

## 4.2. Evolutiemodellen en verdelingsspelen

Paul A.M. van Dongen © 2021

*In simulaties en in openbare-voorzieningsspe-  
len gaan de meeste mensen niet voor een maximale eigen opbrengst,  
maar hebben ze voorkeur voor een meer eerlijke verdeling*

### Samenvatting

Er zijn verscheidene simulaties en modelstudies gedaan om te bezien wanneer mensen zich altruïstisch of egoïstisch gedragen. Soms spelen daarin twee spelers tegen of met elkaar, soms is er een derde speler met invloed, en soms spelen veel spelers voor een gezamenlijk doel.

In tegenspraak met de rationele-keuzetheorie, gaan de meeste spelers niet voor een maximale eigen opbrengst, maar hebben ze voorkeur voor een meer eerlijke verdeling. Als spelers unfair gedrag van anderen waarnemen, dan zijn er twee opties: ze straffen het onfaire gedrag als dat mogelijk is, of ze gaan zichzelf ook unfair gedragen.

Het feitelijk gedrag van mensen is vaak niet rationeel volgens de rationele-keuzetheorie. De meeste mensen kiezen intelligent dat alle betrokkenen een fair deel krijgen, zodat de verstandhouding goed blijft.

- Samenvatting
- 1. Inleiding
- 2. Evolutionair statieel strategieën voor gedrag
- 3. Verdelingsspelen
  - 3.1. Spelen met een klein aantal spelers
  - 3.2. Spelen met een groot aantal spelers
- 4. Besluit

### 1. Inleiding

In de biologie, de psychologie en in de economische wetenschap is het moeilijk het ontstaan van altruïstisch gedrag te verklaren.

#### Hoe ontstaat altruïsme bij dieren?

In de evolutie worden die allelen voor eigenschappen verspreid die maken dat de drager of zijn verwanten overleeft en zich voortplant. Metaforisch zijn overleven en voortplanten evolutionaire doelen, en de *goals*<sup>1</sup> van dieren zijn hiervan afgeleid. Alles wat hiertoe bijdraagt, worden *goals* voor dieren en mensen. Theoretische evolutiemodellen voorspellen het ontstaan van egoïstisch gedrag of nepotisme. Met natuurlijke selectie kan men verklaren hoe altruïstisch gedrag t.o.v. verwanten ontstaan kan zijn. Door verwanten te bevoordelen, werden de eigen allelen meer verspreid. Maar het kwam ook voor dat dieren niet-verwante soortgenoten bevoordelen; het was de vraag hoe dat gedrag door natuurlijke selectie kon ontstaan.

#### Homo economicus – rationele keuzes

Voor mensen en dieren is het belangrijk dat ze voldoende middelen van bestaan verwerven. De *goals* van mensen, dieren en bedrijven zijn daarvan afgeleid. In de evolutie van de mens is het redeneervermogen ontstaan. Daardoor kunnen mensen in principe rationeel gedrag vertonen om hun *goals* te bereiken (hoofdstuk 3.5. en 3.6.). In de economische wetenschap is de rationele-keuzetheorie ontworpen (Von Neumann en Morgenstern 1944). Dit principe is de grondslag van theorieën over rationeel economisch gedrag (Friedman 1953, Becker 1976). Rationeel economisch gedrag is gedefinieerd als het maximaliseren van de kans op opbrengst. Als de gevolgen van een keuze uitgedrukt kunnen worden in kosten en baten, dan is de keuze met de grootste kans op een opbrengst een 'rationele keuze'.

In de rationele-keuzetheorie worden beslissers opgevat als rationele wezens die gericht zijn op eigenbelang, en beschikken over volledige informatie over alle mogelijke keuzes, en over de kosten en de gevolgen van die keuzes. Maar aan die voorwaarden is nooit voldaan. Immers gebeurtenissen in de toekomst zijn onzeker. Zelfs als men alle deskundigheid gebruikt om een proces optimaal te maken, gebeuren er soms heel andere dingen.

<sup>1</sup> Zie hoofdstuk 10.2. hoe doelmatig en doelgericht gedrag kan ontstaan op basis van causale processen.

Tabel 1. Sociale waardes. Voorbeelden van verdelingskeuzen; in de praktijk krijgen de proefpersonen een groot aantal verschillende keuzes met grotere en kleinere verschillen. Bij keuze A (coöperatief) maximeert de beslisser de totale opbrengst. Bij keuze B (individualistisch) maximeert de beslisser de eigen opbrengst. Bij keuze C (competitief) maximeert de beslisser het verschil tussen de eigen opbrengst en die van de ander. Bij keuze D (altruïstisch) maximeert de beslisser de opbrengst van de ander. Een variant die uitkwam op keuze D kwam voor bij McClintock (1972), maar niet meer bij McClintock (1978), omdat deze te weinig voorkwam.

	alternatieve keuzes voor de beslisser			
	A coöperatief	B individualistisch	C competitief	D altruïstisch
uitkomst voor beslisser	80	90	70	40
uitkomst voor de ander	80	10	10	120

### Modellen en simulaties voor gedrag

In dit hoofdstuk bespreek ik modellen en simulaties voor conflictgedrag en voor altruïstisch of rationeel gedrag bij mensen:

- voor een klein aantal spelers: het Prisoner's dilemma, Tit-for-tat en variaties daarop, en altruïstisch straffen;
- en voor een groot aantal spelers: de *tragedy of the commons*, openbare-voorzienings-spelen en parochiaal altruïsme

## 2. Evolutionair stabiele strategieën voor gedrag

### Conflictgedrag

Het was al lang opgevallen dat bij gevechten tussen mannetjes van dezelfde soort zelden mannetjes gedood worden. Het elimineren van een concurrent lijkt evolutionair voordelig gedrag. Daarom was de vraag: waardoor worden zo weinig soortgenoten gedood? Maynard Smith heeft principes van speltheorie toegepast op conflictgedrag van dieren (Maynard Smith en Price 1973). Voor hen was de centrale vraag: welke gedragsstrategieën zijn op de lange termijn succesvol? Ofwel: welke strategie kan niet zomaar door een andere strategie verdrongen worden? Een individu kan een gevecht aangaan of ontlopen, en het gevecht kan 'geritualiseerd' zijn of gewelddadig. Een echt gevecht heeft het risico van verwonding of dood voor de deelnemers. Het gedrag van de deelnemers hangt ook af van eerdere ervaringen. Dit wordt vaak verwoord als het 'havik-/duif-conflict', maar Maynard Smith vermeldt ook andere strategieën, waaronder de '*retaliator*'<sup>2</sup> d.i. een strategie om positief te beginnen en positief te blijven als de ander positief is, maar hard terug te slaan als de andere nega-

tief is. Er is niet één strategie die op zich het beste is, maar het succes hangt af van de andere leden van de populatie en de voorgeschiedenis van eerdere interacties.

