

STAtOR

jaargang 15, nummer 1, maart 2015

periodiek van de VvS+OR

Programma van de Dag voor Statistiek en OR 2015
70 YEARS OF PASSION FOR THE PROFESSION OF STATISTICS

VvS+OR 1945 – 2015

Het geheim van herplannen tijdens grote treinverstoringen

Ranglijsten van Europese groene steden;
de methodologische kenmerken in kaart gebracht

Alfamannen en bètavrouwen

OR voor ‘bloed’strakke planning

Weerkansen

Back to school 2015

Statistiek, wat is dat eigenlijk?

Maartgekte in de USA

Van de President

Het jaar 2015 is een belangrijk jaar voor de VvS+OR; de Vereniging voor Statistiek – zoals nog steeds de officiële naam is – bestaat 70 jaar. En dat vieren we het hele jaar, maar vooral bij twee afzonderlijke gelegenheden. Ten eerste natuurlijk op de *Annual Meeting* op 26 maart, die als motto heeft meegekregen: *70 Years of Passion for the Profession of Statistics*¹. En ten tweede tijdens de *European Meeting of Statisticians*, die na lange tijd weer in Nederland gehouden wordt, en wel in Amsterdam van 6 tot 10 juli. Het 70-jarig bestaan van de vereniging valt samen met een nieuw tijdperk voor ons tijdschrift *Statistica Neerlandica*. Niet alleen is er een nieuw contract met Wiley afgesloten, waarbij *SN* niet langer geld kost om uitgegeven te worden, maar geld binnen brengt, waardoor de benarde financiële positie van de VvS+OR hopelijk verleden tijd is. Maar we gaan ook van start met een nieuwe Editorial opzet: *SN* krijgt een triumviraat van Editors en wel voor *Mathematical, Biometrical, and Behavioural Statistics*. Dit driemanschap zal bestaan uit Eric Cator, Erik van Zwet en Marijtje van Duijn. Zij zullen *Statistica Neerlandica* een nieuwe impuls geven, te beginnen met het samenstellen van een *International Editorial Board*.

Op de Annual Meeting zullen drie in plaats van de gebruikelijke twee prijzen worden toegekend. Naast de *Master Thesis Award*, (die het Bestuur graag de naam *Hemelrijk Award* zou willen geven), en de *Willem van Zwet Award* (voor de beste PhD thesis), zal dit jaar ook weer de *Van Dantzigprijs* worden toegekend. Deze prijs wordt iedere vijf jaar toegekend aan iemand die bij uitstek waardevolle bijdragen heeft geleverd aan het vakgebied dat de vereniging bestrijkt en die niet ouder is dan

40 jaar. De naam van de winnaar van de 10e Van Dantzigprijs is een waardige toevoeging aan de lijst van eerdere laureaten, die de naam van David van Dantzig in ere houden en het werk aan de statistiek en besliskunde dat hij in de vijftiger jaren is begonnen hebben voortgezet en tot grote hoogte hebben gevoerd. Naast de prijswinnaars hebben we nog drie andere hoogst aantrekkelijke sprekers, te weten Trevor Hastie, Willem Heiser en Maarten Kampert. De samenvattingen van hun lezingen staan verderop in *STATOR*.

In ons jubileumjaar kunnen we met genoeg constateren dat het opwindende tijden zijn voor de Statistiek. We zijn in een tijdperk beland waar overal geroepen wordt om mensen die data kunnen analyseren. Het is aantrekkelijk om dit tijdperk te beschrijven met de woorden van Hal Varian, de Chief Economist van Google, die in 2009 in een interview in *The McKinsey Quarterly* de voorspelling deed:

'I keep saying the sexy job in the next ten years will be statisticians. People think I'm joking, but who would've guessed that computer engineers would've been the sexy job of the 1990s? The ability to take data, to be able to understand it, to process it, to extract value from it, to visualize it, to communicate it, that's going to be a hugely important skill in the next decades ...'

Inmiddels zijn we 6 jaar verder en is zijn voorspelling meer dan uitgekomen, behalve dat het niet meer over *statisticians* lijkt te gaan, maar over *data scientists*. *Data Science* en *Big Data* zijn de hedendaagse buzz-woorden, maar gelukkig lijkt de Statistiek als discipline dit keer niet zo buiten de boot te vallen als in de jaren 90 gebeurde, toen *Data Mining* zijn opmars deed. Ri-

tika Puri schetst een interessant beeld schetst in het artikel 'Data Scientists: Their new roles & how higher Ed can help'², namelijk dat de rol van *Data Scientist* bijna onmogelijk door een enkele persoon vervuld kan worden.

'Today's multifaceted data science roles require a rare combination of statistical knowledge, programming chops and storytelling expertise. It makes sense to divide the labor of a data scientist rather than search for one person who can do it all... higher education must cultivate skills for cross-functional teams. Teach students to become expert programmers, designers and storytellers – with statistics as the common thread that connects these seemingly disparate disciplines.'

Laten we hopen dat de Statistiek erin slaagt om de centrale rol die haar toekomt ook daadwerkelijk te vervullen en ons 70-jarig jubileum vieren met de woorden van Brad Efron³:

'Those who ignore Statistics are condemned to reinvent it.'

JACQUELINE MEULMAN

1. Het motto *Profession for the Profession of Statistics* is geïnspireerd door de titel van het artikel 'Passing on the Passion for the Profession' van Reid D. Landes in *The American Statistician*, (2009), 63, 163–172.
2. Ritika Puri (2015), geraadpleegd op www.dnb.com/connectors/data-scientists-new-roles-and-education.html?serv=OLMOUTCONTENT#.VOJgky6TSC2
3. Deze quote komt uit een paper van Jerome Friedman met de titel *Data Mining and Statistics: What's the Connection*, later verschenen als 'The role of Statistics in the Data Revolution' in *International Statistical Review*, (2001), 69, 5–10.

70 YEARS OF PASSION FOR THE PROFESSION OF STATISTICS

Thursday, March 26th 2015

Annual meeting of the Netherlands Society for Statistics and Operations Research (VvS+OR)

LOCATION

Jaarbeurs Utrecht, Room 215
Jaarbeursplein 6, 3521 AL Utrecht (adjacent to Central Station)

KEYNOTE SPEAKERS

Trevor J. Hastie (Stanford University)

70 YEARS OF PASSION FOR THE PROFESSION OF STATISTICS
Willem Heiser (Leiden University)
Maarten Kampert (Leiden University)

PROGRAM

9.30 - 10.00	Registration and coffee tea
10.00 - 10.15	Opening plenary and introduction first speaker
10.15 - 11.15	TREVOR J. HASTIE (Stanford University) Sparse Linear Models
11.15 - 11.30	Coffee tea
11.30 - 12.30	Annual General Meeting (ALV in Dutch)
12.30 - 13.30	Lunch break
13.30 - 14.30	Ceremony of the VAN DANTZIG AWARD Presentation(s) Van Dantzig Award Winner(s)
14.30 - 14.40	Ceremony of the WILLEM R. VAN ZWET AWARD
14.40 - 15.00	Presentation of the first winner Willem R. van Zwet Award
15.00 - 15.20	Presentation of the second winner Willem R. van Zwet Award
15.20 - 15.35	Coffee tea
15.35 - 16.00	Ceremony and Presentation of the VVS+OR MASTER THESIS AWARD
16.00 - 16.50	WILLEM HEISER (Leiden University) Evolution of the Statistical Sciences in the Netherlands
16.50 - 17.15	MAARTEN KAMPERT (Leiden University) Highlights in History: From Men in Business Suits to Diversity in Young Statisticians
17.15	Drinks

1

About Trevor Hastie

Trevor Hastie was born in South Africa in 1953. He received his university education from Rhodes University, South Africa (BS), University of Cape Town (MS), and Stanford University (PhD Statistics 1984).

His first employment was with the South African Medical Research Council in 1977, during which time he earned his MS from UCT. In 1979 he spent a year interning at the London School of Hygiene and Tropical Medicine, the Johnson Space Center in Houston Texas, and the Biomath department at Oxford University. He joined the PhD program at Stanford University in 1980. After graduating from Stanford in 1984, he returned to South Africa for a year with his earlier employer SA Medical Research Council. He returned to the USA in March 1986 and joined the statistics and data analysis research group at what was then AT&T Bell Laboratories in Murray Hill, New Jersey. After eight years at Bell Labs, he returned to Stanford University in 1994 as Professor in Statistics and Biostatistics. In 2013 he was named the John A. Overdeck Professor of Mathematical Sciences.

His main research contributions have been in applied statistics, and he has written three books in this area: *Generalized Additive Models* (with R. Tibshirani, Chapman and Hall, 1991), *Elements of Statistical Learning* (with R. Tibshirani and J. Friedman, Springer 2001; second edition 2009) and *An Introduction to Statistical Learning, with Applications in R* (with G. James, D. Witten and R. Tibshirani, Springer 2013). He has also made contributions in statistical computing, co-editing (with J. Chambers) a large software library on modeling tools in the S language (*Statistical Models in S*, Wadsworth, 1992), which form the foundation for much of the statistical modeling in R. His current research focuses on applied statistical modeling and prediction problems in biology and genomics, medicine and industry.

SPARSE LINEAR MODELS*

Trevor J Hastie

Stanford University

ABSTRACT

In a statistical world faced with an explosion of data, regularization has become an important ingredient. In many problems, we have many more variables than observations, and the lasso penalty and its hybrids have become increasingly useful. This talk presents a general framework for fitting large scale regularization paths for a variety of problems. We describe the approach, and demonstrate it via examples using our R package GLM-NET. We then outline a series of related problems using extensions of these ideas.

* joint work with Jerome Friedman, Rob Tibshirani, and Noah Simon.

2

About Willem Heiser

Willem Heiser is Professor of Data Theory at the Mathematical Institute of Leiden University. He received his PhD in 1981 from Leiden University and spent a post-doc year at Bell Telephone Labs in Murray Hill in 1982. His research addresses analysis of multivariate categorical data and multi-dimensional scaling. As a member of the Gifi-group, he contributed software to the Categories package distributed by IBM-SPSS®. He also was Scientific Director of the Interuniversity Graduate School for Psychometrics and Sociometrics (IOPS). He was elected President of the Psychometric Society (2003–2004), has been Editor of *Psychometrika* (1995–1999), and is the current Editor of *The Journal of Classification*.

EVOLUTION OF THE STATISTICAL SCIENCES IN THE NETHERLANDS

Willem Heiser

Leiden University

ABSTRACT

Science is driven by evolutionary processes, and that is especially true for the statistical sciences, which are practiced in almost all empirical disciplines. One relevant evolutionary process is convergent evolution, which describes the independent development of the same form or function without a common ancestry. Similar problems in different disciplines lead to similar solutions, and the best solutions survive. Some early statistical contributions of Dutch scholars of different disciplinary backgrounds are presented, before statistics and operations research were organized in a professional society. We also discuss the academic ancestry of some key figures in Dutch statistics of the last 70 years, by looking at scientific family trees.

3

About Maarten Kampert

Maarten Kampert is PhD candidate in the Statistical Science group at the Mathematical Institute at Leiden University. His supervisors are Jacqueline Meulman and Willem Heiser for the research topic 'Distance based Analysis of Omics Data'. He is a member of the Executive Board of the Netherlands Society for Statistics and Operations Research, and was greatly involved in founding the Young Statisticians Division. During his board membership, he became interested in the history of the society, and took care of a large part of the vast archive of the society.

HIGHLIGHTS IN HISTORY: FROM MEN IN BUSINESS SUITS TO DIVERSITY IN YOUNG STATISTIANS

Maarten Kampert

Leiden University

ABSTRACT

In a short talk we will travel through a selection of highlights from the past 70 years of the society. From the society's vast archive it is easy to extract a simple and coherent story of interesting and unknown anecdotes. In brief we will go through its history. We take off with a story about the 'three pale young men' and end with a story about a 'hundred international young men and women'. This talk closes the annual meeting with many pictures, few text, no theorems nor proofs. The perfect way to get you well informed on the society knowing that the drinks are awaiting you.



The annual meeting of the Netherlands Society for Statistics and Operations Research is the place to meet other people with an interest in statistics and operations research and people working in this field.

REGISTRATION (BEFORE MARCH 13th)

Members VvS+OR

The lectures and annual meeting are open to members of the Society, speakers and invited guests, but registration through the society's website is required: <www.vvs-or.nl>. Register before March 13th and bring the confirmation e-mail to show it at the registration desk at the entrance of the lecture room.

Non-members

Interested non-members can access the day when they become a member of the Society in advance or pay the amount of € 50 (bank account: NL42 INGB 0000 202091, BIC/ SWIFT: INGBNL2, VvS+OR 'registration annual meeting 2015') before March 13th and bring proof of payment (copy of bank statement) to show at the registration desk at the entrance of the lecture room. Alternatively, you can become an ordinary member for € 70 (go to <www.vvs-or.nl> and click 'Become a Member' in the top menu; young applicants will obtain a special rate), and have free access immediately after registration.

GENERAL INFORMATION

Language

The talks at the annual meeting will be in English, the Annual General Meeting (ALV) will be in Dutch.

Annual General Meeting (Algemene Ledenvergadering)

The Annual General meeting (ALV) is scheduled at the end of the morning. The relevant documents will be provided on the website two weeks before the meeting. You can also get them by e-mail if you send a request to <info@vvs-or.nl>.

Coffee, tea and drinks after the meeting

Coffee/tea during the breaks and drinks afterwards are offered by the Society.

Lunch

Lunch is at your own cost. The restaurant of the Jaarbeurs is usually quite busy, but within walking distance of just a few minutes (e.g. in the direction of the central station) you will find many alternatives.

ORGANIZING COMMITTEE

The annual meeting is organized by the board of the VvS+OR. For questions, contact Fetsje Bijma (secretary) by e-mail at <info@vvs-or.nl>.

www.vvs-or.nl

STATOR

Jaargang 16, nummer 1, maart 2015

STATOR is een uitgave van de Vereniging voor Statistiek en Operationele Research (VvS+OR). STATOR wil leden, bedrijven en overige geïnteresseerden op de hoogte houden van ontwikkelingen en nieuws over toepassingen van statistiek en operationele research. Verschijnt 3 keer per jaar.

Redactie

Joaquim Gromicho (hoofdredacteur), Annelieke Baller, Ana Isabel Barros, Johan van Leeuwen, Guus Luijben (eind-redacteur), Richard Starmans, Gerrit Stemerink (eindredacteur), Hilde Tobi en Vanessa Torres van Grinsven. Vaste medewerkers: Fred Steutel en Henk Tijms.

Kopij en reacties richten aan

Prof. dr. J.A.S. Gromicho (hoofdredacteur), Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde, afdeling Econometrie, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam, telefoon 020-5986010, mobiel 06-55886747, <j.a.dossantos.gromicho@vu.nl>.

Bestuur van de VvS+OR

Voorzitter: prof. dr. Jacqueline Meulman <president@vvs-or.nl>
Secretaris: dr. Fetsje Bijma <bestuur@vvs-or.nl>
Penningmeester: dr. Ad Ridder <penningmeester@vvs-or.nl>
Overige bestuursleden: prof. dr. Eric Cator (SMS), prof. dr. Jeanine Houwing-Duistermaat (BMS), Maarten Kampert MSc., dr. John Poppelaars (NGB), dr. Michel van de Velden (ECS), dr. Jelte Wicherts (SWS).

Leden- en abonnementenadministratie van de VvS+OR

VvS+OR, Postbus 244, 6700 AE Wageningen, telefoon 0317-419572, e-mail <admin@vvs-or.nl>.
Raadpleeg onze website over hoe u lid kunt worden van de VvS+OR of een abonnement kunt nemen op STATOR.

VvS+OR-website

www.vvs-or.nl

Sociale media

Wilt u uw vakgenoten ontmoeten en wilt u discussiëren over actuele thema's, volg dan de VvS+OR en de Young Statisticians via LinkedIn, Facebook, Twitter en Flickr.
Sluit u aan bij de LinkedIn-groep van VvS+OR of Young Statisticians; bekijk foto's op <www.flickr.com/photos/vvs-or/sets>; like onze Facebook-pagina; volg de President van VvS+OR op <https://twitter.com/#!/dutchstat>.

Advertentieacquisitie

M. van Hootegeem <hootegeem@xs4all.nl>
STATOR verschijnt in maart, juli en november.

Ontwerp en opmaak

Pharos, Nijmegen

Uitgever

© Vereniging voor Statistiek en Operationele Research
ISSN 1567-3383

INHOUD

Dag voor Statistiek en OR 2015

- 2 Van de president
- 3 Programma van de Dag voor Statistiek en OR 2015; 70 years of passion for the profession of statistics
- 8 Redactioneel

VvS+OR 1945 – 2015

- 10 VvS 1991 – 1993: supertanker op koers houden
Ivo W. Molenaar
- 12 Met respect voor de data
Willem Schaafsma
- 13 Opgavenrubriek | problem section
Fred Steutel
- 14 Jubileumopgave
Fred Steutel
- 14 CASPT 2015
- 15 VvS 1993 – 1998: lezingen, congressen, certificering
Rommert Dekker
- 16 Dag voor Statistiek en OR: sprekers 1947–2015
- 17 VvS 1998 – 2003: brugfunctie tussen de academische wereld en de beroepspraktijk
Gerrit Timmer

‘Nut en breedheid’

- 18** Het geheim van herplannen tijdens grote treinverstoringen
Luuk Veelenturf
- 22** Ranglijsten van Europese groene steden; de methodologische kenmerken in kaart gebracht
Jurian Meijering
- 24** Weerkansen – column
Fred Steutel
- 25** OR voor ‘bloed’strakke planning
Jelle Neeft, Wim de Kort & Nico van Dijk
- 29** Alfamannen en bètavrouwen – column
Johan van Leeuwen
- 30** Back to school 2015; Learn about the latest developments in operations research
John Poppelaars
- 32** Statistiek, wat is dat eigenlijk? – column
Gerrit Stemerink
- 33** Maartgekke in de USA – column
Henk Tijms
- 35** Arnoud de Boer ontvangt de Gijs de Leve Prijs 2014
Ana Isabel Barros
- 36** Young Statisticians

Dit nummer van *STAtOR* opent met het jaarlijkse presidentieel bericht door de voorzitter: een overzicht van de plannen van de vereniging. Maar ook goed nieuws over *Statistica Neerlandica*, dat andere blad van de VvS+OR.

