



## Salomo en de speltheorie

**Auteur(s):**

Brouwer, W.B.F.

Dijk, J.J. van

De auteurs zijn werkzaam bij respectievelijk de faculteit Beleid en Management Gezondheidszorg en de Economische faculteit van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

**Verschenen in:**

ESB, 81e jaargang, nr. 4076, pagina 836, 9 oktober 1996

**Rubriek:****Trefwoord(en):**

speltheorie, vakontwikkeling

*De speltheorie is al enige tijd een onmisbaar onderdeel van de economische gereedschapskist. Het onderstaande artikel legt een aantal van deze begrippen uit aan de hand van het befaamde Salomonsoordeel.*

**In de speltheorie wordt over het algemeen uitgegaan van spelers die een bepaald spel spelen waarbij ze een te volgen strategie wordt gekozen om zodoende een zo goed mogelijk resultaat te behalen. In recente jaren heeft deze aanpak aan invloed gewonnen en is bijvoorbeeld binnen de economische wetenschap een niet meer weg te denken deelgebied geworden. In dit artikel zal aan de hand van een oude, bijbelse geschiedenis enige speltheorie worden gepresenteerd. De bijbelse handelingen worden beoordeeld op basis van de inzichten van de speltheorie.**

### Het verhaal

Het verhaal dat centraal staat is een geschiedenis met de koning van Israël, Salomo <sup>1</sup>, die volgens de overlevering uitblonk in wijsheid, in de hoofdrol. Het verhaal wordt hieronder weergegeven en is terug te vinden in het boek Koningen, hoofdstuk 3, vers 16 tot 28.

*Toentertijd kwamen twee vrouwen, hoeren, tot de koning en stelden zich voor hem. En de ene vrouw zeide: "Met uw verlof, mijn heer, ik en deze vrouw wonen in een huis en ik heb bij haar in huis gebaard. Op de derde dag nadat ik gebaard had, heeft ook deze vrouw gebaard, en wij waren tezamen, er was geen vreemde bij ons in huis; alleen wij tweeën waren in het huis. Toen is de zoon van deze vrouw des nachts gestorven, doordat zij op hem gelegen had. En zij is te middernacht opgestaan en heeft mijn zoon naast mij weggenomen, terwijl uw dienstmaagd sliep, en heeft hem in haar schoot gelegd, en haar dode zoon heeft ze in mijn schoot gelegd. Toen ik des morgens opstond om mijn zoon te voeden, zie, hij was dood; maar ik gaf in de morgen acht op hem en zie, het was niet de zoon die ik gebaard had". Doch de andere vrouw zeide: "Niet waar! De levende is mijn zoon en de dode is uw zoon". En deze zei weer: "Niet waar! De dode is uw zoon en de levende is mijn zoon". Zo krakeelden zij in de tegenwoordigheid van de koning.*

*Toen zeide de koning: "De ene zegt: Deze, de levende is mijn zoon en de dode is uw zoon; en de andere zegt: niet waar! De dode is uw zoon en de levende is mijn zoon". Daarop zeide de koning: "Haalt mij een zwaard". En zij brachten een zwaard bij de koning. En de koning zeide: "Snijdt het levende kind in tweeën en geeft de helft aan de ene en de helft aan de andere".*

*Toen sprak de vrouw, van wie het levende kind was tot de koning omdat haar moederlijk gevoel voor haar zoon was opgewekt; zij zeide dan: "Met uw verlof, mijn heer, geeft haar het levende kind, maar doodt het in geen geval". Doch de andere zeide: "Het zal noch van mij, noch van u zijn, snijdt door".*

*Toen antwoordde de koning en zeide: "Geeft haar het levende kind en doodt het in geen geval: zij is de moeder".*

Deze prachtige geschiedenis zal hieronder met behulp van speltheoretische inzichten worden geanalyseerd om beter zicht te krijgen wat er nu eigenlijk gebeurt in dit verhaal, om de wijsheid van Salomo op waarde te schatten en zodoende de voornaamste begrippen van de speltheorie duidelijk te maken. Het verhaal zal derhalve stap voor stap worden geanalyseerd.