## 3. Verdelingsspelen

### 3.1. Spelen met een klein aantal spelers

#### 3.1.1. Sociale verdelingskeuzes (*social values*)

##### Verdelingskeuzes

Messick en McClintock (1968) en McClintock (1972, 1978) hebben een test voorgesteld waarbij proefpersonen een keuze maken tussen een aantal alternatieven voor verdeling van geld tussen zichzelf en een ander (tabel 1). Er zijn systematische verschillen tussen de verdelingskeuzes van mensen. Dit wordt *social value orientation* genoemd.

1. **Prosociaal.** Ongeveer 60% van de proefpersonen koos voor een ongeveer gelijke verdeling. Maar in verschillende situaties was de spreiding daarin groot (Balliet e.a. 2009). Als anderen het keuzegedrag kunnen waarnemen, gedragen mensen zich iets meer prosociaal; dit effect is klein ( $r = 0,14$ ), maar statistisch significant (Bradley e.a. 2018).
2. **Individualistisch.** Ongeveer 30% van de proefpersonen koos ervoor zelf zoveel mogelijk geld te krijgen, ongeacht wat de ander kreeg. Volgens de rationele-keuzetheorie is alleen deze keuze rationeel.
3. **Competitief.** Ongeveer 10% van de proefpersonen koos ervoor meer dan de ander te krijgen, zelfs als men daardoor minder kreeg dan bij andere keuzes. Competitief voordeel is succesvol in evolutiemodellen.

<sup>2</sup> Dit is ongeveer gelijk aan Tit-for-tat (zie onder).

4. **Altruïstisch.** Minder dan 1% van de proefpersonen koos ervoor de ander zoveel mogelijk te geven, ongeacht wat men zelf kreeg. Deze keuze was zo zeldzaam dat dit alternatief later werd weggelaten.

Het aantal mensen binnen een groep met sociaal, individualistisch of competitief gedrag heeft invloed op de samenhang van de groep. Deze verdelingskeuzes worden ook wel gebruikt in onderzoek om te bezien of men met manipulaties het sociale keuzegedrag van mensen kan veranderen.

### 3.1.2. Het prisoner's dilemma en varianten daarop

#### Het prisoner's dilemma

Het klassieke prisoner's dilemma is een spel waarbij twee spelers deelnemen en waarbij iedere speler kan besluiten de ander te verraden ( $D = 'defect'$ ), of te zwijgen ( $C = 'cooperate'$ ). In dit spel is er geen contact tussen de spelers. De essentie van dit spel is dat voor iedere speler de uitkomst afhangt van de eigen keuze en de onbekende keuze van de ander (tabel 2). Tucker noemde dit het prisoner's dilemma (Poundstone 1992). Als dezelfde spelers een bekend aantal malen (bijv. 100) achtereenvolgend tegen elkaar het prisoner's dilemma spelen, dan is theoretisch de enige 'rationele' keuze de ander alle malen te verraden. *"De doorsnee spelers waren duidelijk niet strategisch geraffineerd genoeg om te bedenken dat de strategie DD de enige rationeel verdedigbare strategie is, en dit intellectuele gebrek voorkwam dat ze verloren."* (Rapoport en Chammah 1965, p. 29). Door de hoogte van de 'straf' te manipuleren konden Rapoport en Chammah (1965) het percentage reacties 'samenwerken' en 'verraden' beïnvloeden. Maar de conclusie bleef dat de enige rationele keuze was de ander verraden. *"Men heeft een grote aversie tegen deze conclusie, niet alleen omdat de implicaties zo immoreel zijn, maar omdat het niet overeenstemt met het gedrag van echte mensen. In een mensensamenleving komt veel samenwerking voor, en vertrouwen is de basis van het sociaal en economisch leven. Is dat irrationeel? Moeten we onze instincten om aardig voor elkaar te zijn*

*uitschakelen? Loont misdaad? Zijn mensen alleen eerlijk als dat hen goed uitkomt?"* (Ridley 1996, p. 57).

Het gedrag in het prisoner's dilemma en sociale verdelingskeuzes hangen samen met persoonlijkheid. Mensen met een prosociale keuze werkten het meest samen in het prisoner's dilemma, terwijl mensen met een competitieve keuze het minst samenwerkten (Balliet e.a. 2009).

#### Tit-for-tat en varianten

Er is met modelstudies onderzocht met welke strategie men het prisoner's dilemma meestal wint. Axelrod organiseerde een wedstrijd om een computerprogramma te maken dat de hoogste opbrengst verkrijgt met het prisoner's dilemma. De winnaar was steeds Tit-for-tat van Rapoport (Axelrod 1980a, b). Voor de eerste zet werkte Tit-for-tat samen, en alle volgende zetten deed Tit-for-tat datgene wat de tegenstander de vorige zet gedaan had. Tit-for-tat was niet alleen de winnaar, maar bovendien was Tit-for-tat het simpelste computerprogramma. Tit-for-tat was een combinatie van 'wie goed doet, goed ontmoet' en 'dat zet ik je betaald'. Echter, als Tit-for-tat tegen zichzelf speelde, dreigde het vast te lopen in een eindeloze serie van wederzijds afstraffen. Dat probleem werd opgelost door de ontwikkeling van een 'generous tit-for-tat' (GTFT), dat grotendeels werkte als Tit-for-tat, alleen reageerde GTFT incidenteel met 'samenwerken' op een 'verraad' van de tegenstander (Nowak en Sigmund 1992). Vervolgens werd GTFT verslagen door het programma 'Pavlov' (*win-stay, lose shift*) van dezelfde ontwerpers (Nowak en Sigmund 1993). Het schema van het prisoner's dilemma (tabel 2) kan gebruikt worden voor allerlei modellen van samenwerking (Nowak 2006).

Er zijn voorbeelden van keuzesituaties in het dagelijks leven die min of meer overeenkomen met het prisoner's dilemma. Dat geldt in competitiesituaties, zoals reclamecampagnes van bedrijven of een wapenwedloop tussen staten. Het geldt ook voor een kleine kopgroep in een wielervedstrijd.

