

GOLDEN TEN: EEN KANS- OF EEN BEHENDIGHEIDSSPEL*

B.B. van der Genugten en P.E.M. Borm

Samenvatting

In dit artikel wordt een operationeel en kwantitatief criterium ontwikkeld voor het behendighedsniveau van een grote klasse van spelen met een toevals-component, waaronder Roulette, Blackjack en Golden Ten. Als uitersten kent dit criterium aan een zuiver kansspel behendighedsniveau 0 toe en aan een zuiver behendigheds spel behendighedsniveau 100. Bovendien bestaat de mogelijkheid om m.b.v. een statistische analyse van resultaten van concrete spelers ondergrenzen voor het behendighedsniveau aan te geven. Het belang van het criterium is hieringelegd dat verschillende spelen onderling vergeleken kunnen worden op hun behendighedsniveau. Zodoende zijn scherpe conclusies inzake de kwalificatie tot kansspel dan wel behendigheds spel te geven.

Binnen dit algemene denkkader kan voor Golden Ten en Blackjack gesteld worden dat beiden noch een zuiver kansspel noch een zuiver behendigheds spel zijn. De berekende ondergrens van het behendighedsniveau m.b.t. Golden Ten rechtvaardigt de conclusie dat Golden Ten in ieder geval een groter behendighedsniveau heeft dan Blackjack. Het juridische belang van deze conclusie is gelegen in het feit dat door de Hoge Raad inmiddels is uitgemaakt dat Blackjack geclassificeerd dient te worden als een kansspel.

* Dit artikel comprimeert het rapport 'Het onderscheiden van kansspelen en behendigheds spelen met als toepassing Golden-Ten' (cf. [4]), dat verslag doet van een onderzoeksproject verricht in opdracht van het advocatenkantoor Barents, Gasille en Mout in Den Haag.

§ 1. Inleiding

Dit artikel beschrijft een onderzoek voor de constructie van een algemeen kader voor het beantwoorden van de vraag of een concreet spel geclassificeerd moet worden als kansspel of als behendigheidsspel.

Deze vraag is van belang vanwege de in Nederland geldende wetgeving. De WKS (Wet op de Kansspelen, art. 1, 1^e lid onder a) luidt (voorzover hier van belang):

Het is in het algemeen niet toegestaan: "a. Gelegenheid te geven om mede te dingen naar *prijzen* of *premies*, indien de aanwijzing der winnaars geschiedt door enige *kansbepaling* waarop de deelnemers in het algemeen geen overwegende invloed kunnen uitoefenen".

Op grond hiervan is het organiseren van een kansspel zonder vergunning verboden. Het organiseren van een andersoortig spel is niet verboden (zie Schalken [6] voor een uitgebreide discussie). De kwalificatie van een bepaald spel als kansspel heeft derhalve belangrijke consequenties.

De wet zelf geeft verder niet aan hoe deze kwalificatie dient te geschieden. In het Saturne-arrest van de Hoge Raad van 21 december 1965 werd in relatie tot dit probleem bepaald dat "voor de vraag of deelnemers aan een spel op de kansbepaling in het algemeen geen overwegende invloed kunnen uitoefenen in de zin van de WKS, art. 1^a, *beslissend* is welke resultaten de *grote meerderheid* der spelers in de *praktijk* bij het spel behaalt".

De WKS met voorgaande toevoeging leidt niet tot een dwingende kwalificatiemethode. In ieder geval is het mogelijk een spel, waarvan de uitkomst mede onder invloed van niet volledig voorspelbare mechanismen (toevalsfactoren) tot stand komt, te kwalificeren als een behendigheidsspel en niet als een kansspel. De term behendigheid wordt hier gebruikt in relatie tot de invloed van toevalsfactoren. Het ene uiterste wordt gevormd door de *zuivere* kansspelen met per definitie een minimaal behendighedsniveau (zeg 0) waarbij uitsluitend toevalsfactoren de uitkomst bepalen; het andere uiterste wordt gevormd door *zuivere* behendigheidsspelen met een maximaal behendighedsniveau (zeg 100), waarbij het toeval geen enkele invloed op de uitkomst heeft. Irrelevant in dit verband is dus de vraag of een bepaald zuiver behendigheidsspel een grotere intellectuele capaciteit of vaardigheid vereist dan een ander zuiver behendigheidsspel.

Een oordeel m.b.t. de kwalificatie "kans- of behendigheidsspel" hangt af van het behendighedsniveau van een spel en zijn beoefenaren. Er is dus behoefte aan een objectief operationeel criterium voor het vaststellen van het behendighedsniveau per speler per spel.

Met een dergelijk criterium valt dan ook het maximale behendighedsniveau van alle denkbare spelers voor een bepaald spel vast te stellen. Deze maximale waarde valt aan te duiden als het behendighedsniveau van dit spel.

Voor een *zuiver* kansspel is het behendighedsniveau 0 en bovendien is dit ook het niveau van alle spelers.

Voor een *zuiver* behendigheidsspel is het behendighedsniveau 100; dit niveau is haalbaar door de ideale speler die maximaal behendig is. Andere spelers van zo'n spel hebben een behendighedsniveau kleiner dan 100.