### Speltheoretische uitleg van Salomo's wijsheid

In de eerste fase van het spel vindt Salomo twee vrouwen tegenover zich die beiden zeggen de moeder te zijn van een kind, en het kind beiden willen hebben. Salomo kan op het eerste gezicht niet uitmaken wie op dat moment de waarheid spreekt en wie niet, het verhaal vertelt ook duidelijk dat er geen getuigen waren van het voorval; de vrouwen waren alleen in huis. De situatie waar Salomo mee wordt geconfronteerd is op te vatten als een *pooling equilibrium*, dat wil zeggen een situatie waar de verschillende soorten spelers (moeder en niet-moeder) niet uit elkaar zijn te halen omdat ze beiden dezelfde, waarneembare strategie volgen, namelijk zeggen dat ze de moeder zijn. Het zijn dus verschillende soorten spelers in het spel, maar ze zijn in deze situatie niet te onderscheiden.

Nu is de eerste vraag uiteraard, waarom beide vrouwen deze strategie volgen en de moeder niet een andere strategie volgt dan de onechte moeder. Daartoe wordt de *opbrengsten-matrix* (pay-off matrix) gegeven, een matrix waarin de waardering voor verschillende

uitkomsten van beide spelers is gegeven.

Beide moeders vinden het erg onaantrekkelijk om het kind weg te geven terwijl de ander het wil houden, omdat je dan het kind dus hebt afgestaan aan de ander. Erg aantrekkelijk daarentegen is om het kind te houden wanneer de ander weggeeft, omdat je daarmee het kind voor jezelf alleen hebt gekregen. Wanneer beide moeders houden, is het nog onduidelijk wat er uiteindelijk met het kind gebeurt, daar moet Salomo nog over beslissen en wanneer beide moeders zouden geven, dan is ook niet duidelijk wat er zou gebeuren.

Laat ons nu bezien, hoe de beide moeders zich zullen gedragen (figuur 1). We zien dat het voor de echte moeder altijd beter is om voor 'houden' te kiezen. Als de onechte moeder dan namelijk geeft, dan heeft ze een opbrengst van ++ (ze mag het kind houden) en als de onechte moeder ook voor 'houden' kiest, dan heeft ze een opbrengst van 0. Indien ze voor 'geven' had gekozen dan waren deze opbrengsten respectievelijk 0 en - geweest. Houden is dus ongeacht wat de andere vrouw doet de beste strategie. Een dergelijke strategie, die altijd beter is, ongeacht wat de tegenstander doet, wordt een *dominante strategie* genoemd. De strategieën die dus nooit beter zijn (in dit geval 'weggeven') worden *gedomineerde strategieën* genoemd.

|              |          | Onechte moeder |         |
|--------------|----------|----------------|---------|
|              |          | Weggeven       | Houden  |
| Echte moeder | Weggeven | (0,0)          | (--,++) |
|              | Houden   | (++,--)        | (0,0)   |

Figuur 1. De opbrengsten-matrix voor Salomo zijn oordeel uitspraak opbrengst voor de echte moeder cq onechte moeder

Vanwege de symmetrie in de opbrengsten-matrix geldt, dat ook de onechte moeder altijd voor houden zal kiezen, waardoor het evenwicht van dit spel uitkomt in het rechtse, onderste deel van de matrix. Dit evenwicht is een *Nash-evenwicht*, dat wil zeggen een punt waar beide spelers, gegeven wat de ander doet, hun opbrengst maximaliseren.

Wat Salomo vervolgens moet doen is een manier vinden waarmee hij de echte van de onechte moeder kan onderscheiden. Dat kan hij met een *openbarend* (revealing) *mechanisme*. Dat is een mechanisme waarmee een bepaalde karakteristiek van een speler kan worden vastgesteld aan de hand van diens gedrag.

Als dit lukt, zal er een *onderscheidend evenwicht* (separating equilibrium) ontstaan. Hier zijn de beide soorten spelers wel uit elkaar te houden, omdat ze verschillende, waarneembare strategieën volgen.

Salomo moet een dusdanige lijn kiezen dat de echte en de onechte moeder op basis van hun strategie zijn te onderscheiden. Daarvoor gebruikt hij een *geloofwaardige dreiging* (credible threat), namelijk het kind in tweeën te hakken. De geloofwaardigheid komt tot uiting als de koning een zwaard laat komen en vervolgens zonder verder overleg zijn bedoeling bekend maakt en het bevel geeft om het kind door te snijden. (Het verhaal laat overigens in het midden of Salomo de dreiging echt zou hebben uitgevoerd.)