Tabel 2. De matrix van het prisoner's dilemma ( $C = cooperate$ ;  $D = defect$ ).

	De ander zwijgt (C)	De ander verradert (D)
Jij zwijgt (C)	Jij krijgt lichte straf De ander krijgt lichte straf	De ander wordt vrijgelaten Jij krijgt zware straf
Jij verradert (D)	Jij wordt vrijgelaten De ander krijgt zware straf	Beiden krijgen middelzware straf

Onafgebroken bloedwraak is een reeks ontspoorde Tit-for-tats. Het fundamentele verschil tussen situaties in het dagelijks leven en het prisoner's dilemma is, dat in het prisoner's dilemma gespecificeerd is wat de kosten van de verschillende keuzes zijn, gegeven wat de ander kiest. In het dagelijks leven moeten we leven - naast onbekende keuzes van anderen - met onbekende kosten en onbekende opbrengsten.

### 3.1.3. Andere verdelingsspelen

#### Het Dictator spel en het *Impunity* spel

Het **dictator spel** is een bizar spel, dat eigenlijk geen spel is. Het wordt wel een 'gedegeneerd spel' genoemd, een spel dat ontstaat als andere spelen tot het absurde versimpeld zijn. Bij het Dictator spel is er een Dictator die een bekende hoeveelheid geld mag verdelen tussen hemzelf en een Ontvanger, waarbij de Dictator ook mag besluiten de ander niets te geven. Het gedrag van de Ontvanger heeft geen gevolg voor de uitkomst voor de Dictator. En dat is het dan – dat is het hele 'spel'. Sommige Dictators zijn rationele beslissers, en geven niets, maar de meeste Dictators geven enig geld, tot zelfs 50% (Bolton e.a. 1998). Deze laatste zijn dus geen rationele beslissers. Naarmate de sociale afstand tussen de Dictator en de Ontvanger kleiner is, geven Dictators gemiddeld meer (Engel 2011).

Het ***impunity* spel** ('*impunity*' = straffeloosheid) is een variant op het dictator spel. De Dictator moet de ontvanger minstens een hoeveelheid geld geven, variërend van weinig tot de helft. En de Ontvanger kan besluiten het geld te accepteren of te weigeren, maar het gedrag van de Ontvanger heeft geen gevolg voor de uitkomst voor de Dictator. Daarom heet dit het *impunity* spel. Sommige Dictators geven dan het minimum, maar meeste Dictators geven meer geld (Bolton e.a. 1998).

#### Het *Ultimatum* spel

In het *ultimatum* spel (Güth e.a. 1982) zijn er twee spelers die overeenstemming moeten bereiken over de verdeling van een bekende hoeveelheid geld. De Gever kan slechts één maal een voorstel doen voor de verdeling van het geld. De Ontvanger kan de verdeling accepteren of verwerpen. Als de Ontvanger de verdeling accepteert, gaat de voorgestelde verdeling door. Maar als de Ontvanger de verdeling verwerpt, krijgen beide spelers niets. Als de Ontvanger een rationele beslisser zou zijn, zou hij ieder bod accepteren, want 'iets is beter dan niets'. Als de Gever een rationele beslisser zou zijn, zou hij de Ontvanger zo weinig mogelijk geven om zelf zoveel mogelijk

te hebben, ervan uitgaand dat de Ontvanger een rationele beslisser is.

**Westerse beslissers.** Maar echte Gevers en Ontvangers zijn geen 'rationele beslissers'. De Gevers zijn guller dan ze volgens de speltheorie zouden zijn. In 63% - 81% geven ze 50/50 (Kahneman e.a. 1986). Nog meer in strijd met de speltheorie, verwierpen verscheidene Ontvangers een oneerlijke verdeling, zodat ze niets kregen<sup>3</sup>. Dit noemt men wel 'altruïstisch straffen' (Fehr en Fischbacher 2003). Als studenten aan westerse universiteiten het *ultimatum* spel spelen, ligt het gemiddelde geaccepteerde bod rond 44% (Henrich e.a. 2001). Bij proefpersonen in Zweden bleek dat voor hen de heritabiliteit van het gedrag in het ultimatum spel 0,42 was (Wallace e.a. 2007).

**Beslissers uit andere culturen.** Het *ultimatum* spel is ook in 15 kleinschalige, niet-westerse gemeenschappen over de hele wereld getest. Mensen uit alle culturen passen altruïstisch straffen toe, maar er is grote variatie tussen culturen (Henrich e.a. 2001, 2005). Bij sommige volken lag het gemiddelde geaccepteerde bod op 26% en bij andere op 58%. Bij sommige volken werd het aanbod altijd geaccepteerd (vooral omdat dan alle aanbiedingen op zich redelijk waren). Er zijn ook volken waarbij het de culturele norm is om vrijgevig te zijn; bij hen werd zelfs een 50/50 verdeling nogal eens verworpen.

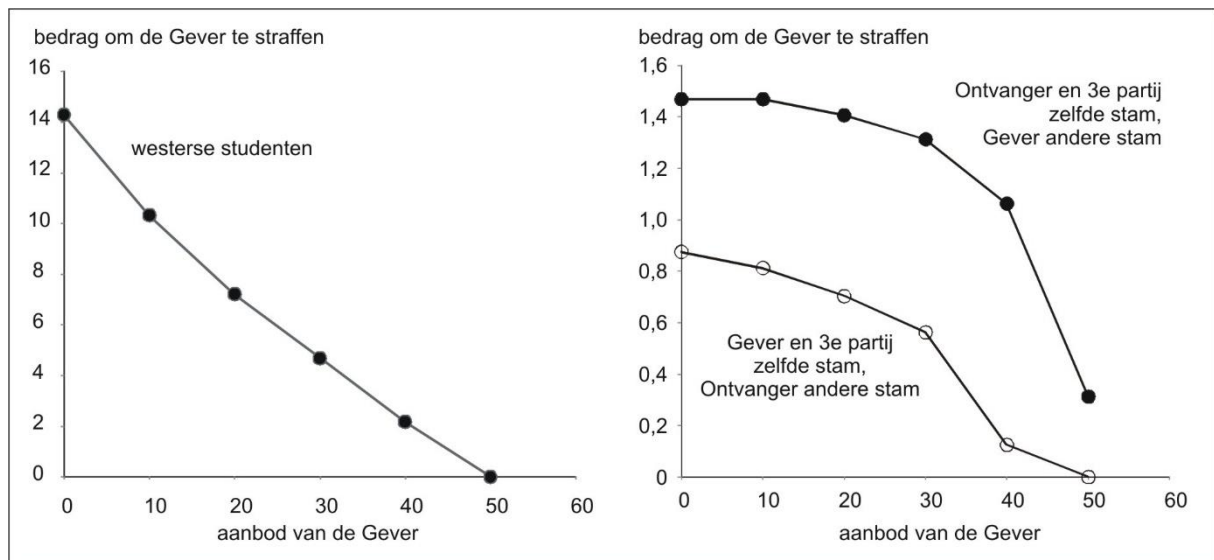
**Chimpansees.** Als de spelsituaties van het *Ultimatum* spel zorgvuldig gekozen werden, gaven chimpansees meestal fiches voor een eerlijke voedselverdeling; bij een oneerlijke verdeling protesteerde de Ontvanger (Proctor e.a. 2013). Maar chimpansees gedragen zich bij het *ultimatum* spel in zoverre als rationele beslissers dat zij nooit een aanbod weigerden (Jensen e.a. 2007, Proctor e.a. 2013)<sup>4</sup>.

