze waarde.

In de discussie dient ook aandacht te worden besteed aan de verschillende strategieën van individuele deelnemers. Sommige deelnemers proberen zich in de markt in te vechten, marktaandeel te verwerven, door in iedere ronde een groot aantal eenheden aan te bieden. Andere deelnemers houden de prijsontwikkeling nauwlettend in de gaten en reageren hierop: wanneer de prijs omhoog gaat bieden ze in de volgende ronde meer aan; gaat de prijs omlaag, dan reageren ze met een verlaging van het aantal aangeboden eenheden. Een derde categorie deelnemers biedt ronde na ronde dezelfde hoeveelheid aan, zij reageren in het geheel niet op veranderingen in de marktprijs. Een mogelijke groeps- of huiswerkopdracht is om de beslissingen in de markten te analyseren en van verklaringen te voorzien.

Vragen na afloop

- Geef aan hoe de prijs in de loop van het experiment verandert en leg een verband met veranderingen in de aangeboden hoeveelheden.
- Hoe denk je dat een hogere prijs deze ronde de totaal aangeboden hoeveelheid (en daarmee de prijs) in een volgende ronde beïnvloedt?
- Hoe bepaalde je hoeveel je in iedere ronde aanbod? Was je beslissing afhankelijk van de prijs in jouw markt? Zo ja hoe?
- Verschillende verkopers in deze markt hadden verschillende marginale kosten. Zie je de verschillen in marginale kosten terugkomen in verschillen in aangeboden hoeveelheden? Waarom zijn verkopers met hoge marginale kosten in het nadeel?
- In de beginronden is er sprake van hevige schommelingen in de prijs; wat zijn hiervan de oorzaken?
- In de laatste ronden is de prijs redelijk stabiel. Hoe denk je dat de prijs zou veranderen wanneer:
 - de marginale kosten van alle spelers met 3 omhoog gaan?
 - het aantal verkopers per markt omhoog gaat?
 - de spelers eerst mogen overleggen voordat ze beslissen hoeveel ze aanbieden?

- In de laatste ronden bieden de verkopers met de laagste marginale kosten in het algemeen de meeste eenheden aan. Wat betekent dit voor het producentensurplus en de maatschappelijke welvaart?
- Ken je praktijksituaties die overeenkomen met het spel?

Variaties

Variant 1

Een direct gevolg van een fusie tussen twee bedrijven in een markt is dat het totale aantal actieve bedrijven in een markt met een afneemt. De effecten hiervan kunnen worden geïllustreerd door een variant te spelen met 4 bedrijven per markt in plaats van 5. Speel het spel bijvoorbeeld met vier verkopers met marginale kosten, 14, 18, 19 en 24. De interpretatie is dat verkoper 1 is gefuseerd met verkoper 5 en dat het fusiebedrijf marginale kosten van 19 heeft.

Verwachte uitkomst

De theoretische evenwichtsprijs is nu 39 en zowel het aantal door verkopers 2, 3 en 4 aangeboden eenheden als hun winst stijgt. Met andere woorden: de verkopers die niet fuseren profiteren van de fusie!

Variant 2

Wanneer alle verkopers weinig eenheden aanbieden leidt dit tot een hoge prijs. Echter, gegeven dat andere verkopers weinig aanbieden en de prijs dus hoog is, is het voor iedere individuele verkoper rationeel om juist veel eenheden aan te bieden – een situatie als in het gevangenenvoelprobleem. Zonder communicatie zullen dus meer eenheden worden aangeboden dan het aantal dat de gezamenlijke winst van de verkopers maximaliseert.

In deze variant wordt verkopers de gelegenheid gegeven om voorafgaande aan hun individuele beslissing te overleggen over het aantal eenheden dat ze aanbieden.

Verwachte uitkomst

Communicatie maakt kartelovereenkomsten mogelijk waarbij de aangeboden hoeveelheid kunstmatig wordt beperkt. Echter, aangezien de marginale kosten van de verkopers sterk uiteenlopen zal het voor hen moeilijk worden om overeenstemming te bereiken over het aantal eenheden dat door iedere individuele verkoper moet worden aangeboden. De verkoper met de hoge marginale kosten verdient immers per aangeboden eenheid veel minder en zal daarom een groter marktaandeel (meer eenheden) opeisen. Indien dit gehoor vindt leidt dit tot een verlies aan producentensurplus.

Instructie

In dit experiment worden een aantal identieke markten opgezet. De markten worden aangeduid met de letters A, B, C, etc. Per markt zijn vijf verkopers actief die hetzelfde product aanbieden. Verkopers kunnen hun producten alleen op hun eigen markt verkopen. De opbrengstentabel op de achterkant van deze instructies bevat strikt persoonlijke informatie die niet bekend mag worden gemaakt aan andere spelers.

Verdeling van kopers en verkopers Iedereen in de klas heeft de rol van verkoper. Je bent verkoper op een van de markten A, B, C, etc. De letter van de markt waarop jij je goed verkoopt is vermeld in het kader aan de bovenzijde van de achterkant van deze instructies. Linksboven staat een nummer. Dit nummer (1,2,... 5) geeft aan of je verkoper 1, 2, 3, 4 of 5 in deze markt bent. Het nummer is alleen bedoeld voor identificatie; het maakt niet uit of je verkoper 1 of verkoper 5 bent. De markten A, B, etc. staan helemaal los van elkaar: jouw opbrengst wordt op geen enkele manier beïnvloedt door wat er op andere markten gebeurt.

De opbrengstentabel bevat ook strikt persoonlijke informatie over je eigen constante marginale kosten. Dit zijn de kosten die je moet maken voor elke extra eenheid die je in de markt aanbiedt. De winst die je maakt op elke eenheid die je aanbiedt is dus het verschil tussen de marktprijs en je marginale kosten: $P - mk$. De marginale kosten kunnen voor iedere verkoper anders zijn.

Voor iedere markt is de vraag gelijk aan (zie ook de figuur op de achterkant)
 $Q = 120 - P$ (en: $P = 120 - Q$)

De marktprijs is dus in elke ronde gelijk aan 120 minus de som van de totale aangeboden hoeveelheid door de vijf verkopers op deze markt. Als het aantal aangeboden eenheden (Q) in een ronde groter is dan 120, dan is de marktprijs in die ronde gelijk aan nul. De prijs is dus nooit negatief.

Handelen

Aan het begin van iedere handelsronde schrijft iedere verkoper op zijn of haar verkoopformulier het aantal productie-eenheden die hij of zij deze ronde wil verkopen. Iedere verkoper mag per ronde maximaal 50 productie-eenheden aanbieden. Nadat iedereen een beslissing heeft genomen verzamelt de marktleider de verkoopformulieren. Voor iedere markt wordt de totale aangeboden hoeveelheid en de bijbehorende evenwichtsprijs berekent en de marktleider schrijft deze voor iedere markt op het bord. Met deze informatie kun je nu in de opbrengstentabel invullen hoeveel je deze ronde hebt verdiend (of verloren wanneer de prijs lager is dan je marginale kosten).

Schrijf in iedere periode de door jou aangeboden hoeveelheid en je winst op in de strikt persoonlijke Opbrengstentabel op de achterzijde van deze handelsinstructies.

Verkoper #	Markt
Ronde	Hoeveelheid
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Verkoper #	Markt
Ronde	Hoeveelheid
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Verkoper #	Markt
Ronde	Hoeveelheid
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Verkoper #	Markt
Ronde	Hoeveelheid
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	