De redactie van *STAtOR* citeert met veel genoegen – om maar eens een academische kwalificatie te gebruiken – uit een artikel in dit blad: ‘... Nu, 15 jaar later, is *STAtOR* nog volop in leven en zijn er al vele artikelen in verschenen die nut en breedheid tonen van ons prachtige vak. Een blad dat ik steeds weer met veel plezier (en een beetje trots) lees ...’ Deze woorden schrijft Gerrit Timmer in een herinnering aan zijn voorzitterschap van de 70-jarige VvS+OR. En niet alleen hij draagt bij aan deze eerste *STAtOR* in het jubileumjaar 2015. Ook Ivo Molenaar, Willem Schaafsma, Rommert Dekker en Fred Steutel kijken terug op de tijd dat zij zeer actief waren in de vereniging.

Toen kort na de Tweede Wereldoorlog de VvS werd opgericht moest een groot deel van het vakgebied nog tot ontwikkeling komen. Maar mede door de activiteiten van onze leden behoort Nederland tot de toonaangevende landen op ons vakgebied. We mogen vooral ook niet de belangrijke rol vergeten die het Mathematisch Centrum daarbij heeft gespeeld. Een van de oprichters van het MC, David van Dantzig, heeft gedurende zijn onderduiktijd veel en diep nagedacht over de dienende rol die statistiek – en wiskunde in de brede zin – moest spelen ten opzichte van de maatschappij. Hij wordt te-

recht gezien als de grote originator van de Nederlandse statistiek. Het is dan ook niet voor niets dat de belangrijkste prijs van de VvS+OR naar hem is genoemd. Die prijs zal dit jaar voor de tiende maal worden uitgereikt tijdens de jaarlijkse Dag voor Statistiek en OR.

Dit nummer van *STAtOR* is deels gewijd aan deze Dag: u vindt informatie over het programma en de sprekers. Naast de hoofdlezing door Trevor Hastie over een hedendaags onderwerp zullen Willem Heiser en Maarten Kampert terugkijken op het rijke verleden van de vereniging. Ook worden de jaarlijkse prijzen voor het beste proefschrift, de Willem R. van Zwet Award, en die voor de beste Master Thesis uitgereikt. Alle winnaars zullen ook een presentatie van hun werk geven, het wordt dus een Dag vol afwisseling. Het wordt dus een dag vol afwisseling. Mocht u nog niet genoeg nostalgie hebben ontwikkeld na al deze terugblikken op 70 jaar VvS+OR dan kunt u een lijst met ruim 600 namen bestuderen van allen die ooit hebben gesproken op een van de Statistische Dagen. Een indrukwekkend overzicht, ook al is de lijst nog niet helemaal volledig!

Natuurlijk bevat dit nummer ook een aantal artikelen die ‘nut en breedheid’ van ons vak tonen, om Gerrit Timmer nogmaals te citeren. De dienstregeling van de Spoorwegen is altijd een dankbaar gespreksonderwerp, speciaal als er weer eens een verstoring is. Luuk Veelenturf vertelt hoe OR-technieken worden ingezet om de gevolgen van verstoringen snel op te vangen. Zijn proefschrift hierover heeft zelfs tot Kamer-

vragen¹ geleid. Ook in de planning van Sanquin, de organisatie die bloed inzamelt en na bewerking distribueert, is OR niet weg te denken: Jelle Neeft, Wim de Kort en Nico van Dijk vertellen daarover. Dit redactioneel begon met het citeren van een waardeoordeel, Jurian Meijering schrijft over de methodologie achter de vergelijking van waardeoordelen. Hij doet dat aan de hand van een rangschikking van Europese steden op basis van hun ‘groenheid’. John Poppelaars praat ons bij over de laatste ontwikkelingen in de OR.

Verder vindt u zeer uiteenlopende bijdragen van de columnisten Henk Tijms, Fred Steutel, Johan van Leeuwen en Gerrit Stemerink. Ook wordt verslag gedaan van de uitreiking van de driejaarlijkse Gijs de Leve prijs aan Arnoud de Boer.

Maar de vereniging moge dan nog zo oud zijn, zonder jeugd die vooruit blik heeft zij geen toekomst! De redactie is dan ook erg blij met de informatie die de Young Statisticians telkens weer geven over hun vele activiteiten. Ook in dit nummer vindt u hun bijdrage.

Het is nog maar 30 jaar tot ons eeuwfeest, wij hopen in die tijd nog dikwijls voor veel leesplezier te mogen zorgen.

De STAtOR-redactie

¹ De tekst van deze vragen en de beantwoording door staatssecretaris Mansveld zal binnenkort op de website van de VVS-OR worden geplaatst.

VvS 1991 – 1993

supertanker op koers houden

Ivo W. MOLENAAR

De Vereniging voor Statistiek werd kort na de tweede wereldoorlog in het leven geroepen. Maar toen ging ik in korte broek naar de eerste klas van het Gymnasium Haganum. Daar heb ik tot en met mijn eindexamen bèta in 1952 nooit vernomen dat er een Vereniging voor Statistiek bestond. Zelfs toen ik jaren later samen met een klein groepje wiskundestudenten college liep bij Van Dantzig ging het over collectieve kenmerken en karakteristieke functies, de VvS kwam niet ter sprake. Maar nog een paar jaar later mocht ik op een winderige dag in maart mee met enkele medewerkers van het Mathematisch Centrum naar het Kurhaus in Scheveningen. In dat nogal verwaarloosde hotelgebouw, in de winter verder gesloten, werd de Statistische Dag gehouden. Dat was grappig omdat ik op een paar honderd meter van het Kurhaus geboren ben, en er vlak na de oorlog langs liep toen het strand nog vol Duitse bunkers stond.

Van Dantzig wist me in zijn enthousiaste maar licht chaotische colleges ervan te overtuigen dat het lastig maar leuk is om met wiskundige modellen naar toevalsverschijnselen te kijken, zoals de hoogte van stormvloed of de uitkomsten van een opiniepeiling. Na zijn ontijdige dood volgde ik verder colleges kansrekening bij Runnenburg en statistiek bij Hemelrijk. En elk jaar de Statistische Dag in een winderig Scheveningen. Na mijn afstuderen in 1962 werd ik medewerker bij de Statisti-

sche Afdeling van het Mathematische Centrum in Amsterdam MC), het huidige Centrum Wiskunde & Informatica (CWI). Ik leerde er om statistische adviezen aan allerlei onderzoekers te geven, en om eigen onderzoek te doen. Enkele jaren later mocht ik zelf een praatje houden op de Statistische Dag en een artikel daarover verscheen in *Statistica Neerlandica*.

Na mijn promotie in 1970 kon ik een jaar als Visiting Assistant Professor naar Pennsylvania State University. Tijdens dat jaar kreeg ik het verzoek om te solliciteren bij de Sociale Faculteit van de RU Groningen, waar men een nieuwe leerstoel Statistiek en Meettheorie wilde instellen. Dat liep uit op een verhuizing van Amsterdam (eigenlijk Diemen) naar Groningen (eigenlijk Peize). Het was ook een verhuizing van wiskundige statistiek, waar men stellingen bewees en asymptotische varianties berekende, naar toegepaste statistiek, waar men vuile handen maakte. Ondanks ontbrekende waarnemingen en niet vervulde assumpties wilde men toch iets zinnigs over de data zeggen. Ook beoogde men zo zorgvuldig mogelijk mentale eigenschappen van echte mensen te meten die zich niet altijd volgens de assumpties van het meetmodel gedroegen.

Zoals de rector van een gymnasium een leraar klassieke talen behoorde te zijn, behoorde een voorzitter van de Vereniging voor Statistiek toch eigenlijk een wiskun-

dige te zijn. Maar in de jaren negentig nam de belangstelling van zulke wiskundigen voor de toepassingen toe, en de sociale wetenschappen ontwikkelden tegelijk ook meer geavanceerde modellen. Bovendien kreeg de sectie van de VvS die zich aan de operationele research wijdde steeds meer leden, en die waren grotendeels op toepassingen gericht. Hoe dan ook, eind 1990 werd deze afgedwaalde wiskundige benaderd door Paul van der Laan, een oud-collega uit de MC-periode, met het dringende verzoek om hem op te volgen als voorzitter van de vereniging.

Vanaf voorjaar 1991 heb ik twee jaar lang getracht deze supertanker met zijn ingewikkelde structuur en heterogene bemensing op koers te houden. Ik moest veel leren. Maar ik had goede leermeesters in de overige zes bestuursleden. Die waren ervaren en verstandig en de vereniging toegewijd. Elke maand kwamen we in vergadercentrum La Vie in Utrecht aan het eind van de dinsdagmiddag een broodje eten en werd een lange agenda voortvarend afgewerkt. Tussentijds werd de telefoon gebruikt (e-mail was nog geen gemeengoed in die jaren), en ik bezocht veel sectiebijeenkomsten. Als ik aan die periode terugdenk was de goede samenwerking in het bestuur een weldadige ervaring.

Problemen waren er natuurlijk ook. Er was een permanent geldgebrek en tijdgebrek dat veel leuke initia-

tieven ontijdig deed verwelken. En binnen de sectie die soms OR en soms Besliskunde werd genoemd waren veel leden die liever een zelfstandige vereniging voor dat deelgebied wilden stichten. Ons bestuur wilde hen niet kwijt. We hadden toch al enige terugloop van het ledental. Ook geloofden wij dat de vereniging een ontmoetingsplek moest blijven voor zo veel mogelijk mensen die met wiskundige, meestal stochastische, modellen problemen wilden oplossen. In een lezing met als titel 'Gespleten Statistiek' heb ik ooit op een Statistische Dag betoogd dat zulke mensen onder een gemeenschappelijk dak de ruimte zouden moeten zoeken om hun eigen ding te doen maar ook van elkaar te leren. Ik ben de toenmalige bestuursleden van zowel de VvS als de SOR (sectie operationele research) dankbaar dat het gelukt is om die ruimte te zoeken en te vinden binnen de vereniging.

Er is veel veranderd sindsdien, maar als ik als 79-jarige nog eens op een Statistische Dag kom, zie ik ook veel dat twintig jaar na mijn voorzitterschap en zeventig jaar na de oprichting nog springlevend en de moeite waard is.

Ivo W. Molenaar, emeritus hoogleraar statistiek en meettheorie, was van 1991 tot 1993 voorzitter van de VvS.



Met respect voor de data

WILLEM SCHAAFSMA

In mijn leven heeft de VvS een cruciale rol gespeeld. Aan het eind van de jaren vijftig vorige eeuw werd van alles opgezet. In Groningen kwam de ZEBRA (Zeer Eenvoudige Binaire Reken Automaat) en begon de Toegepaste Wiskunde. Een groot deel van het rekenwerk betrof het bewerken van statistische waarnemingsgegevens. Mijn begeleider Adri van de Vooren vond dat ik mij daarin, onder leiding van Lucas Smid, moest gaan bekwaamen. Ik mocht lid worden van de VvS en alle secties. Het Mathematisch Instituut betaalde de contributie. Smid zei dat ik moest bestuderen wat er op het Amsterdamse Mathematisch Centrum gebeurde en dat ik artikelen moest lezen van Wilks en van Wald.

Het lidmaatschap van de VvS was voor mij cruciaal. In het begin van de jaren zestig was er een werkgroep, onder leiding van Leo Corsten en Gerard Leppink, gewijd aan het boek *Testing Statistical Hypotheses* van E.L. Lehmann (1959). Lehmann beschreef in het voorwoord van zijn magistrale boek dat hij statistische methoden wilde afleiden als oplossingen van precies geformuleerde optimaliseringsproblemen. In latere uitgaven vond ik dit niet terug. Het is natuurlijk waar dat het in de statistiek meer gaat om welke problemen men moet oplossen dan om hoe men dat precies moet doen.

Later mocht ik een aantal jaren *managing editor* zijn van *Statistica Neerlandica*, als opvolger van Ben van de Genugten die alles goed had gestructureerd. Het tijdschrift bood vooral plaats aan 'case studies' en 'overzichtsartikelen'. De hele VvS moest zich hierin kunnen vinden. Van de Genugten en zijn secretaresse hadden hun werk met hart en ziel gedaan. Toen wij het archief

kwamen ophalen liet de secretaresse een traan.

Vanuit de verte – Groningen ligt halverwege de Noordpool – hoorde ik wel eens iets over kritiek op de naam van de VvS. Het lijkt mij waar dat bijna nooit echt is voldaan aan de voorwaarden waaronder een statistische methode is afgeleid. De naam 'Kwantitatieve Methoden' is nauwkeuriger als het gaat om het bewerken van waarnemingsgegevens. Zelf voel ik mij vooral verwant aan de mathematisch statisticus C.R. Rao die op een Statistische Dag vertelde waar het om moest gaan bij het bewerken van data. Eerst (wat tussen haakjes staat zijn bijvoegsels van mijn kant) gaat het om *Scrutiny of the Data* (zoals Fisher deed met de gegevens van Galton over maïs). Vervolgens gaat het om *Respect for the Data* (en voor de eigenaar ervan, zoals Fisher Galton respecteerde) en om *Let the Data speak* (en stop er dus niet teveel van jezelf in, qua principes of vooroordelen). Ten slotte gaat het om iets akeligs: *Express Statistical Uncertainties* (methodological uncertainties included). Hoe dat precies moet weet niemand, Rao ook niet.

Toen Rao eens een week in Groningen was, vertelde ik hem over de statistische onzekerheden in diagnostische waarschijnlijkheden en het door Douwe van der Sluis geschreven computerprogramma POSCON. Dat was volgens hem *too difficult*, want als de minister mij vraagt hoeveel graan er besteld moet worden dan moet ik een getal noemen en niet zeuren over de onzekerheden. Natuurlijk heeft Rao gelijk, maar ik doe wat ik doe.

Willem Schaafsma, emeritus hoogleraar mathematische statistiek, was vanaf 1975 redacteur van *Statistica Neerlandica* en van 1977 tot 1980 hoofdredacteur.



Opgavenrubriek | Problem section

FRED STEUTEL

De opgavenrubriek van *Statistica Neerlandica* heeft een lange en bewogen geschiedenis. Zij beslaat een periode van 29 jaar, van het tweede nummer van jaargang 26 in 1972 tot en met het derde nummer van jaargang 55 in 2001.

Opgave 1 wordt gesteld door J.C. van Houwelingen. In de laatste papieren aflevering, onder beheer van Ton Steerneman, wordt Problem 369 opgegeven. Problem, niet Opgave, want de opgavenrubriek heet inmiddels 'problem section'; in de laatste Nederlandse versie staat zonder omhaal: 'As of today, the problem section will be in English'. So it goes.

Van Houwelingen onderscheidt opgaven voor drie categorieën oplossers: *statistisch assistent*, *statistisch analist en statisticus*; dat waren geslaagden voor examens die toen door de VvS werden afgenomen. Dat onderscheid is vrij snel afgeschaft, maar in het ANWB-blad *Kampioen* van 1982 vind ik nog een advertentie van de VvS voor twee van die statistiekopleidingen, met 'bevoegde leraren'.

Bladeren door oude jaargangen van *Statistica* vervult je met nostalgie, al was het maar door de vele namen van collega's die 'uit de tijd gekomen' zijn. Bij dat bladeren kom je de opgavenrubriek snel op het spoor: er staan in die rubriek meer wiskundeformules dan in een gemiddeld artikel. Een aantal dingen valt op. De opgaven hebben veel vaker een kanstheoretisch karakter dan een statistisch, en de statistische opgaven zijn vaak van theoretische aard. Er is één kampioen-oplosser: A. A. (Bert) Jagers uit Enschede, eigenlijk geen statisticus; hij stak ook in andere opgavenrubrieken de Eindhovense

sommetjesclub O.P. Lossers naar de kroon. Een onverwachte bron van statistiekopgaven werd aangeboord door Theo Runnenburg: *Penthouse*; de 'centerfold' werd niet meegestuurd.

Opvallend is verder het grote aantal buitenlandse inzenders. Ik noem er een aantal: C.P. Cholkar en M.N. Deshpande (India), N. Schitz en H. Neudecker (Duitsland), S.K. Sapra en M.C. Jones (V.S.), V.C. Hombas (Griekenland), E. Omeij en M.F. Neuts (België), B. Kocinski (Polen). Dit werd misschien in de hand gewerkt door de redactiepolitiek; artikelen konden in het Nederlands, Engels, Frans of Duits worden aangeleverd. Ik heb inderdaad een Duitstalig en een Franstalig artikel gevonden. Later was er een redactieservice: in het Nederlands aangeleverde artikelen werden door de redactie in het Engels vertaald.

Omgekeerd waren Nederlanders actief in buitenlandse opgavenrubrieken van bijvoorbeeld *The American Mathematical Monthly* en de *Siam Review*. Ik heb wel eens gedacht dat ik in Eindhoven benoemd ben omdat ik vaak moeilijke sommen oploste in het *Nieuw Archief voor Wiskunde*. Sommen maken stond in Eindhoven met de hoogleraren De Bruijn en Van Lint hoog aangeschreven.

Van Houwelingen besluit zijn redacteurschap van de opgavenrubriek in het eerste nummer van jaargang 29 in 1975: 'Er zijn in de afgelopen periode geen nieuwe opgaven binnengekomen'.