#### Het Vertrouwensspel

Het Vertrouwensspel is een interessant spel om onderling vertrouwen tussen spelers te meten (Berg e.a. 1995). Er zijn twee spelers: een Zender en een Ontvanger/Terugzender. Het spel wordt enkele malen gespeeld. Beide spelers hebben bijvoorbeeld 10 biljetten van 1

<sup>3</sup> Er was niet gevraagd waarom ze dat deden: (1) wilden ze niet deelnemen aan een oneerlijke transactie, of (2) wilden ze een oneerlijke Gever afstraffen, of (3) beide. Maar zelfs als dat gevraagd was, is het onduidelijk in hoeverre de vermelde reden ook de oorzaak van gedrag was (hoofdstuk 10.2.).

<sup>4</sup> Kapucijneraapjes weigerden wel een aanbod, als een ander aapje zichtbaar een beter aanbod kreeg voor dezelfde prestatie (Brosnan en De Waal 2003).



Figuur 1. Third party punishment. **Links:** De keuzes van westerse studenten om oneerlijke verdelingen van geld af te straffen (bewerking van figuur 2 van Fehr en Fischbacher 2004). **Rechts:** De keuzes van leden van twee stammen uit Papua Nieuw Guinea om oneerlijke verdelingen van geld af te straffen (bewerking van figuur 1 van Bernhard e.a. 2006).

dollar. De Zender kan besluiten een aantal biljetten te zenden. De spelleider besluit dit bedrag te verhogen, bijvoorbeeld een factor 2 of 3. De Ontvanger/Terugzender krijgt dit bedrag en heeft zijn eigen bedrag, en kan dan een deel daarvan terugzenden. De maximale uitkomst voor beiden is dat de Zender alles wegzendt, en dat de Ontvanger/Terugzender de helft van al het geld terugstuurt. Maar dat vergt vertrouwen van de Zender en fairheid van de Ontvanger/Terugzender. Als de Zender gemerkt heeft dat een concrete Ontvanger/Terugzender relatief veel geld terugzendt, zendt de Zender in de volgende ronde meer geld naar dezelfde Ontvanger/Terugzender (Berg e.a. 1995)<sup>5</sup>.

De erfelijkheid van gedragskeuzes in het Vertrouwen spel is onderzocht bij tweelingen in de USA en Zweden (Cesarini e.a. 2008, Reimann e.a. 2017). De heritabiliteit voor het verzonden bedrag varieert tussen 0,10 en 0,32, en voor het teruggezonden bedrag tussen 0,17 en 0,32. Deze heritabiliteiten zijn klein tot middelgroot, maar alle waren statistisch significant. Chimpansees hebben in tweetallen een variant van het Vertrouwen spel gespeeld. Eerst was met een andere test bepaald of de chimps al dan niet vrienden waren. Tussen vrienden koos de Zender vaker de vertrouwensvariant dan tussen niet-vrienden, en tussen vrienden zond de Ontvanger/Terugzender vaker voedsel terug (Engelmann en Herrmann 2016). Ook bij

chimpansees kan het gedrag bij dit spel deels door vriendschap verklaard worden.

#### Afstraffen van een oneerlijke verdeling

Er zijn enkele spelen waarbij een speler een oneerlijke verdeling afstraft, hoewel deze speler zelf niet de dupe was. Een speler kon een bedrag 50/50 verdelen tussen zichzelf en een andere speler. Hij kon \$10 delen met een speler die eerdere 50/50 gedeeld had, of \$12 met een speler die zelf meer genomen had. Een meerderheid van 74% tot 81% koos de verdeling met de faire speler, hoewel dat hen \$1 minder opleverde (Kahneman e.a. 1986). Fehr en Fischbacher (2004) hebben het 'third-party punishment game' ontworpen. Er zijn 3 spelers: een Gever, een Ontvanger en een Derde partij. De Gever kan besluiten hoeveel hij van 100 geldeenheden afstaat aan de 'arme' Ontvanger. De Derde partij beoordeelt het voorstel van de Gever; de Derde partij heeft 50 geldeenheden, waarmee hij de Gever kan straffen. Als de Derde partij de Gever wil straffen, levert de Derde partij geldeenheden in. Voor iedere geldeenheid die de Derde partij inlevert, moet de Gever 3 geldeenheden inleveren. Als westerse studenten dit spel spelen, straft de Derde partij de Gever in situaties waarin deze minder dan 50 eenheden afstaat (figuur 1). Dus een Derde partij heeft er geld voor over om oneerlijk gedrag af te straffen, ook als hijzelf niet de dupe was. Dit wordt ook 'altruïstisch straffen' genoemd. Het 'third-party punishment game' is getest bij kleinschalige, niet-westerse stammen. Als de Ontvanger en

<sup>5</sup> In hoofdstuk 4.3. beschrijf ik hoe chimpansees het Vertrouwen spel spelen.

de Derde partij tot dezelfde stam horen, en de Gever tot een andere stam (dus dat een lid van de andere stam een stamlid van de Derde partij benadeelt), straft de Derde partij de Gever zwaar. Maar als omgekeerd de Gever en de Derde partij tot dezelfde stam horen, en de Ontvanger tot een andere stam (dus dat een stamlid een lid van een andere stam dan van de Derde partij benadeelt), straft de Derde partij de Gever mild (figuur 1, Bernhard e.a. 2006). In modelstudies met grotere groepen ontstaat alleen samenwerking, als altruïstisch straffen mogelijk is (Boyd e.a. 2003, Fehr en Fischbacher 2003). Personen die zichtbaar *third-party punishment* toegepast hebben, worden later meer vertrouwd in het Vertrouwen spel (Jordan e.a. 2016).

