

Hans van der Weide

Technische Universiteit Delft

Mekelweg 4

2628 CD Delft

j.a.m.vanderweide@ewi.tudelft.nl

In memoriam Carel Louis Scheffer (1928–2004)

De kans om toe te passen

Carel Louis Scheffer is van grote betekenis geweest voor de invoering van de technische kansberekening op de Technische Universiteit van Delft. Hij zag steeds mogelijkheden om kansberekening toe te passen in tal van technische disciplines. Ook zette hij zich sterk in voor het wiskundeonderwijs op de middelbare school. Hij is vijfenzeventig jaar geworden. De auteur van dit In memoriam, een van de promovendi van Carel Louis Scheffer, is universitair docent kansrekening en statistiek aan de Technische Universiteit Delft en verricht onderzoek in de financiële wiskunde en betrouwbaarheidstheorie.

Op 13 januari 2004 overleed Carel Louis Scheffer thuis te Bergen, na een geduldig gedragen ziekbed. Hij was emeritus hoogleraar in de zuivere en toegepaste wiskunde aan de Technische Universiteit Delft met als opdracht: mathematische aspecten van de waarschijnlijkheidsrekening. In deze hoedanigheid heeft hij een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van dit vakgebied, dat hij zelf liever aanduidde met kansrekening.

De dienende rol van de wetenschap

Carel Scheffer werd op 9 oktober 1928 te Terschelling geboren. In 1947 deed hij eindexamen hbs-B in Amsterdam om in aansluiting daarop wiskunde te gaan studeren aan de Universiteit van Amsterdam. Daar genoot hij onderwijs van de hoogleraren Heyting, De Groot, Van der Corput, Van der Waerden, Schouten, De Bruijn en Van Dantzig. Het waren de stimulerende colleges van Van Dantzig die hem uiteindelijk inspireerden om zich in

de kansrekening te specialiseren. Maar ook de ideeën die Van Dantzig ontvouwde in zijn publieke voordrachten, dat de wetenschap een dienende rol heeft te spelen, hebben een beslissende rol gespeeld in de ontwikkeling van de jonge Scheffer. In dit verband is het volgende citaat uit de op 28 mei 1975 uitgesproken inaugurele rede, uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van gewoon hoogleraar in de zuivere en toegepaste wiskunde aan de onderafdeling der Wiskunde van de Technische Hogeschool te Delft, interessant: “Dit ontslaat ons — wiskundigen — niet van de plicht om regelmatig de maatschappelijke functie van ons werk in onze overwegingen te betrekken; dit klemt te meer aan een instelling als deze Hogeschool waar het merendeel van de afgestudeerden een positie in het bedrijfsleven zal gaan innemen. De vraag of de concretisering van deze plicht in onze onderwijstaak moet bestaan uit het afschuiven van deze verplichting op professionele maatschappijwetenschap-onderzoekers — die veelal niet op de hoogte zijn van het specifieke onderzoekklimaat in de wiskunde — lijkt me niet moeilijk te beantwoorden. Voor mij althans geldt, dat ik bij een discussie over de morele en maatschappelijke problematiek van het beoefenen van mijn vakgebied graag zelf tegenwoordig ben en ik ook niet zal nalaten een dergelijke discussie waar en wanneer mogelijk te entameren.”

