# Public Goods Game

In dit klaslokaalexperiment spelen leerlingen de zogeheten *public goods game* in twee varianten. Leerlingen ontvangen in dit spel een hoeveelheid middelen (*y*) welke zij kunnen aanwenden ten behoeve van het individuele belang of het collectieve belang. Middelen in handen van het collectief zijn voor dat collectief meer waard dan ze zijn wanneer ze in handen van het individu blijven, maar voor het individu dat middelen aan het collectief beschikbaar stelt geldt juist dan middelen minder waard zijn ‘in de pot’ dan wanneer het individu de middelen zelf houdt. Zo ontstaat er een conflict tussen de individuele rationaliteit (niets afstaan aan het collectief) en de collectieve rationaliteit (alles afstaan aan het collectief). Wanneer individuen zich door de individuele rationaliteit laten leiden kunnen collectieve goederen niet worden gefinancierd en moet een samenleving het stellen zonder publieke goederen (infrastructuur, onderwijs, zorg en veiligheid). In twee varianten wordt onderzocht in hoeverre de spelregels (of instituties) van de economie invloed hebben op de bereidheid van spelers om naar het collectieve belang te handelen.

## *Klasopstelling*

Het spel wordt gespeeld in groepen van vijf leerlingen. Vier leerlingen spelen als respondenten het klaslokaalexperiment. Deze leerlingen zitten als groep aan vier tafels bij elkaar. Positioneer tafels en stoelen zodanig dat de respondenten elkaar aan kunnen kijken. De vijfde leerling organiseert het experiment en wordt aan een tafel op de kopse kant van het kwartet spelers geplaatst. In het lokaal ontstaat zo een aantal groepen van vijf tafels, stoelen en leerlingen.

## *Benodigdheden*

De leerlingen die het experiment spelen hebben (i) een scoreformulier (bijlage 1), (ii) een pen of anderszins en (iii) een rekenmachine nodig. De leerling die de zaak organiseert heeft een laptop met een analysetool (<https://www.vecon.nl/pagina/36375/klaslokaalexperimenten>) nodig. Voor de docent is een pak spelkaarten nodig met (afhankelijk van het aantal leerlingen in de klas) 4 negens (ruiten, harten, klaver en schoppen), 4 achten, 4 zevens, 4 zessen, 4 vijven, 4 vieren, 4 koningen en 2 jokers.

## *Instructies (variant 1)*

In de eerste variant het experiment spelen leerlingen acht rondes van een *public goods game* met dezelfde groep leerlingen. Iedere ronde verloopt volgens hetzelfde ritme.

* Stap 1: Groepsindeling

Bij binnenkomst krijgen de leerlingen allemaal een spelkaart. Leerlingen met een getal gaan als respondent aan de slag, leerlingen met een koning of een joker spelen als organisator. In eerste instantie zoeken de getallen (9, 8, 7, 6, 5 en 4) elkaar op en vormen een groep van vier. Hierbij is het van belang dat de spelers weten dat ze bij elkaar horen, maar niet weten welk karakter op de spelkaart staat, het karakter bepaalt namelijk welke speler ze zijn in een groep (ruiten = speler 1, harten = speler 2, klaver = speler 3, schoppen = speler 4). Spelers noteren het nummer dat ze zijn bij de titel van de tabellen 1.1 en 2.1 van het scoreformulier (bijlage 1). De docent verdeelt de organisatoren over de groepen.

* Stap 2: Individuele bijdrage (g)

In iedere ronde van het spel noteren de spelers het deel van het budget (y = 20) dat ze aan het collectief willen afstaan (g) in tabel 1.1. Iedere speler schuift het scoreformulier met de ingevulde bijdrage (g) met de rug naar boven naar de organisator. Van belang daarbij is dat spelers niet van elkaar kunnen zien wat ze bijdragen. De organisator leest de individuele bijdragen en noteert deze in de eerste tabel op het eerste tabblad van het scoreformulier.

* Stap 3: Collectieve bijdrage (β)

De organisator geeft de scoreformulieren (met de rug naar boven) terug aan de spelers en communiceert de optelsom van de individuele bijdragen van de spelers: β. In de analysetool wordt deze optelsom gepresenteerd in kolom F. De gemiddelde bijdrage (β/4) wordt uitgerekend in kolom G, maar is in deze fase nog niet relevant.