*Third-party punishment* komt ook bij chimpansees voor. Er was een stabiele groep van 11 vrouwtjes en één mannetje chimpansees. Er was voor hen een apparaat gemaakt waarmee ze voedsel konden bemachtigen, maar alleen als twee of drie chimpansees samenwerkten. Andere chimpansees konden het voedsel afpakken. Incidenteel greep dan een hogergeplaatste chimp in, en bestrafte de diefstal (Suchak e.a. 2016). Dat is *third-party punishment*.

### **Strong reciprocity**

In experimentele spelen zijn veel mensen bereid vrijwillig te betalen om schending van principes van samenwerking en eerlijkheid af te straffen, zelfs als het spel slechts één maal gespeeld werd tussen anonieme, niet-verwante vreemden (Fehr en Gächter 1998, 2002, McCabe 1998). In sommige varianten is het relatief duur om te straffen. Dit noemt men '*strong reciprocity*' (Gintis 2000, Fehr e.a. 2002). Een probleem ontstond echter toen men probeerde te bedenken hoe *strong reciprocity* door gewone evolutionaire processen in natuurlijke situaties tot stand kon komen (Fehr en Henrich 2003).

## **3.2. Spelen met een groot aantal spelers**

*“De verzorgingsstaat is wellicht het grootste altruïstisch systeem ooit in het dierenrijk. Maar ieder altruïstisch systeem is inherent onstabiel, omdat zelfzuchtige individuen het gemakkelijk kunnen misbruiken.”* (Dawkins 1976, p. 126). Inderdaad wordt een verzorgingsstaat steeds geconfronteerd met profiteurs (*free riders*) en oplichters (*cheaters*).

### **3.2.1. “The tragedy of the commons”**

Aristoteles (Politeia, 1261b) realiseerde zich het probleem als burgers enerzijds eigen bezittingen en eigen belangen hebben, en anderzijds gebruik kunnen maken van openbare goederen. Dan dreigen zij vooral voor hun eigen belangen te zorgen, minder te investeren in de openbare goederen, en de openbare goederen onevenredig te exploiteren. Het was bijvoorbeeld in het belang van ouderparen om veel kinderen te krijgen, maar als te veel ouderparen dat doen, ontstaat overbevolking (Lloyd 1833). Later is dit uitgewerkt door de ecooloog Garrett Hardin (1968) in *“The tragedy of the commons”*. Hardin gebruikte het voorbeeld van een aantal boeren die vrijelijk hun koeien op een gemeenschappelijke weide kunnen laten grazen. Het is in het belang van iedere boer om zoveel mogelijk eigen koeien op die weide te laten grazen, maar daardoor komen er te veel koeien op de weide en wordt deze overbegraasd. Doordat iedereen zijn eigenbelang rationeel najaagt, ontstaat voorspelbaar een situatie die nadelig is voor iedereen. Hardin (1968) presenteerde enkele voorbeelden van dit dilemma in het dagelijks leven zoals milieuverontreiniging, overbevolking en overbevissing.

Volgens Hardin (1968) is er geen eenvoudige oplossing voor dit dilemma met behoud van vrijheid van de individuen. Dit staat haaks op de conclusie van Adam Smith (1776) dat het belang van iedereen door 'de onzichtbare hand' optimaal bevorderd wordt, als iedereen rationeel zijn eigen belang najaagt. Er zijn enkele uitwegen uit '*the tragedy of the commons*'.

1. Wederzijds overeengekomen wederzijdse dwang (Hardin 1968, Levin 2014). *“Mensen accepteren inperkingen van hun vrijheden, onder de voorwaarde dat vergelijkbare inperkingen anderen opgelegd worden.”* (Buchanan en Congleton 1998, p. 4).
2. De betrokken individuen komen vrijwillig overeen om het gemeenschappelijk bezit goed te beheren, maar dat werkt in de praktijk alleen voor kleine groepen.
3. Men kan het gemeenschappelijk bezit opdelen in privé-delen, zodat er geen gemeenschappelijk bezit meer is.
4. De gemeenschap zorgt voor beheer van het gemeenschappelijk bezit, al denkt niet iedereen dat 'de gemeenschap' of 'de overheid' dit goed genoeg kan doen.
5. De gemeenschap bestraft misbruikers (Traulsen e.a. 2012).

### 3.2.2. Openbare-voorzieningsspelen

#### Openbare-voorzieningsspelen

Openbare voorzieningen zijn divers. Een natestaat zorgt bijvoorbeeld voor wegen, straatverlichting, veiligheid (politie en defensie), bestuurders en schone lucht. Voor een sportclub zijn dat bijvoorbeeld speelvelden, materialen, scheidsrechters en communicatie naar de leden.

Het binnenhalen van geld voor openbare voorzieningen (belastingen en contributies), en het verdelen van dat geld zijn delicate processen. Bij twee spelers is de verdeling van geld betrekkelijk simpel (zie boven), maar bij openbare voorzieningen wordt dit complexer. Kunnen we de vraag naar openbare voorzieningen schatten (Bohm 1972)? Hoe zorgt een gemeenschap dat er voldoende inkomsten zijn? En dat zoveel mogelijk mensen daar fair aan bijdragen? Hoe verdeelt de gemeenschap die inkomsten? En hoe laat die gemeenschap zien hoe de openbare voorzieningen verdeeld zijn?

#### Een openbare-voorzieningsspel

Een spelsituatie is gemaakt om de vrijwillige bijdrage van mensen aan openbare voorzieningen te simuleren (Marwell en Ames 1979). Een basaal openbare-voorzieningsspel verloopt als volgt (Davis en Holt 1993, Ledyard 1995). Er zitten 4 spelers (studenten) aan een tafel. Ze hebben ieder 5€ in kleine munten ontvangen. De spelleider zegt dat ze een bedrag naar eigen keuze kunnen investeren in een groepsproject. Dat kan variëren tussen 0 en 5 €. Ze moeten voor de anderen geheim houden hoeveel ze investeren. De spelleider verzamelt de bijdragen, verdubbelt <sup>6</sup> dit bedrag en verdeelt het totaal gelijk onder de deelnemers. De spelers weten niet hoeveel ieder bijgedragen heeft, maar ze weten alleen het totale bedrag. In de volgende ronde kan iedere speler naar vrije keuze zijn geld weer investeren. Dit spel wordt 10 maal gespeeld, waarbij de spelers van iedere ronde de totale inleg vernemen.