In nummer 3 van die jaargang neem ik de rubriek over met de woorden: 'Opgavenrubrieken worden in stand gehouden (of niet) door inzenders van vragen en antwoorden'. Daarna ben ik vrij fanatiek op jacht gegaan

VvS 1993 – 1998

lezingen, congressen, certificering

ROMMERT DEKKER

Het lijkt al weer lang geleden 1993 – toen de meeste van onze huidige studenten niet eens geboren waren, de computers maar 1 MB intern geheugen hadden, op 12 Mhz chips draaiden en mobiele telefoons nog niet bestonden. Aan de andere kant leek de VvS op de huidige vereniging. Dezelfde secties waren er al, met uitzondering van een sectie Statistische Programmatuur en de Bedrijfssectie (nu Business Analytics sectie). Ik trad toe tot het bestuur van de VvS. Vanaf de zijlijn lijkt het of de vereniging in de jaren negentig van de vorige eeuw meer organiseerde dan nu het geval is. Ik vermoed dat er tegenwoordig meer informatie via internet wordt gedeeld en dat de huidige leden ook meer internationaal actief zijn, zodat de behoefte aan lezingendagen is afgenomen. Wellicht zal ook een rol spelen dat de wereld van toen rustiger lijkt dan de huidige, met prestatie-targets en een *publish-or-perish* cultuur, waardoor er minder tijd is voor een algemene oriëntatie.

Wat valt er allemaal over dat verleden te vertellen? Allereerst is daar de opleiding. Tot ongeveer 1993 organiseerde de VvS via de Stichting Opleidingen Statistiek (SOS) zelf opleidingen tot statistisch analist, daarna ging dat over in het afnemen van examens en veel later tot alleen het certificeren van examens van opleidingsorganisaties. De omvang van de begroting toentertijd bedroeg zo'n 116.000 gulden (nu zo'n 50.000 euro). Er waren ongeveer 1.400 leden.

Verder veranderde in 1993 de sectie SOR (sectie operationele research) haar naam in Nederlands Genootschap voor Besliskunde (NGB). Iets later weer werd het blad *Statistica Neerlandica* overgedaan naar Blackwell Publishers. In plaats van het huidige *STATOR* werden er twee andere periodieken uitgebracht een bekend rood schrift *VVS Bulletin* en een blauw boekje *Kwantitatieve Methoden*. De advertenties in de bulletins werden bepaald door statistische programma's zoals S-Plus, StatSoft, SPSS en SAS, die veelal nog steeds beschikbaar

zijn, maar nu van veel meer functionaliteit zijn voorzien en algemene analyse-tools zijn geworden.

Een hoogtepunt was het tweedaagse jubileumcongres in 1995, georganiseerd door Ruud Koning, Marijtje van Duin alsook Kit Roes en Rommert Dekker. Alle secties organiseerden op hun vakgebied een aantal lezingen. Hoogtepunten waren de lezingen van Henk Meurs over statistiek in het verkeer alsook die van Jan Karel Lenstra over ontwikkelingen in de combinatorische optimalisering. Op de tweede dag konden de vele aanwezigen luisteren naar de lezingen van Willem van Zwet over 50 jaar VvS en Alexander Rinnooy Kan over 'een zee van gegevens' (Alexander had een vooruitziende blik!). Die middag waren er verder voordrachten van Maurice de Hond over 'marketing en sales', Dik Habbema over statistiek in de gezondheidszorg en ten slotte van Ruud Strik over certificering van het beroep van statisticus.

Hiermee hebben we al direct een aantal mensen genoemd die toen de wetenschappelijke wereld en VvS domineerden. Andere saillante personen waren Jaap Wessels die tot 1995 voorzitter was, Ton Steerneman (vice voorzitter), Ton de Kok (publicatiecommissie), Jan Heidema (lange tijd penningmeester).

Het is moeilijk om de onderwerpen van toen te vergelijken met die van nu. Binnen mijn eigen vakgebied is er wel over de jaren een verschuiving geweest van de meer methodische onderwerpen, zoals optimalisering pur sang naar onderzoek dat zich op bepaalde domeinen toespitst, zoals logistiek en gezondheidszorg. Binnen de statistiek is dat moeilijker te duiden, wellicht is wel te zeggen dat Bayesiaanse technieken, die toen verketterd waren, nu veel meer gangbaar zijn geworden.

Rommert Dekker, hoogleraar kwantitatieve logistiek en operationele research aan Erasmus Universiteit Rotterdam, was van 1994–1998 lid van het bestuur van de VvS en van 1997–1998 interim-voorzitter.

JUBILEUMOPGAVE

Speciaal voor dit jubileumnummer van *STATOR* heeft de redactie Fred Steutel gevraagd om nog éénmaal zijn vertrouwde rol als redacteur van de fameuze opgavenrubriek uit *Statistica Neerlandica* te hervatten.

Uitwerkingen kunt u tot 1 juni 2015 insturen via de redactie <gjstemerdink@hotmail.com>. Fred zal na enige tijd een winnaar aanwijzen. De redactie zorgt in dit 70-jarig jubileumjaar voor een passende attentie: een fles met 70 cl goede wijn.

Volgens Harald Cramér kan het aantal priemgetallen als volgt worden beschreven. De stochastische grootheid $X(n)$ is 1 als het n -de natuurlijke getal een priemgetal is en anders 0. De grootheden $X(1)$, $X(2)$, . . . zijn onderling onafhankelijk en kans op een 1 op plaats n is $1/\log n$. Formuleer een normale benadering voor $\pi(n)$, het aantal priemgetallen kleiner dan of gelijk aan n .

CASPT 2015

Van 19 t/m 23 juli 2015 vindt de Conference on Advanced Systems in Public Transport in Rotterdam plaats. CASPT is een driejaarlijks congres dat dient als forum voor de internationale gemeenschap van onderzoekers, praktijkmensen en consultants op het gebied van planning en operations in het openbaar vervoer. Onder meer komen de volgende onderwerpen aan bod:

- Netwerkplanning
- Planning van lijnen en dienstregelingen
- Planning en bijsturing van voertuigen en personeel
- Reizigersinformatie
- Real-time monitoring en control
- Delay en disruption management

CASPT 2015 vindt plaats in het onlangs geopende gebouw De Rotterdam, ontworpen door Rem Koolhaas. Het is het dertiende congres in de CASPT-reeks. Eerdere congressen vonden plaats in Montreal, Boston, Hong Kong en Santiago. Op basis van de eerdere edities van CASPT, en het aantal ingediende abstracts, verwachten we ongeveer 200 deelnemers uit de hele wereld. Meer informatie over de conferentie is te vinden op de website www.caspt.org.

naar sommetjes. Eens verzuchtte ik 'Stuurt u mij niet, met vriendelijke groeten, uw kladpapier. Hoewel het eerste op hoge prijs gesteld wordt bezorgt het laatste mij veel werk. Manuscripten graag klaar voor de drukker, in ieder geval voor de typiste' – die had je toen nog. Later werden inzendingen in LaTeX verwacht. In 1990 vond ik het mooi geweest. Ton Steerneman heeft het toen met enthousiasme voortgezet.

Een tijdlang was de sommetjesredacteur anoniem: toen eindigde de rubriek met de cryptische woorden: 'Problems and solutions are welcomed by the column editor', terwijl van een column helemaal geen sprake was. Anonimiteit was toen populair bij bestuurders; ook bij jaarverslagen van de TU Eindhoven werden verrichtingen liefst toegeschreven aan een collectief.

Sommetjes waren soms triviaal, soms veel te moeilijk. Van dat laatste een voorbeeld. Een vierkant plein van honderd bij honderd meter wordt betegeld met witte en zwarte tegeltjes van een vierkante decimeter; er wordt telkens onafhankelijk met kansen $1/2$ geloot of een tegeltje zwart of wit zal zijn. Vraag: 'Wat is de kans dat op het plein een schaakbord gevonden kan worden?' Het antwoord werd mij gesuggereerd door een numericus. Het kwam neer op een veelvoud van $1/2$ tot de macht 63, een heel klein getal. Ik rekende uit dat zelfs bij betegeling van de hele aardbol de kans op een schaakbord klein was.

In 2001 werd de 'problem section' naar het internet verbannen, 'due to space constraints'. Daarna ben ik het spoor kwijt geraakt.

Er zijn ooit plannen geweest om vijftig of honderd van de aardigste opgaven met hun oplossingen te bundelen in een boekje van de VvS. Runnenburg en ik hadden een groot aantal opgaven uitgezocht en we hadden toestemming van de Vereniging. Het liep spaak op een auteursrechtenprobleem, meen ik. Later is er een soortgelijk plan geweest waarbij Bert Jagers een rol zou spelen, maar zijn eisen werden in Twente te hoog gevonden. Het is er niet van gekomen.

Dit laatste zinnetje lijkt een passend einde van dit verhaal: so it goes.

Fred Steutel, oud-hoogleraar kansrekening aan de TU Eindhoven, verzorgde van 1975 tot 1990 de Opgavenrubriek in *Statistica Neerlandica* en was van 2000 tot 2009 redacteur van *STATOR*.

Vanaf de eerste bijeenkomst in 1947 heeft een groot aantal sprekers uit binnen- en buitenland bijgedragen aan de jaarlijkse Statistische Dag, later Dag voor Statistiek en OR genoemd. VvS+OR bestuurslid Maarten Kampert is bezig aan de hand van de archieven een volledige opsomming te maken, Gerrit Stemerding en Guus Luijben hebben daar enkele aanvullingen en correcties aan toegevoegd. De redactie hoopt dat u met enige nostalgie zult terugblikken op het wel zeer rijke verleden van de vereniging dat in deze voorlopige lijst met ruim 600 namen zichtbaar wordt. Mocht u fouten of omissies ontdekken dan kunt u deze doorgeven aan Maarten Kampert, e-mail: <mkampert@leidenuniv.nl>.

J.H. Abbring; F. Aelen; W. Albers; G. Alberts; H.J. van Alphen; A.W. Ambergen; L. Arends; L.A. van der Ark; F. Arts; R.A.J. Badoux; A. Bakker; B.F.M. Bakker; M. Bakkeren; E.J. Balder; P. Banens; A.P. Barten; P.C. van Batenburg; P.P. van Beek; J. Beersma; S. Bekiros; H. van Bekkum; R. Beran; H.C.P. Berbee; G.J. van den Berg; J. Berger; M.P.F. Berger; M. Bergman; P.P. Berk; C.M. Berrevoets; J.G. Bethlehem; T.J. Bezemer; P. Bicker; C. Bijleveld; T. Bijmolt; G.E. Bijwaard; A.M.F. Bio; J.C. Bioch; A. de Blaaij; H.J. Blanksma; C.M. van den Bleeck; F. van der Blijf; A.R. Bloemena; J. Boas; C.G.E. Boender; E. Boer; P.M.C. de Boer; Th.W. de Boer; W.J. de Boer; L.A. Bokhoven; M. Bol; L. Bonneux; A. Boomsma; H.J. Boonstra; W.J. Boot; S. Borst; C. Bos; K. Boskma; R.J. Boucherie; C.J.F. ter Braak; J.J.M. Braat; L.F. Brackel; J. van den Brakel; R. Brand; J. de Bree; J. Breitung; H. van den Brink; P.J. van den Brink; W. van den Brink; J.I. de Bruijne; A. de Bruin; B. Buelens; M. Bun; A.R. van der Burg; J.M. Burhman; P.A. Burrough; S. van Buuren; J. Buursink; J.S.E. Buys; H.B.G. Casimir; I. Castillo; G.D.H. Claassen; J. Claassens; F. Cobben; L.C.A. Corsten; R. Cowell; D.R. Cox; M. Croon; J. van Daal; A. van Daele; A.V.T. Dagohoy; J.J.J. Dalmulder; W.B. van Dam; D.D. van Dantzig; C. Deetman; H.G. Dehling; A.L.M. Dekkers; R. Dekkers; F.M. Dekking; J.B.D. Derksen; H. Dette; H.Th. Dewaide; I.P.F. de Diana; J.A. Diepenhout; J.E.A.M. van Dijk; D. van Dijk; H.K. van Dijk; J.B. Dijkstra; A.E.N. Dijkxhoorn-Hacquebard; J.J. Dik; C. Diks; R.J.M.M. Does; W. Dol; R. Doornbos; J.B.M. van Doremalen; J.A.C. Dressens; S.G.A.I. Driessen; E.F. Drion; A.J. Droppert; F.C. Drost; J.J. van Duijn; M.A.J. van Duijn; R.N.M. Duijn; R.P.W. Duijn; J.H.R. van Duijn; J.P.R. Duisterwinkel; E. Dusseldorp; F.A. Eeuwijk; B. Efron; A.S.C. Ehrenberg; A.C. van Eijnsbergen; G.A.M. Eilers; P.H.C. Eilers; M.J.G. van Eijs; R. Eisinga; H. Elffers; J. Ellis; P.I. Elsás; B. Engel; J. Engel; H.J.M. Engels; M. Engels; J.H. Enters; J. van Es; J. van Ettinger; J.A.J. Faber; J. Fabius; R.U. Fabius; U. Faigle; V. Fidler; J. Finney; N. Fisher; N.I. Fisher; R. Florax; J.W. Foppen; G.J. Fortuin; L. Fortuin; H. Franken; J.B.G. Frenk; H. Freudenthal; J.H. Friedman; A. Gaaff; J. Gani; H. van Gelder; H. Gelling; B.B. van der Genugten; R. Geskus; I. Gijbels; R.D. Gill; J.R. van Ginkel; C. Glas; E. Goetghebeur; A.R. van Goor; F. Götz; G. Goudsward; P. Green; P.M.E.M. van der Grinten; P. Groeneboom; P.J.F. Groenen; H. de Groot; J.J. de Gruitter; P. Grünwald; J. Gruythuizen; L.F.M. de Haan; J.D.F. Habbema; W.K. Haerdle; R. Haijema; A. Haitsma; P. Hakkesteegt; P. Hall; H.C. Hamaker; A.Th. Handstede; C. Harmsen; H. 't Hart; R.B. Harteveld; J.A. Hartig; T. Hastie; O. ten Have; M. Hazewinkel; J. Heckman; J. Heidema; B. Heidergoot; G. van der Heijden; J.A. van der Heijden; A.W.J. Heijting; T. Heinen; A. van Heiningen; W.J. Heiser; S.H. Heisterkamp; R. Helmers; D.H. van Hemel; J. Hemelrijk; T. Hengl; N. Hens; P.E. Herink; J. Hermans; P.W.M.M. Hermans; C.A. Hermens; W. Hesselink; W.P.A. van der Heyden; P.C.T. van der Hoeven; M. 't Hof; M.A. van 't Hof; H. Hoijtink; A.A.I. Holtgreffe; C. Hommes; M. de Hond; A.W. Hoogendoorn; L.F. Hoogerheide; G. Hooghiemstra; A. Hoogstrate; A.C.M. Hopmans; A. Hordijk; W. Horn; A.D.L. van den Hout; J.M. Houtkoper; J.C. van Houwelingen; L.G. Hoving; J. Hox; F. Huele; R. Hueting; N.M. Hugenholtz; W.R. Huisjes; M. Huisman; A.H.