* Stap 4: Individuele scores

Met informatie over de eigen bijdrage (g) en de collectieve bijdrage (β) kunnen de deelnemers aan het experiment de score (s1) in die ronde uitrekenen met de formule $s\_{1}=20-g+0,4\*β$. Eventueel zou ook de organisator deze scores kunnen aflezen uit de analysetool en kunnen noteren op de scoreformulieren alvorens deze aan de spelers worden geretourneerd. Van belang is in ieder geval dat de spelers enkel en alleen op de hoogte zijn van de eigen score (s1).

* Stap 5: Afronding variant 1

Het proces dat in de stappen 2 t/m 4 is beschreven wordt zeven keer herhaald zodat er uiteindelijk acht ronden worden gespeeld. Na de achtste ronde stellen de spelers niet alleen de score in de achtste ronde vast, maar ook de optelsom van alle scores die met variant 1 zijn behaald. Tabel 1.1 is daarmee volledig ingevuld en variant 1 afgerond.

## *Instructies (variant 2)*

In de tweede variant het experiment spelen dezelfde leerlingen weer acht rondes van een *public goods game*. Iedere ronde verloopt volgens hetzelfde ritme.

* Stap 1: Individuele bijdrage (g)

In iedere ronde van het spel noteren de spelers het deel van het budget (y = 20) dat ze aan het collectief willen afstaan (g) in tabel 1.1. Iedere speler schuift het scoreformulier met de ingevulde bijdrage (g) met de rug naar boven naar de organisator. Van belang daarbij is dat spelers niet van elkaar kunnen zien wat ze bijdragen. De organisator leest de individuele bijdragen en noteert deze in de eerste tabel op het tweede tabblad van het scoreformulier.

* Stap 2: Collectieve bijdrage (β) en individuele bijdragen (g1, g2, g3 en g4)

De organisator geeft de scoreformulieren (met de rug naar boven) terug aan de spelers en communiceert de optelsom van de individuele bijdragen van de spelers: β. In de analysetool wordt deze optelsom gepresenteerd in kolom F. De organisator communiceert nu ook de individuele bijdragen van alle spelers (g1 = …, g2 = …, g3 = …, g4 =…). Omdat spelers alleen van zichzelf weten welke speler ze zijn, weten ze ook alleen van zichzelf welke bijdrage ze hebben geleverd. Van andere spelers kennen ze nu de geanonimiseerde bijdragen.

* Stap 3: Spelers delen straffen uit

Met informatie over de collectieve bijdrage (β) en de individuele bijdragen van alle spelers (g1 = …, g2 = …, g3 = …, g4 = …) mogen spelers nu een maximum van 10 strafpunten uitdelen aan medespelers. De kosten voor het uitdelen van strafpunten staan in tabel 2.2. Spelers straffen door simpelweg het aantal strafpunten dat ze in een speelronde willen uitdelen aan de medespelers in tabel 2.3 te noteren. Als dat gebeurd is schuiven de spelers het scoreformulier met de rug naar boven naar de organisator.

* Stap 4: Organisator stelt strafmaat vast

De organisator vult in het tweede tabblad van de analysetool per ronde een ‘straftabel’ in. In de straftabel noteert de organisator in de rijen het aantal strafpunten dat spelers uitdelen aan andere spelers. Dit aantal wordt in de tabel opgeteld om te controleren of spelers binnen hun strafbudget (10) blijven. In kolommen telt het model het aantal strafpunten op dat spelers ontvangen. Merk op dat dit gemaximeerd is op tien strafpunten: krijgt een speler meer dan tien strafpunten van andere spelers, wordt dit afgetopt. Als de straftabel is ingevuld geeft de organisator de scoreformulieren met de rug naar boven terug aan de spelers en communiceert hij of zij de strafmaat (P) per leerling (P1 = …, P2 = …, P3 = …, P4 = …).

* Stap 5: Individuele scores

Met informatie over de eigen bijdrage (g), de collectieve bijdrage (β), de kosten van het aantal uitgedeelde strafpunten (c) en de ontvangen strafpunten (*P*) kunnen de deelnemers aan het experiment de score (s2) in die ronde uitrekenen met de formule $s\_{2}=s\_{1}\*\left(1-\frac{1}{10}\*P\right)-c$. Eventueel zou ook de organisator deze scores kunnen aflezen uit de analysetool en kunnen noteren op de scoreformulieren alvorens deze aan de spelers worden geretourneerd. Van belang is in ieder geval dat de spelers enkel en alleen op de hoogte zijn van de eigen score (s2).