Welk gedrag verwacht men in openbare-voorzieningsspelen?

- Volgens de rationele-keuzetheorie dient men niets te investeren. Immers, in deze opzet krijgt men 0,5 € voor ieder € die men investeert, ongeacht wat de andere spelers doen.
- Vanuit een andere visie zal iedere speler maximaal investeren. Immers dan wordt voor iedere speler de opbrengst verdubbeld.

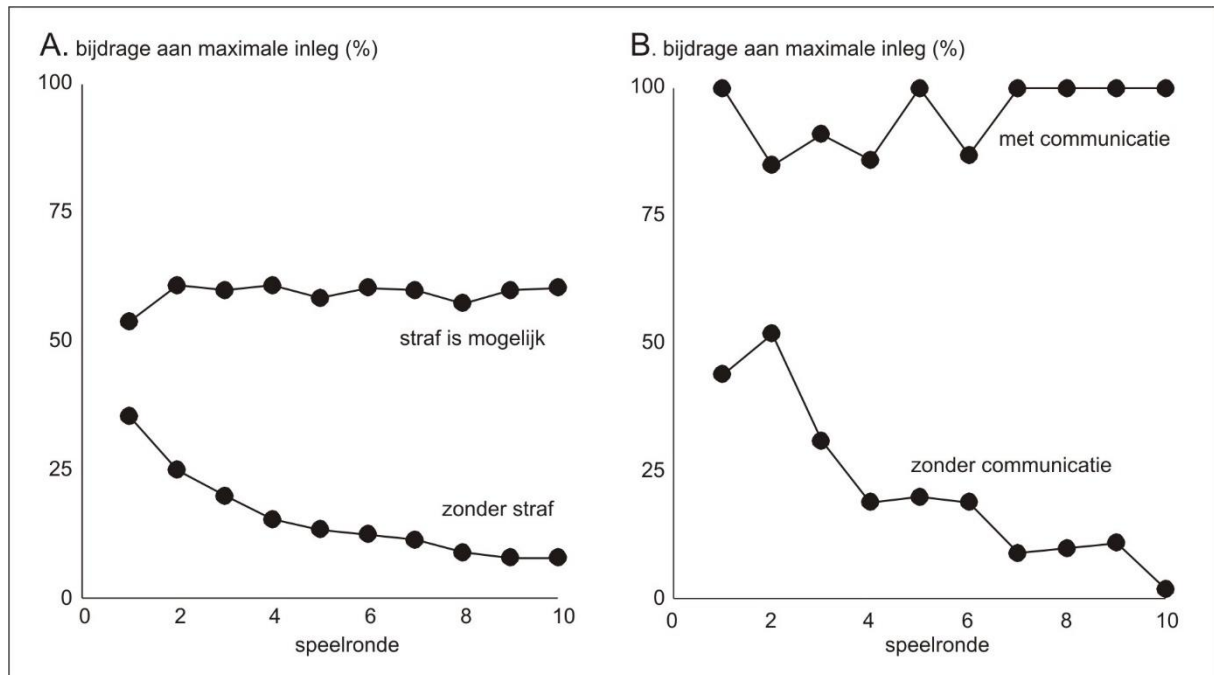
De onderste lijnen van de figuren 2A en 2B tonen hoeveel geld er bij standaard versies van dit spel in feite wordt ingelegd. In het algemeen wordt in de eerste ronde 40% - 70% van de maximale inleg geïnvesteerd. Maar daarna neemt de totale inleg snel af tot ongeveer 0. Eerst toetst een speler wat de andere spelers gemiddeld inleggen, en daarop stelt hij zijn gedrag bij. De interpretatie is dat deelnemers die meer dan gemiddeld bijdroegen, besloten minder te investeren. Bij latere rondes investeren ze ongeveer zoveel als de 'rationele speler', dus bijna niets.

#### Invloeden op het gedrag in openbare-voorzieningsspelen

Openbare-voorzieningsspelen zijn meestal geen vrijblijvende spelen, zoals de spelen met twee spelers zoals het prisoner's dilemma (sectie 3.1.2.), maar openbare-voorzieningsspelen waren gemaakt voor een waardeoordeel: hoe kan een overheid zorgen dat burgers in een land vrijwillig correct belasting betalen. Allerlei factoren spelen een rol.

1. **Aantal spelers.** Naarmate er meer spelers deelnemen, zijn de individuele spelers geneigd gemiddeld een groter percentage in te leggen (Isaac en Walker 1988).
2. **Vergrotingsfactor.** In openbare-voorzieningsspelen vergroot de spelleider het ingelegde bedrag met een bepaald factor. Naarmate er een hogere vergrotingsfactor is, zijn de individuele spelers geneigd gemiddeld een groter percentage in te leggen (Isaac en Walker 1988). Eigenlijk is de 'vergrotingsfactor' geen realistische vergelijking voor het hanteren van openbare voorzieningen in werkelijke staten. De overheid moet het doen met de belastinginkomsten, maar kan geen 'geld toveren'. De overheid kan hooguit (1) geld drukken (= inflatie maken), of (2) schulden maken (= geld lenen). Deze opties hebben ook nadelen.
3. **Straffen.** Als deelnemers de mogelijkheid hebben om de spelers die het minst inleggen, een geldboete op te leggen – en alle spelers weten dat -, wordt de gemiddelde inleg hoger (figuur 2A, Fehr en Gächter 2000). De spelers investeren niet het maximale bedrag, maar net zoveel dat ze verwachten niet gestraft te worden.
4. **Communicatie.** In het oorspronkelijke openbare-voorzieningsspel konden de deelnemers niet overleggen. Als er enig overleg mogelijk is, verandert de inleg. Het overleg was wel aan beperkingen gebonden dat de spelers hun eigen inleg niet

<sup>6</sup> De factor waarmee het bedrag vergroot wordt, kan variëren.