Hulshof; A. Hutzschenkreuter; K. Ickstadt; G.A. Irwin; A. Israëls; A.A.J. Jacobs; P.J.J. Jakobs; A.A.M. Jansen; J. Jansen; R. Jansen; R.C. Jansen; P.H.M. Janssen; A.J. de Jong; F. de Jong; J. de Jong; S. de Jong; W.A.M. de Jong; G. Jongbloed; H. de Jonge; W.J. de Jonge; M. Jonker; W.C.M. Kallenberg; M. Kampert; G. Kapitein; A. Kapteyn; J. van de Kasstele; A. Keen; A. Keijzer; N. de Keizer; W.J. Keller; A.G.Z. Kemna; D.G. Kendall; M.G. Kendall; M. Kenward; H.M.P. Kersten; A.D.M. Kester; A.J.M. Kester; M. Keuls; M. Kindt; A. Kirk; J. Kiviet; C.A.J. Klaassen; L.H. Klaassen; J.P.C. Kleijnen; A. Klein Haneveld; R. Klerx; T. Kloek; P. Klopogge; J. van de Klundert; C. Klüppelberg; H. van der Knaap; P. Knottnerus; P.W.C. Koning; R.H. Koning; J. de Koning; C.J.M. Kool; P.A.R. Koopman; S. Koopman; J.J.A. Koot; M.A. Kooyman; M. Koppen; O. Korobko; N. Kortbeek; R. de Koster; L.M. Koyck; B. Kramer; M. Kranenberg; L. van Kranendonk; J.A.A. Kraus; S. Krieg; J. Kriens; D.P. Kroese; L. Kroon; J.P.M. de Kroon; P. Kroonenberg; J. Kruijer; R. Kuik; C.A.C. Kuip; N.H. Kuiper; P. Kuiper; V. Kulikov; B.S. van der Laan; J. van der Laan; M. van der Laan; P. van der Laan; L. Lam; W. Lammers; J. Lebrek; K.M. Lee; P. van der Leeden; J. de Leeuw; B. Leijnse; J.K. Lenstra; G. Lensvelt-Mulders; G.J. Lepping; M. Lester; A.B. Leussink; G. de Leve; B.Y. Levit; C.A.J. Lieftinck-Koeijers; M.N.M. van Lieshout; K.C.J.B. Lind; W.J. van der Linden; H.N. Linssen; M. Linting; J.H.C. Lisman; H.D. van Lohuizen; H.J.M. Lombaers; F.A. Lootsma; L. van Looveren; H.P. Lopuhaä; R. Lopuhaä; A. Lucier; M. Malosetti; S. Manzan; J. te Marvelde; F. Maurer; H.J. Meerdinkveldboom; L.E. Meester; R. Meijer; F.G.J. Meijerink; H.K.J. Melessen; G.J. Mellenbergh; J. Meppelink; A.H.Q.M. Merckies; H.W. Methorst; E.A. van der Meulen; E.C. van der Meulen; F. van der Meulen; J.J. Meulman; H.J. Meurs; A. van Meurs; A.J. Middelhoek; M. Minkman; R.J. Mokken; I.W. Molenaar; W. Monhemius; M.A.J. van Montfort; A. Mooijjaart; M.J. Moroney; J. Mortera; R. Mos; J. Muilwijk; H. Muller; J.P. Murre; G.R. Mustert; G. Nalbantov; H.G.C. Nanninga; J. Nawijn; L. Neher; F. van Nes; G.C. Nielen; B. Niemöller; G. Nieuwenhuis; F.G.C.M. Nieuwland; P. Nijkamp; A.G.P. Nijst; R.J. Noordman; J. van Noordwijk; M.E.P. Odekerken-Smeets; M.A. Odijk; G. Oldenborgh; M. Ooms; H.J.L. van Oorschot; J. Oosterhoff; A.D. Oosterhoorn; A. Otten; J.H. Oude Voshaar; J.C.H. Oudemans; K. Oudshoorn; M.J.N. Ouwens; R. Paap; J.H.P. Paelink; J. Pannekoek; H. Pathuis; E.J. Pebesma; R.J. Peters; N. Piersma; G.F.W.M. Pikkemaat; F.J.R. van de Pol; K. Poortema; R. Popping; G.T. Post; C.E. Postma; A. Pouw; J. Praagman; C. van Putten; W.L.J. van Putten; U. Radkevitch; J. Reddingius; S.J.M. de Ree; R. Reijnen; J.A.C. Resing; G. Ridder; H.J.J. te Riele; P. Rietveld; H. Rijken van Olst; A.H.G. Rinnooy Kan; B. Ripley; J. Robins; K.C.B. Roes; P.B.M. Roes; L.C.G. Rogers; A.E. Ronner; M. de Rooij; M. Roos; Chr.L. Rümke; J.Th. Runnenburg; F.H. Ruymgaart; M. Salomon; P.C. Sander; S. Savage; S.L. Savage; W. Schaafsma; C.L. Scheffer; E.H. Scheijde; A. Scherpenzeel; J.H.F. Schilderink; P. Schmidt; H. Scholten; S. Scholtus; P. Schotman; B. Schouten; J.A.M. Schreuder; B.F. Schriever; E. Schulte Nordholt; W.H. van Schuur; M.H. Schuerhoff; J.H.G. Segers; R. Segers; J.H. Siderius; J.W. Sieben; G. Sierksma; D. Siersma; T.A.B. Sijnders; K. Sijtsma; D. Sikkil; B. Silverman; J. Sittig; M. Sjerps; A.J.J. Slotboom; D.M. van der Sluis; P.J. van der Sluis; P. van der Sman; I.C. Smeets; J.C. Smit; A. Smith; T.A.B. Snijders; G.J.M.E. Snijkers; L.A. Soenen; J.L. van Soest; J.L.A. Sonsbeek; J. Sperna Weiland; J. Spronk; H. van de Stadt; A.J. Stam; I.H. Stamhuis; A.G. Steenbeek; P. Stehouwer; G.J. Stemerding; F.W. Steutel; R. Stevens; E. Steyerberg; S. Stigler; Th. Stijnen; Ph.Th. Stol; Ph. Stouthard; A. van Strien; R. van Strik; R. Suurmond; M.H. Swyngedouw; J.A. Tacq; F.E.S. Tan; J.H.M. Teeuwen; J. Telgen; J.A. Theune; Th.N.M. Thissen; H. Thole; H. Thygesen; H.C. Tijms; C.B. Tilanus; R. Timman; G. Timmer; M.E. Timmerman; J. Tinbergen; B.M. Tuinzaad; H.W. Uh; P.M. Upperman; A. van der Vaart; V. de Valk; G.N. van Vark; J.A.A. van der Veen; R.H. Veenstra; R. Veldhuis; F.D. Veldkamp; S.H.J. Veling; B.P.Th. Veltman; P. van de Ven; P.E. Venekamp; A. Verbeek; P.J. Verbeek; G. Verbeke; L.R. Verdooren; P.F.G. Vereijken; G.J. Verhoeven; T. Vermaat; J.K. Vermunt; H.H.F.M. Verstralen; W. Vervaat; A.C. Vianen; M. Vichi; P. Vijn; H. Visser; C. Vissers; J. Vissers; P. Vlaar; M.B. van der Vlis; P.J. Vogels; A.C.F. Vorst; G.P. van der Vorst; J.W.E. Vos; A.F. de Vos; G.L. de Vos; H.C. de Vos; T. Vredveld; J. de Vries; L. de Vries; Th. de Vries; K. Vrieze; A. de Waegenaere; H. Wagemakers; W.A. Wagenaar; H. Wainer; P.P. Wakker; G. van der Wal; J. Wallinga; T.J. Wansbeek; P. Wartenhorst; M. Wedel; L.Th. van der Weele; C.J. van der Weijden; E.A.G. Weits; M. van der Wel; B.J.M. Werker; J. Wessels; R.L. Westra; B. Wezeman; D.G. White; P. Whittle; E. Widdows; B. Wierenga; B.G. Wiggers; J.F. Wijngaard; J. Wijngaard; H.J. Wijnne; M.L. Wijvekate; L. Wilkinson; D. Willems; F.G. Willemze; E.G.F. van Winkel; E. Wit; J.W.W.A. Wit; G.J. de Wit; P. de Wolff; H. Wolthuis; H. Xin; C.W. Yen; J.H. van Zanten; E. Zinkhaan; M.C.A. van Zuijlen; S.L.N. Zwakhals; P.J. Zwaneveld; E.W. van Zwet; W.R. van Zwet; P.J. Zwietering; A.H. Zwieterman; R. Zwitter.

VvS 1998 – 2003

brugfunctie tussen de academische wereld en de beroepspraktijk

70 jaar het is niet niks! Felicitatie voor de rijke historie die inmiddels is opgebouwd. Maar vooral natuurlijk ook veel moois voor de toekomst. Onderstaand wat punten uit het verleden en overwegingen voor de toekomst.

Na diverse rollen te hebben vervuld binnen het NGB (Nederlands Genootschap voor Besliskunde, voorheen SOR-Sectie Operationele Research) volgde ik in 1998 Rommert Dekker op als voorzitter van de hele Vereniging; onze VvS+OR. Nou ja, dat 'onze' werd door niet iedereen zo ervaren. Discussies over de logica van het combineren van Statistiek en OR binnen één vereniging bestonden al lang en zullen waarschijnlijk nooit stoppen.

Vele herinneringen doemen op over de jaren 1998–2003 waarin ik voorzitter was. Statistische dagen met topsprekers en financiële zorgen die toch altijd weer oplosbaar bleken. Als ik me beperk tot één hoogtepunt en één dieptepunt heb ik met de keuze van het dieptepunt de meeste moeite. Dat was voor mij denk ik de rechtzaak die toendertijd speelde, waarbij Lucia de B. werd veroordeeld, mede of vooral op basis van statistisch 'bewijs'. Een dieptepunt omdat velen binnen onze Vereniging het er over eens waren dat dit statistisch bewijs niet deugde. Maar we konden niet tot een eensluidend standpunt komen over hoe je er dan (vanuit statistisch standpunt) wel tegen aan moest kijken. Gevolg was dat statistiek weliswaar tijdelijk veel nieuwswaarde had, maar onze Vereniging geen prominente rol naar zich toe heeft weten te trekken. Een gemiste kans.

Over het hoogtepunt hoef ik niet lang na te denken. Dat is voor mij zonder twijfel het oprichten van *STATOR* in 2000. Een dapper initiatief, want er was eigenlijk helemaal geen geld, voor de 'popularisering' van ons vakgebied. Nu, 15 jaar later, is *STATOR* nog volop in leven en

zijn er al vele artikelen in verschenen die nut en breedheid tonen van ons prachtige vak. Een blad dat ik steeds weer met veel plezier (en een beetje trots) lees.

En de toekomst? Waarschijnlijk zal de discussie over combinatie van Statistiek en OR/Besliskunde steeds weer terugkeren. Een niet erg nuttige discussie wat mij betreft. Vind ik de combinatie dan logisch? Och, dat niet per se. Maar wat maakt dat uit? Het voordeel van een splitsing heb ik nooit gezien. Ik denk dat noch de Statistische kant, noch de Besliskunde kant daar iets mee opschiet. Het doel van de Vereniging heb ik altijd gezien als het bieden van een forum/ontmoetingsplaats voor mensen met een bepaalde kwantitatieve achtergrond, met vooral een brugfunctie tussen mensen uit de academische wereld en beroepsbeoefenaren in de praktijk. Waarbij het helemaal mooi zou zijn als de Vereniging bij kan dragen aan de zichtbaarheid van onze discipline(s) bij beleidsbepalers en budgethouders in zowel de wetenschappelijke wereld als het bedrijfsleven. Vooral aan die zichtbaarheid kan de Vereniging meer bijdragen. Daarbij is het verschil tussen allerlei kwantitatieve disciplines irrelevant. Al die verschillen die ons onderscheiden zijn voor de 'buitenwereld' oninteressant en hooguit verwarrend. De kracht van statistische en optimalisatie-technieken voor het vergroten van inzicht c.q. het verbeteren van besluitvorming en de noodzaak om het probleem daartoe verantwoord te structureren/modelleren, wordt veelal onderschat. Daar moeten we met zijn allen wat aan doen. En daarbij helpt een brede krachtige Vereniging.

Gerrit Timmer, hoogleraar bedrijfseconometrie aan de Vrije Universiteit en CFO bij ORTEC, was van 1998–2002 voorzitter en van 2002–2003 interim-voorzitter.



HET GEHEIM VAN HERPLANNEN TIJDENS GROTE TREINVERSTORINGEN

L.P. VEELTURF

Het rijden van treinen op een spoor, het lijkt simpel, maar gaat gepaard met een uitgebreide planning. Helaas vinden er in spoorwegnetwerken dagelijks verstoringen plaats die deze planning onuitvoerbaar maken. In Nederland kan je denken aan gemiddeld 2 à 3 grote verstoringen per dag. Zo'n verstoring zorgt ervoor dat de planning moeten worden bijgestuurd om te zorgen dat de reizigers zo min mogelijk last ondervinden. De spoorvervoerders (zoals de NS) en spoorwegbeheerders (zoals ProRail) zullen altijd proberen om storingen te voorkomen, dit is echter niet altijd mogelijk. Daarom is het ook van uiterst belang dat er wordt nagedacht hoe je, als er dan toch een storing plaatsvindt, de planning moet aanpassen. Er moet een nieuwe dienstregeling en nieuwe personeels- en materieelplanningen gemaakt worden, zodanig dat reizigers zo min mogelijk hinder van de verstoring ondervinden.

Het bijsturen van treinen, een ingewikkeld proces

Bij het maken van een nieuwe planning tijdens een verstoring is het van groot belang dat er snel gehandeld wordt en dat er snel duidelijkheid is. Dit is niet alleen belangrijk voor de reizigers, maar ook voor het proces. Een beslissing gebaseerd op de situatie van 15 minuten geleden kan alweer onuitvoerbaar zijn doordat de treinen en het personeel zich in die 15 minuten hebben verplaatst. Om de besluitvorming tijdens de bijsturing te ondersteunen wordt er steeds meer gebruik gemaakt van operations researchmodellen. Zo wordt er bij de NS voor de bijsturing van het personeel al gebruik gemaakt van een kolomgeneratie-algoritme (zie Potthoff et al., 2010).

In geval van een grote verstoring, waar een aantal sporen voor een aantal uur buiten gebruik zijn, bestaat

de bijsturing niet alleen uit het maken van een nieuwe dienstregeling, maar ook uit het maken van een nieuw materieelplan en een nieuw personeelsplan. Doordat bepaalde treinen uitvallen of vertraagd zijn komen er gaten in de materieel- en personeelsroosters. Door deze gaten kan het voorkomen dat het materieel of het personeel een taak heeft die eindigt op een bepaalde locatie en dat de volgende taak begint op een andere locatie. Dit is niet uitvoerbaar en deze diensten moeten worden aangepast.

In één model alle restricties voor een nieuwe dienstregeling en nieuwe materieel en personeelsroosters meenemen is erg complex. Daarnaast zal de rekentijd van een dergelijk model erg groot zijn en niet realistisch voor de praktijk. Daarom ligt de focus van de wiskundige modellen voor de bijsturing vaak op het bijsturen van slechts één planning tegelijkertijd (zie Cacchiani et al., 2014). Voordat begonnen kan worden met het bijsturen van het materieel en het personeel moet er eerst duidelijkheid zijn over de dienstregeling. Als die duidelijkheid er is wordt er een set van materieel- en personeelstaken gedefinieerd. Voor elke taak moet materieel en personeel gevonden worden.

In ons onderzoek (Veelenturf et al., 2014) hebben we gefocust op het bijsturen van de dienstregeling. Alvorens dit onderzoek te bespreken zullen we eerst de andere bijsturingstappen kort samenvatten.

Personeels- en materieelbijsturing

Sinds kort wordt er tijdens verstoringen bij de NS gebruik gemaakt van een kolomgeneratie algoritme (zie Potthoff et al., 2010) om voor elke taak in de nieuwe dienstregeling personeel te vinden. Door het gebruik van kolomgeneratie, worden niet voor elk personeelslid alle mogelijke diensten bekeken maar alleen diensten die veelbelovend zijn. Het wiskundige model is gebaseerd op een *set covering* model. De complexiteit zit hem in de regels waaraan diensten moeten voldoen, zoals pauzetijden, maximale duur en maximale uitloop. Om te zorgen dat het algoritme snel met een oplossing komt wordt niet al het personeel meegenomen. Op een slimme manier wordt een deel van het personeel geselecteerd om het personeelsrooster weer kloppend te maken.

Het toewijzen van materieel aan taken kan niet beschreven worden als een *set covering* model. Het gaat namelijk niet om het toewijzen van individuele treinstel-

len aan taken, maar om het toewijzen van samenstellingen van treinstellen aan taken. Aangezien gedurende de route de samenstelling op sommige stations aangepast kan worden, is de volgorde van de individuele treinstellen binnen de samenstelling ook van belang. Een model gebaseerd op een *multi commodity flow* model (zie Nielsen et al., 2012) is op dit moment bij de NS in gebruik voor korte termijn planning (een dag van tevoren). Echter voor de real-time bijsturing wordt dit nog niet gebruikt.

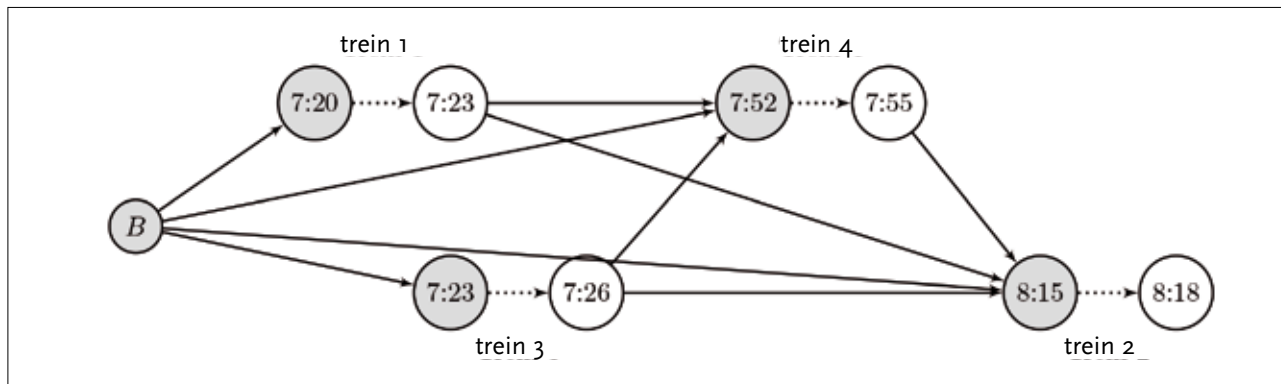
De volgende stap: nieuw onderzoek naar de bijsturing van de dienstregeling

Voor de bijsturing van de dienstregeling wordt door de NS nog geen gebruik gemaakt van beslissingsondersteunende tools gebaseerd op operations research modellen. Op globaal niveau bestaat een dienstregeling uit:

1. Welke treinen rijden er?
2. Op welke stations en langs welk perron maken ze een stop?
3. Op welke tijden komen de treinen daar aan en vertrekken ze?

Op lokaal niveau is het ook van belang om te kijken naar de precieze routing door bijvoorbeeld een station. Welke wissels worden genomen en in welke volgorde maken de treinen gebruik van dezelfde stukken spoor. Voor de bijsturing op lokaal niveau zijn er modellen ontwikkeld door de TU Delft. Echter voor het bijsturen op globaal niveau wordt er gebruik gemaakt van bijsturingsscenario's. Dit zijn vooropgestelde plannen waarin voor een verstoring op een bepaalde locatie staat beschreven welke treinseries uitvallen en hoe de globale materieelbijsturing plaats moet vinden. Het bijsturen op globaal niveau wordt dus nog handmatig gedaan.

Om dit proces meer flexibel te maken hebben wij (onderzoekers van de TU Eindhoven, de Erasmus Universiteit en de Universiteit van Bologna) een wiskundig model gemaakt dat, indien opgelost met standaard software zoals CPLEX, in zeer korte tijd een nieuwe globale dienstregeling kan geven in geval van een verstoring (zie Veelenturf et al., 2014). Door middel van het efficiënt laten uitvallen of vertragen van treinen wordt gezocht naar de dienstregeling waarin zoveel mogelijk treinen kunnen blijven rijden en waarin vertragingen worden geminimaliseerd.