Voor een willekeurig spel is het behendighedsniveau een getal tussen 0 en 100 dat wederom gelijk is aan dat van de maximaal behendige speler. Andere spelers van zo'n spel hebben een lager behendighedsniveau.

Met een dergelijk criterium zouden alle spelen zijn te ordenen op een schaal naar behendighedsniveau. De taak van de wetgever kan dan zijn op die behendighedschaal de grens aan te geven waar beneden een spel gekwalificeerd dient te worden als kansspel en waar boven als behendigheidsspel. De taak van de rechter kan zijn bij concrete spelen te beslissen of ze boven of onder de grens liggen.

Een dergelijke zienswijze wordt ook geformuleerd in Wagenaar & Keren [7] maar helaas niet verder uitgewerkt. In plaats daarvan komen de auteurs met volstrekt onbruikbare diagnostische criteria voor classificatie, die bovendien alleen betrekking hebben op de uiterlijke verschijningsvorm van een spel. Voor gedetailleerde kritiek verwijzen we naar Delbaen & Haezendonk [1] en Genugten e.a. [3].

Het doel van het verrichte onderzoek is daarom als volgt geformuleerd:

de ontwikkeling van een model voor een zo groot mogelijke klasse van spelen met een toevalscomponent (waaronder Golden Ten), waarin volgens objectieve en operationele criteria het behendighedsniveau gekwantificeerd wordt opdat spelen onderling geordend kunnen worden.

De inperking tot een zo groot mogelijke klasse van spelen is vooral om spelen met moeilijk te karakteriseren toevalsfactoren te elimineren. I.h.b. beperken we ons tot spelen met in principe onafhankelijk herhaalbare spelersronden. Voor zulke spelen kan immers de kansbepaling objectief door concrete meting (of soms: berekening) geschieden. Spelen, waarvoor de mogelijkheid van onafhankelijke herhaling van spelersronden moeilijk denkbaar of realiseerbaar

is, worden dus in het vervolg van beschouwing uitgesloten (b.v. beursaankopen, voetbaltoto, wedden op het weer van morgen). Dit houdt niet in dat voor dit soort spelen iedere analyse bij voorbaat zinloos is maar dat noodzakelijkerwijs ook meer subjectieve argumenten bij het vaststellen van kansen een rol zullen gaan spelen.

Verder beperken we ons tot *eenpersoonsspelen*. Bij dit soort spelen heeft een speler (of partij) de keuze tussen meerdere speelwijzen (strategieën) en heeft geen rekening te houden met andere spelers b.v. omdat deze er niet zijn of omdat deze een vaste aan de betreffende speler bekende speelwijze volgen (Golden-Ten, Blackjack). De speler moet uit zijn mogelijke strategieën een verstandige keuze doen en de gekozen strategie uitvoeren. De wijze waarop hij dit doet bepaalt zijn behendigheid. Eénpersoonsspelen kennen daarom uitsluitend een *behendigheidsaspect*.

Dit betekent dat de extra complicaties die zich voordoen bij tweepersoonsspelen (schaken) of meerpersoonsspelen (risk) bij voorbaat worden uitgesloten. Bij dit soort spelen komen namelijk naast een behendigheidsaspect ook een *strategisch aspect* en een *coöperatief aspect* naar voren.

Uitbreiding van de in te voeren concepten tot twee- en meerpersoonsspelen lijkt zeer wel mogelijk maar vergt nader onderzoek.

Bij eenpersoonsspelen ligt in de strategiekeuze besloten hoe een speler de hem ter beschikking staande informatie of observaties verwerkt. Door een bepaalde strategiekeuze beïnvloedt een speler derhalve de kansen die hij voor de mogelijke uitkomsten van het spel moet hanteren en daarmee ook het verwachte resultaat.

Merk op dat niet gesteld wordt dat de speler noodzakelijk de uitkomst zelf kan beïnvloeden: b.v. bij Golden-Ten heeft de speler geen enkele invloed op de uitkomst zelf, maar door een bepaalde strategiekeuze voor de verwerking van de hem ter beschikking staande observaties kan hij wel de door hem te hanteren kansen op mogelijke resultaten beïnvloeden.

In het voorgaande is de neutrale term "resultaat" van een spel gebruikt. Dit kan nader ingevuld worden als "winst" (of verlies) maar ook als "uitgekeerd geldbedrag". Het lijkt logisch een criterium waarmee onderscheid gemaakt wordt tussen kans- of behendigheidspel niet te laten beïnvloeden door een uitbetalingsregel maar louter en alleen te laten afhangen van de mogelijkheid invloed op de kansverdeling der uitkomsten uit te oefenen. Als een spel gedefinieerd gedacht wordt door zijn spelmateriaal en spelregels dan impliceert

dit dat een uitbetalingsregel niet als onderdeel van de spelregels gezien kan worden. Deze op zichzelf beschouwd correcte zienswijze is echter weinig bruikbaar in relatie tot de Wet op de Kansspelen. Het betreffende artikel 1^a begint immers met "gelegenheid geven om mede te dingen naar prijzen of premies". In dit licht bezien is beantwoording van de vraag of b.v. roulette een kans- of behendigheidsspel is niet interessant zolang het in de huiskamer met fiches zonder feitelijke betalingen gespeeld wordt. Relevant wordt het pas zodra aan de uitkomsten van een spel een betalingsregel gekoppeld is. Derhalve hanteren we in dit rapport de meer bruikbare en eveneens logische zienswijze dat de uitbetalingsregel onderdeel van de spelregels is. Spelen, waarbij geld gewonnen noch verloren kan worden, zijn dan triviaal en sluiten we derhalve in onze beschouwingen uit.

