LES JEUX SONT FAITS

Afscheidscollege

Uitgesproken bij gelegenheid van het neerleggen van het ambt van hoogleraar in de waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek aan de Universiteit van Tilburg op vrijdag 26 september 2008

Les jeux sont faits

Prof.Dr. B.B. van der Genugten

Inleiding

Mijnheer de Rector Magnificus, dames en heren,

Een statistisch beslissingsprobleem is op te vatten als een spel: een tweepersoonsspel van de statisticus tegen de natuur. De statisticus lost dit spel op door een verstandige keuze van zijn strategie: een beslissingsregel die voorschrijft welke beslissing te nemen op basis van de in te winnen data.
Zo hield, een poosje geleden al weer, een jonge hoogleraar bij zijn inaugurale rede de toehoorders voor (zie [1]). Zijn werkopdracht naar de Katholieke Hogeschool Tilburg was: pak de statistische problemen aan, maak uw spelen of, zoals ze dat in het casino zeggen, ‘faites vos jeux’. Daarom heb ik mijn afscheidsrede de titel meegegeven ‘les jeux sont faits’. Welke spelen zijn gespeeld, wat is er gebeurd?

Ik neem vandaag uit deze spelen een zeer kleine selecte steekproef ter grootte 3.
De dissertatie van een van mijn promovendi, Vera Raats, bevat een geweldig mooie stelling 4.7.1, de basis voor allerlei kansberekening bij multivariate lineaire regressie waarmee de in dit deelgebied veel gebruikte maar vermoeiende matrixmanipulaties vrijwel overbodig worden (zie [2]). Prachtige toepassingen van deze stelling zijn in dit proefschrift te vinden. Maar ik meen zeker te weten dat behalve Vera Raats en Hans Moors vrijwel niemand van u op dit moment deze opwinding met mij deelt: daarvoor is dit toch te technisch. Daarom zit dit onderwerp niet in de steekproef. Ik wil graag een ieder van u laten delen in mijn spelvreugde en lust. Dat is mijn criterium voor vandaag.

Identificeerbaarheid

Ik neem twee gewone dobbelstenen: een rode en een groene. Iemand - laten we hem de natuur noemen - kiest een van beide zonder dat ik dat zie en gooit ermee. Hij vraagt mij: als ik je het aantal bovengekomen ogen verklap, kun jij mij dan de kleur vertellen? Mijn probleem is: moet ik mij als statisticus met zo’n vraag inlaten? Intuïtief zeg je meteen: nee, dat heeft geen nut! Zelfs niet als hij niet één maar een miljoen keer met de gekozen dobbelsteen gooit. Immers, deze data zeggen niets over de kleur. We zeggen: de kleur is *niet identificeerbaar*, hoe vaak ook gegooid wordt.

Maar ik inspecteer de dobbelstenen nog eens. De rode is zuiver, maar de groene is vals. Bij deze is een spijker in de 1 geslagen, zodat de kans op de tegenoverliggende 6 twee maal zo groot is als de kans op 1. Als een miljoen keer met de gekozen dobbelsteen gegooid wordt dan durf ik op basis van de uitkomsten wel de kleur te zeggen: let maar op de fractie 6’en. Als maar 100 keer gegooid wordt, dan durf ik dat ook nog wel. Natuurlijk, ik kan er dan naast zitten, maar dat is nu eenmaal het leven van de statisticus: hij probeert het zo goed mogelijk te doen onder onzekerheid. Zelfs bij een enkele worp is het niet helemaal zinloos, alhoewel je dan wel een grote kans hebt er naast te zitten. In dit geval is de kleur dus *wel identificeerbaar*, zelfs bij een minimum aantal worpen van 1.

Samengevat: de parameter kleur is identificeerbaar dan en slechts dan als met de twee parameterwaarden ‘rood’ en ‘blauw’ verschillende kansverdelingen van de steekproef, de aantallen ogen, corresponderen. De eerste vraag voor een statisticus is dus: identificeerbaar of niet? Het is: bezint eer ge begint!

De generalisatie van twee naar meer kleuren of zelfs met andere afmetingen is vanzelfsprekend. Als dit de enige uitbreiding was, dan zou het wellicht ook verstandig zijn onderzoekstijd op een andere manier te besteden. Maar het identificatieprobleem treedt op in vrijwel alle in de praktijk gebruikte statistische modellen.

Laat ik nog een ander simpel voorbeeld geven. Als ik een lineair verband tussen lengte en gewicht van personen wil schatten, dan vraag ik naar twee coëfficienten: de constante en de richtingscoëfficient. Een parameterwaarde is dus een combinatie van twee mogelijke waarden van deze twee coëfficienten. In dit geval zijn er daarom oneindig veel onbekende parameterwaarden. Dus dat wordt al wat ingewikkelder. Maar de oplossing is toch nog zeer eenvoudig. Als ik op een beetje verstandige manier mijn steekproef trek dan zijn twee waarnemingen het minimum voor identificeerbaarheid, want samen bepalen die een rechte lijn. De minimale steekproefomvang is dus gelijk aan het aantal onbekende coëfficienten in het model.

Er bestaat een algemene vuistregel die zegt: een statistisch model is identificeerbaar als de steekproefomvang minstens gelijk is aan het aantal onbekende coëfficienten in het model. Maar dit is wel heel slordig geformuleerd. Je ontkomt er vaak niet aan de mogelijke coëfficientwaarden op voorhand in te perken en dan nog is het niet altijd waar. Hoe zit dat in zijn algemeenheid? Dat vond ik niet alleen een interessant probleem maar ook Harry Tigelaar, mijn eerste promovendus (zie [3]).
Hij onderzocht de identificeerbaarheid en minimale steekproefomvang van allerlei typen macro-economische modellen, in meer statistisch jargon dynamische simultane vergelijkingenstelsels met een moving-average foutenstructuur: een behoorlijk abstract, wiskundig proefschrift.

In die tijd werd je nog doctor in iets. Hier in Tilburg zou dat economie zijn en dat vond hij maar niets. Daarom vond de promotie plaats in Eindhoven: daar werd je tenminste nog doctor in de technische wetenschappen. In die tijd ging dat vrij soepel.