Figuur 1. Voorbeeld van een graaf voor stationscapaciteit

Een formulering gebaseerd op een wiskundige graaf

Om dit te bereiken wordt het spoorwegnetwerk beschreven door het aantal beschikbare sporen tussen stations en het aantal beschikbare sporen in stations. Per stukje netwerk (een station of een gebied tussen twee stations) wordt een gerichte graaf gemaakt met als knopen de *events* (aankomsten en vertrekken van treinen op dat stuk netwerk). Tussen knopen van events die elkaar kunnen opvolgen worden pijlen aangemaakt. Ook wordt een bron aangemaakt. Het doel is om vanaf de bron een *x* aantal paden te maken waarin zoveel mogelijk knopen worden bezocht. Hierin staat *x* voor het aantal sporen binnen het desbetreffende stukje netwerk. Een pad geeft dan aan in welke volgorde de events van de knopen plaatsvinden op eenzelfde spoor. Elke knoop mag bij maximaal één pad bezocht worden en elk event van een knoop dat niet bezocht wordt kan niet worden uitgevoerd. De bijbehorende trein moet dan uitvallen.

Laten we naar een klein voorbeeld kijken. In tabel 1 staan de aankomst- en vertrektijden van vier treindiensten voor een bepaald station met twee sporen. De treindiensten 'Trein 1' en 'Trein 2' gaan in de ene richting en de treindiensten 'Trein 3' en 'Trein 4' gaan in de andere richting. Om de stationscapaciteit van dit station te modelleren maakt de richting eigenlijk niet uit.

De graaf om de stationscapaciteit te modelleren staat in figuur 1. De aankomstknopen zijn grijs en de vertrek-

TREINDIENST	AANKOMST	VERTREK
Trein 1	7:20	7:23
Trein 2	8:15	8:18
Trein 3	7:23	7:26
Trein 4	7:52	7:55

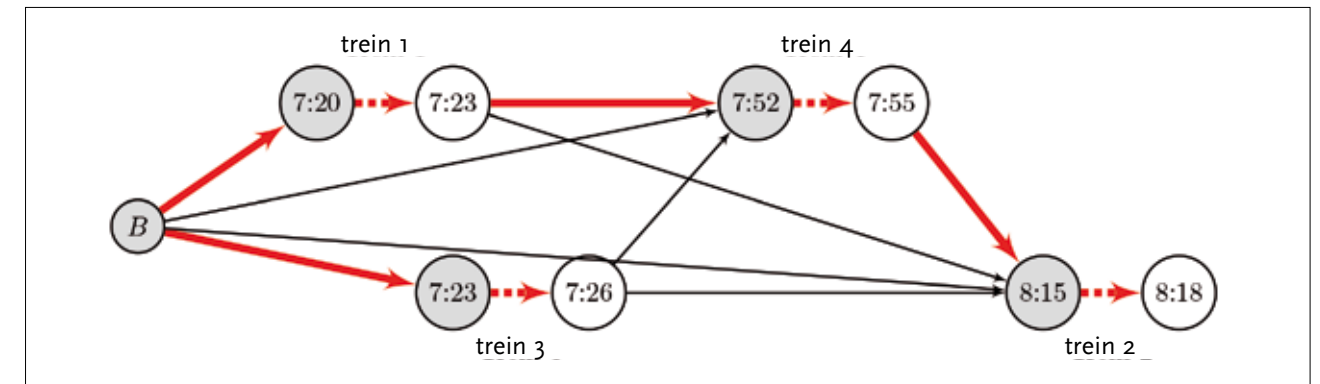
Tabel 1. Dienstregeling

knopen zijn wit. Verder is de knoop *B* de bron. Vanuit de bron is er een pijl naar elke aankomstknop, vanuit elke aankomstknop is er een pijl naar de vertrekknop van dezelfde treindienst en vanuit elke vertrekknop is er een pijl naar elke aankomstknop die meer dan 2 minuten later plaats vindt. Deze 2 minuten wordt gehanteerd uit veiligheidsoverwegingen zodat er tussen elke twee treindiensten op hetzelfde spoor een buffer zit.

Aangezien er twee sporen beschikbaar zijn is het de bedoeling om 2 paden te vinden waarin zoveel mogelijk knopen worden bezocht. In de figuren 2 en 3 zie je twee mogelijke oplossingen weergegeven in rood. In deze oplossingen worden de knopen van elke treindienst bezocht. Stel dat er door de verstoring maar 1 spoor beschikbaar is, dan kan er maar 1 pad vanuit de bron gekozen worden en dan lukt het niet om alle knopen te bezoeken en zullen er dus treindiensten moeten uitvallen.

In het voorbeeld gingen we ervan uit dat de tijdstippen vaststaan. Maar door de tijdstippen flexibel te maken, is het mogelijk dat minder treindiensten uit moeten vallen. Als het tijdstip van een event niet vaststaat hangt het af van de volgorde van de events op hetzelfde spoor en ook van de eerdere vertrekken en aankomsten van dezelfde trein. Het tijdstip hangt dus ook af van de volgorde van de events op het voorgaande stukje netwerk.

Verder betekent het als je een event van een trein laat uitvallen, dat je meerdere events tegelijkertijd moet laten uitvallen. Als je alleen het vertrek laat uitvallen en niet zijn aankomst op het volgende station krijg je een rare situatie. Een trein die nooit vertrokken is, zal nooit aankomen. Ook kan je een trein niet zomaar op een willekeurig station laten eindigen omdat het treinstel dan op een perronspoor zou moeten blijven staan als daar geen rangeerterrein is. Om er voor te zorgen dat er voor elke trein in de dienstregeling ook materieel is, wordt een soortgelijke graaf gemaakt waarin een pad van de bron naar de put de volgorde van events aangeeft welke worden uitgevoerd door hetzelfde materieel.



Figuur 2. Voorbeeld 1 van een oplossing om 2 paden te vinden waarbij zoveel mogelijk knopen van elke treindienst worden bezocht

Naast het zoeken van de paden in de grafen zijn er dus ook restricties noodzakelijk die de grafen met elkaar verbinden. Het wiskundige model wordt met CPLEX opgelost en is getest op duizenden verstoringsscenario's op het spoorwegnetwerk tussen Utrecht, Tilburg, Eindhoven, Nijmegen en Arnhem. CPLEX is in staat om in korte tijd de optimale nieuwe dienstregeling te berekenen.

Met het model is ook getest of je in geval van verstoringen treinen kan laten omrijden. Bijvoorbeeld, als er een verstoring is tussen Eindhoven en 's-Hertogenbosch, is het dan mogelijk om de treinen om te laten rijden via Tilburg. Tests op deze situatie bleken zeer succesvol.

Het model is daar, en hoe nu verder?

De ontwikkelde methode kan gebruikt worden voor de real-time bijsturing. Dit vergt nog wel een koppeling aan de real-time data systemen. Uiteraard zal de dienstregeling dan ook op lokaal niveau gecheckt moeten worden. Op dit moment werken we verder aan zo'n koppeling tussen de bijsturing op globaal en lokaal niveau.

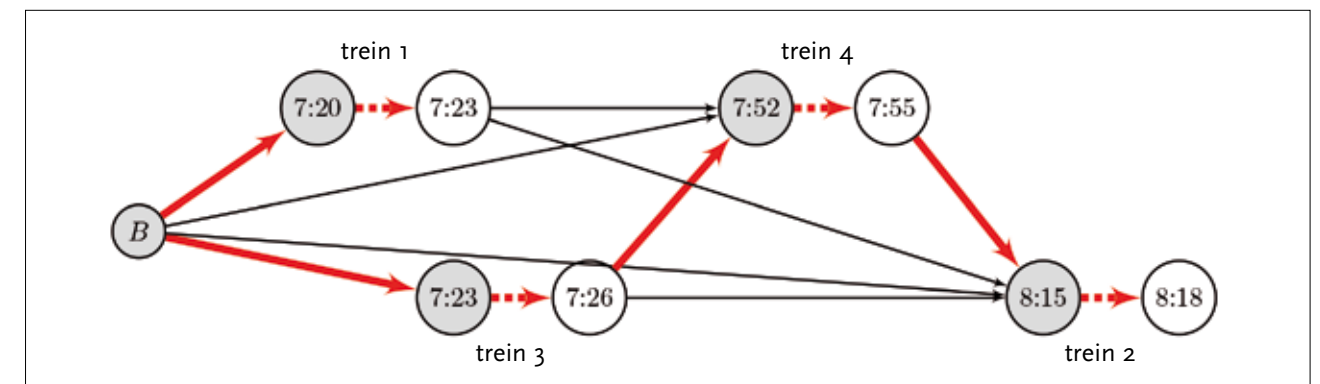
Een eerste stap zou in ieder geval zijn om het model te gebruiken om nog eens goed naar de bijsturingsscenario's te kijken. Misschien kunnen die geüpdatet worden. Een groot voordeel van het model is dat het elke situatie aankan, en in de huidige situatie is er maar een

gelimiteerde set van bijsturingsscenario's. Dus in de toekomst zou een overstap van bijsturingsscenario's naar real-time dienstregeling bijsturing het proces kunnen versnellen.

BRONNEN

- Cacchiani, V., Huisman, D., Kidd, M., Kroon, L., Toth, P., Veelenturf, L. & Wagenaar, J. (2014). An Overview of Recovery Models for Real-time Railway Rescheduling. *Transportation Research Part B: Methodological*, (63), 15–37.
- Nielsen, L., Kroon, L., & Maróti, G. (2012). A rolling horizon approach for disruption management of railway rolling stock. *European Journal of Operations Research* (220), 496–509.
- Potthoff, D., Huisman, D. & Desaulniers, G. (2010). Column Generation with Dynamic Duty Selection for Railway Crew Rescheduling. *Transportation Science*, (44), 493–505.
- Veelenturf, L.P., Kidd, M.P., Cacchiani, V., Kroon, L.G., & Toth, P. (2014). *A macroscopic railway timetable rescheduling approach for handling large scale disruptions*. Working paper (hdl.handle.net/1765/51678)

LUUK VEELENTURF is afgestudeerd in Econometrie en Besliskunde aan de Erasmus Universiteit. Tijdens zijn promotietraject aan Rotterdam School of Management heeft hij onderzocht hoe wiskundige modellen beslissingen in de bijsturing kunnen ondersteunen tijdens grote verstoringen. Tegenwoordig is hij universitair docent aan de School of Industrial Engineering van de Technische Universiteit Eindhoven. Zijn onderzoek concentreert zich op openbaar vervoersplanning en stadsdistributie. E-mail: <l.p.veelenturf@tue.nl>



Figuur 3. Voorbeeld 2 van een oplossing om 2 paden te vinden waarbij zoveel mogelijk knopen van elke treindienst worden bezocht



RANGLIJSTEN VAN EUROPESE GROENE STEDEN

de methodologische kenmerken in kaart gebracht

JURIAN MEIJERING

Bijna 75 procent van de Europeanen leeft in steden. De Europese Unie heeft zich daarom tot doel gesteld om steden duurzamer te maken. Om steden hierin te stimuleren, heeft de Europese Commissie de zogenaamde European Green Capital Award ontwikkeld: een competitie waarin steden worden gerangschikt op basis van hun ecologische duurzaamheid of 'groenheid'. Ieder jaar wordt deze ranglijst opnieuw samengesteld en wordt er een winnaar uitgeroepen die als voorbeeld moet dienen voor andere Europese steden.

Naast de Europese Commissie hebben ook andere partijen ranglijsten van groene steden ontwikkeld. Al deze partijen claimen dat hun ranglijst in één oogopslag duidelijk maakt welke steden goed en slecht presteren. Het probleem is echter dat er maar zelden kritisch gekeken wordt naar de methodologie van ranglijsten. Dat dit belangrijk is, blijkt wel wanneer de posities van steden in verschillende ranglijsten met elkaar worden vergeleken. Zo neemt Wenen in de European Green City Index een vierde positie in (van de 30 steden), terwijl Wenen in de European Green Capital Award slechts een veertiende plek behaalt (van de 35 steden). De gevoeligheid van ranglijsten voor bepaalde methodologische keuzes maakt hun bruikbaarheid problematisch. Het doel van het door ons uitgevoerde onderzoek was dan ook om de methodologische kenmerken van zes prominente ranglijsten van Europese groene steden te identificeren en te evalueren (Meijering, Kern, & Tobi, 2014).

Fasen in de ontwikkeling van ranglijsten

Het onderzoek begon met een literatuurstudie die tot doel had om belangrijke methodologische kwesties te identificeren die een rol spelen bij de ontwikkeling van ranglijsten. Daaruit bleek dat het ontwikkelproces van een ranglijst in 5 fasen kan worden opgedeeld. De eerste fase betreft het operationaliseren van het overkoepelende concept waarop steden worden gerangschikt. Veel ranglijsten van groene steden willen de prestatie van hun ste-

den meten op een bepaald concept, bijvoorbeeld 'ecologische duurzaamheid'. Om dit te kunnen doen, moet het concept eerst ontleed worden in een aantal dimensies zoals luchtkwaliteit, energie en afval. Vervolgens moet voor iedere dimensie een aantal meetbare indicatoren worden geselecteerd, bijvoorbeeld de totale energieconsumptie per inwoner in gigajoules of het percentage gemeentelijk afval dat gerecycled wordt. Voor een methodologische evaluatie van ranglijsten is het belangrijk om vast te stellen welk concept als uitgangspunt is genomen, hoe dit concept is gedefinieerd en op welke manier de bijbehorende dimensies en indicatoren zijn geselecteerd.

De tweede fase betreft de keuze van technieken om de data op de individuele indicatoren te aggregeren tot één samengestelde score op het overkoepelende concept. Aangezien indicatoren verschillende meetschalen hebben, moeten ze eerst worden genormaliseerd. Vervolgens kunnen aan verschillende indicatoren verschillende weegfactoren worden toegekend. Tot slot moeten de genormaliseerde en gewogen indicatoren worden geaggregeerd. Er bestaan vele technieken om indicatoren te normaliseren, wegen en aggregeren. Onderzoek heeft uitgewezen dat de gekozen technieken een vergaande invloed kunnen hebben op de samengestelde ranglijst. Het is dus van belang om te achterhalen welke technieken in een ranglijst zijn gebruikt en waarom.

De derde fase betreft de selectie van steden. Om te voorkomen dat in ranglijsten appels met peren worden vergeleken, is het nodig om een relatieve homogene groep van objecten samen te stellen. Dit geldt ook voor ranglijsten van steden. Immers, is het eerlijk om een stad als London te vergelijken met een stad als Wageningen op het gebied van ecologische duurzaamheid? Het is dus belangrijk om vast te stellen op basis van welke criteria ranglijsten hun steden hebben geselecteerd.

De vierde fase betreft de dataverzameling. Er bestaan vele databronnen. Denk aan lokale overheden, nationale en internationale onderzoeksinstituten, experts en zelfs burgers. Er zijn ook veel verschillende methoden waarmee data uit deze bronnen gehaald kunnen worden.

Uiteraard is het van belang om vast te stellen welke bronnen en methoden voor data-extractie zijn gebruikt. In veel ranglijsten worden naast kwantitatieve data ook kwalitatieve data verzameld (bijvoorbeeld beleidsdocumenten). Voor de berekening van een samengestelde score, zal deze kwalitatieve data echter gekwantificeerd moeten worden. De vraag is natuurlijk hoe dit is gedaan.

De laatste fase betreft de rapportage. Mijn bespreking van de voorgaande fasen heeft hopelijk duidelijk gemaakt dat het publiceren van alleen een samengestelde ranglijst misleidend kan zijn. Op z'n minst dienen ranglijsten transparant te zijn over hun methodologische kenmerken. Daarnaast is de uitvoer en publicatie van een zogenaamde sensitiviteitsanalyse van belang om te kunnen bepalen welke invloed een aanpassing van de toegepaste normalisatie, weging en aggregatietechniek heeft op de samengestelde ranglijst.

Methodologische kenmerken van de ranglijsten

Na de literatuurstudie zijn de methodologische kenmerken van zes ranglijsten van Europese groene steden gedetailleerd in kaart gebracht door het bestuderen van de officiële websites, eindrapporten en alle beschikbare (methodologische) achtergrond documenten. Ook zijn de ontwikkelaars van de ranglijsten geïnterviewd om zoveel mogelijk ontbrekende informatie boven tafel te krijgen.

De resultaten laten zien dat de methodologische kenmerken van de zes ranglijsten sterk variëren. Daarbij vertonen alle ranglijsten bepaalde methodologische zwaktes. Opzienbarend is met name dat vijf van de zes ranglijsten

STAD	RANG EUROPEAN GREEN CITY INDEX 2009 ^a	RANG EUROPEAN GREEN CAPITAL AWARD 2010 ^b
Kopenhagen	1	7
Stockholm	2	4
Oslo	3	8
Wenen	4	13
Amsterdam	5	3
Helsinki	7	12
Vilnius	13	31
Riga	15	29
Lissabon	18	32
Dublin	21	16
Praag	24	15

a. Bestaande uit 30 steden in totaal.

b. Bestaande uit 35 steden in totaal. De ranglijst is eveneens gepubliceerd in 2009 (de winnende stad kreeg de award voor 2010).

geen duidelijke benaming en definitie hadden van het overkoepelende concept. Zodoende blijft het bij deze ranglijsten onduidelijk waarop de steden nu daadwerkelijk gerangschikt zijn. Bovendien moet de vraag worden gesteld hoe zonder een duidelijk gedefinieerd concept een selectie van indicatoren gemaakt kon worden. Bij de meeste ranglijsten werden de indicatoren geselecteerd door 'experts'. Het bleef echter vaak onduidelijk hoe deze experts werden gekozen, in hoeverre de experts echt onafhankelijk waren en in welke mate het selectieproces systematisch is verlopen.

