

pdf08_1 GEVANGENENDILEMMA

Het **gevangenendilemma** of '**prisoners dilemma**' is een spelvorm waarbij er 2 spelers zijn die allebei kiezen uit 2 acties: {zwijgen} of {bekennen}. Het gevangenendilemma is een **simultaan spel** want beide spelers bepalen tegelijkertijd hun actie, of beter gezegd: de spelers maken hun keuze zonder dat zij de actie van de andere speler kennen.

In het oorspronkelijke gevangenendilemma worden twee verdachten (Bonnie en Clyde) gearresteerd in verband met een moord, die is gepleegd tijdens een uit de hand gelopen overval. Er is genoeg bewijs om Bonnie en Clyde te beschuldigen van verboden wapenbezit en het plegen van een overval, maar er is onvoldoende bewijs om ze te beschuldigen van moord. Beide gevangenen worden afzonderlijk van elkaar in een cel gezet. Ze kunnen onderling niet communiceren. Ze weten dat de politie niet al te veel bewijs heeft. De politie probeert in de verhoren beide gevangenen aan het praten te krijgen.

Als beide verdachten zwijgen, krijgt de politie het bewijs niet rond en Bonnie en Clyde worden dan veroordeeld tot twee jaar gevangenisstraf. Als beide verdachten bekennen, worden ze veroordeeld tot acht jaar opsluiting. Als één van beide verdachten bekent, krijgt hij/zij één jaar gevangenisstraf en de andere verdachte wordt dan veroordeeld tot twaalf jaar gevangenisstraf.

Bovenstaand voorbeeld is gebaseerd op de (Amerikaanse) praktijk van 'plea bargaining', het bepleiten van strafvermindering in ruil voor schuldbekentenis.

De **opbrengstenmatrix** van het gevangenendilemma staat in onderstaande tabel. Omdat gevangenisstraf een negatieve opbrengst is, zijn de getallen die horen bij een gevangenisstraf negatief.

De cel linksboven komt overeen met de acties {zwijgen, zwijgen}. Beide verdachten zwijgen en moeten twee jaar de gevangenis in. Vandaar dat de opbrengst $(-2, -2)$ is.

De cel linksonder komt overeen met de acties {bekennen, zwijgen}. Bonnie bekent en Clyde zwijgt. De opbrengst is dan $(-1, -12)$. Bonnie gaat één jaar de gevangenis in en Clyde twaalf jaar.

De cel rechtsboven komt overeen met de acties {zwijgen, bekennen}. Bonnie zwijgt en Clyde bekent. De opbrengst is dan $(-12, -1)$. Bonnie gaat twaalf jaar de gevangenis in en Clyde één jaar.

De cel rechtsonder komt overeen met de acties {bekennen, bekennen}. Beide verdachten bekennen en moeten acht jaar de gevangenis in. Vandaar dat de opbrengst $(-8, -8)$ is.

De opbrengstenmatrix van het gevangenendilemma

		Clyde	
		zwijgen	bekennen
Bonnie	zwijgen	$(-2, -2)$	$(-12, -1)$
	bekennen	$(-1, -12)$	$(-8, -8)$

Voor Bonnie (rijspeler) en Clyde (kolomspeler) zijn twee keuzes mogelijk:

- Bonnie gaat ervan uit dat Clyde zwijgt. In dat geval kan Bonnie beter bekennen. Ze krijgt dan één jaar gevangenisstraf (cel linksonder). Als Bonnie zwijgt, moet ze twee jaar de gevangenis in (cel linksboven).
- Bonnie gaat ervan uit dat Clyde bekent. Ook in dat geval kan Bonnie beter bekennen. Ze gaat dan voor acht jaar de gevangenis in (cel rechtsonder). Als Bonnie zwijgt moet ze twaalf jaar de gevangenis in (cel rechtsboven).
- Clyde gaat ervan uit dat Bonnie zwijgt. In dat geval kan Clyde beter bekennen. Hij krijgt dan één jaar gevangenisstraf (cel rechtsboven). Als Clyde zwijgt, moet hij twee jaar de gevangenis in (cel linksboven).
- Clyde gaat ervan uit dat Bonnie bekent. Ook in dat geval kan Clyde beter bekennen. Hij gaat dan voor acht jaar de gevangenis in (cel rechtsonder). Als Clyde zwijgt moet hij twaalf jaar de gevangenis in (cel linksonder).

Voor Bonnie en Clyde levert bekennen steeds de hoogste opbrengst op. Voor beiden is bekennen dus de dominante strategie. Een **dominante strategie** is de voordeligste strategie die iemand kiest, onafhankelijk van wat anderen kiezen. Bonnie en Clyde zullen dus beiden kiezen voor bekennen en krijgen elk acht jaar gevangenisstraf. Beiden weten dat ze beter af zijn als ze allebei zouden zwijgen. Toch komt deze optimale uitkomst niet tot stand omdat ze elkaar niet vertrouwen. Om het risico van de lange gevangenisstraf van twaalf jaar te vermijden, zullen beiden bekennen.