Golden-Ten

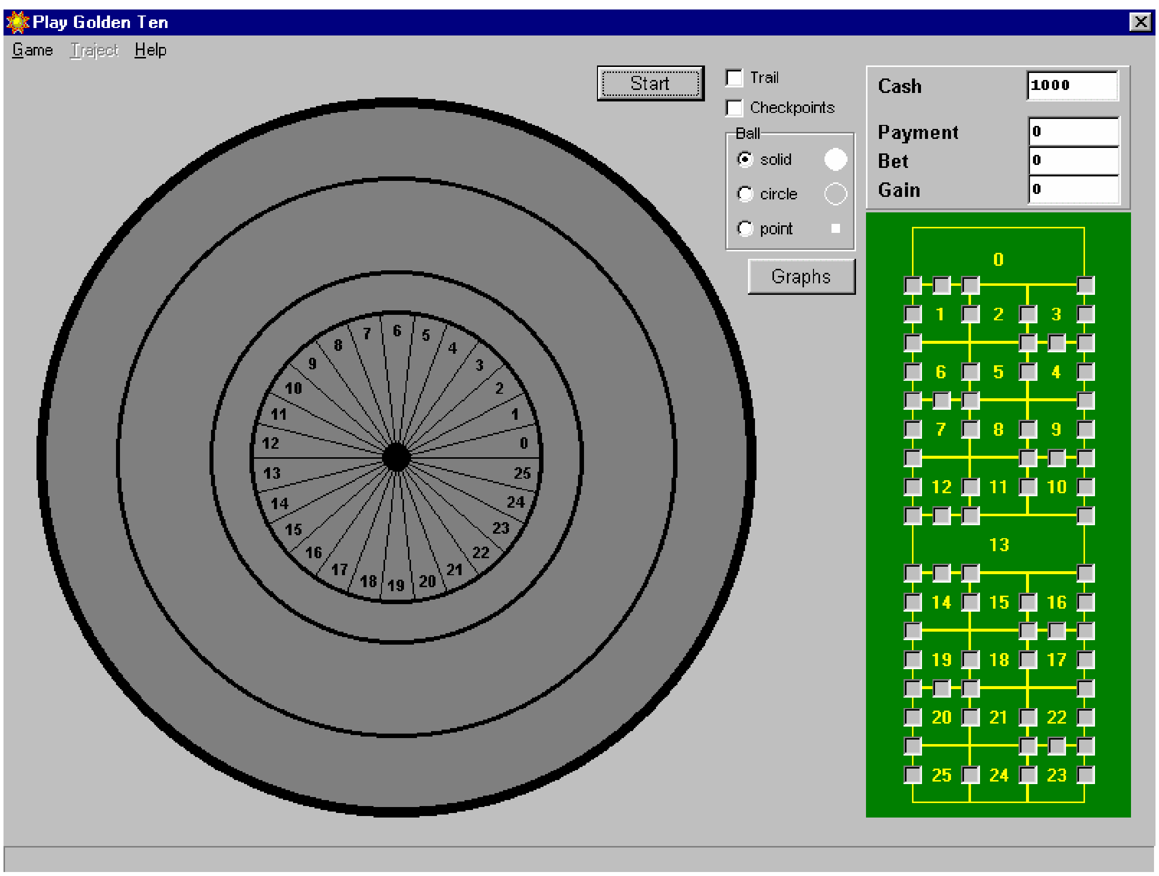
Het tweede onderwerp in mijn selecte steekproef is heel praktisch. Het gaat over het casinospel *Golden-Ten*. Dit was ontzettend populair in de tachtiger en negentiger jaren. Het werd in 1991 door de Hoge Raad beoordeeld als kansspel. Daarmee werd het in feite verboden. Maar jaren daarna werd het nog steeds onder andere namen gespeeld in al dan niet illegale casino's. Uit die hoek kwam de vraag aan ons: kunt u wetenschappelijk aantonen dat Golden-Ten *behendig* gespeeld kan worden? Dat is mijn tweede onderwerp.
Voor degenen die zich het spel niet meer herinneren nog even de speluitleg.
Golden-Ten lijkt op roulette. Het verschil is dat het balletje afdaalt in een grote, gladde ketel zonder obstakels naar een vastliggende getallenkrans. Je mag de baan van het balletje een tijd observeren voordat je inzet.

Bij standaard roulette kun je als speler van alles beïnvloeden behalve één grootheid: het rendement d.w.z. de totale winst gedeeld door de totale inzet op de lange duur. Dat rendement als spelresultaat is bij roulette negatief. Daarom worden casino's rijk en spelers arm. Omdat het spelresultaat niet te beïnvloeden is noemen we roulette een zuiver kansspel: je kunt het niet slim maar ook niet dom spelen; het kent geen enkele behendigheid.

Hoe zit dat dan met Golden-Ten? Kun je daar wel het spelresultaat beïnvloeden door de baan van het balletje goed te voorspellen? 't Lijkt eigenlijk gewoon mechanica. Als het balletje steeds op dezelfde manier in de ketel gebracht wordt, dan moet er ook steeds hetzelfde kransnummer uitkomen. Maar dat is theorie, de praktijk is anders. Hoe dan precies? Natuurlijk speelt de mechanica van de beweging een belangrijke rol: voor Peter Borm en mij te ingewikkeld. Daarom heb ik toendertijd contact gezocht met Fons van de Ven, specialist in mechanica bij de groep Wiskunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Zo werd een project geboren van het Samenwerkingsorgaan Brabantse Universiteiten. De kar werd getrokken door Hans de Vos die hierop gepromoveerd is (zie [4]). Hij maakte een statistisch model van Golden-Ten, natuurlijk gebaseerd op de mechanicawetten, maar ook inclusief toevalsvariaties met kansverdelingen geschat op basis van experimenten met een concrete Golden-Ten-ketel.

Laten we daar meer in detail naar kijken aan de hand van een computersimulatiemodel, gemaakt door Marcel Das en mij op basis van het proefschrift van Hans de Vos (zie figuur 1).