Ook in de andere fasen van het ontwikkelproces werden belangrijke methodologische problemen geïdentificeerd. De gebruikte normalisatie, weging en aggregatietechnieken werden nauwelijks onderbouwd. Criteria voor de selectie van steden beperkten zich meestal tot een bepaalde minimum aantal inwoners en een vrij brede geografische locatie. Data werden verzameld van zeer verschillende databronnen, waarvan de onafhankelijkheid soms sterk kan worden betwijfeld. Kwalitatieve data werden gekwantificeerd door 'experts'. Wederom bleef vaak onduidelijk in hoeverre deze experts onpartijdig waren en hoe de kwantificatie van de kwalitatieve data is uitgevoerd. Tot slot de rapportage: geen van de ranglijsten werd vergezeld van een volledige beschrijving van de methodologische kenmerken, noch van een sensitiviteitsanalyse.

Advies

Op basis van de resultaten worden ontwikkelaars van ranglijsten geadviseerd om kritisch te reflecteren op de methodologische kenmerken van hun ranglijst en waar mogelijk verbeteringen aan te brengen. Ontwikkelaars dienen op z'n minst transparant te zijn over de methodologie van hun ranglijst en gemaakte keuzes zo goed mogelijk te onderbouwen. Voor gebruikers van ranglijsten geldt het aloude spreekwoord 'bezint eer ge begint'. Zij dienen zich eerst te verdiepen in de methodologische kenmerken van een ranglijst, en zodoende zich een beeld te vormen van de kwaliteit van de ranglijst, alvorens te handelen op de resultaten.

LITERATUUR

Meijering, J. V., Kern, K., & Tobi, H. (2014). Identifying the methodological characteristics of European green city rankings. *Ecological Indicators*, 43, 132-142.

JURIAN MEIJERING is docent en PhD kandidaat binnen de Research Methodology Group van Wageningen University. Zijn onderzoek richt zich op de methodologie van de Delphi methode en de toepassing van deze methode op de ontwikkeling van ranglijsten.

E-mail: <Jurian.meijering@wur.nl>



Weerkansen

Volgens het KNMI golden voor vrijdag 9 tot en met dinsdag 13 januari van dit jaar de volgende kansen op zon en neerslag:

	vrijdag	zaterdag	zondag	maandag	dinsdag
zon	10	50	40	50	10
neerslag	90	70	40	50	90

Het valt op dat de kansen op zon en/of neerslag meestal niet samen 100 zijn; soms minder dan 100, soms meer. Wat betekent dat? Betekenen zon én neerslag een regenboog, geen zon en geen neerslag überhaupt geen weer? Het KNMI geeft geen verklaring bij deze getallen, die tegenwoordig ten onrechte vaak 'cijfers' worden genoemd en die vooral voor De Bilt lijken te gelden.

Iets anders betreft de extreme weerjaren. Deel twee van zijn onvolprezen trilogie, de bundel *De Nederlandse poëzie van de 17de en 18de eeuw in 1000 en enige gedichten* van Gerrit Komrij (1944–2012) bevat een vers van Franciscus Martinus (1611–1653) getiteld 'Klaaglied over het benauwde jaar MDCXLVIII (1648, vrede van Westfalen). Met onder meer:

Het peert en wil niet langer draven
 Het zoete schaap quijnt van de gal
 De koe daar 't kind op placht te hopen
 die moet men schier de melk af kopen.

Ik heb het KNMI wel eens gevraagd of dat bekend is met dit meteorologische rampjaar. Ik heb geen antwoord gekregen – of ik ben het vergeten. Op internet lees ik: 'Al vanaf het eind van de 17de eeuw werden in Nederland regelmatig instrumentele waarnemingen aan het weer verricht'; het jaar 1648 valt daar royaal buiten. Over de kans op zulk een koud en nat jaar heb ik dus geen andere gegevens, waaruit weer blijkt dat het leven zonder poëzie maar behelpen is. Er zijn wel meer versjes over het weer.

Het regent, o wat regent het!
 Ik hoor het uit mijn warme bed,
 Ik hoor de regen zingen.

Maar zo mooi en zo statistisch als dat van Franciscus Martinus zijn ze niet.

FRED STEUTEL is oud-hoogleraar kansrekening aan de TU Eindhoven.
 E-mail: <fsteutel@xs4all.nl>



OR VOOR 'BLOED'STRAKKE PLANNING

JELLE NEEFT, WIM DE KORT & NICO VAN DIJK

In bepaalde kringen is het heilig, voor sommigen is het een teken van verwantschap, zeker is dat bloed ons in leven houdt. 'Bloed is Leven' is de lijfspreuk van Sanquin Bloedvoorziening, de non-profit organisatie die in Nederland de bloedvoorziening verzorgt en een belangrijke rol speelt in de transfusiegeneeskunde. Met ongeveer 380.000 vrijwillige donors zorgt Sanquin ervoor dat er altijd voldoende bloed- en plasmaproducten voorhanden zijn. Om kostenneutraal te blijven, moet er effectief gewerkt worden. Een goed rooster is hierbij van essentieel belang. In een eerder artikel (*STAtOR*, 2014, 3) zijn al OR-technieken toegepast om werknemersshifts en capaciteiten te optimaliseren, uitgaande van onzekerheid in aankomsten en procedures tijdens het afnameproces. In toenemende mate wordt deze onzekerheid vandaag de dag teruggebracht door middel van digitalisering en afspraakplanning. In dit artikel wordt daarom naar een strakke planning gezocht in het geval dat onzekerheid volledig afwezig is.

Optimaal rooster

In dit onderzoek is gezocht naar een optimaal rooster, waarbij de aandacht volledig is gericht op het afnameproces. De registratie en de keuring die hieraan vooraf-

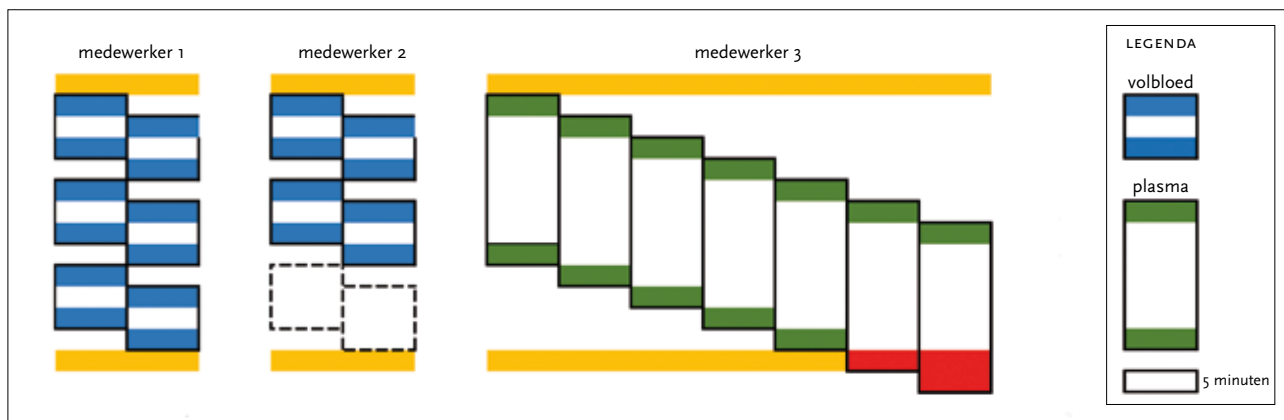
gaan worden buiten beschouwing gelaten. Donors zijn op te splitsen in plasma- en volbloeddonors, respectievelijk ruwweg 40 en 60 procent in grote donatiecentra. De plasmadonors komen op afspraak, terwijl volbloeddonors op een willekeurig moment langs mogen komen om hun bloed af te laten nemen. Het probleem is uniek in de zin dat het niet oplosbaar is met een eerder hiertoe specifiek ontworpen model dat in de literatuur beschreven is.

Eenzijds moeten alle donors geholpen kunnen worden. Anderzijds moet de bezettingsgraad van de medewerkers voldoende hoog zijn. We zijn op zoek naar een rooster dat een balans vindt tussen deze twee elementen. Meer specifiek zijn we op zoek naar:

- het minimaal in te zetten aantal medewerkers tijdens het afnameproces;
- de maximale capaciteit van de afnamelocatie gegeven het aantal medewerkers.

Taakscheiding en taakuitwisseling

Allereerst bekijken we, aan de hand van een voorbeeld, het verschil tussen taakscheiding en taakuitwisseling. Met veronderstelde aan- en afkoppeltijdsduren van 5 minuten per volbloed- of plasmadonor (voor realistische



Figuur 1a. Voorbeeld van een niet toegestaan rooster met drie medewerkers bij strikte taakscheiding

duren zie tabel 1) en 10 volbloeddonors en 7 plasmadonors per uur, zijn bij een strikte scheiding voor beide donatietypen, meer dan drie werknemers benodigd om alle donors te kunnen helpen. Figuur 1a illustreert dit.

Bij uitwisseling van medewerkers voor verschillende taken echter is in figuur 1b een voorbeeld van een optimaal rooster te zien met 3 medewerkers. Dit voorbeeld pleit dus voor een taakuitwisseling en is te veralgemenen naar situaties met meer donors en medewerkers.

Voor het onderzoek is een goede inschatting van taakduren bij de afname van belang. Hiervoor zijn medio 2014 metingen uitgevoerd in de donatiecentra te Alkmaar en Zaandam.

De gemeten gemiddelde afnametijden in Alkmaar en Zaandam staan in tabel 1. De aankoppeltijd is de totale tijd die een medewerker bezig is het met aankoppelen van de donor, de afkoppeltijd de totale tijd die een medewerker (niet noodzakelijk dezelfde medewerker die de aankoppeling deed) bezig is met de afkoppeling. Tijdens de afname (ligfase), waarin het daadwerkelijke bloedproduct wordt afgenomen, is geen assistentie van een medewerker nodig.

Modellen

Roosteringsproblemen zijn ruwweg in te delen in twee categorieën, zogenaamd offline en online. (zie Fohler, 2011). In een *offline* probleem is, in tegenstelling tot een

	PLASMA	VOLBLOED
Aankoppeltijd	5	4
Ligtijd	30	6,5
Afkoppeltijd	4	3
DOORLOOPTIJD	39	13,5

Tabel 1. Afgeronde gemiddelde afnametijden in minuten op basis van metingen te Alkmaar en Zaandam

online probleem, geen onzekerheid op het moment van inroostering. Wanneer een donor arriveert, is bekend welk bloedproduct deze persoon gaat geven en welke taakduren daaraan gekoppeld zijn. Aangezien volbloeddonors geen afspraak maken, is onbekend op welk tijdstip zij arriveren. Dit leidt ertoe dat dit roosteringsprobleem zowel kenmerken heeft van een *offline*- als van een *online* probleem.

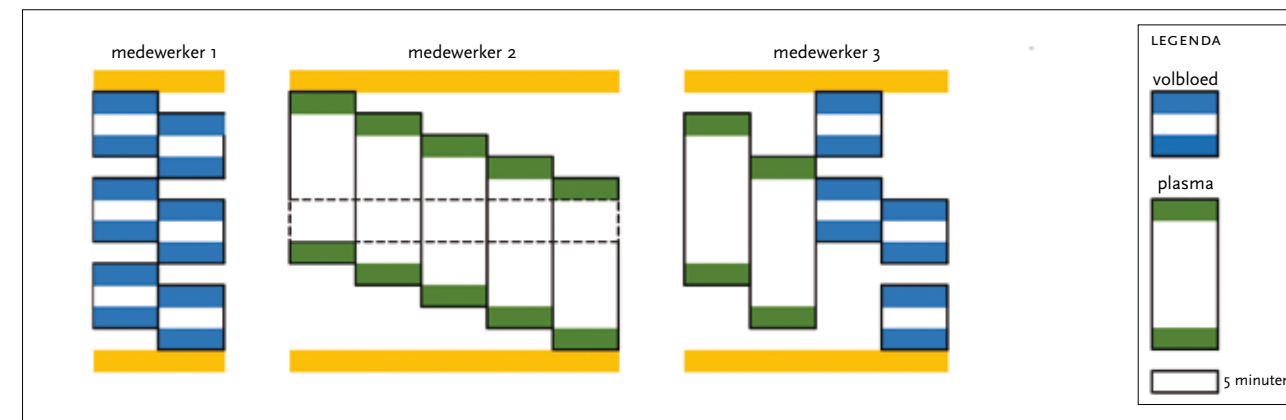
In dit artikel blijft het *online* aspect achterwege. Er wordt verondersteld dat er vooraf volledige informatie is over het aantal volbloed- en plasmadonors en dat er volledige mogelijkheid is tot afspraakplanning. Er zijn twee *offline* modellen ontworpen, een capaciteitsmodel en een personeelsmodel.

- Een **capaciteitsmodel** om de oplosbaarheid van een bepaalde donatiesessie te testen. Mocht de sessie geen oplossing hebben, dat wil zeggen dat er te weinig medewerkers zijn om alle donors tijdig te helpen, dan geeft het programma de error 'no solution'.

- Een **personeelsmodel** om te kunnen bepalen hoeveel medewerkers nodig zijn voor een bepaalde donatiesessie. Het *offline* karakter van het model zal in de nabije toekomst goed aansluiten bij de bedrijfsvoering, wanneer Sanquin ook volbloeddonors de mogelijkheid gaat bieden om een afspraak te maken.

De doelstelling van dit model is het vaststellen van het aantal medewerkers en wanneer deze voor welke taken moeten worden ingezet.

Voor dit artikel hanteren we de aanname dat alle donors van hetzelfde type (plasma of volbloed) dezelfde procesduren hebben. Het personeelsmodel is een deterministisch model en daardoor is er geen mogelijkheid om stochastische procesduren toe te laten. De robuustheid van de uitkomsten zoals voor de procesduren, zou kunnen worden onderzocht door middel van simulatie.

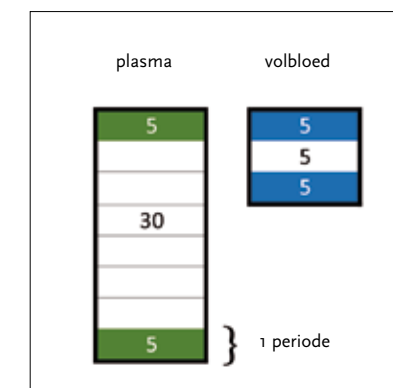


Figuur 1b. Voorbeeld van een optimaal rooster met drie medewerkers en taakuitwisseling

Dit artikel beperkt zich verder uitsluitend tot het personeelsmodel. Dit model minimaliseert het aantal medewerkers zodanig dat alle donors die bloed of plasma komen geven ook daadwerkelijk in staat worden gesteld dit te doen; de vereiste taken dienen uitgevoerd te kunnen worden en kunnen niet worden afgewezen (restrictie 1). Voor elke donor is een tijdsinterval bepaald waarin de aankoppeling gestart mag worden. Het is niet toegestaan om de aankoppeling buiten dit interval te starten. Een eenmaal gestarte taak mag niet worden onderbroken. Het starten van een taak leidt dus op gekende tijden tot bezetting van een medewerker. Op geen enkel moment gedurende een sessie mag er onvoldoende personeel aanwezig zijn om de ingeplande taken uit te voeren (restrictie 2). Ten slotte is er een maximaal aantal stoelen beschikbaar per donatietype (restricties 3 en 4). Door tijd-discretisatie, in intervallen van 5 minuten, ontstaan discrete (geheelallige) tijdsperioden. Deze discretisatie en de modellering van variabelen en restricties, leiden uiteindelijk tot een *Integer Linear Program (ILP)*, zoals weergegeven in figuur 2.

In deze specifieke toepassing zal een aantal variabelen uitsluitend binair zijn. De oplossingsmethodiek berust op een *Branch and Bound (B&B)* algoritme.

De gemaakte aannames zijn gebaseerd op de genoemde metingen in twee afnamecentra. De aankoppeltijden, afkoppeltijden en ligduren zijn afgerond naar een veelvoud van vijf minuten (zie figuur 3).