De opbouw van de rest van de paper is als volgt. In § 2 wordt een globale spelbeschrijving van Golden Ten gegeven. De formele definitie en enkele eigenschappen van de maat voor het behendighedsniveau van een spel dat voldoet aan de boven gestelde eisen, worden besproken in § 3. Tot slot gaat § 4 in op zowel het schatten als het exact bepalen van het behendighedsniveau van Golden Ten.

§ 2. Globale spelregels van Golden Ten

Het spelmateriaal van GT (Golden Ten) bestaat uit:

- a) een stalen kegelvormige *ketel* die aan de rand het hoogst is en naar het midden toe langzaam afloopt,
- b) een in het midden van de ketel geplaatste *getallenkrans* voorzien van oplopende nummers van 0 t/m 25 (vaak ook 0 t/m 12, X, 13 t/m 24 waarbij X refereert naar "Ten" in de naam van het spel),
- c) een kunststoffen bolvormige *kogel*,
- d) een rond de ketel geplaatste beschermtafel met *balansarm*, voor het in de ketel brengen van de kogel,
- e) een *speeltafel* om inzetten te plaatsen.

Tijdens het spelen is de gehele opstelling in rust; alleen de kogel beweegt zich over de ketel. Op het oppervlak van de ketel zijn twee concentrische ringen aangebracht. De buitenste ring ligt kort bij de rand en heet *observatiering*. De binnenste ring ligt op enige afstand van de getallenkrans en heet *limietring*.

De croupier brengt met behulp van de balansarm de kogel op het keteloppervlak. Deze beschrijft eerst een aantal omwentelingen langs de rand en daalt dan naar

het midden toe af. De spelers mogen inzetten vanaf het moment dat de kogel (voor de eerste keer) de observatiering snijdt tot het moment dat hij (voor de eerste keer) de limietring snijdt. De kogel komt uiteindelijk tot rust op één van de nummers in de getallenkrans.

Het is de bedoeling dat spelers hun behendigheid aanwenden door bij hun inzetten rekening te houden met de door de kogel tot het doorsnijdingspunt met de limietring afgelegde baan. Met name het in de praktijk waarneembare ellipsvormige karakter (met langzaam verschuivende assen) van deze baan is hierbij van belang. Er kan per inzet op één of meerdere kransnummers tegelijk gespeeld worden. Onderstaande tabel geeft de mogelijkheden en de bijbehorende uitbetaling per inzet:

1 nummer	(plein)	24×
2 aaneengesloten nummers	(cheval)	12×
3 aaneengesloten nummers	(transversale plein)	8×
4 aaneengesloten nummers	(carré)	6×
6 aaneengesloten nummers	(transversale simple)	4×

Zo bedraagt b.v. de uitkering bij plein 24× de inzet zodat de winst $24-1 = 23$ inzetten bedraagt. Een speelmethode die soms in de casino's zelf wordt aanbevolen i.v.m. het ellipsvormige karakter van de baan is 'dubbel transversale plein': het inzetten op twee tegenover elkaar liggende drietallen met twee standaardinzetten, met een uitkering bij winst van $(8-2)/2 = 3$ per standaardinzet. Qua uitbetaling is deze speelwijze dus equivalent met 'transversale simple'.

§ 3. Een maat voor het behendighheidsniveau

Om het behendighheidsniveau van een éénpersoonsspel vast te leggen, introduceren we eerst vier basisgrootheden: de theoretisch maximale winst, de theoretisch minimale winst, de neutrale winst en de praktisch maximale winst. Elk van deze vier winstbegrippen heeft betrekking op de winst per standaardinzet.

In de beschrijving zullen we steeds 3 niveaus onderscheiden:

- een *verbale* formulering voor het *algemene* geval
- een *mathematische* formulering voor het *speciale* geval van een (enkelvoudig) *observatiespel*, waarbij de volgende notatie wordt gehanteerd:

{observatie $\underline{x} \in X$; uitkomst $\underline{y} \in Y$; (gerandomizeerde) beslissing $a \in A$;
 {(verwachte) winst $W(\underline{y}, a)$ bij realisatie $\underline{y}$ en beslissing a .

- de toepassing op Golden Ten, waarvoor

$\underline{x}$: baanverloop gedurende de observatieperiode
 $\underline{y} \in \{0, 1, \dots, 25\}$
 a : inzet op een bepaalde (deel)verzameling van $\{0, 1, \dots, 25\}$
 $W(\underline{y}, a)$: (uitbetaling - inzet) bij uitkomst $\underline{y}$ en beslissing a .

De *theoretische maximale winst* W_u (u = upper) is gedefinieerd als de maximaal te verkrijgen verwachte winst (per standaardinzet) als bij aanvang van het spel de werking der toevalsfactoren volledig bekend zou zijn. Uiteraard is dit een denkbeeldig begrip omdat de werking der toevalsfactoren in de regel niet bekend is. Het dient echter ter normering.