Figuur 1: Computerdemo opstelling Golden-Ten

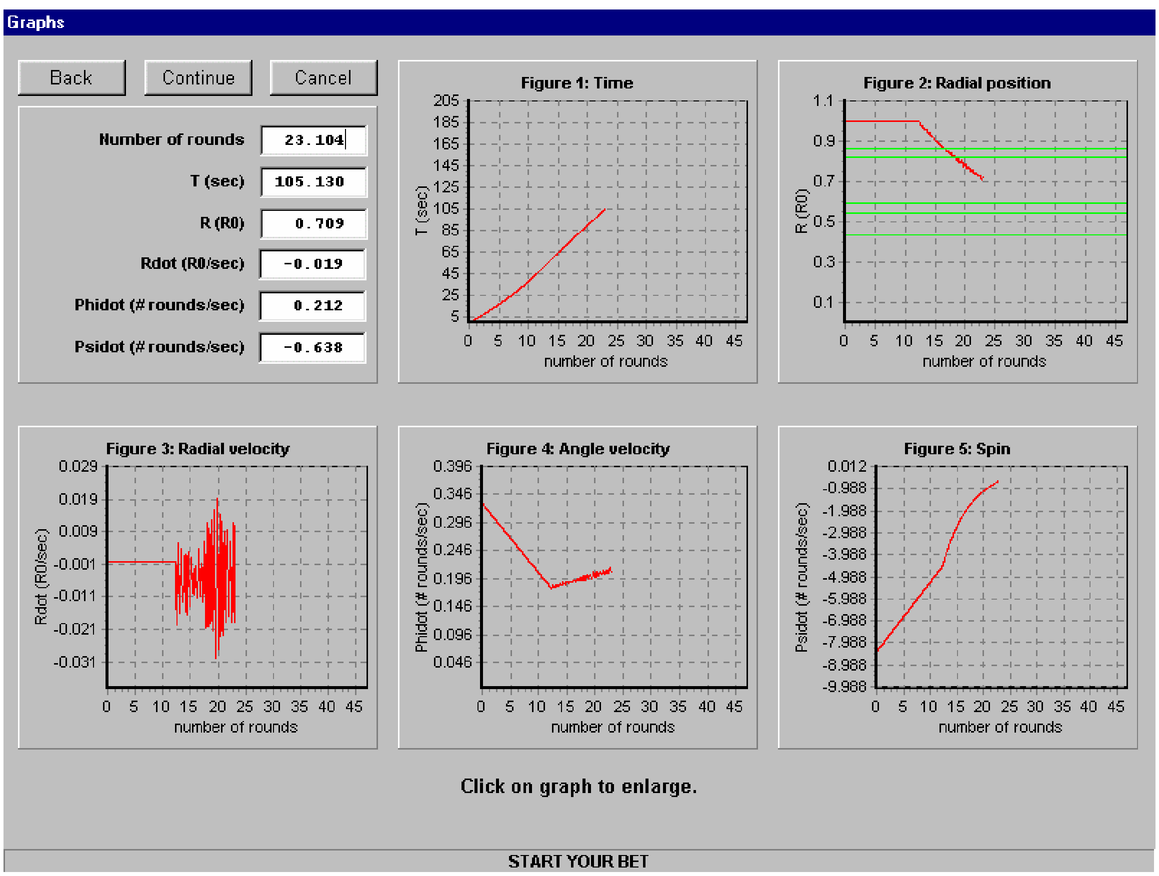


Van boven af ziet u links de ketel en in het midden hiervan de getallenkrans met de nummers van 0 t/m 25. Rechts ziet u de inzettafel. Het balletje wordt steeds op dezelfde

manier in de ketel gebracht tussen de posities 0 en 25, zoals in werkelijkheid ook gebeurt met behulp van een balansarm. Het balletje loopt een aantal keren langs de rand, daalt dan af in de ketel en valt uiteindelijk in de wat lager gelegen getallenkrans.
Je mag pas inzetten als het balletje de (buitenste) observatiering raakt en je moet ingezet hebben voordat de (binnenste) limietring overschreden wordt. De kunst is vanuit de afgelegde baan het kransnummer waarin het balletje valt te voorspellen.
De baan zelf is altijd een ellipsvormige spiraal. Met dat feit moet je terdege rekening houden bij het voorspellen van het kransnummer. Het balletje zal immers ongeveer op de korte as van de ellips de ketel verlaten en in de getallenkrans vallen.
Laat ik nog iets over het simulatiemodel zeggen. De baan bestaat dus uit 3 delen: de beweging langs de ketelrand, de beweging over het keteloppervlak en de vrije val in de getallenkrans. Die over het keteloppervlak is het meest ingewikkeld. Een enkele simulatie van dat stuk alleen al komt neer op het numeriek oplossen van een realisatie van een stelsel van 5 stochastische differentiaalvergelijkingen met evenzovele toestandsvariabelen. Dus dat is echt iets voor een computer.

Figuur 2 geeft de grafieken van een realisatie van deze toestandsvariabelen tot een bepaald tijdstip. Hierbij is overal de tijd verwisseld met het aantal doorlopen kransnummers gemeten in ronden. Met name aan de grafiek van de radiale positie van het balletje kun je mooi zien dat deze niet monotoon afneemt: dit geeft de ellipsspiraalvormige structuur van de baan.

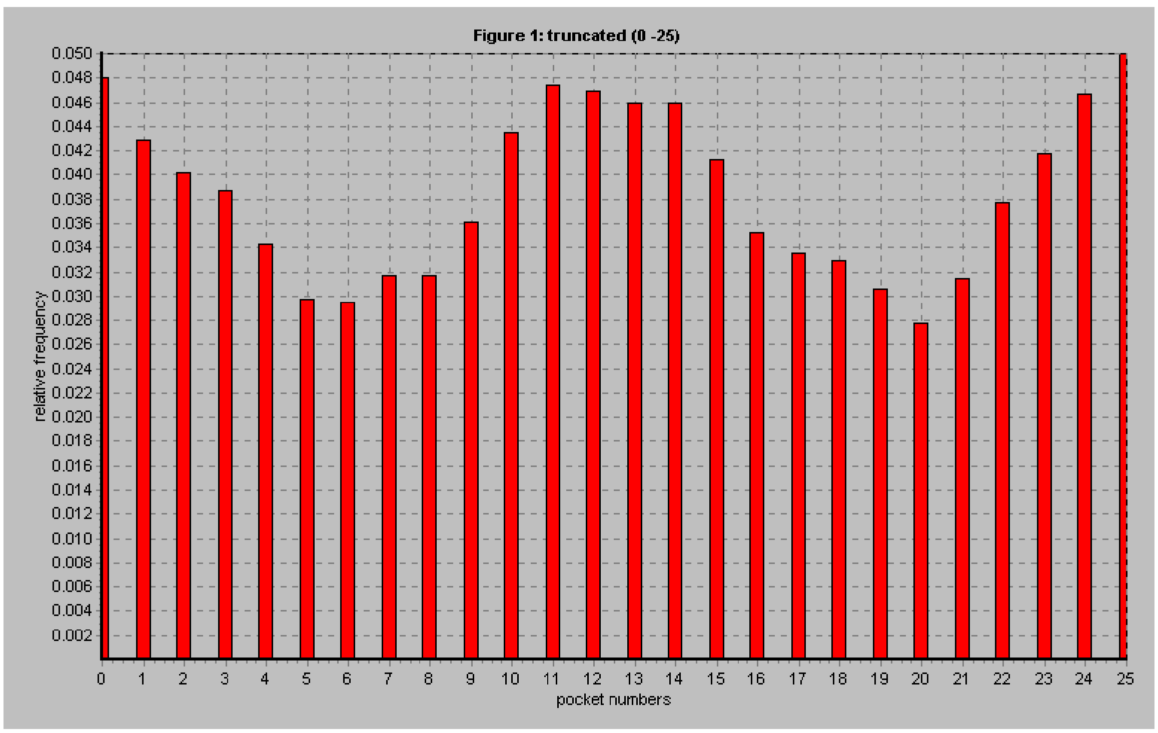
Figuur 2: De grafieken van de toestandsvariabelen bij Golden-Ten.