Nu wordt duidelijk dat de strategieën van de beide spelers (moeder en niet-moeder) van elkaar gaan verschillen. Een speler kiest nog steeds voor houden (*Het zal noch van mij noch van u zijn, snijdt door*) en de ander kiest nu voor weggeven (*geef haar het levende kind, maar doodt het in geen geval*). De reden daarvoor ligt in de veronderstelling die Salomo al heeft gemaakt voordat hij deze aanpak koos, namelijk dat een echte moeder voor het belang van het kind zal kiezen en het leven van het kind voor alles stelt, terwijl een onechte moeder haar eigen belang zal dienen en zeker niet het kind aan de echte moeder wil teruggeven.

Door de geloofwaardige dreiging van Salomo zijn de opbrengsten in het spel veranderd. Er zijn vier mogelijke uitkomsten [figuur 2](#):

|              |          | Onechte moeder |        |
|--------------|----------|----------------|--------|
|              |          | Weggeven       | Houden |
| Echte moeder | Weggeven | (0,0)          | (-,++) |
|              | Houden   | (++,--)        | (--,-) |

Figuur 2. De opbrengsten-matrix nadat Salomo zijn oordeel uitspraak opbrengst voor de echte moeder cq onechte moeder

» 1. Ze kiezen beide om het kind aan de andere vrouw te geven. Indien dit zou gebeuren zou Salomo niets kunnen doen, omdat dan weer een 'pooling equilibrium' ontstaat. Derhalve is de opbrengst voor beide vrouwen dan 0; er verandert niets.

» 2. De echte moeder houdt en de onechte moeder geeft: In dat geval krijgt de echte moeder het kind die daarmee heel blij is (waardering ++), terwijl voor de onechte moeder dat een zeer slechte uitkomst is, aangezien nu uiteindelijk zij het kind af moet staan aan de echte moeder (--).

» 3. De echte moeder geeft en de onechte moeder houdt: In dat geval krijgt de onechte moeder het kind die daar erg blij mee is (++) , terwijl de echte moeder eenzaam achterblijft, maar de zekerheid heeft dat het kind nog leeft (-).

» 4. Beiden kiezen houden, en Salomo splitst het kind (althans dat geloven ze). Voor de echte moeder is dit een vreselijke uitkomst (--), en voor de onechte moeder is het niet wat ze wilde, maar in elk geval heeft de echte moeder het kind ook niet (opbrengst -).

Of de echte moeder nu kiest voor houden of weggeven, voor de onechte moeder is de opbrengst altijd hoger als zij zelf kiest voor houden. Zij heeft dus nog steeds dezelfde dominante strategie. De echte moeder heeft in eerste instantie geen dominante strategie meer, want indien de onechte moeder kiest voor geven dan kan zij beter houden (++) , maar indien de onechte moeder voor houden kiest dan kan ze beter kiezen voor geven.

Echter, de echte moeder hoeft alleen rekening te houden met de dominante strategie van de onechte moeder; de rechterhelft van de matrix. In die rechterhelft is het voor de echte moeder altijd beter om te geven. Een op deze wijze gevonden beste strategie (door de niet-dominante, gedomineerde strategieën van de tegenstander buiten beschouwing te laten) wordt ook wel een *iteratieve dominante strategie* genoemd.

Derhalve kan uit dit spel, na de tussenkomst van Salomo, nog maar één uitkomst voortvloeien, namelijk dat de echte moeder zich verraadt door opeens te kiezen voor geven, ook al lijkt dat een negatieve opbrengst op te leveren. Salomo ziet op dat moment een onderscheidend evenwicht ontstaan waarin hij kan herkennen wie de echte moeder is. Zo kan hij het kind teruggeven aan de echte moeder, waardoor er een gelukkig einde aan dit verhaal komt.

Een laatste opvallende aspect van dit verhaal is dat de door Salomo gehanteerde methode slechts éénmaal kan worden toegepast. Als dit spel nogmaals zou worden gespeeld, dan ligt het voor de hand dat de onechte moeder haar strategie aanpast. De waarde van de door Salomo bedachte methode in een *herhaald spel* (repeated game) is daardoor beperkt. Desalniettemin blijft Salomo's oplossing voor deze unieke situatie briljant.

### *ABC van de speltheorie*

Speltheorie is tot de harde kern van de economie doorgedrongen. In deze nieuwe serie worden begrippen uit de speltheorie toegankelijk gemaakt.

---

<sup>1</sup> Het verhaal van Koning Salomo heeft meer speltheoretici geïnspireerd. Zie bijvoorbeeld E.E.C. van Damme, Verdelingsproblemen uit Bijbel en Talmoud, *ESB*, 22/29 december 1993, blz. 1176-1178.