Voor een observatiespel geldt:

$$W_u = E\{\max_{a \in A} W(\underline{y}, a)\}$$

zodat, in het speciale geval van GT,

$$W_u = 2^4 - 1 = 23.$$

De *theoretisch minimale winst* W_l (l = lower) is op soortgelijke wijze gedefinieerd als de minimaal te verkrijgen verwachte winst bij bekende werking der toevalsfactoren.

Voor een observatiespel leidt dit tot

$$W_l = E\{\min_{a \in A} W(\underline{y}, a)\},$$

en voor GT tot

$$W_l = -1.$$

De *neutrale winst* W_0 is gedefinieerd als de verwachte winst van een speler van beginnersniveau die op geen enkele wijze gebruik maakt van de beschikbare informatie.

Als a_0 met een beginnersbeslissing correspondeert, volgt voor een observatiespel dat

$$W_0 = E\{W(y, a_0)\}.$$

Voor GT ligt het voor de hand om als beginnersbeslissing te nemen 'het inzetten op een willekeurig gekozen nummer'. D.w.z. a_0 correspondeert met de uniforme verdeling op $\{0, 1, \dots, 25\}$. Zodoende geldt:

$$W_0 = 24 \cdot \frac{1}{26} - 1 = -\frac{1}{13}.$$

De *praktische maximale winst* W_m (m = maximum) is gedefinieerd als de maximaal door de ideale speler te verkrijgen winst als deze alle beschikbare informatie op optimale wijze verwerkt.

Voor een observatiespel geldt:

$$W_m = E\{\max_{a \in A} E\{W(y, a) | x\}\}.$$

Het lijkt onmogelijk om direct voor GT de waarde van W_m aan te geven. Een nadere analyse volgt in § 4.

Het is makkelijk om na te gaan (en voor een observatiespel m.b.v. de precieze definities te bewijzen) dat

$$W_l \leq W_0 \leq W_m \leq W_u.$$

In praktijksituaties zal het zelfs vaak zo zijn dat

$$W_l \leq W_0 \leq 0 \leq W_m \leq W_u.$$

Hiermee wordt namelijk het beeld geschetst van een *exploitabel* en *aantrekkelijk* spel. Voor een *exploitabel* spel moet immers de verwachte winst W_0 negatief zijn en voor een *aantrekkelijk* spel W_m positief om het uitoefenen van behendigheid te stimuleren.

We geven nu de definitie van behendighedsniveau en laten daarna zien dat deze definitie voldoet aan een heel aantal eisen die redelijkerwijs van zo'n begrip gevraagd mogen worden.

Het *behendighedsniveau* $B(W)$ van een *speler* met verwachte winst W die een spel speelt met basisgrootheden W_l, W_0, W_m, W_u (met $W_l < W_0 < W_u$ en $W_0 \leq W_m \leq W_u$) is gedefinieerd door

$$(3.1) \quad B(W) = 100 \times \left[\frac{W - W_0}{W - W_1} \right] / \left[\frac{W_u - W_0}{W_u - W_1} \right], \quad W_1 \leq W \leq W_m$$

en het *behendighheidsniveau* B van het spel met deze basisgrootheden als het *behendighheidsniveau* van de ideale speler met verwachte winst W_m , ofwel

$$(3.2) \quad B = B(W_m) = 100 \times \left[\frac{W_m - W_0}{W_m - W_1} \right] / \left[\frac{W_u - W_0}{W_u - W_1} \right].$$

Het volgens (3.1) gedefinieerde *behendighheidsniveau* voldoet aan de elementaire eis dat het onafhankelijk is van de geldeenheid waarin inzetten en uitbetalingen plaatsvinden (b.v. dollars i.p.v. guldens). Bovendien blijft het *behendighheidsniveau* ongewijzigd indien voor het deelnemen aan een spel een vast bedrag in rekening gebracht wordt. Preciezer: laat $V = aW + b$, $a > 0$ de relatie zijn voor de winst in nieuwe eenheden t.o.v. de oude, dan is $B(V) = B(W)$.

Gemakkelijk is in te zien dat het *behendighheidsniveau* $B(W)$ van een speler toeneemt als zijn verwachte winst toeneemt. Steeds geldt $B(W_1) = -\infty$ voor de theoretisch meest onhandige speler, $B(W_0) = 0$ voor de beginner en $0 \leq B = B(W_m) \leq 100$ voor de ideale speler. Ook het volgens (3.2) gedefinieerd *behendighheidsniveau* van een spel voldoet aan de elementaire eis dat het toeneemt als W_m toeneemt.

Voor een *zuiver* kansspel is het aanwenden van *behendigheid* niet mogelijk zodat $W = W_0$ voor alle spelers en dus ook $W_m = W_0$ voor de ideale speler. Dit impliceert $B = 0$. Een *zuiver* kansspel heeft dus altijd een *behendighheidsniveau* 0.

Voor een *zuiver* *behendigheidsspel* spelen toevalsfactoren geen rol. De verwachte winst W_m van de ideale speler wordt daarmee gelijk aan de theoretisch maximale verwachte winst W_u . Substitutie van $W_m = W_u$ in (3.2) leidt tot $B = 100$. Een *zuiver* *behendigheidsspel* heeft dus altijd een *behendighheidsniveau* 100.