Hoe moet je het spel nu spelen? Met computersimulatie valt na te gaan dat alle kransnummers dezelfde kans hebben, net zoals bij roulette. Als je helemaal niet observeert en speelt zoals roulette, dan valt er op de lange duur niets te winnen en alleen maar te verliezen, zelfs meer dan bij roulette.

Maar je kunt ook een zogenaamde verschilstrategie voeren. Neem een vast checkpunt b.v. de kransnummerpositie van het balletje waar dit de limietring raakt. Tel er een vast aantal kransnummers bij op en neem dit als voorspelling. Wat moet ik voor dat vaste getal nemen? Figuur 3 geeft de frequentieverdeling van het getrunceerd aantal doorlopen kransnummers vanaf dat checkpunt.

Figuur 3: Kansen op doorlopen kransnummers (getrunceerd) bij limietring van GT



De kansen zijn helemaal niet meer gelijk. De winstkans wordt maximaal 5.0 % als je er 25 bijtelt en dan trunceert op 26. Het is dus wel degelijk mogelijk behendigheid aan te wenden bij Golden-Ten! Bij deze verschilstrategie behaal je zelfs een positief rendement. Dat is natuurlijk niet zo leuk voor het casino.

Natuurlijk, die vaste constante is voor iedere Golden-Ten-opstelling weer anders. Met name de luchtwrijving heeft veel invloed. Je moet dus eerst goed observeren zonder te spelen om die constante te schatten. In de praktijk waren er ook echt spelers die op deze manier een positief rendement behaalden. En zolang er genoeg spelers overblijven die het net als roulette spelen, kan het nog heel goed uit voor het casino.

Onze conclusie was dus: Golden-Ten kent behendigheid. Toch heeft, weliswaar na meerdere processen, de Hoge Raad Golden-Ten bestempeld als kansspel. Hoe kan dat? Is dat redelijk? Dit brengt mij op het derde en laatste onderwerp: een consistente toepassing van de Wet op de Kansspelen.

Wet op de Kansspelen

De relevante passage in de Wet op de Kansspelen, de WoK, is de volgende:

Titel I. Behoudens … is het verboden:

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, tenzij daarvoor ingevolge deze wet vergunning is verleend; …

In gewone mensentaal komt dit op het volgende neer. Het exploiteren van een kansspel is verboden zonder vergunning. Het moet hierbij altijd gaan over spelen om geld. Er is dan sprake van een kansspel als de spelers geen overwegende invloed op hun spelresultaat kunnen uitoefenen, ofwel als ze het spel niet genoeg behendig kunnen spelen. Een vergunning voor een kansspel krijg je niet, want die heeft alleen Holland Casino. Dus wil je een spel exploiteren dan moet je het presenteren als een behendigheidsspel, per definitie een spel dat geen kansspel is.

De Hoge Raad heeft in 1966 bepaald dat er sprake is van overwegende invloed als de grote meerderheid der spelers dat heeft, het zogenaamde *Saturne-criterium*. Het Openbaar Ministerie vond Golden-Ten een kansspel omdat de grote meerderheid der spelers het spel niet observeren, dus volledig op de gok spelen en zo geen behendigheid aanwenden. Statistisch viel dat niet aan te tonen en zo werd in 1985 Golden-Ten vrijgesproken van de tenlastelegging 'kansspel'. Maar in 1991 liet de Hoge Raad zich met een getuige-deskundige in die zonder statistiek zo wel wist dat de grote meerderheid der spelers op de gok spelen, een soort helderziende dus. En dit leidde tot het oordeel 'kansspel'. Een soortgelijke redenering was ook al eens eerder in 1985 door de Hoge Raad voor het kaartspel blackjack gehouden, volstrekte dwaasheid omdat volledig op de gok spelen daar al helemaal niets met de realiteit heeft uit te staan. Dat snapt zelfs een helderziende.

Zo kwam het dat Peter Borm en ik ons begonnen op te winden over de vraag: hoe kun je met de WoK als uitgangspunt een bevredigende, in ieder geval consistente classificatiemethode kansspel/behendigheidsspel bedenken die, als het even kan, ook nog aansluit bij reeds gedane uitspraken? Daarmee hebben we ons, samen met anderen zoals Marcel Das, in de loop der jaren beziggehouden. En dat niet alleen in de vorm van speltheoretisch onderzoek, maar ook door contractonderzoek vanuit de concrete praktijk van allerlei rechtszaken. Onze methode is in principe heel eenvoudig en die kan ik ook in een paar woorden uitleggen.

De meeste spelen kennen een *leereffect* en een *toevalseffect*. Bij de WoK gaat het om de verhouding tussen deze effecten, een maat voor behendigheid.

$$\text{B(EHENDIGHEID)} = \frac{\text{LEEREFFECT}}{\text{LEEREFFECT + TOEVALSEFFECT}}$$

