esb

De valkuil van de optelregel

DRS. H. DON

Dr. Kolk bewandelt in zijn artikel Enige statistische aspecten van kansspelen, in *ESB* van 22/29 december 1982 niet de „weg van de mathematische voorstelling", maar het „pad van de logica, het gezonde verstand". Reden van deze routekeuze is vermoedelijk de lastige toegangsweg naar de wiskundige modelbouw, die maakt dat het voor veel lezers van *ESB* om economische redenen aantrekkelijker is een goede gids op het pad van het gezond verstand te volgen. Dat dit pad evenwel vol gevaren is (reden waarom bovengenoemde weg is aangelegd), illustreert Kolk helaas zelf door tweemaal in een gemene kuil te vallen, die goed gecamoufleerd was met de „optelregel".

Bij de kansberekeningen voor de lotto en voor de staatsloterij past Kolk de optelregel ten onrechte toe op kansen die betrekking hebben op elkaar onderling niet uitsluitende gebeurtenissen. In de meeste gevallen is de juiste berekening eenvoudig af te leiden uit een omkering van de probleemstelling. In de staatsloterij is de kans op „een" (= minstens één) kleine prijs gelijk aan één minus de kans op géén kleine prijs, d.i.:

$$1-\left(\frac{9}{10}\times\frac{9}{10}\times\frac{9}{10}\right)=27{,}1\%.$$

De 30% die Kolk vindt zou correct zijn wanneer bij de tweede en derde trekking een eerder getrokken eindcijfer werd uitgesloten

$$\left(1-\left(\frac{9}{10}\times\frac{8}{9}\times\frac{7}{8}\right)=30\%\right).$$

Voor de grotere prijzen geldt mutatis mutandis hetzelfde; naarmate de betrokken kansen op één prijs bij één trekking kleiner zijn, wordt de door Kolk gemaakte fout kleiner.

Ook bij de berekening van „een" (= minstens één) kruisje goed in de lotto in voetnoot 2 wordt de optelregel ten onrechte gebruikt. Als het om zeven in plaats van zes balletjes ging had deze berekeningswijze zelfs tot een kans groter dan 1 geleid! De correcte berekening volgt ook hier door omkering: de kans op ten minste één kruisje goed is één minus de kans op geen enkel kruisje goed, d.i.:

$$1-\left(\frac{35}{41}\times\frac{34}{40}\times\frac{33}{39}\times\frac{32}{38}\times\frac{31}{37}\times\frac{30}{36}\right)=63{,}9\%,$$

dus aanzienlijk kleiner dan de 93,7% die Kolk vindt.

De optelregel wordt door Kolk ook nog gebruikt voor de bepaling van de kans op een kolom met 6 goed bij het invullen van twaalf kolommen op het lottoformulier. Hier is de regel wel van toepassing omdat het gaat om elkaar onderling uitsluitende gebeurtenissen, mits twaalf verschillende kolommen worden ingevuld.

Overigens wil ik geenszins beweren dat de „weg van de mathematische voorstelling" niet soortgelijke valkuilen voor zijn bewandelaars in petto heeft. Juist het terrein van de combinatoriek is een waar mijnenveld dat slechts met de grootste zorgvuldigheid kan worden betreden.

Henk Don

Naschrift

Wie een kuil graaft voor een ander... , u weet het vervolg wel. Terecht stelt Henk Don dat bij de berekening van de lotto beter kan worden uitgegaan van de *niet*-prijssituatie waarna, na omkeringen, de juiste kans wordt gevonden.

Bij de Staatsloterij ligt de zaak iets anders. Voor het lot zelf maakt het namelijk niets uit of de drie trekkingen afzonderlijk dan wel gelijktijdig plaatsvinden, aangezien het lot gedurende de trekkingen geldig blijft. We kunnen dus ook naar *één* simultane trekking kijken waarbij driemaal een eindcijfer wordt getrokken, uiteraard met terugleggíng. De door mij bedoelde 3 op 10 was een eerste grove benadering. De precieze kans kan worden berekend zoals aangegeven door de heer Don, waarbij moet worden opgeteld de kans dat het bewuste eindcijfer tweemaal, of zelfs driemaal uitkomt.

J. F. M. Kolk

op de burgerpolitici het land bestuurden. De coup streefde drie doeleinden na: herstel van het staatsgezag en centralisering

ten einde de import ten behoeve van de particuliere industrie te kunnen financieren. De eenzijdige nadruk op een gemecha-