Definitie (3.2) heeft verder de aangename eigenschap dat het niveau B weliswaar afhangt van de waarde W_u maar dat deze afhankelijkheid geen extreme vorm aanneemt voor grote waarden van W_u . De factor $(W_u - W_0)/(W_u - W_1)$ in (3.2) neemt immers toe tot 1 als W_u zeer groot wordt. In sommige gevallen verandert door een lichte wijziging van de spelregels en/of uitbetalingsregel de waarde van W_u soms behoorlijk. Terecht verandert dan ook het niveau B maar t.g.v. de relatief beperkte afhankelijkheid is de verandering slechts beperkt.

Is de gegeven definitie *operationeel*? Gelet op de gecompliceerdheid van het probleem menen we deze vraag bevestigend te kunnen beantwoorden. Immers, om het niveau B aan te geven moeten volgens (3.2) grootheden W_1 , W_0 , W_m en W_u bepaald worden. Voor de meeste spelen volgen W_1 en W_u direct uit de spelregels. De bepaling van W_0 is ook vaak eenvoudig, mits duidelijk is hoe de informatie negerende beginner speelt. Vaak ligt dit voor de hand (b.v. Golden Ten), soms is de keuze iets minder dwingend (b.v. Blackjack). Relatief het meest gecompliceerd is de bepaling van W_m .

Een exacte bepaling van W_m kan in principe plaatsvinden door analyse van de structuur van het spel. De grootheid volgt uit de intrinsieke eigenschappen van het spel. Bestudering van aan de spelregels onderworpen spelers is hierbij niet nodig. In gevallen waarin W_m vooralsnog moeilijk te bepalen is (zoals bij Golden Ten) is toch op eenvoudige wijze een ondergrens aan te geven. Door voor concrete spelers de verwachte winst W te schatten kan in ieder geval een ondergrens voor B verkregen worden door in (3.2) de W_m te vervangen door het maximum van de verwachte winsten der spelers.

Verder kan opgemerkt worden dat voor een speciale deelklasse van éénpersoonsspelen het behendighedsniveau, zoals gedefinieerd in (3.1) en (3.2), uitgedrukt kan worden in termen van succesansen i.p.v. verwachte winsten. Beschouw namelijk een éénpersoonsspel als boven waarbij er voor *iedere* strategie σ slechts twee mogelijke uitkomsten zijn, te weten 'succes' met bijbehorende uitbetaling U, *onafhankelijk* van σ , en 'mislukking' met uitbetaling nul. Dan geldt, bij een standaardinzet van 1 en met P_0 de kans op 'succes' bij strategie σ , dat de verwachte winst W_σ bij strategie σ gegeven wordt door

$$W_\sigma = -1 + P_\sigma U.$$

Zodoende, met voor de hand liggende notaties, kan (3.1) vanwege $P_1 = 0$ als volgt worden herschreven:

$$\begin{aligned} B(W_\sigma) &= 100 \times \left[\frac{W_\sigma - W_0}{W_\sigma - W_1} \right] \bigg/ \left[\frac{W_u - W_0}{W_u - W_1} \right] \quad (W_1 \leq W \leq W_m) \\ &= 100 \times \left[1 - \frac{P_0}{P_\sigma} \right] \bigg/ \left[1 - \frac{P_0}{P_u} \right] \quad (0 \leq P_\sigma \leq P_u) \end{aligned}$$

Bijgevolg wordt (3.2)

$$B = 100 \times \left[1 - \frac{P_o}{P_m} \right] / \left[1 - \frac{P_o}{P_u} \right]$$

Het mag duidelijk zijn dat GT niet aan bovenstaande voorwaarde voldoet omdat afhankelijk van het baanverloop op één of op meerdere kransnummers tegelijk kan worden ingezet. Echter, variant II van GT (zie § 4) trivialisert wel omdat slechts één strategie is toegestaan.

Om inzicht te krijgen in de gevolgen van bovenstaande definitie van behendighedsniveau, geven we in tabel I een overzicht van deze niveaus en de onderliggende basisgrootheden van een aantal min of meer bekende spelen. De gepresenteerde getallen zijn exacte waarden of schattingen en zijn verkregen door analyse van de intrinsieke eigenschappen der spelen. Voor een gedetailleerde beschrijving hoe voor ieder spel in dit overzicht de desbetreffende grootheden bepaald zijn, verwijzen we naar Genugten & Borm [4]. Van sommige spelen is de analyse in de literatuur bekend (zie Epstein [2]).

Naar aanleiding van tabel I kan opgemerkt worden dat de zuivere kansspelen Roulette, Trente et Quarante en Craps vanzelfsprekend een behendighedsniveau 0 hebben. Het spel Blackjack is noch een zuiver kansspel noch een zuiver behendigheds spel. Het behendighedsniveau is afhankelijk van het feit of met een enkel spel van 52 kaarten gespeeld wordt (Blackjack 52) dan wel met 6 spelen van 52 kaarten (Blackjack 6 × 52).