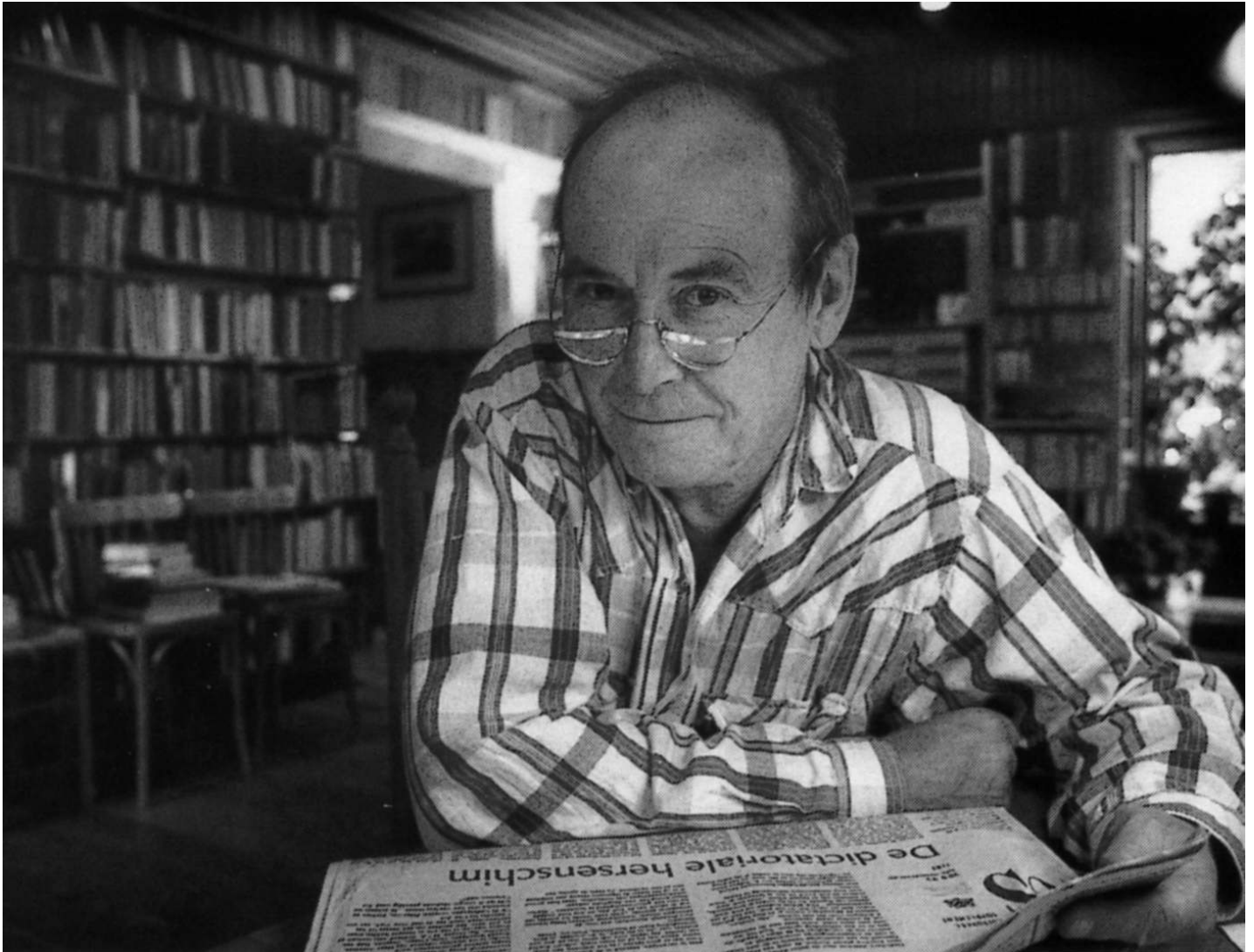
Markovprocessen

In 1954 studeerde hij af in de wiskunde met als bijvak natuurkunde. Datzelfde jaar verschijnt er een publicatie [1] samen met zijn

leermeester Van Dantzig, een artikel met ondermeer een bewijs van een stelling die teruggaat naar de fysicus R. Feynman. De stelling gaat over de Markoveigenschap van de padrepresentatie van een willekeurig stochastisch proces met discrete tijdsparemeter. Tevens verschijnt er een bijdrage [2] aan het dat jaar in Amsterdam gehouden *International Mathematical Congress*. Twee jaar lang is Scheffer assistent van Van Dantzig bij wie hij zijn ontwikkeling tot kansrekenaar begint. Door Van Dantzig werd Scheffer in contact gebracht met het werk van Doeblin over Markovprocessen met algemene toestandsruimte, een onderwerp waarover hij later nog colleges zou geven in Antwerpen aan de *Universitaire Instellingen*. De daarop volgende acht jaar is hij leraar bij het middelbaar onderwijs, ondermeer aan het *Montessori Lyceum* te Amsterdam. In 1961 werd hij wetenschappelijk ambtenaar aan de Universiteit van Amsterdam, als medewerker van prof.dr. J. Hemelrijk. Van die periode dateert een publicatie over een inbeddingsprobleem van Elfving.