* Stap 6: Afronding variant 1

Het proces dat in de stappen 1 t/m 5 is beschreven wordt zeven keer herhaald zodat er uiteindelijk acht ronden worden gespeeld. Na de achtste ronde stellen de spelers niet alleen de score in de achtste ronde vast, maar ook de optelsom van alle scores die met variant 2 zijn behaald. Tabel 2.1 is daarmee volledig ingevuld en variant 2 afgerond.

* *Stap 7: Eindscore*

Om een winnaar aan te kunnen wijzen tellen de leerlingen de som van de scores in tabel 1.1 op bij de som van de scores in tabel 2.1. De leerling met de hoogste scores ontvangt een (voor de leerling waardevolle) beloning. Denk aan een vrij in te zetten tussenuur, een reep chocola of anderszins. De docent verloot onder de organisatoren een tweetal prijzen.

## *Debriefing*

Als de organisator de individuele bijdragen in alle zestien ronden heeft ingevuld ontstaat er in het derde tabblad een interessante visualisatie die gebruikt kan worden bij de debriefing. De blauwe lijn toont de gemiddelde bijdragen (β/4) van de spelers in de acht opeenvolgende ronden die onder variant 1 zijn gespeeld. De oranje lijn doet hetzelfde voor variant 2. Omdat in variant 1 spelers ongestraft kunnen meeliften op de bijdragen van de andere spelers, terwijl dat in variant 2 door andere spelers afgestraft kan worden, ligt het in de lijn der verwachting dat de oranje functie (grotendeels) boven de blauwe functie ligt. De mogelijkheid om meelifters te straffen als spelregel (of institutie) zorgt dan voor een beter functionerende economie. Een andere zaak die het bespreken waard is, is de ontwikkeling van de functies in het derde tabblad. Onderzoek laat zien dat wanneer spelers meeliften (in variant 1), dit de rest van de spelers motiveert om ook mee te liften. Meeliften is dan besmettelijk waardoor er een neerwaartse spiraal van steeds lagere bijdragen ontstaat waardoor de blauwe lijn daalt naarmate het spel vordert. In de tweede variant kan meeliften bestraft worden en als dat gebeurt is de verwachting dat dit een disciplinerende werking heeft waardoor er niet minder, maar meer wordt afgestaan in volgende ronden. De oranje lijn zou dan dus moet stijgen naarmate het spel vordert. De debriefing kan gebruikt worden om te onderzoeken in hoeverre deze verwachtingen in de verschillende groepen uit zijn gekomen.

# Bijlage 1: Scoreformulier

*Tabel 1.1. Scoretabel Public Goods Game 1 Speler \_\_\_*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ronde**  | $$y$$ | $$g$$ | $$β$$ | $$s\_{1}=y-g+0,4\*β$$ |
| 1.1 | 20 |  |  |  |
| 1.2 | 20 |  |  |  |
| 1.3 | 20 |  |  |  |
| 1.4 | 20 |  |  |  |
| 1.5 | 20 |  |  |  |
| 1.6 | 20 |  |  |  |
| 1.7 | 20 |  |  |  |
| 1.8 | 20 |  |  |  |
| SOM: |  |

*Tabel 2.1. Scoretabel Public Goods Game 2 Speler \_\_\_*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ronde**  | $$y$$ | $$g$$ | $$β$$ | $$s\_{1}$$ | $$c$$ | $$P$$ | $$s\_{2}=s\_{1}\*\left(1-\left(\frac{1}{10}\right)\*P\right)-c$$ |
| 2.1 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.4 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.5 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.6 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.7 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 2.8 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| SOM: |  |

*Tabel 2.2. De prijs van straffen (Public Goods Game 2).*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Strafpunten | *0* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
| **Kosten** $(c)$ | *0* | *1* | *2* | *4* | *6* | *9* | *12* | *16* | *20* | *25* | *30* |

*Tabel 2.3. Strafformulier (Public Goods Game 2)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ronde**  | *Speler 1* | *Speler 2* | *Speler 3* | *Speler 4* | *SOM (<10):* |
| 2.1 |  |  |  |  |  |
| 2.2 |  |  |  |  |  |
| 2.3 |  |  |  |  |  |
| 2.4 |  |  |  |  |  |
| 2.5 |  |  |  |  |  |
| 2.6 |  |  |  |  |  |
| 2.7 |  |  |  |  |  |
| 2.8 |  |  |  |  |  |