Wij kennen geen daadwerkelijk in Casino's beoefende spelen met een groter behendighedsniveau dan Blackjack. Daarom hebben we aan de tabel enkele andere (min of meer) geconstrueerde spelen toegevoegd met een veel hoger behendighedsniveau om de behendighedschaal op te vullen. Hierbij vormt het 'soldatenspel' een voorbeeld van een zuiver behendigheds spel dat echter door een onervaren speler altijd verloren zal worden.

In de volgende paragraaf geven we aan waar GT in deze tabel te plaatsen is.

TABEL I

Spel	W_l	W_o	W_m	W_u	B
Roulette: op nummer	-1	-0.027	-0.027	35	0
op enkelvoudige kansen	-1	-0.014	-0.014	1	0
Trente et Quarante: couleur	-1	-0.011	-0.011	1	0
Craps: pass line	-1	-0.014	-0.014	1	0
Blackjack Las Vegas: 52 kaarten	-1	≈ -0.041	≈ 0.020	≈ 1	≈ 12
6 $\times$ 52 kaarten	-1	≈ -0.041	≈ 0.000	≈ 1	≈ 8
Hide and Seek					
Variant I: A	-1	0.12	0.57	1	65
B	-1	-0.18	0.10	1	43
C	-1	-0.40	-0.21	1	34
Variant II	-1	-0.08	≈ 0.07	1	≈ 26
Random-Nim: A	-1	-0.87	0.20	1	95
B	-1	-0.91	0.50	1	98
Soldatenspel	-1	-1	1	1	100

§ 4. Toepassing op Golden Ten

In het eerste gedeelte van deze paragraaf bepalen we ondergrenzen voor het behendighheidsniveau van 2 varianten van Golden Ten die verkregen zijn op basis van een experiment met 6 concrete spelers zoals verricht door IWIS/TNO in 1981 onder toezicht van 2 controleurs van het Bureau Bijzondere Wetten in Rotterdam. De resultaten van dit experiment zijn neergelegd in La Fors & Derksen [5]. In het kader van de huidige vraagstelling is het interessant om na te gaan wat het behendighheidsniveau van de betrokken spelers geweest is. Hoewel het TNO-rapport slechts samenvattingen van gegevens en niet de oorspronkelijke gegevens zelf bevat, bleek bij navraag dat deze nog bij TNO beschikbaar waren. Na toestemming van het bij het TNO-onderzoek betrokken advocatenbureau Moszkowicz werden ons de basisgegevens ter hand gesteld.

Variant I van GT is het spel zoals het normaal is casino's gespeeld wordt. We hebben hiervoor de situatie geanalyseerd dat de betrokken spelers (A, B, C, D, E en F) ingezet zouden hebben volgens de (veelgebruikte) speelmethode "dubbel transversale plein", zoals beschreven in § 2. Op basis van de oorspronkelijke gegevens van het TNO-onderzoek, zoals die te vinden zijn in Genugten en Borm [4], kunnen de succesansen (tabel II), de verwachte winsten (tabel III) en de behendighheidsniveaus (tabel IV) van de betrokken spelers geschat worden. Dit kan ook gebeuren voor o.a. een hypothetische speler ABCDEF, waarvoor de gegevens gelijk zijn aan die van A, B, C, D, E en F tezamen. Verder kan opgemerkt worden dat de spelers A, B en C in het TNO-onderzoek gepresenteerd werden als geoefende spelers en de spelers D, E en F als ongeefende.

Door te letten op een 97,5%-betrouwbaarheidsondergrens > 0 (in tabel IV) zien we dat de behendigheid van de spelers B en D en van de groepen ABD, DEF en ABCDEF vaststaat. Een individuele speler die een speelwijze hanteert die gelijk is aan die van de groep ABCDEF heeft een behendighheidsniveau ≥ 20 . Het behendighheidsniveau van het GT-spel zoals tijdens het experiment beoefend, heeft dus als ondergrens 20. Op basis hiervan en met de gegevens uit tabel I is derhalve de volgende conclusie gerechtvaardigd. Golden Ten is noch een zuiver kansspel noch een zuiver behendighheids spel, en heeft in ieder geval een groter behendighheidsniveau dan Blackjack. Voor de mate waarin dit het geval is, is op dit moment alleen een ondergrens aan te geven.

TABEL II. *Geschatte succeskansen bij "dubbel transversale plein"*

	Schatting	Ondergrens	Bovengrens
A	0.290	0.201	0.379
B	0.400	0.276	0.524
C	0.350	0.202	0.498
D	0.351	0.244	0.457
E	0.421	0.199	0.643
F	0.211	0.027	0.394
ABC	0.335	0.270	0.400
DEF	0.339	0.253	0.426
ABCDEF	0.337	0.284	0.389

TABEL III. *Geschatte verwachte winsten bij "dubbel transversale plein"*

	Schatting	Ondergrens	Bovengrens
A	0.160	-0.196	0.516
B	0.600	0.104	1.096
C	0.400	-0.191	0.991
D	0.403	-0.024	0.829
E	0.684	-0.204	1.572
F	-0.158	-0.891	0.575
ABC	0.340	0.078	0.602
DEF	0.357	0.010	0.703
ABCDEF	0.346	0.137	0.555

TABEL IV. *Geschatte behendighheidsniveaus bij "dubbel transversale plein"*

	Schatting	Ondergrens	Bovengrens
A	21	-15	41
B	44	17	58
C	35	-15	56
D	36	6	52
E	47	-17	67
F	-10	-78	43
ABC	32	15	44
DEF	33	9	48
ABCDEF	33	20	42