Figuur 2. De gemiddelde bijdrage bij openbare-voorzieningspelen. A. De gemiddelde inleg als de spelers een andere speler al dan niet kunnen straffen (gegevens van Fehr en Gächter 2000). B. De gemiddelde inleg als enig overleg tussen de deelnemers is toegestaan (zie tekst, gegevens van Isaac en Walker 1988).

mochten verklappen, en de andere spelers niet mochten bedreigen of omkopen. Als er communicatie was toegestaan, betaalden veel spelers bijna de maximale inleg (figuur 2B, Isaac en Walker 1988). Met communicatie ontstaat er eensgezindheid dat iedereen meer krijgt als iedereen (bijna) maximaal investeert.

5. **Vrijwillige deelname.** Als deelnemers vrij kunnen kiezen om al dan niet deel te nemen aan het spel (of aan de gemeenschap of de samenleving), wordt daardoor de gemiddelde inleg hoger (Kosfeld e.a. 2009).
6. **Uitsluiten.** In een openbare-voorzieningsspel hadden de deelnemers de mogelijkheid om met meerderheid van stemmen een profiteur uit te sluiten. In die situatie steeg de inleg naar bijna 100% (Cinyabuguma e.a. 2005). Behalve ... de laatste ronde, toen er toch niemand meer uitgegooid kon worden; toen werd de bijdrage opeens minder dan 10% (figuur 3).
7. **Succes imiteren.** Het spel was zo gemanipuleerd dat de spelers konden leren van het gedrag en succes van anderen, terwijl ook samenwerken mogelijk was. Dan gaan spelers vooral het gedrag van succesvolle spelers imiteren, maar nauwelijks samenwerken (Burton-Chellew e.a. 2017a).
8. **Strategisch samenwerken.** Eerst speelden de deelnemers een openbare-voorzie-

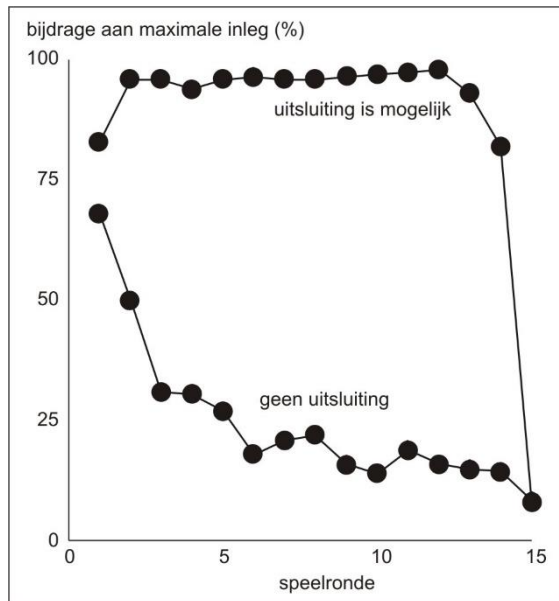
ningsspel tegen een computer, zodat ze zeker wisten dat ze geen echt mens benadeelden. Op basis van het gedrag in dat spel werd een onderscheid gemaakt tussen 'rationele/egoïstische' spelers en 'irrationele/sociale' spelers. Vervolgens waren er twee fases van het vervolgspeel: in één fase was de inleg van de spelers onzichtbaar voor de andere spelers, en in de andere fase was de inleg van de spelers zichtbaar voor de andere spelers (alle spelers waren hierover ingelicht). 'Irrationele/sociale' spelers werkten in alle situaties samen, maar bij de 'rationele/egoïstische' spelers was er een groot verschil. Als hun inleg onzichtbaar was, was de inleg laag, en als hij zichtbaar was, hoog (Burton-Chellew e.a. 2017b). Dit was 'strategisch samenwerken'.

Door alle genoemde manipulaties wordt de gemiddelde inleg groter, of in termen van de rationele-keuzetheorie: wordt het gedrag meer irrationeel.

### 3.2.3. Parochiaal altruïsme

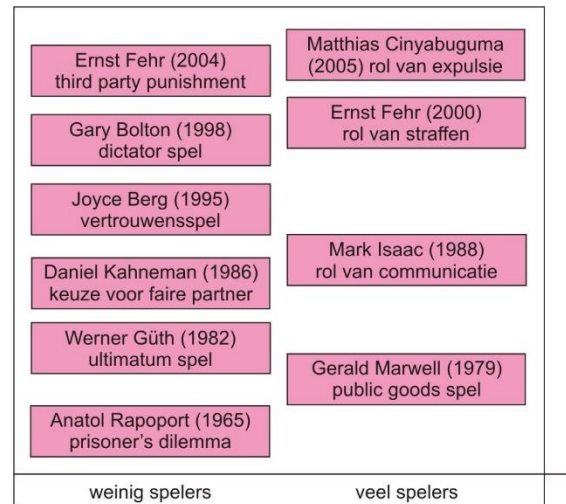
Choi en Bowles (2007) hebben het gedrag van groepen actoren gesimuleerd op de computer. De groepen bestonden uit 78 individuen en de individuen hadden twee typen 'erfelijke eigenschappen': (1) altruïstisch of niet: altruïstische individuen bevoordelen leden van de *in-group*





Figuur 3. De gemiddelde bijdrage bij openbare-voorzieningspelen als de spelers met meerderheid van stemmen een andere speler uit het spel kunnen verwijderen (gegevens van Cinyabuguma e.a. 2005).

ten koste van zichzelf; en (2) vijandig naar leden van *out-groups* (d.i. parochiaal), of niet vijandig (d.i. 'tolerant'). Door de combinatie van deze eigenschappen zijn er 4 types individuen in het model: parochiale altruïsten, parochiale niet-altruïsten, tolerante altruïsten en tolerante niet-altruïsten. Dit model doorliep 50.000 'generaties'. Er waren twee stabiele uitkomsten: een groep met veel parochiale altruïsten, en een groep met veel tolerante niet-altruïsten.



Figuur 4. Overzicht van modellen en onderzoekers over verdelingskeuzes (roze: psychologen).

Als afzonderlijke eigenschappen konden altruïsme en parochialisme niet ontstaan, maar onder dreiging van een andere groep kon parochiaal altruïsme ontstaan.

#### 4. Besluit

Hier heb ik een overzicht gegeven van de spelen en simulaties die relevant zijn voor de verdeling van geld of goederen; figuur 4 geeft hiervan een overzicht. Tabel 3 toont bij deze spelen wat volgens de rationele-keuzetheorie een 'rationele keuze' is en wat mensen in de praktijk meestal kiezen. Het was al lang bekend dat veel feitelijke financiële keuzes irrationeel zijn (Baudin 1954). Dat wordt hier bevestigd.