Kansrekening in Delft

Sedert begin 1964 is hij als wetenschappelijk ambtenaar verbonden aan het *Mathematisch Instituut* van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Daar promoveerde hij in 1966 op een proefschrift met als titel *Generalizations of the theory of Lebesgue spaces and of the definiton of entropy in ergodic theory*. Promotor was prof.dr. H. Freudenthal. De tijd in Utrecht zal hij later in zijn afscheidsrede betitelen als het hoogtepunt in zijn loopbaan in het hoger onderwijs, met name het werken in de omgeving



Carel Louis Scheffer

van een unieke persoonlijkheid als Freudenthal. De invloed van de abstracte wiskunde, waarvan hij in Utrecht heeft leren houden, vinden we terug in een artikel [4] over constructies van kansruimten. Na tien zeer intensieve jaren wordt Scheffer in 1974 benoemd tot hoogleraar aan de toen nog Technische Hogeschool in Delft. Werd hij in Utrecht hardnekkig betiteld als een typische beoefenaar van de toegepaste wiskunde, in Delft wordt hij van het begin af aan beschouwd als een representant van de zuivere wiskunde. Dat het wel genuanceerder ligt blijkt uit nauwkeurige lezing van de inaugurele rede [5]. Hierin wordt een pleidooi gehouden voor het belang van kennis van abstracte wiskunde zoals maattheorie en functionaalanalyse voor toegepaste wiskundigen, zoals kansrekenaars. Maar ook omgekeerd wordt aangetoond dat zuiver wiskundigen baat kunnen hebben bij kennis van toegepaste wiskunde, zoals kansrekening. In Delft zal Scheffer een groot deel

van zijn tijd voorzitter zijn van onderwijscommissies die verschillende programma veranderingen door zullen voeren. Dit zal ondermeer leiden tot de plaats die de kansrekening en de statistiek nu hebben in het curriculum van wiskundig ingenieurs waarvoor kennis van het modelleren van onzekerheid niet meer weg te denken is. Als voorzitter van de benoemingscommissie weet Scheffer Mike Keane naar Delft te krijgen als hoogleraar, hetgeen geleid heeft tot een grote bloei van de kansrekening in Delft. Naast de al gememoreerde inspanningen ten behoeve van het onderwijsprogramma in Delft, mogen hier de inspirerende invloed op de ontwikkeling van de kansrekening in Nederland niet onvermeld blijven. Geheel in overeenstemming met zijn belangstelling voor natuurkunde, was Scheffer een van de initiatiefnemers voor de landelijke werkgroep op het gebied van de statistische fysica, die later herdoopt zou worden in *Mark Kac seminarium*. Gepubliceerde bijdra-

gen in deze richting zijn een overzichtartikel [6] over gegeneraliseerde stochastische processen en een artikel [7] over random fields op bomen, gebaseerd op voor de werkgroep gegeven voordrachten. Dit artikel is geschreven met Michel Dekking, die nu hoogleraar Kansrekening is in Delft.

Wetenschappelijk werk

Als voorbeeld van Scheffer's manier van werken bespreken we hier iets uitvoeriger zijn artikel [8] over de rangorde van de actuele excursie. Het gaat hier over excursies vanuit toestand 0 van Brownse beweging. Brownse beweging is een voor zowel de theorie als de toepassingen belangrijk stochastisch proces, het is bijvoorbeeld een bouwsteen voor het Black-Scholes model voor de aandelenprijs in financiële wiskunde. Het proces heeft continue realisaties en de toestand $X(t)$ van het proces op tijd t is een normaal verdeelde stochast, dus met kans 1 ongelijk aan 0.

Zij nu $\gamma(t)$ het laatste tijdstip in het tijdsinterval $[0, t)$ waarop het proces in toestand 0 is en $\beta(t)$ het eerste tijdstip na t dat het proces weer in toestand 0 is. Het tijdsinterval $(\gamma(t), \beta(t))$ is het excursie interval waartoe t behoort. De vraag is nu om de kans te berekenen dat de lengte $\beta(t) - \gamma(t)$ van dit interval een nieuw record is. Deze vraag is belangrijk bij bepaalde problemen uit de statistiek. Uit simulaties was bekend dat deze kans ongeveer gelijk is aan 0.8. Dat deze kans niet van de keuze van $t > 0$ afhangt, kan ingezien worden uit bepaalde symmetrie-eigenschappen van Brownse beweging. Een exacte berekening van deze kans was niet bekend.