met

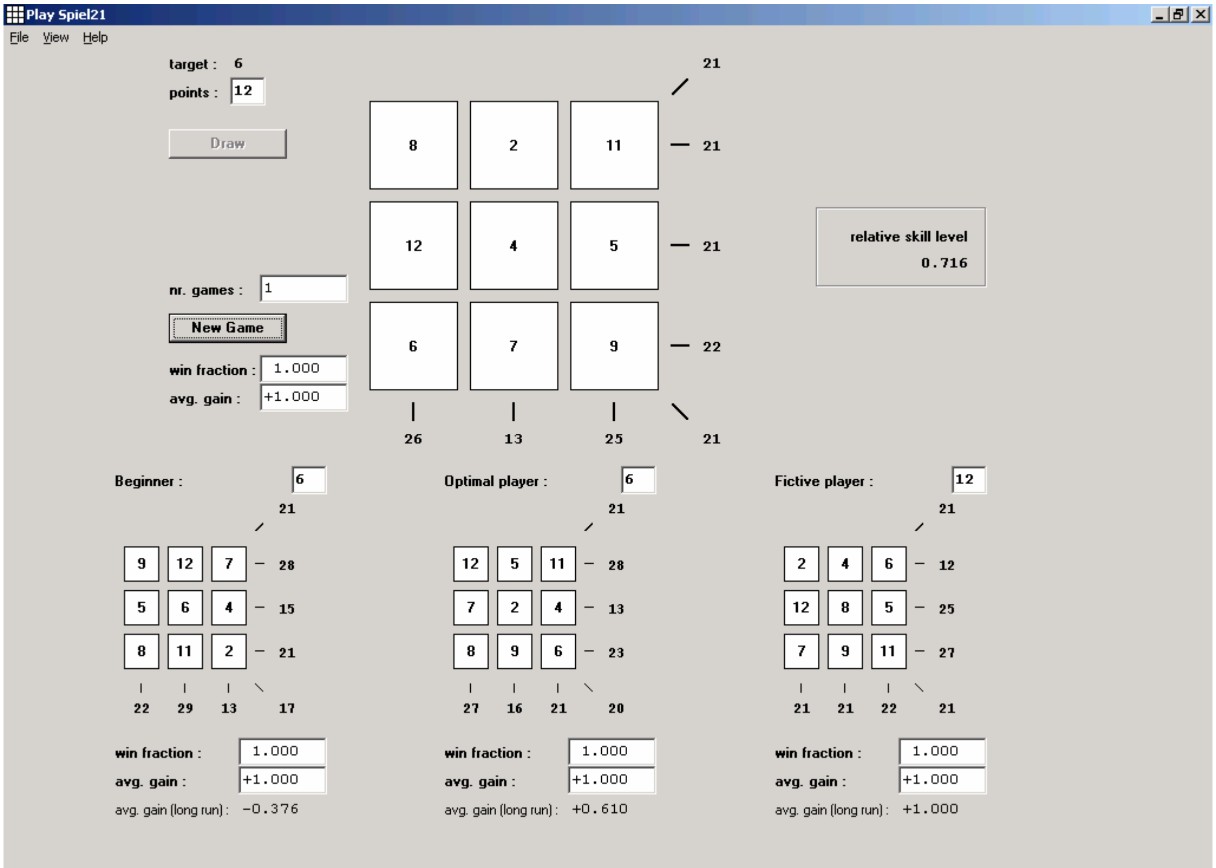
LEEREFFECT = OPTIMAAL - BEGINNER
TOEVALSEFFECT = FICTIEF - OPTIMAAL

Het leereffect is het verschil in spelresultaat tuusen de *optimale* speler en de *beginner*. Dit kwantificeert behendigheid. Het toevalseffect is wat een optimale speler in theorie nog meer zou kunnen verdienen als hij van te voren al de uitwerking van het toeval weet. Dat is een *fictieve* speler want die zou er in ieder casino onmiddellijk uitgegooid worden. Een zuiver kansspel zoals roulette heeft geen leereffect en scoort dus B = 0, een zuiver behendigheidsspel heeft geen toevalseffect en scoort dus B = 1. Ieder spel heeft een B tussen 0 en 1; hoe groter B des te meer behendig en des te minder toeval. Een consistente kwalificatiemethode in de zin van de WoK wordt daarmee zeer eenvoudig. Als je een spel beneden de grenswaarde 0.2 kwalificeert als kansspel en boven de 0.2 als behendigheidsspel dan ben je in aardig in overeenstemming met de jurisprudentie met betrekking tot de WoK. Zo is B = 0.012 voor Golden Ten en B = 0.049 voor blackjack. Deze waarden liggen onder de grens 0.2 en zijn dus kansspelen. Voor de managementspelen op internet, zoals competitiemanager, vinden we B >= 0.3, dus dat zijn behendigheidsspelen. In 2002 heeft in een bodemprocedure met betrekking tot deze spelen de rechter precies de door ons aangedragen methode gebruikt.

Een simpel voorbeeld moge de methode concretiseren. Ik neem hiervoor het voor de Zwitserse spelmarkt bedoelde kaartspel *Spiel21*.
Het spel wordt gespeeld met een spel van 12 kaarten genummerd van 2 t/m 13. Na de inzet worden achtereenvolgens 9 kaarten getrokken. Iedere getrokken kaart moet direct geplaatst worden op een van de velden van een (3 x 3)-vierkant. Iedere gevulde rij of kolom met som 21 geeft 2 punten, een diagonaal zelfs 4 punten. Je wint je inzet als je tenminste 6 punten scoort, anders verlies je deze.

Marcel Das heeft van dit spel een computerversie van gemaakt. Figuur 4 geeft een overzicht van een enkele spelronde van een speler. Eronder wordt ook het resultaat van de beginner, de optimale en de fictieve speler getoond. De beginner doet maar wat, behalve als hij direct kan scoren.
Natuurlijk gaat het niet om een enkele spelronde maar om het spelresultaat: hier de gemiddelde winst over een groot aantal spelronden. Die winsten worden in deze figuur helemaal onderaan getoond.

Figuur 4: Resultaat van eeen spelronde bij Spiel21.



Met de formule vinden we het leereffect en het toevalseffect, en hieruit de behendigheid: 0.716. Dit is hoger dan 0.2 en dus is Spiel21 een behendigheidsspel. Zo simpel werkt de methode. En deze is volstrekt objectief, tenminste als je het eens bent over wat het startpunt van leren is, ofwel wat de beginner doet. Dat valt vaak impliciet te halen uit de leerboeken over spelen: wat daarin geadviseerd wordt doet de beginner juist niet; anders zou het boek niet geschreven zijn. Voorts is het natuurlijk ook verstandig een gevoeligheidsanalyse te doen van de beginnersstrategie.

Hiermee is alles gezegd over zogenaamde *eenpersoonsspelen*, zoals roulette, Golden-Ten en blackjack. Die kunnen wel met meer personen tegelijk gespeeld worden, maar het spelresultaat van een bepaald persoon wordt niet beïnvloed door de strategieën van de andere spelers. Schaken, poker en bridge zijn voorbeelden van *meerpersoonsspelen* waarbij het daar juist om gaat. Bij dit soort spelen kijken we steeds naar de beginner, de optimale en de fictieve speler in een bepaalde spelpositie waarbij de andere spelposities ingenomen worden door beginners. Voorts middelen we dan over de spelposities. Zo zijn er bij schaken twee spelposities: wit begint en zwart komt daarna. Voor beide posities is het spelresultaat van de optimale en fictieve speler gelijk omdat er geen toevalsmechanisme in het spel is. Er is dus geen toevalseffect, ofwel B=1: schaken is een zuiver behendigheidsspel, aangenomen dat het om geld gespeeld wordt. Dit stemt uiteraard volledig overeen met onze intuïtie.