Tabel 3. Het gedrag volgens de rationele keuze theorie en in de praktijk bij verscheidene spelen.

Spel	Volgens rationele-keuze theorie	Praktijk
<i>Social value orientation</i>	Individualistische keuze	Prosociale keuze (60 – 70%)
Prisoner's dilemma	Verraden (defect)	Tit-for-tat en varianten leiden tot grotere opbrengst
Dictator spel	Bijdrage = 0	Vaak toch bijdrage, maar irrationeel, want opbrengst = 0
Ultimatum spel	Gever geeft zo weinig mogelijk. Ontvanger accepteert dat.	Gemiddeld bod in het westen: 44%. Leidt tot grotere opbrengst
<i>Third party punishment</i>	Gever geeft zo weinig mogelijk. Derde partij straft niet, want dat levert hem toch niets op.	Gever geeft ongeveer de helft, bij minder bijdrage straft de Derde partij. Dit leidt tot grotere opbrengst voor allen
<i>Strong reciprocity</i>	Nooit straffen	Soms straffen
Openbare-voorzieningspelen	Bijdrage = 0	Bijdrage is afhankelijk van details van de spelregels, en van het eerdere gedrag van andere groepsleden

### Sociale verdelingskeuzes

In testen voor sociale verdelingskeuzes maakt 60% - 70% van de mensen positief sociale keuzes: een faire verdeling is voor hen belangrijker dan het directe eigenbelang (Kahneman e.a. 1986). In keuzesituaties hebben veel mensen er geld en inspanning voor over om een eerlijke situatie te bereiken. De meeste mensen geven meer dan volgens de speltheorie 'rationeel' zou zijn. Vooral ten opzichte van spelers uit de *in-group* is men fair, en straft men spelers uit de *out-group* extra hard. In hoofdstuk 4.3. bespreek ik de rol van de relaties tussen mensen. Dat geldt voor allerlei culturen. Toch maken individualisten, concurrenten, bedriegers en klaplopers een deel van de bevolking uit. In *public goods* spelen zien we dat veel mensen weigeren bij te dragen, als er zichtbaar te veel profiteurs zijn. Door straffen kan al te egoïstisch gedrag ingeperkt worden.

### Niet rationele, maar wel intelligente keuzes

Men stelt wel de vraag of 'de mens' egoïstisch (of rationeel) is, dan wel altruïstisch (of sociaal). Nu is duidelijk dat dit een verkeerde vraag is. De vraag is niet wat de mens **is**, maar wat hij **doet**. En dat hangt vooral af van de situatie. Een overzicht van het gedrag van echte spelers bij openbare-voorzieningsspel toont dat mensen afhankelijk van de situatie zelfzuchtig of samenwerkend gedrag vertonen, maar vooral intelligent gedrag. Bij het standaard openbare-voorzieningsspel ontdekt een speler dat de andere spelers onvoldoende bijdragen. Daarom gaat deze speler ook minder bijdragen, tot hij niets meer bijdraagt. Dat is intelligent gedrag. Als straffen, uitsluiting of communicatie mogelijk zijn, kiezen de meeste spelers voor samenwerken. En vergroten daarmee hun eigen opbrengst. Ook dat is intelligent gedrag. Bij allerlei spelen geven de spelers gemiddeld meer geld dan volgens de theorie 'rationeel' zou zijn (tabel 3). Bij het dictator spel en bij *strong reciprocity* is het zelfs niet mogelijk dat een bijdrage leidt tot extra inkomsten voor de gever. Toch zit er systeem in dit 'irrationele' gedrag. Het gedrag is steeds zodanig dat het een goede verstandhouding tussen de spelers naar verwachting bevordert, en ook het prestige van de gever bevordert. De keuze is niet rationeel, want hij vergroot niet de inkomsten. Maar ik noem de keuze wel intelligent, want hij bevordert de relaties tussen spelers (Baron 1985, Lopes en Oden 1991, Hurley en Nudds

2006, Kacelnik 2006, Stanovich e.a. 2012). Al is dat voorlopig vrijblijvende speculatie.

In allerlei spelen zou een 'rationele beslisser' een maximale opbrengst nemen. De meeste mensen-van-vlees-en-bloed nemen niet het maximale, maar gunnen groepsgenoten ook enige opbrengst.

### Spelregels en spelgedrag

In openbare-voorzieningsspel zou een 'rationele beslisser' nooit investeren. Maar de meeste mensen-van-vlees-en-bloed gedragen zich anders in openbare-voorzieningsspel.

- In het meest simpele standaard openbare-voorzieningsspel testen de spelers eerst hoe de andere spelers zich gedragen. Steeds blijkt dat de spelers relatief weinig investeren, en daar gaan de andere spelers aan conformeren. Na enkele rondes investeren de deelnemers bijna niets meer, zodat ze zich als 'rationele beslissers' gedragen. De spelers verliezen hun geld niet, maar winnen ook niets.
- In een ander openbare-voorzieningsspel kan een deelnemer andere deelnemers financieel straffen, als hij vindt dat die anderen te weinig bijdragen. In dat geval gaan de deelnemers niet maximaal investeren, maar zoveel dat ze geleerd hebben dat ze net niet gestraft worden. De spelers winnen dan minder dan bij maximaal investeren.
- In een ander openbare-voorzieningsspel kunnen de deelnemers overleggen. In dat geval gaan de deelnemers (bijna) maximaal investeren. Dan gaan de spelers maximale winst maken.
- In een ander openbare-voorzieningsspel kunnen de spelers met meerderheid van stemmen een deelnemer die te weinig bijdraagt, uit het spel elimineren. Of een deelnemer kan andere deelnemers financieel straffen, als hij vindt dat die anderen te weinig bijdragen. In dat geval gaan de deelnemers maximaal investeren, en maximale winst maken tot de laatste ronde. In de laatste ronde investeren ze nauwelijks en maken ze geen winst meer.

Bij openbare-voorzieningsspel hebben de concrete spelregels een grote invloed op het spelgedrag, terwijl de afzonderlijke spelers redelijk uniform gedrag vertonen. Een dergelijke grote invloed van de omgeving op gedrag, en een kleine invloed van persoonlijkheid, hebben we ook gezien bij gewelddadig en antisociaal gedrag (hoofdstuk 6.1.).