De aanpak van Scheffer om deze kans te berekenen is een pleidooi voor kennis van meer abstracte wiskunde, ook voor toegepaste problemen. Via de theorie van puntprocessen waarin Brownse beweging beschreven kan worden als gesynthetiseerd uit een Poisson puntproces van excursies met een

bekende intensiteitsmaat, slaagt hij erin om de Laplacegetransformeerde van de rang van de excursie te bepalen, waarmee de gevraagde kans bepaald is. Ik weet nog dat hij er veel genoeg in schiep om ook numerieke benaderingen te vinden voor de gevraagde kansen.

Vwo-examens

Na zijn pensionering in 1993 zou Scheffer vooral nog actief blijven op het gebied van onderwijs als voorzitter van de onderwijsvisitatiecommissie wiskunde in 1995. Verder was hij actief voor onderwijs aan jeugdigen in het kader van *Vierkant voor Wiskunde*. Ook was hij zeer betrokken bij de vwo-eindexamens. Op Kennisnet kan men besprekingen vinden van opgaven uit vwo-examens wiskunde B, waarbij hij geen blad voor de mond neemt ten aanzien van zijn visie op het wiskundeonderwijs. We citeren: "Als dit examen een afspiegeling is van wiskundige kennis en vaardigheden die de huidige vwo abiturient veronder-

steld wordt te hebben, dan is het beeld verontrustend. Eigen kennis, het zelfstandig oplossen van een (al dan niet uit de toegepaste sfeer komend) vraagstuk wordt niet getoetst. De hoop blijft gevestigd op die lera(r)en die wel het uitdagende en opwindende van echte wiskunde willen en kunnen onderwijzen."

Ik zou graag het laatste deel van deze herdenking te wijden aan de muziekhobby van Carel; hij was een fervent amateurcellist. Ik heb met hem vanaf het begin van de jaren zeventig in allerlei verschillende kamermuziekensembles samengespeeld, waarbij het spelen van strijkkwartetten altijd het hoogtepunt was. Niet velen hebben de kans gehad om kennis te nemen van Carel's muzikale ambities omdat hij een ernstige podiumangst had. Op 22 december hebben we voor het laatst kwartet gespeeld. Hij wist toen dat het de laatste keer zou zijn en hij had nog net de kracht om het onvoltooide laatste kwartet opus 102 van Haydn te spelen. 

Referenties

- 1 D. van Dantzig, C. Scheffer 'On hereditary time-discrete stochastic processes, considered as stationary Markov chains, and the corresponding general form of Wald's fundamental identity', *Indag. Math.* (16), No.4, (1954), p. 377–388.
- 2 C. Scheffer, *Wald's fundamental identity for general stochastic processes*, Proc. of the Intern. Congress Amsterdam, 1954.
- 3 C.L. Scheffer, *Generalizations of the theory of Lebesgue spaces and the definition of entropy in ergodic theory*. Thesis University of Utrecht 1966.
- 4 C.L. Scheffer, 'Limits of Directed Projective Systems of Probability Spaces', *Z. Wahrscheinlichkeitstheorie verw. Geb.*, (13), (1969), p. 60–80.
- 5 C.L. Scheffer, *Kansrekening, maatschappij en wiskunde*, DUP, 1975.
- 6 C.L. Scheffer, 'Generalized Stochastic Processes', *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3), XXV (1977), p. 224–256.
- 7 F.M. Dekking, C.L. Scheffer, Random fields on trees, Mark Kac Seminar on Probability and Physics. Syllabus 1985–1987, 35–37, CWI Syllabi 17, Math. Centrum, Amsterdam, 1988.
- 8 C.L. Scheffer, 'The rank of the present excursion', *Stoch. Processes and their Applications* (55), (1995), p. 101–118.