Variant II van GT bestaat hierin dat de spelregels zo gewijzigd zijn dat de enig geoorloofde speelwijze "dubbel transversale plein" is. Hierdoor ontstaat in principe een ander spel omdat een speler beperkt wordt in zijn mogelijke speelwijzen en bovendien de maximaal te behalen winst met een standaardinzet kleiner wordt. Indien tijdens het NTO-experiment de 6 spelers overeenkomstig deze variant van Golden-Ten gespeeld zouden hebben, dan zijn de succesansen en verwachte winsten identiek aan die gegeven in tabel II en III. De geschatte behendighheidsniveaus wijken echter af. Immers, bij deze variant is $W_u = 3$ (i.p.v. $W_u = 23$) terwijl de andere grootheden W_1 , W_m , W_o ongewijzigd blijven. Vanzelfsprekend verschillen de behendighheidsniveaus voor deze variant van die voor het oorspronkelijk spel. Opmerkelijk is echter dat de verschillen niet geweldig groot zijn. Dit toont aan dat het gehanteerde criterium voor het meten van behendigheid weliswaar van de spelregels afhangt maar dat een lichte wijziging hiervan niet meteen tot totaal andere waarden leidt. In het bijzonder blijft de conclusie dat Golden-Ten geen zuiver kansspel is gehandhaafd.

TABEL V. *Geschatte behendigheidsniveaus bij
"verplicht dubbel transversale plein"*

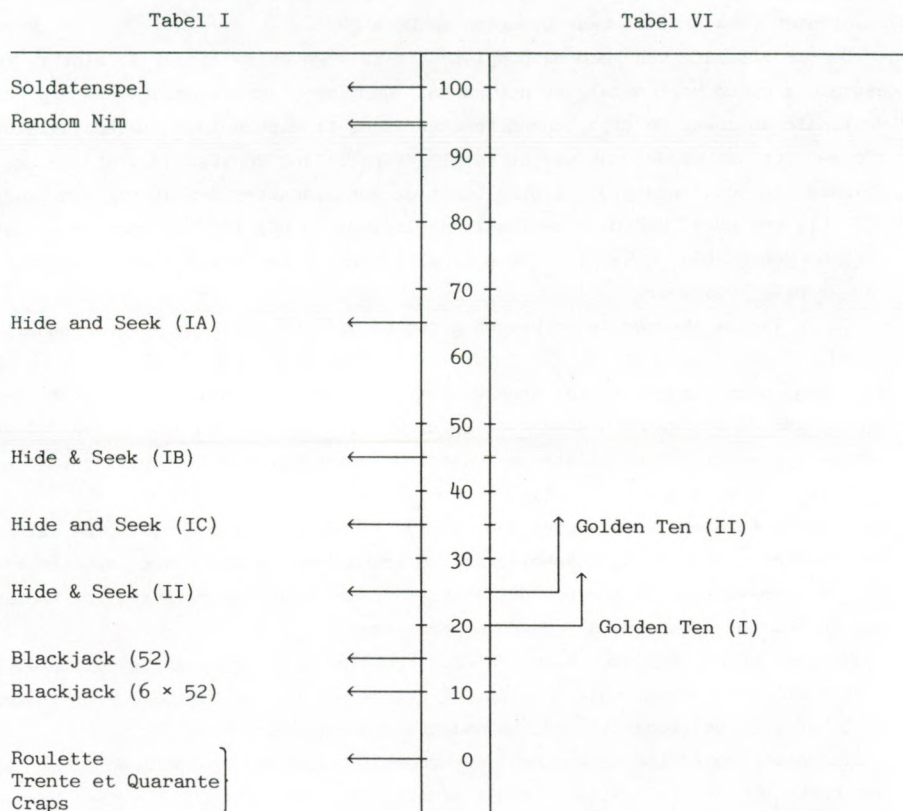
	Schatting	Ondergrens	Bovengrens
A	27	-19	51
B	55	21	73
C	44	-18	70
D	44	7	64
E	59	-21	83
F	-13	-97	54
ABC	40	19	55
DEF	42	11	60
ABCDEF	41	24	53

De belangrijkste conclusies zijn samengevat in tabel VI.

TABEL VI

Spel	W_l	W_o	W_m	W_u	B
Golden-Ten:					
Variant I	-1	-0.077	≥ 0.137	23	≥ 20
Variant II	-1	-0.077	≥ 0.137	3	≥ 24

Ten behoeve van een vergelijkende discussie zijn alle spelvarianten van tabel I en VI op één behendigheidsschaal geplaatst:



Bij de interpretatie van deze behendigheidsschaal dient in aanmerking genomen te worden dat bij Golden Ten slechts ondergrenzen voor het behendighedsniveau aangegeven zijn en bij andere spelen exacte waarden of schattingen.

Een tweede mogelijkheid om het behendighedsniveau van GT vast te stellen, is door het analyseren van de intrinsieke eigenschappen d.m.v. specifieke baanregistraties. Voor dit doel is in een experimenteerruimte van de Katholieke Universiteit Brabant een Golden Ten tafel opgesteld die ter beschikking werd gesteld door een casino te Rosmalen.