Figuur 3. Aannames taak- en procesduren

Minimaliseer nbmedewerkers zodanig dat :

$$\sum_{t \in S(j)} start(j, t) = 1 \quad \forall j \quad (1)$$

$$\sum_{j \in Don} \sum_{s \in SIA(j, t)} start(j, s) \leq nbmedewerkers \quad \forall t \quad (2)$$

$$\sum_{s=t-(DV-1)}^t \sum_{j \in Don | DT(j)=DV} start(j, s) \leq nbStoelV \quad \forall t \quad (3)$$

$$\sum_{s=t-(DP-1)}^t \sum_{j \in Don | DT(j)=DP} start(j, s) \leq nbStoelP \quad \forall t \quad (4)$$

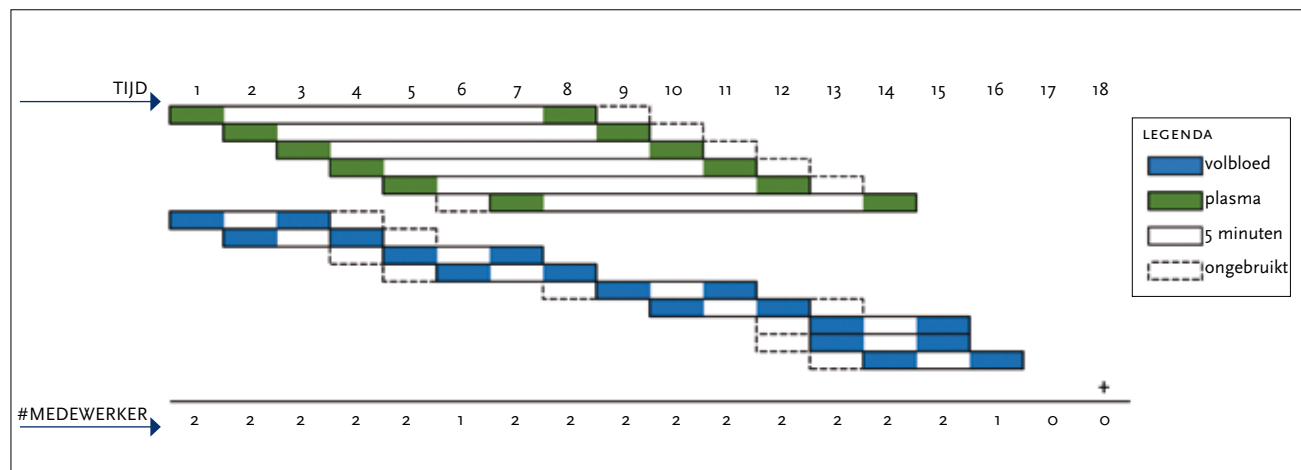
INVOER

nbStoelP aantal plasmastoele
nbStoelV aantal volbloedstoele
DV totale duur afname volbloed
DP totale duur afname plasma
DT totale duur afname
Don set bestaande uit alle donors
SIA(j,t) StartImpliceertActief: set bestaande uit tijdstippen waarop een medewerker nodig is voor donor j met starttijdstip t
S(j) StartInterval donor j: [vroegste start, laatste start]

VARIABELEN

nbmedewerkers aantal medewerkers
start(j,t) 1 als donor j start met aankoppelen op tijdstip t, anders 0

Figuur 2. ILP formulering en legenda



Figuur 4. Optimaal rooster voorbeeld

Resultaten illustratie

Aan de hand van een simpel voorbeeld wordt de werking van het model geïllustreerd. Stel er zijn 15 donors, van wie 6 plasmadonors en 9 volbloeddonors, die tijdens een hypothetisch korte sessie van 90 minuten op afspraak komen doneren. Het aantal stoelen wordt zo gekozen dat de oplossing toegestaan is, dat wil zeggen dat alle donors ingeroosterd kunnen worden. De eerste vraag is hoeveel medewerkers en hoeveel stoelen benodigd zijn om alle donors binnen 90 minuten te kunnen helpen. Uit de optimale oplossing, afgebeeld in figuur 4, blijkt dat in deze situatie 2 medewerkers voldoende zijn om alle donors binnen de gestelde tijd te kunnen helpen. Daarbij zijn minimaal 6 plasmastoele en 3 volbloedstoelen nodig. De stippellijnen in de figuur geven de ongebruikte tijd per donor aan; wanneer deze rechts van de dikomlijnde balk is zal de donor 5 minuten wachttijd oplopen, is de stippelij aan de linkerzijde dan is er geen wachttijd. Met een strakke planning zouden, met behulp van deze modellering, de realistisch aangenomen proces tijden en met 2 medewerkers, ruwweg 10 donors per uur geholpen kunnen worden. Merk op dat het personeelsmodel geen uitspraak doet over een optimale afspraakplanning. Hiervoor dient tevens het capaciteitsmodel te worden gebruikt.

De modellen kunnen worden gebruikt om de fictieve donatiesessies in Alkmaar en Zaandam opnieuw te roosteren. Wanneer dit gedaan wordt blijkt dat in beide gevallen met drie medewerkers te kunnen worden volstaan, met een maximale wachttijd van 5 minuten (1 tijdseenheid). Dit terwijl in de geobserveerde sessies vier medewerkers waren ingezet. Onder de aannamen van dit model en afgezien van procesverstoringen, zou dus met 1 medewerker minder volstaan kunnen worden.

Conclusies

Het onderzoek mag als eerste stap worden gezien om met een 'schedulingmodellering' het afnameproces voor Sanquin donatiecentra te optimaliseren. Enkele conclusies zijn:

- ILP-modellering blijkt behulpzaam voor het vaststellen van het aantal medewerkers.
- Uitwisseling van taken is zeer effectief bij deze vaststelling.
- Voortzetting van het onderzoek is gewenst omdat (a) donors ook zonder afspraak mogen binnenlopen en (b) afspraakplanning, zoals via internet, dient te worden ontwikkeld.

LITERATUUR

- Fohler, G. (2011). *How different are Offline and Online Scheduling?* Verkregen op 23 januari 2015 van http://rts.eit.uni-kl.de/fileadmin/publication_files/Fohler_RT_SOPS2011.pdf
- Sanquin Bloedvoorziening (26 november 2012). *Bloed is leven* [video bestand]. Geraadpleegd op [http://www.youtube.com/watch?v=v2qS\)eZU1PY](http://www.youtube.com/watch?v=v2qS)eZU1PY)
- Besselink, P.L., Brummelen, S.P.J. van, Kort, W.L. de, Zonneveld, P.L.M. & Dijk, N.M. van (2014). OR voor betere bloeddoodstroming. *STATOR*, 15(3), 16–21.

JELLE NEEFT is masterstudent Applied Mathematics aan de Universiteit Twente en studeerde Econometrie&Operationele Research aan de Universiteit van Amsterdam.
E-mail: <j.m.neeft@student.utwente.nl>

WIM DE KORT is directeur Donorzaken en hoofdonderzoeker van donorstudies bij Sanquin, en hoogleraar donorgeneeskunde aan de Universiteit van Amsterdam.
E-mail: <w.dekort@sanquin.nl>

NICO VAN DIJK is hoogleraar bij SOR en CHOIR aan de Universiteit Twente en bij Kwantitatieve Economie aan de Universiteit van Amsterdam.
E-mail: <n.m.vandijk@utwente.nl>

JOHAN VAN LEEUWAARDEN



'Wonder woman' van Jorge Jimenez, uit: *Smallville* Season, 11 Vol. 5 'Olympus' (2014, DC Comics)

Alfamannen en bètavrouwen

'Technische studie helpt vrouw niet aan baan', zo kopt *de Volkskrant* paginagroot op zaterdag 24 januari 2015. Hogere technische opleidingen zouden vrouwen minder kans op werk bieden dan andere hbo- en wo-studies. Het artikel neemt vrijwel letterlijk een kort CBS-persbericht over dat drie dagen eerder verscheen en gebaseerd is op het *Jaarrapport 2014 Landelijke Jeugdmonitor* (114 pagina's). Wel zet de journalist de toon met zijn eigen suggestieve openingszin: 'Terwijl de regering er alles aan doet om meisjes naar bètastudies te lokken, ...'

Lerarenopleidingen, opleidingen in gezondheidszorg en welzijn en technische opleidingen geven de meeste kans op werk. Opvallend daarbij is de extreem hoge kans van 96% dat een hoogopgeleide vrouw met onderwijsgerichte opleiding een baan vindt, tegen 87% met een technische studie. Dit terwijl de hoogopgeleide man juist met een techniekstudie de baankans optimaliseert (94%). Voor duiding belt de journalist met een Tilburgse arbeidseconoom die de kanttekening maakt dat vrouwen relatief vaker minder 'harde' technische studies volgen dan mannen, zoals bouwkunde. De journalist stelt zich hiermee tevreden en besluit de pagina te vullen met twee interviews: Anne (25) studeerde bouwkunde in Delft en komt moeilijk aan een betaalde baan, terwijl Marjan (28) na een educatieve master in Utrecht meteen voor de klas staat als docente Nederlands. Oppervlakkige journalistiek. De twee interviews zijn slechts illustraties van aanwijsbare bredere knelpunten (vastgoedcrisis en lerarentekort). Terwijl de journalist ook verder had kunnen graven: cijfers opschonen door bouwkunde eruit te halen, of bijvoorbeeld naar specifieke studies kijken.

Menigeen, ook het CBS, zal wiskunde een techniekstudie noemen. Toch kun je als wiskundige niet alleen aan robots sleutelen, maar evengoed aan medische toepassingen of financiële overheidsvraagstukken. En ook het onderwijs lonkt: het tekort aan wiskundedocenten is schrijnend, mede omdat afgestudeerde wiskundigen overvraagd zijn in vrijwel alle sectoren van de arbeidsmarkt. Weten scholieren trouwens dat ze als onderdeel

van een bachelor wiskunde (aan een klassieke of technische universiteit, het is om het even) een onderwijsbevoegdheid kunnen halen? Wiskunde, en verscheidene andere technische studies, leiden tot kansen over de volle breedte van de arbeidsmarkt, niet gericht op een specifieke sector. Steeds meer banen vragen om een bredere oriëntatie met een technische component (die verder gaat dan de verplichte rekentoets) als strikte voorwaarde.

Zelf heb ik trouwens nooit gedacht in termen van alfa of bèta, economisch of technisch, harde of zachte studies en vrouwen of mannen (althans niet als het gaat om baankansen). Zij die de wereld indelen in alfa en bèta doen dat uit angst gemankeerd te zijn aan de andere zijde. Als alfaman met bètavorkeur ben ik tegen de verwachting in gaan lezen in dat Jaarrapport en trof er tal van interessante feiten. Zo is het aandeel meisjes met een natuurprofiel in havo-4 en vwo-4 sinds 2000 verdubbeld, maar zal het nog enige jaren duren voordat de wet van de grote aantallen zijn werk doet en deze toename in de keuze voor techniekonderwijs zichtbaar wordt in de cijfers. Tot die tijd moet het CBS zelf de cijfers duiden en meer details geven, zodat een journalist bijgestaan door een Tilburgse hoogleraar niet hoeft te gissen.

Een CBS-woordvoerder voegt nog wel toe dat mogelijk de fulltime-cultuur in de techniek vrouwen afschrikt. Kijk, daar kunnen we iets mee: een oproep aan de technieksector om zich meer open te stellen voor de toestroom van vrouwen nu deze in groten getale op de middelbare school en universiteit voor bèta kiezen. Maar zolang het CBS achteloos cijfers de wereld inslingert met halfbakken persberichten geeft dit journalisten de kans twijfel te zaaien over overheidsbeleid dat meisjes aanmoedigt voor bèta te kiezen. Dit terwijl het tekort aan bèta's onverminderd groot is. Ik hoop maar dat de schade beperkt blijft.

JOHAN VAN LEEUWAARDEN is hoogleraar wiskunde aan de TU Eindhoven en lid van De Jonge Akademie van de KNAW.
E-mail: <j.s.h.v.leeuwaarden@TUE.nl>



Foto: J. Hurink (directeur LNMB)

LEARN ABOUT THE LATEST DEVELOPMENTS IN OPERATIONS RESEARCH

JOHN POPPELAARS

De aandacht voor het gebruik van grote datasets is in de afgelopen jaren enorm gestegen. Daarbij worden data steeds meer een bepalende grondstof voor het vinden van prestatieverbeteringen en leiden tot compleet nieuwe businessmodellen. Waren twintig jaar geleden data nog een schaars goed, inmiddels beschikken we wereldwijd over 8 Zettabytes aan data, waarvan 90 procent gecreëerd is in de afgelopen twee jaar¹. Deze berg aan data blijft de komende jaren exponentieel groeien door aan de ene kant een toenemende aantal apparaten dat met het internet verbonden is en aan de andere kant de intensivering van het gebruik van deze apparaten. De groeiende berg aan data levert nieuwe uitdagingen en kansen op voor de operations research. Doordat de datasets steeds groter worden, wordt ook de roep om steeds grotere probleeminstanties op te kunnen lossen groter. De vraag is of het kan en hoe dan? Deze vragen stonden centraal in het NGB/LNMB-seminar² 'Operations Research in a Big Data Age' dat op 15 januari 2015 in Lunteren plaatsvond.

Visualisatie van Big Data

Onder leiding van Robert Bixby, grondlegger van zowel CPLEX als Gurobi, gingen de deelnemers aan het seminar terug naar de schoolbanken om de geschiedenis en laatste ontwikkelingen rondom MIP

oplossingstechnieken te leren. Daarna introduceerde Laurens van de Maaten van de TU Delft de meest krachtige technieken voor het visualiseren van grote datasets. Visualisatie is immers het startpunt van ieder optimalisatievraagstuk. Visualisatie van data stelt je onder andere in staat patronen te herkennen, uitbijters te signaleren en trends te signaleren. Mocht je niet overtuigd zijn, bekijk dan eens het kwartet van Anscombe³. Visualisatie wordt echter een uitdaging als de dataset vele dimensies heeft, aangezien in een visualisatie slechts een paar dimensies van data kunnen worden weergegeven. Een manier om multidimensionale datasets op een inzichtelijke manier weer te geven is door de data te projecteren op een tweedimensionaal vlak, bijvoorbeeld door de principale componenten te bepalen of beter nog door t-SNE (t-distributed Stochastic Neighbour Embedding) te gebruiken. Deze techniek is met name geschikt om kleine verschillen in de data zichtbaar te maken en is bovendien voldoende schaalbaar om er grote datasets mee te visualiseren. Dat het kunnen analyseren en weergeven van kleine verschillen in grote datasets van groot belang is (immers *the devil is in the detail*) blijkt uit de Enron case die door Danny Holten wordt behandeld. Met behulp van het big-datavisualisatieplatform van SynerScope werden door hem feilloos opvallende zaken in interne e-mail correspondentie van Enron⁴, bestaande uit duizenden e-mailberichten, op een interactieve manier opgespoord.

Optimalisatie van Big Data

Het tweede hoofdonderwerp van het seminar was Big Data Optimalisatie. Jean François Puget van IBM liet zien hoe de praktijk van big data optimalisatie eruitziet. Kern van zijn verhaal is dat omvang en/of de ongestructureerdheid van data op dit moment voor praktische toepassingen geen probleem vormt. De huidige stand van de MIP oplossingsstechnieken (gedistribueerde oplossingsmethoden) staat toe dat heel grote probleeminstanties efficiënt kunnen worden doorgerekend. Ook liet hij zien hoe op big data gebaseerde voorspelmodellen in online optimalisatie kunnen worden geïntegreerd. Dat de omvang van de probleeminstantie steeds minder een belemmering vormt werd door Björn Geissler van develOPT geïllustreerd met de optimalisatie van het gebruik van het gasdistributienetwerk in Duitsland. De uitdaging van big data optimalisatie zit vooral in het omgaan met de toenemende onzekerheid in de data, aldus Puget, zeker als de data afkomstig zijn van sensoren of sociale media. Voor betrouwbare uitkomsten moet deze onzekerheid expliciet onderdeel zijn van de optimalisatie-aanpak. Binnen de Operations Research zijn tal van mogelijkheden beschikbaar, denk bijvoorbeeld aan *stochastic programming* of *robust optimization*. Welke methode het beste past is afhankelijk van hoe de onzekerheid het model raakt. Zit de onzekerheid in de parameters van de doelstellingsfunctie, van de restricties of in de onder/bovengrenzen. De stand

van de techniek is inmiddels zover dat afhankelijk van het type onzekerheid probleeminstanties automatisch naar de juiste wiskundige vorm kunnen worden 'vertaald' en vervolgens via bestaande technieken kunnen worden opgelost.

De lezingen zijn duidelijk over welk antwoord operations research heeft op de big data-uitdaging. Het zit hem niet in de omvang van de data, maar wat je met de data doet om tot een goed inzicht of besluit te komen. Meer weten? Bezoek dan de conferentie website⁵ waar alle presentaties zijn terug te vinden. De datum voor het volgende NGB/LNMB-seminar staat al vast: 14 januari 2016. Zien we je dan weer?

NOTEN

1. Onderzoek van IDC. Zie http://idc-cema.com/dwn/SF_52232/top_10_predictions_2012.pdf
2. NGB/LNMB: Nederlands Genootschap Besliskunde/Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde.
3. Zie http://nl.wikipedia.org/wiki/Kwartet_van_Anscombe
4. Zie <https://www.youtube.com/watch?v=tOqq73FB2gw> en <https://www.youtube.com/watch?v=xHr2YmdmSHs> voor een indruk van de Enron mail-analyse
5. Zie <http://www.lnmb.nl/conferences/2015/programlnmb-conference/>

JOHN POPPELAARS is voormalig voorzitter van het Nederlands Genootschap Besliskunde en Directeur Business Analytics bij ORTEC Consulting Groep.
E-mail: <john.poppelaars@ortec.com>

Statistiek, wat is dat eigenlijk?



Het Stedelijk Gymnasium te Arnhem was midden jaren tachtig een nogal sjieke school, parelkettingen en maatkostuums waren ruim aanwezig op de ouderavonden. Ik noemde het een triple A school: de vaders van leerlingen waren overwegend Arts, Advocaat of Accountant. Het was dan ook nooit een probleem voor de schoolleiding om iemand uit die beroepsgroepen te charteren voor een praatje op de jaarlijkse studievoorlichting voor leerlingen uit de hoogste klassen. Toen mijn beide dochters daar op school zaten zag een wiskundecollega dan ook zijn kans schoon om eens buiten deze geijkte beroepen te treden. Hij strikte mij enkele malen om iets te vertellen over wat statistiek was en wat de beroepsmogelijkheden waren.

Dat was nog niet zo eenvoudig, ons vakgebied is zeer breed en je hebt maar een beperkte tijd om daar iets over vertellen. Ik heb dat opgelost door te beginnen met de vraag of men een idee had wat statistiek was. Het antwoord was meestal iets van 'ja, dat wat ze doen bij het CBS'. Dat gaf een goed uitgangspunt om iets te vertellen over de oorsprong van het vak als wetenschap over de toestand van het land (daar komt tenslotte ook de naam vandaan). Maar al snel maakte ik dan de opmerking dat statistiek eigenlijk overal voorkomt en dat het bij veel studies zelfs een verplicht vak is. Ook heb ik alles op één grote hoop gegooid en geen academisch onderscheid gemaakt tussen kansrekening, statistiek en OR. Het ging er mij om dat de blik van de leerlingen een beetje verruimd werd tot buiten het gebruikelijke triple A gezichtsveld. Door voorbeelden te geven van enkele heel verschillende toepassingen kon ik behoorlijk wat interesse opwekken, men had nooit gedacht dat statistiek

zo wijd toegepast werd. Omdat ik lang in het onderwijs-onderzoek had gewerkt en daarna bij het Rekencentrum van de Universiteit Wageningen had ik meer dan genoeg voorbeelden tot mijn beschikking. Dat varieerde van Cito-metingen tot proefopzetten met diervoeding.