Toch is voorzichtigheid geboden. Neem als voorbeeld het volgende simpele tweepersoonskroegspelletje voor laat op de avond. Beide spelers steken naar eigen keuze 1 of 2 vingers op; ze doen dat tegelijk. Bij een oneven som wint speler I en bij een even speler II. De verliezer tracteert de winnaar op een biertje. Het spelresultaat is het gemiddeld aantal biertjes op de lange duur. Ik zie even af van de praktische moeilijkheid dit nuchter vast te stellen. Intuïtief zeg je: puur gokken, dus zuiver kansspel. Maar er is in dit spel helemaal geen toevalsmechanisme zoals het schudden van kaarten. Dezelfde redenering als bij schaken zou dan juist leiden tot de conclusie zuiver behendigheidsspel. Maar wat doet hier de beginner? Die steekt telkens lukraak 1 of 2 vingers op. In feite loot hij voor zichzelf met gelijke kansen op 1 of 2 vingers. Hij brengt op die manier zelf toeval in het spel. De fictieve speler kent de uitkomst van alle toevalsfactoren van te voren, dus ook de uitkomst van deze loting. Hij weet dus van te voren hoeveel vingers zijn tegenstander opsteekt en wint dus altijd. De optimale speler weet dit uiteraard niet en kan tegen zo'n beginner het spel niet in zijn voordeel beslissen: gemiddeld krijgt hij evenveel bier als de beginner. Er is dus geen behendigheidseffect maar wel een toevalseffect. Dit geeft B=0: een zuiver kansspel dus, geheel in overeenstemming met onze intuïtie.

Zo kunnen we ook te werk gaan bij kaartspelen, waarbij het vaak zeer verstandig is in een bepaalde positie niet altijd hetzelfde te doen, ofwel te loten tussen de verschillende mogelijke beslissingen. Dit geldt ook voor het thans zeer populaire meerpersoonspokerspel *Texas Hold'Em*. Wij komen, althans voor fixed-limit-varianten, steeds uit op een B>=0.3, dus een behendigheidsspel.

Meerpersoonspoker is het enige spel waarbij de conclusie van de Hoge Raad niet consistent is met deze methodiek. Zij heeft het in 1998 beoordeeld als kansspel, ongeveer met dezelfde bedenkelijke argumentatie als bij blackjack. Het is dus ook een *inconsistente* uitspraak die naar onze mening maar eens herzien zou moeten worden.

Onderwijs

Tot zover mijn kleine selecte steekproef. Ik wil kort nog wat terugblikken op onderwijs en bestuur: herinneringen en dus geen toekomstadviezen want daarvoor is het nu te laat. In 1972 werd ik aangesteld voor waarschijnlijkheidsrekening en statistiek in de studierichting econometrie. Die richting was toen nog vrij nieuw. In de loop der jaren is er natuurlijk veel veranderd.

In mijn begintijd deed een student econometrie zo ongeveer alle economievakken en moest hij de wiskunde en statistiek er gewoon bij doen. Studiepunten waren nog onbekend, laat staan dat deze zouden moeten optellen tot een vereist totaal. 't Was zijn eigen vrije keuze om econometrie te doen, dus niet zeuren anders doe je maar gewoon economie. Het pakket wiskunde/statistiek was best omvangrijk. Zo kreeg ik de zorg voor de invulling van 6 vakken WRS1 t/m WRS6. En er waren zelfs 8 wiskundevakken Algebra en Analyse 1 t/m 4. Met die ruimte kun je een heel eind komen. Met veel genoegen denk ik terug aan de discussies met mijn wiskundecollega's Giel Paardekoper en Henk van de Kerkhof om al die vakken onderling af te stemmen en hoe die discussies hun effect hadden op allerlei syllabi. Zo nu en dan valt er een uit mijn kast en dan blader ik die nog steeds met veel genoegen even door.

Thans is de omvang van de studie Econometrie beperkter; dit geldt overigens voor alle studierichtingen. Specifieke econometrievakken zijn er voor economie- en wiskunde/statistiekvakken in de plaats gekomen om in een eerdere studiefase object- en methodevakken te integreren. Mijn opvolger John Einmahl heeft nu dus veel minder in te vullen. Op zichzelf hoeft het niet zo erg te zijn dat het aantal onderwerpen wat ingeperkt is en dat er wat minder formules gekend worden. Belangrijk is wel dat het modelmatig karakter van het vak verstaan blijft worden. Iedere docent heeft zijn eigen prioriteiten, ik heb dit meegekregen van mijn leermeester Albert Stam, voor mij nog altijd professor Stam. De manier waarop hij dat bracht maakte mij enthousiast. Hij haalde mij over de zuivere wiskunde in te ruilen voor de toegepaste wiskunde van de kansrekening.

Wat houdt dat modelmatig denken nu in? Dat wil ik even illustreren met een eenvoudig middelbareschoolvraagstukje dat ik vroeger zo nu en dan de studenten op mijn college Inleiding Kansrekening voorlegde.

Het gaat over een vader van twee kinderen. Ik weet dat hij een zoon heeft. Wat is de kans dat de ander ook een zoon is?

Dit is een simpel vraagstuk en u weet natuurlijk meteen het antwoord. Dat geldt natuurlijk ook voor uw buurman. Mijn ervaring is dat zijn antwoord wel eens wil verschillen van het uwe. Op de middelbare school lost de meester dat eenvoudig op: hij heeft gelijk. Maar het is toch onbevredigend dat zelfs het antwoord op een kansvraagstuk van het toeval lijkt af te hangen.

Wat we moeten doen is een modelmatige aanpak volgen. Schrijf van het toevalsexperiment de uitkomstenruimte op en ook de eisen op te leggen aan de kansverdeling op deze uitkomstenruimte op basis van de concrete gegevens. Ga pas verder als uw buurman het daarmee eens is. Bewijs dan dat er één en niet meer dan één kansverdeling aan de gestelde eisen voldoet. Dan ligt het wiskundig model vast en volgt het antwoord van het probleem eenduidig met de gebruikelijke rekenregels voor kans. Op die manier ziet uw buurman meteen in dat hij fout was. Sterker nog, hij wordt enthousiast voor zo'n aanpak. Hij geeft meteen samen met u het correcte antwoord op de variant waarbij we het gegeven:

'Ik weet dat hij een zoon heeft' vervangen door *'Ik zie hem wandelen met zijn zoon'*.