De registratie van de banen vond plaats in twee stappen:

(a) analoog (video-opname met tijdmeting): in totaal 1080 banen.

(b) digitaal (PC-software met correctie): 43 banen.

Voor een nadere beschrijving van de gevolgde procedure en van de uiteindelijke resultaten verwijzen we naar Genugten en Borm [4].

Een voorbeeld van een baanregistratie is gegeven in figuur I. Hierbij is uitgezet: op de horizontale as het aantal doorlopen kransnummers en op de verticale as zowel de tijd (ononderbroken lijn; tijdseenheid 2 minuten) als de afstand tot het middelpunt van de ketel (stippellijn; de afstand tot de ketelrand is op 1 gesteld). I.h.b. heeft de getallenkrans een straal van 0.428 (cf. C), het punt 'beëindig uw inzetten' ligt bij 0.653 (cf. A) en 'geen inzetten meer' bij 0.547 (B). De stippellijn geeft het ellipsvormige karakter van de baan mooi weer.

In principe kunnen de verkregen gegevens op twee manieren worden geanalyseerd.

(i) Een niet-parametrische aanpak door direct de simultane kansverdeling $\mathcal{L}(\underline{x}, \underline{y})$ van de waargenomen baan $\underline{x}$ en de uitkomst $\underline{y}$ (cf. § 3) te schatten. Deze aanpak is echter niet praktisch omdat voor een nauwkeurige schatting veel te veel baanregistraties nodig zijn.

(ii) Een parametrische aanpak door $\mathcal{L}(\underline{x}, \underline{y})$ te parametriseren m.b.v. de wetten der mechanica die aan de baanbeweging ten grondslag liggen zoals de theorie der puntmassa's of de theorie der starre lichamen. De baanregistraties kunnen dan leiden tot schattingen voor deze parameters.

Hoewel we geen scherpe kwantitatieve conclusies vergelijkbaar met tabel I hebben kunnen trekken, valt kwalitatief echter wel een plausibele verklaring te geven voor de geconstateerde behendigheid der spelers.

In eerste instantie is getracht een redelijke aanpassing te vinden door de baanbeweging op te vatten als het afdalen van een puntmassa over een kegeloppervlak onder invloed van wrijving en zwaartekracht. Dit model is volstrekt inadequaat gebleken.

In tweede instantie is geprobeerd het eindig-dimensionale karakter van de kogel op ruwe wijze in rekening te brengen door de starthoeksnelheid van de puntmassa kleiner te maken dan de theoretische waarde (te verdedigen op grond van het pivoteren langs de rand) en de gravitatie-constante te verkleinen (te verdedigen met beschouwingen over het traagheidsmoment van een bol). Op deze wijze konden globale karakteristieken van de baan goed worden verklaard.

Kwalitatief biedt dit een goede verklaring voor de geconstateerde behendigheid van spelers. De globale karakteristieken van de baan worden voornamelijk bepaald door de wijze waarop de kogel de ketelrand verlaat. Observatie van een

deel van de baan levert in principe informatie over de parameters die de wijze waarop de ketelrand verlaten wordt determineren, en dus ook over het resterende gedeelte van de baan en de uiteindelijke uitkomst.

Kwantitatief is de aanpassing nog te slecht om succes te mogen verwachten van een parametrisatie van $\mathcal{L}(\underline{x}, \underline{y})$ op grond van zo'n gemodificeerd model.

In derde en laatste instantie is nagegaan of een beschrijving van de baan met een mechanicamodel waarbij ook de rotatie van de kogel volledig meegenomen wordt, mogelijk is. Dit bleek inderdaad het geval. Om dit uit te werken tot een adequate parametrisatie van $\mathcal{L}(\underline{x}, \underline{y})$ was binnen het kader van dit onderzoek echter niet meer mogelijk.

Literatuur

- [1] Delbaen, F. & Haezendonck, J. (1987) - Bespreking van de rapporten van Prof.Dr. W.A. Wagenaar - Dep. Wiskunde Vrije Universiteit Brussel & Universiteit Antwerpen.
- [2] Epstein, R.A. (1977) - The theory of gambling and statistical logic - Academic Press, New York.
- [3] Genugten, B.B. van der, Tijs, S.H., Moors, J.J.A. & Borm, P.E.M. (1990) - De diagnostische criteria van Wagenaar & Keren - Kath. Universiteit Brabant, Tilburg.
- [4] Genugten, B.B. van der & Borm P.E.M. (1991) - Het onderscheiden van kansspelen en behendigheids spelen met als toepassing "Golden-Ten" - Katholieke Universiteit Brabant, Tilburg.
- [5] La Fors, F.P.G.M. & Derksen, G.B. (1981) - "Golden Ten", een kansspel of een behendigheids spel? - IWIS-TNO D81ST5533, Den Haag.
- [6] Schalken, T.M. (1990) - Casino en illegaliteit - Gouda Quint B.V., Arnhem.
- [7] Wagenaar, W.A. & Keren, G. (1985) - Het onderscheid tussen kans- en behendigheids spelen - IZF 1985 C-5, Instituut voor zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.

ontvangen	26-2-1991
geaccepteerd	12-6-1991

FIGUUR I