Als we ervan uitgaan dat ze niet afzonderlijk zijn opgesloten en dat overleg mogelijk is, ligt het voor de hand dat ze afspreken te zwijgen. Een afspraak is gauw gemaakt, maar hoe geloofwaardig is een afspraak?

Bij het maken van afspraken geven betrokkenen keuzemogelijkheden uit handen, zij binden zichzelf.

Omdat een vrijblijvende afspraak niet verplichtend is, is deze vorm van zelfbinding niet erg geloofwaardig.

Een bindende afspraak is wederzijds verplichtend, daarom is deze vorm van **zelfbinding** wel **geloofwaardig**.

VOORBEELD GEVANGENENDILEMMA

Producenten geven jaarlijks miljarden euro's uit aan reclame. Dat is zinvol, want consumenten kopen meer van producten waar reclame voor wordt gemaakt. Maar deze aankopen gaan wel ten koste van andere aankopen. Consumenten kunnen hun geld maar één keer uitgeven. In de regel snoept **reclame** vooral consumenten af van de concurrent. Neem bijvoorbeeld de markt voor cola.

Er zijn twee producenten, Coca-cola en Pepsi-cola, die beiden veel reclame maken voor hun product. Door deze reclame gaan mensen nauwelijks méér cola drinken. Wat die reclame vooral doet is coladrinkers bij de concurrent weghalen. De situatie die zo ontstaat, is precies hetzelfde als het gevangenendilemma, want beide colaproducten gaan erop vooruit als ze geen reclame zouden maken. Dat scheelt in de kosten en consumenten blijven toch wel cola drinken. En toch zullen beide producenten miljoenen euro's per jaar aan reclame blijven uitgeven, gevangen als ze zitten in het gevangenendilemma.

De opbrengstenmatrix voor de colamarkt (in miljoenen euro's)

		Pepsi-cola	
		geen reclame	wel reclame
Coca-cola	geen reclame	(100, 100)	(25, <u>150</u>)
	wel reclame	(<u>150</u> , 25)	(<u>75</u> , <u>75</u>)

In bovenstaande tabel staat een voorbeeld van de opbrengstenmatrix voor de colamarkt.

Als beide producenten geen reclame maken, verdienen beide producenten 100.

Als bijvoorbeeld Pepsi-cola wel reclame maakt, dan gaan zijn verdiensten omhoog ten koste van die van Coca-cola. Pepsi-cola investeert 25 in reclame. Hierdoor haalt hij 75 van de opbrengsten weg bij Coca-Cola. Met reclame verdient Pepsi-cola dan $100 + 75 - 25 = 150$. Coca-Cola verdient dan nog maar 25. Andersom geldt hetzelfde.

Als beide producenten reclame maken, behaalt geen van beiden hier voordeel mee. Ze halen geen consumenten meer weg bij de concurrent. Beiden verdienen dan $100 - 25 = 75$.

In het evenwicht geven beide producenten 25 uit aan reclame en verdienen 75. Beiden zouden beter af zijn als ze geen reclame maken. Ze verdienen dan 100 ieder. Maar beide producenten hebben een prikkel om wel reclame te maken, onafhankelijk van wat de ander doet. Als Pepsi-cola geen reclame maakt, dan doet Coca-cola dat wel. Zijn inkomsten nemen dan toe van 100 tot 150. Als Pepsi-cola wel reclame maakt, dan doet Coca-cola dat ook. Zijn inkomsten stijgen dan van 25 tot 75. Dezelfde redenering gaat op voor Pepsi-cola. Voor beide producenten levert het maken van reclame steeds de hoogste opbrengst op. Reclame maken is voor beide producenten dus de **dominante strategie**. In het evenwicht maken beide producenten daarom reclame, terwijl dit in het nadeel is van beide producenten.

De cel waarin beide getallen zijn onderstreept, is de cel van het **Nash-evenwicht**: gegeven de keuze van de andere speler, kan geen van beide spelers zich verbeteren. In een Nash-evenwicht is de markt in evenwicht. Het gevangenendilemma maakt duidelijk dat een Nash-evenwicht niet altijd optimaal is. Een bepaalde situatie is optimaal als niemand zijn opbrengst kan verhogen, zonder dat de opbrengst van de ander afneemt. Voor Coca-cola en Pepsi-cola is de strategie {geen reclame, geen reclame} optimaal. Maar omdat louter en alleen op grond van het individuele belang beslissingen worden genomen, komt voor beide spelers een niet-optimaal resultaat tot stand: {wel reclame, wel reclame}.