In deze vraagstukken is het bewijs simpel als je de eisen vertaalt naar kansen op alle afzonderlijke uitkomsten. Maar wat dacht u van het volgende sommetje:

De personen A(nnie) en B(en) gooien om beurten met een dobbelsteen; Annie begint. Wat is de kans dat Annie eerder een zes gooit dan Ben?

Een slimme middelbareschoolleerling zal snel het correcte antwoord vinden: 6/11. Maar hij loopt dan wel om de modelconstructie heen. En dat doen we in het curriculum econometrie ook. Mogelijke uitkomsten zijn nu rijen worpen en daarvan zijn er oneindig veel, zelfs niet eens af te tellen. Dit geeft complicaties en leidt tot allerlei mooie wiskunde die bekend staat als maattheorie. Ze vormt de grondslag van de meer serieuze kansrekening. Natuurlijk, de bij dit basisvak behorende kalligrafische letters worden in de financieringsvakken wel gebruikt maar de precieze betekenis ervan blijft daar toch chinees. Jammer dat het gewone curriculum geen structurele ruimte biedt hieraan aandacht te schenken. Maar ik zou geen adviezen voor de toekomst geven.

Zo'n modelmatige aanpak moet je altijd volgen, ook als de kansen die je in het model stopt subjectief van aard zijn. Dan komen er uiteraard ook subjectieve kansen uit. Je kunt dan wel derdege van mening verschillen. En als je er zo maar wat in stopt dan zal er ook niet veel zinnigs uitkomen. Ik werd een tijd geleden op een avond gebeld door het radioprogramma 'Met het oog op morgen'. Een Amerikaan had met de regel van Bayes berekend dat de kans dat God bestaat 75% was. Wat ik daarvan vond. Welnu, met de rekenregel van Bayes is niets mis. Het feit dat Bayes dominee was doet daaraan niets toe of af. Maar: onzin erin, onzin eruit. Gute Nacht Freunde!

In de verklarende statistiek speelt ook vrijwel altijd een veel praktischer modelleringsprobleem. Een statistisch model dient de kansen te beschrijven waarmee de data tot stand komen. Leidraad bij het trekken van conclusies omtrent hypothesen is dat gebeurtenissen met een kleine kans niet optreden. Dat is prima behalve wanneer de data al tot stand gekomen zijn en gegevens hierover gebruikt worden bij de modelconstructie. In feite zou je dan moeten werken met conditionele kansen bij deze gegevens. Maar dat is vaak moeilijk uit te voeren en meestal ook wat subjectief van aard. De verleiding is dan groot dit niet te doen en zelfs dit niet te vermelden. Dat deugt natuurlijk niet en is misbruik van statistiek. Stel je voor: iemand wint de jackpot en wordt daarom de volgende dag gearresteerd op beschuldiging van corruptie omdat de kans op het winnen van de jackpot heel klein is. Zo'n voorbeeld komt op het college wel over. Maar de echte voorbeelden zijn minder triviaal.

Een simpel praktijkvoorbeeld. Marcel Das en ik zijn in 1999 opgetreden als getuige-deskundigen voor het OM bij een fraudezaak in Holland Casino. In de vestiging Amsterdam kreeg men het vermoeden dat twee spelers bij Caribbean Stud Poker vals speelden door onder de tafel kaarten te ruilen. De videobeelden lieten wel zien hoe ze boden en wat ze wonnen maar het ruilen zelf toonden ze niet concreet. De vraag aan ons was of het op statistische gronden aannemelijk te maken was dat ze fraudeerden. Bij verder onderzoek bleek dat ze ook gespeeld hadden in andere vestigingen van Holland Casino. We hebben toen de officier van justitie gevraagd uit te zoeken wat de winsten waren in die vestigingen. Dat was mogelijk omdat videobeelden altijd enige tijd bewaard worden. Wij hebben vervolgens onze analyse gebaseerd uitsluitend op de data van de andere vestigingen, dus met weglating van die van Amsterdam. Dat vond de officier heel jammer want juist aan Amsterdam had ze veel werk gehad. Maar we hebben toch maar voet bij stuk gehouden omdat ons dat zuiverder leek. Met het resultaat van onze analyse was ze zeer trouwens zeer tevreden en het kostte haar achteraf dan ook geen moeite ons gelijk te geven. Al met al een luxe-voorbeeld waar je als statisticus alleen maar van kunt dromen.

In de colleges statistiek worden allerlei modellen en analysemethoden behandeld. En die moet de student goed kennen en begrijpen. Dat kost veel oefening, maar is nodig voor het kunnen toepassen van statistiek. Dat is ook gemakkelijk te tentamineren. Veel lastiger is dat met de verificatie van de modellen in de praktijk. Dat laat zich ook niet zo hard formuleren in termen van goed of fout. Je kunt dat er bij tentamens wel trachten in te brengen, maar dat gaat toch het best bij werkopdrachten en stages. Tijdens mijn eigen studie heb ik dat in ieder geval niet meegekregen. Ik heb de praktische kant pas geleerd na mijn studie toen ik bij Philips werkte onder de deskundige leiding van mijn baas Paul van de Laan en diens toenmalige adviseur Leo Corsten.

Bestuur

Toen ik in 1972 benoemd werd waren er alleen maar leerstoelen en faculteiten. Vakgroepen bestonden niet, laat staan departementen. Maar er was al wel een informeel samenwerkingsverband tussen enkele leerstoelen binnen de economische faculteit, de sectie Econometrie. Hierin vond bestuurlijk overleg plaats, vooral over de inrichting van de studie econometrie. Dat gebeurde in redelijke harmonie. Die solidariteit was ook wel nodig om als beta-groep je invloed uit te oefenen in een verder geheel alfa-achtige omgeving. Dat werd mij snel duidelijk gemaakt door de nestor van de Econometrie, Jan Dalmulder en meer ervaren oudere collega's zoals Piet Verheyen en Koos Kriens.