Natuurlijk vertelde ik ook dat het een zelfstandige wetenschap was, die meestal als een specialisatie van wiskunde werd gezien, maar de doodenkele uitzondering die daar belangstelling voor had hoefde ik eigenlijk niets meer uit te leggen: dat wist hij al (sorry dames, in die tijd en op die school waren dat alleen jongens).

Ik heb me toen wel gerealiseerd dat het vaak lastig is om aan buitenstaanders iets uit te leggen over een gespecialiseerd vak. Daar was ik lang geleden als aankomend student wis- en natuurkunde ook al eens tegenaan gelopen. Ik was opgegroeid in een eenvoudig milieu in een klein plattelandsdorp waar men bij het woord natuurkunde dacht aan een vak dat zich bezig hield met planten en dieren. Dan kun je ook niet over quantummechanica of vaste-stof-fysica beginnen.

Tja, toen mijn dochters nog in de kleuterschoolleeftijd waren was het eenvoudiger. Zij wisten wel wat ik deed! Als ze bij me op het instituut kwamen zagen ze me altijd in de weer met grote vellen papier vol met getallen. De oudste vertelde dan ook aan iedereen dat haar papa cijfertjes maakte. Gelukkig heeft ze in haar onschuld nooit tijdens een kringgesprek gezegd 'mijn papa maakt nummertjes'. Dat zou wel een heel vreemd beeld van ons vak hebben gegeven...

GERRIT STEMERDINK is eindredacteur van STATOR.
E-mail: <gjstemerdink@hotmail.com>

MAARTGEKTE IN DE USA

Op het moment dat deze uitgave van STATOR bij u op de deurmat ploft, is in de USA de jaarlijkse March Madness gaande. Dit toernooi van de Amerikaanse basketbal organisatie NCAA is één van de grootste sportevenementen in de USA dat gedurende ongeveer een maand plaatsvindt en door alle belangrijke Amerikaanse tv-zenders verslagen wordt. Aan dit toernooi nemen 64 universitaire basketbalteams deel en worden er in totaal 63 wedstrijden gespeeld. Deze knockout-competitie bestaat uit zes rondes. Volgens een vastgelegd plaatsingschema, spelen elke keer twee teams tegen elkaar waarbij dan één team afvalt.

Miljoenen Amerikanen vullen voordat het toernooi begint een zogenoemde *bracket* in. Dit is een formulier waarop voor elke speelronde de winnaars van de wedstrijden voorspeld kunnen worden. Een perfecte bracket is een bracket waarbij de winnaars van alle 63 wedstrijden juist voorspeld zijn. In de dertig jaar dat het toernooi gespeeld wordt met 64 teams, is een perfecte bracket nimmer voorgekomen. De beste bekende prestatie is die van een 17-jarige scholier uit Chicago die in 2010 de resultaten van alle 48 wedstrijden uit de eerste twee rondes juist voorspeld had. Dat terwijl het al een hele prestatie is om alle 32 wedstrijden uit de eerste ronde goed te voorspellen. President Obama die een groot basketbal-liefhebber is, kon zich in 2011 niet beheersen toen hij bijna alle wedstrijden uit de eerste ronde goed voorspeld had en tot de beste voorspellers tot dan behoorde. Trots meldde hij dit feit op de Amerikaanse televisie. Dit kwam hem op een golf van kritiek te staan in de trant van of de president niets beters te doen had. Op dat moment speelden de aardbeving en tsunami in Japan en was

sprake van hevige spanningen in Noord-Afrika en het Midden-Oosten.

Gekker dan ooit was March Madness vorig jaar. Warren Buffett schreef een cheque uit van 1 miljard dollar (ja, 1.000.000.000 dollars) voor degene die in dat jaar de perfecte bracket zou hebben waarin dus de winnaars van alle 63 wedstrijden juist voorspeld waren. Deelnemers moesten met hun persoonlijke gegevens een ingevuld formulier insturen naar het bedrijf Berkshire Hathaway van Buffett. Slechts één formulier per deelnemer, terwijl deelname alleen openstond voor Amerikaanse ingezetenen van 18 jaar of ouder. Verder was bepaald dat alleen de eerste 15 miljoen ingezonden formulieren meedongen voor de 1 miljard dollar. Buffett was zich er uiteraard terdege van bewust dat hij weinig risico liep. In Buffetts aankondiging van de 1-miljard-dollar uitdaging werd al aangegeven dat je een kans van 1 op de 9,2 triljoen (triljoen is 1 met 18 nullen) zou hebben om alle 63 wedstrijdwinnaars goed te hebben als je de uitslagen zou voorspellen door het werpen van een zuivere munt. In deze situatie had Buffett wel de ganse wereldbevolking van 7,3 miljard zielen kunnen toestaan een gokje te wagen en was de kans ongeveer $7,9 \times 10^{-9}$ geweest dat hij tot uitbetaling had moeten overgaan. In werkelijkheid zijn de teams niet even sterk en hebben vele basketbal liefhebbers verstand van zaken.

Direct al snel circuleerde onder statistici een kans van ongeveer 1 op 128 miljard dat een expert de resultaten van alle 63 wedstrijden goed voorspelt. Hoe kwamen ze aan deze kans? Daartoe wordt uitgegaan van twee veronderstellingen. De eerste veronderstelling is dat de kans dat je als basketbal expert een perfecte bracket zal

hebben gelijk is aan de kans dat in elke wedstrijd het hoger geplaatste team zal winnen (voor aanvang toernooi is een rangschikking van de teams gemaakt). Het wordt dus niet verondersteld dat een expert altijd het hoger geplaatste team als winnaar van de wedstrijd aankruist. De tweede veronderstelling is dat je voor elke ronde van het toernooi over goede schattingen beschikt voor de kansen dat de hoger geplaatste teams winnen. Verder hebben we nodig het gegeven dat de eerste vier rondes van het toernooi zich afspeelden in vier regio's in de USA met 16 teams in elke regio.

In de eerste ronde speelt het team met rangnummer 1 tegen het team met rangnummer 16, het team met rangnummer 2 tegen het team met rangnummer 15, enzovoort. Voor de eerste ronde werden de volgende getalwaarden gebruikt voor de kansen dat het hoger geplaatste team wint: 1 vz. 16=1, 2 vz. 15=0,93, 3 vz. 14=0,86, 4 vz. 13=0,79, 5 vz. 12=0,72, 6 vz. 11=0,65, 7 vz. 10=0,58 en 8 vz. 9=0,51. De kansen voor 1 vz. 16 en 8 vz. 9 werden geschat op basis van historische data. De overige kansen werden geschat door beginnend met kans 1 steeds een 0,07 lagere kans te nemen, en dat gaf een beeld dat redelijk met historische gegevens overeen kwam. Aannemende dat de uitslagen van de verschillende wedstrijden onafhankelijk van elkaar zijn, leidt dit tot de schatting

$$p_1 = (1 \times 0,93 \times \dots \times 0,51)^4$$

voor de kans dat in de eerste ronde elke wedstrijd in de vier regio's winnend wordt afgesloten door het hoger geplaatste team. Dit is een kans van ongeveer 1 op de 17 duizend.

In de tweede ronde met 8 teams in elk van de vier regio's speelt het team met rangnummer 1 tegen het team met rangnummer 8, het team met rangnummer 2 tegen het team met rangnummer 7, enzovoort. Voor elk van de wedstrijden in de tweede ronde wordt op basis van historische data de waarde 0,65 genomen voor de kans dat het hoger geplaatste team de wedstrijd wint. Dit betekent dat met kans $p_2 = 0,65^{16}$ elke wedstrijd in de tweede ronde door het hoger geplaatste team gewonnen wordt. Dit geeft de schatting $p_1 \times p_2$ voor de kans dat in de eerste twee rondes elke wedstrijd door het hoger geplaatste team gewonnen wordt. Dit is een kans van ongeveer 1 op de 16,8 miljoen.

In de derde ronde heb je team 1 versus team 4 en team 2 versus team 3 in elk van de vier regio's. Voor de kans dat in de derde ronde het hoger geplaatste team de wedstrijd wint wordt de waarde 0,60 genomen en dit geeft de schatting $p_3 = 0,60^8$ voor de kans dat elk van

de 8 wedstrijden in de derde ronde door het hoger geplaatste team wordt gewonnen. Dan geeft $p_1 \times p_2 \times p_3$ een schatting voor de kans dat in de eerste drie rondes elke wedstrijd door het hoger geplaatste team gewonnen wordt. Deze kans is ongeveer 1 op de miljard.

Na de eerste drie rondes resteren nog 7 wedstrijden in het toernooi. Voor elk van deze 7 wedstrijden wordt aangenomen dat de kans op winst door het hoger geplaatste team gelijk aan 50% is zodat de kans dat de uitslag van al deze 7 wedstrijden correct voorspeld wordt gelijk is aan $0,5^7$. Dit brengt ons tot de schatting $p_1 \times p_2 \times p_3 \times 0,5^7$ voor de kans dat in alle 63 wedstrijden het hoger geplaatste team wint. De geschatte kans is ongeveer 1 op de 128 miljard.

Ongeveer tien miljoen Amerikanen hebben aan de 1-miljard-dollar uitdaging van Buffett gehoor gegeven. Beschouwen we al deze tien miljoen Amerikanen als basketbal expert, dan wordt de kans dat geen van deze tien miljoen experts een perfecte bracket heeft met alle 63 wedstrijden juist voorspeld geschat door

$$\left(1 - \frac{1}{128 \times 10^9}\right)^{10\,000\,000}$$

Deze kans kan berekend worden als $e^{-10/128\,000}$ en is ongeveer gelijk aan 0,999922. Oftewel, de kans dat Buffett daadwerkelijk tot uitbetaling van de 1 miljard dollar moet overgaan is van de orde $7,8 \times 10^{-5}$. Dit onder de aanname dat alleen mensen met verstand van zaken aan zijn actie meededen. In werkelijkheid zal de kans op uitbetaling nog lager liggen. Niet alle Amerikanen heten Obama en zijn een expert op het gebied van basketbal.

Van te voren was al duidelijk dat Buffett de miljard dollar in zijn zak kon houden. Ook al zou hij door een wonderlijke speling van het lot tot uitbetaling hebben moeten overgaan, dan zou hij niet tot de bedelstaf geraakt zijn met een geschat vermogen van 74,4 miljard dollars. Wel betaalde Buffett twintig keer 100 duizend dollar uit aan deelnemers die de beste voorspellingen hadden ingestuurd. Een schijntje voor de schat aan persoonsgegevens die Buffett met zijn actie binnensleepte. Niet alleen 10 miljoen e-mailadressen maar ook persoonlijke gegevens over het inkomen en het huizenbezit van de deelnemers. Waardevolle informatie voor Buffetts bedrijf Berkshire Hathaway, en dat voor 20 dollar cents per deelnemer waar normaal tientallen dollars betaald moeten worden om deze informatie over een persoon te vergaren. Buffett is niet voor niets één van de rijkste mannen ter wereld!

HENK TIJMS is emeritus hoogleraar operations research aan de Vrije Universiteit en auteur van diverse leerboeken over operations research en kansrekening.
E-mail: <tijms@quicknet.nl>

Arnoud de Boer ontvangt de Gijs de Leve Prijs 2014



De Gijs de Leve Prijs is een prijs vernoemd naar één van de grondleggers van de Operations Research in Nederland. Het is een driejaarlijkse prijs voor het beste proefschrift uit de voorafgaande drie jaar. Dus deze keer konden proefschriften die verdedigd zijn in 2012, 2013 en 2014 meedingen naar de Gijs de Leve Prijs. De prijs werd voor de 7de keer uitgereikt, zoals gebruikelijk tijdens de jaarlijkse Conference on the Mathematics of Operations Research in Lunteren, georganiseerd door het LNMB. Evenals vorige keer werd de prijs overhandigd door Jan Karel Lenstra. Jan Karel is één van Gijs de Leve's wetenschappelijke kinderen en is één van de oprichters van het LNMB. Het laudatio werd voorgelezen door Leen Stougie, voorzitter van het LNMB. Een enigszins verkorte versie is hieronder weergegeven.

Traditiegetrouw, bestond de jury voor de Gijs de Leve Award uit het dagelijkse bestuur van het LNMB. Van de dertien genomineerden had de jury de volgende drie geselecteerd voor een tweede ronde:

- Arnoud den Boer: Dynamic Pricing and Learning
- Nikky Kortbeek: Quality-Driven Efficiency in Healthcare
- Kamil Kosinski: Gaussian and Levy-driven queues.

Hoewel alle drie geselecteerde proefschriften van zeer hoge kwaliteit waren, was de jury unaniem in haar oordeel de Gijs de Leve prijs dit jaar toe te kennen aan Arnoud den Boer.

Arnoud den Boer werkte aan zijn proefschrift op het CWI en promoveerde op de VU. Zijn promotoren zijn Rob van der Mei en Bert Zwart. Het proefschrift behan-

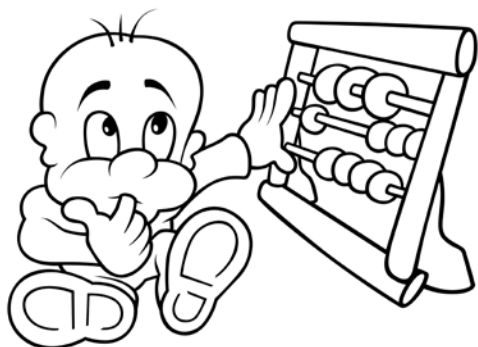
delt *Dynamic Pricing and Learning* twee zeer populaire en relatief nieuwe onderzoeksonderwerpen. De populariteit komt mede door de directe toepasbaarheid bij bijvoorbeeld internet-verkopen. Het fascinerende van het werk van Arnoud den Boer is dat hij deze twee begrippen op een intrinsiek met elkaar verbonden manier bestudeert. Hij laat zien dat, om te leren, men wellicht bereid moet zijn iets aan optimaliteit in prijsstelling op te offeren. Daarnaast ontwerpt hij, voor verschillende variaties van het probleem, schema's voor het gecombineerd optimaliseren en leren die in de loop der tijd convergeren naar optimale oplossingen, daarbij over de tijd een totaal verlies incasserend dat in zekere theoretische zin zo beperkt mogelijk is.

Arnouds werk heeft geleid tot wetenschappelijke publicaties in gerenommeerde OR-tijdschriften als *Management Science* en *Mathematics of Operations Research*. Ook heeft zijn werk invloed buiten de academische wereld. Een proeftuinexperiment is begonnen op 1 november 2014 waarin verschillende producten in een webwinkel worden verkocht, gebruikmakend van de algoritmen ontwikkeld in Arnouds proefschrift. Ten slotte hebben de resultaten van zijn proefschrift ook media aandacht ontvangen (Business News Radio, Hoe?zo! Radio, Twinkle magazine for e-commerce).

Wij raden alle STATOR lezers aan het zeer goed geschreven inspirerende proefschrift van Arnoud te lezen.

ANA ISABEL BARROS
(met dank aan Johann Hurink en Leen Stougie)

Young Statisticians



LUNCH AT THE ANNUAL MEETING

If you are a Young Statistician, we hope that you signed up for our annual lunch during the annual meeting. Catching up and sharing new ideas during lunchtime at the annual meeting of the VvS+OR is a young and tasty tradition. Missed it? Make sure to sign up to our mailing list.

DO YOU KNOW THE NEXT ROW?

We would like to challenge you to send us the next row in this pyramid of numbers. Our answer will be announced on Facebook!

1
11
21
1211
111221

YOUNG STATISTICIANS BOARD

Nynke Krol – chair
<chair@youngstatisticians.nl>
Iris Eekhout – internal affairs
<info@youngstatisticians.nl>
Sanne Willems – external affairs
<extern@youngstatisticians.nl>
Nadia Vendrig – money affairs
<treasurer@youngstatisticians.nl>

Stay updated on future events and **SIGN UP TO THE MAILINGLIST** info@youngstatisticians.nl. Please let us know if you are interested in becoming an active member!

WORKSHOPS TO BE EXPECTED

We are planning to have at least two more workshops in the upcoming year. We will let our members know as soon as we have set the dates for these workshops.

CQM: product and process innovation

During this workshop a few case studies will be presented by CQM consultants, based on their working experience. You're welcome to think along and share your point of view in the discussions. Finally, we will end the day with a drink, where you can meet a lot of people working at CQM!

NFI: Netherlands Forensic Institute

The Forensic Institute in the Netherlands is a broad organization where many disciplines come together all related to forensic research. Also statistics play an important role, for example in the interpretation of evidence. During this workshop we will learn about the NFI in general and about how statistics are used in this environment.

WORKSHOP STATISTICS NETHERLANDS

Statistics Netherlands, the Dutch 'Centraal Bureau voor de Statistiek' organized a workshop for the Young Statisticians on January 20th 2015. At this workshop the Young Statisticians had the opportunity to get informed about the organization of the CBS and learn some details about the statistical work that is done at the bureau. Some employees talked about their experiences with working at the CBS and gave a presentation of the most current projects and foci of interest of the CBS. Subjects highlighted were: 'The dynamics of Statistics' by Hans de Ruiter; 'Working at CBS' by Nynke Krol; 'Big Data' by Piet Daas; 'Seasonal correction' by Pim Ouwehand.