De sectie werd een officiële vakgoep, daarna subfaculteit, toen weer vakgroep en nu is het een departement. Personen kwamen en gingen. Maar de sfeer gezamenlijk voor iets te staan en daaraan ook bestuurlijk bij te dragen is er altijd geweest; zo heb ik dit ervaren. Dat is een stimulerende werkomgeving en dat zal ook wel de voornaamste reden zijn dat ik zo lang ben blijven plakken. In die positieve zin zullen de vele contacten die ik in al die jaren binnen en buiten de vakgroep en faculteit heb gehad ook in mijn herinnering blijven. Natuurlijk, bestuurlijk werk kent ook vele stressvolle momenten, maar ook die worden mooi naarmate ze verder achter je liggen.

Een enkel detailvoorbeeld. Ik denk nog steeds met veel genoegen terug aan het moment waarop we in de vakgroep besloten functioneringsgesprekken te voeren. De hoogleraar doet het met zijn medewerker maar wie doet het met de hoogleraar? Tegenwoordig is dat geregeld, maar in die tijd was dat 'not done'. We hebben toen besloten dit jaarlijks in de vorm van een groepsgesprek te doen. Zo zaten we dan rond de tafel en een ieder kwam één voor één aan de beurt. Ik zie het nog zo voor mij: Pieter Ruys, Arie Kapteyn, Frank van de Duyn Schouten, Giel Paardekoper, Dolf Talman. Het ging er altijd intensief aan toe. Maar het bleef altijd binnen de perken, wellicht mede omdat de tafel goed gedekt was met spijs en drank. En einde diner ging iedereen met nog betere voornemens zijns weegs. Zoiets lukt niet als je geregeld ruzie met elkaar maakt.

Natuurlijk, tijden veranderen. Het is allemaal wat dirigistischer en zakelijker geworden. Maar de goede verhoudingen zijn toch altijd redelijk blijven bestaan. Vijf jaar geleden ben ik het wat kalmer aan gaan doen en nam John Einmahl het bestuurlijk werk over. Enerzijds plezierig want het geeft de nodige taakverlichting, maar anderzijds vervelend want je hebt ineens niets meer te vertellen. Maar het leven bestaat nu eenmaal uit keuzes maken.

Slot

Ik neem afscheid en het liefst zou ik van deze plaats een ieder met wie de afgelopen jaren heb samengewerkt persoonlijk willen bedanken. Maar dat gaat natuurlijk niet want dat zijn er te veel. Ik heb ondertussen trouwens al heel wat mensen genoemd met wie ik heb mogen samenwerken. Maar ik noem toch nog Feico Drost en Frederic Vermeulen met wie ik tot het laatste jaar colleges verzorgd heb. En niet te vergeten Marieke Quant. Zij hield mij tot het laatst met de nodige gestrengheid bij de les: Ben, vandaag tentamens nakijken anders krijgen we een boete.

Natuurlijk wil ik op dit moment vanaf deze plaats John Einmahl, de organisator van mijn afscheid bedanken, en ook Dolf Talman, de organisator van de VAET-middag, en de sprekers hierop: Hans Moors, Peter Borm en Marcel Das. Als allerlaatste wil ik nog één expliciet noemen. Ze begon op de typekamer van Ad Jansen en kwam daarna bij de vakgroep Econometrie. Annemiek Dankers is heel lang onze, mijn secretaresse geweest. Ze zei altijd: Ben, als jij bij de vakgroep vertrekt, dan ga ik ook. Ik dacht altijd dat dat een grapje was, maar nu is dat toch onlangs gebeurd. Annemiek, bedankt.

Mijnheer de rector, dames en heren, ik dank de Katholieke Hogeschool Tilburg, de Katholieke Universiteit Brabant en de Universiteit van Tilburg voor de vele jaren die ik er heb mogen werken. Daaraan komt nu een eind: Marijke, het is met mij ook zo ver, ik kom thuis!
De spelen zijn gespeeld, les jeux sont faits. Maar laat het 'rien ne va plus' nog maar even wachten. Dank voor uw aandacht.

Referenties

- [1] Genugten, B.van der (1975)
Subjectivisme en statistische besluitvorming. - Rede uitgesproken bij de officiële aanvaarding van gewoon hoogleraar in de waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek aan de Katholieke Hogeschool te Tilburg op 27 maart 1975.

- [2] Raats, V. (2004)
Theorem 4.7.1 in Dissertatie: Monotone missing data and repeated controls of fallible auditors.

- [3] Tigelaar, H. (1981)
Dissertatie: Identification and informative sample size.

- [4] Vos, J. de (1997)
Dissertatie: Golden-Ten and related trajectory games.

- [5] Genugten, B.van der; Das, M. en Borm, P. (2001)
Hoofdstuk 4 in Boek: Behendig gokken in en rond het casino, Academic Service.

CURRICULUM VITAE

Ben van der Genugten werd geboren op 23 september 1943 te Enschede. In 1960 behaalde hij aldaar zijn diploma HBS-b aan het Christelijk Lyceum. In 1967 legde hij het doctoraalexamen Wis-en Natuurkunde af aan de Rijksuniversiteit Groningen: specialisatie Kansrekening en Statistiek. Tijdens zijn militaire diensttijd deed hij zijn promotieonderzoek. Zijn promotie cum laude vond plaats in 1969 aan deze universiteit bij Prof.Dr.A.J.Stam op een proefschrift getiteld “The random walk with stochastic sojourn times”.

Van 1969 tot 1972 werkte hij bij de groep Statistiek van de ISA-research, Philips, Eindhoven.

In 1972 werd hij benoemd aan de Katholieke Hogeschool Tilburg als lector in de waarschijnlijkheidsrekening en mathematische statistiek, waarna in 1975 zijn benoeming tot hoogleraar volgde in dit vakgebied. Deze functie bekleed hij tot op heden.

In deze periode was hij bestuurlijk actief in verschillende functies zoals decaan van de (toenmalige) subfaculteit Econometrie, lid van het College van Decanen, bestuurslid van de Economische faculteit en voorzitter van de vakgroep Econometrie. Ook was bestuurslid van de VVS, the Netherlands Society for Statistics and Operations Research en hoofdredacteur van het tijdschrift Statistica Neerlandica.

Hij schreef een inleidend leerboek van zijn vakgebied en droeg bij aan enige andere boeken bestemd voor een breder publiek. Zijn wetenschappelijke publicaties liggen vooral op het gebied van regressieanalyse en speltheorie. Hij verrichtte contractonderzoek op verschillende gebieden, de laatste jaren vooral in relatie tot een consequente toepassing van de Wet op de Kansspelen. Hierdoor trad hij menigmaal op als getuige-deskundige bij rechtszaken.