

sector



Lynxx data inspired by people
docent vertelt Ines Lindner
tips and tricks netwerken, hoe doe je dat?
AG/AI algemeen directeur Jeroen Breen
de week van Esther Krommenhoek



Voorwoord **SECTOR**

Het academisch jaar loopt alweer op zijn einde. Hopelijk kun je terugkijken op een geslaagd jaar, maar naast het terugkijken is dit ook een mooi moment om vooruit te kijken naar volgend jaar. In deze SECTOR staan een hoop artikelen om je daarbij van inspiratie te voorzien. Lees bijvoorbeeld in de rubriek 'extra' wat enkele medestudenten naast hun studie doen. Ook kun je alvast een glimp opvangen van hoe het is om een baan te hebben in 'de week van', waar Esther Krommenhoek die bij DNB werkt ons mee laat kijken in haar werkweek.

Verder hebben we gesproken met drie verschillende bedrijven en instituten. Als eerste spraken we Lynxx, een jong en vooruitstrevend adviesbureau op het gebied van openbaar vervoer en data-analyse. Daarnaast spraken we bij het interview met Zanders, een internationaal consultancybureau, met Kevin

van der Wees en Zaid Siddiqi die kort geleden zijn afgestudeerd aan de VU. Als laatst is in het interview met de algemeen directeur van het AG/AI (Actuariel Genootschap/Actuariel Instituut) van alles te lezen over Actuarieel en de grote rol die dit vakgebied in de toekomst in gaat nemen.

Daarnaast laten Bernd Heidergott en Joost Berkhout in de academische rubriek een toepassing van Markov ketens op sociale netwerken zien. Ook is er een bijdrage van Rein Nobel waarin als vanouds een wiskundig probleem wordt bekeken. Het dochter/zoon probleem dat iedereen die college van dhr. Nobel gehad heeft wel zal herkennen, wordt namelijk nog eens grondig doorgelicht.

Genoeg interessante artikelen om je te inspireren dus. Veel leesplezier toegewenst!

inhoud

- 1 voorwoord
- 3 bedrijfsinterview Lynxx
Sanneke Mulderink en Simon Langbroek
- 8 column Euler's getal e is overal
Prof. Henk Tijms
- 10 docent vertelt
InesLindner
- 14 de week van
Esther Krommenhoek van DNB
- 17 bedrijfsinterview Zanders
Zaid Siddiqi en Kevin van der Wees
- 21 nogmaals het dochter/zoon probleem
Rein Nobel
- 26 extra
vier studenten, vier extracurriculaire activiteiten
- 31 academische rubriek
Joost Berkhout en Bernd Heidergott
- 35 bedrijfsinterview AG/AI
sollicitatietips
- 39 tips and tricks
Erik van Kooten
- 42 column
Prof. Siem-Jan Koopman
- 44 puzzeltijd
- 45 mediarecensies
- 46 agenda en publicaties

colofon

sector

Jaargang 6, nr 2, juni 2016

SECTOR is een uitgave van studievereniging Kraket (Kritische Aktuarissen en Econometristen), de vereniging voor studenten Econometrie & Operationele Research aan de Vrije Universiteit Amsterdam.

redactie:

Jawad Bejja
Janneke van Brummelen
Maik Dekker
Carlos Groen
Marinke Pragt
Rachid Saaliti

redactieadres:

Studievereniging Kraket - SECTOR
De Boelelaan 1105
Kamer 8A-30
1081 HV Amsterdam
Tel. 020 598 60 15
E-mail: sector@kraket.nl

advertenties:

Informatie over adverteren in de SECTOR kan worden aangevraagd op het bovenstaande redactieadres.

adverteerders:

Belastingdienst
Lynxx
SAS
Zanders

ontwerp:

gedesign
www.gedesign.nl

opmaak / art direction:

gedesign
www.gedesign.nl
info@gedesign.nl

drukwerk:

Flyeralarm



Sanneke Mulderink

is een van de oprichters van Lynxx.



Simon Langbroek

studeerde Econometrie en werkt sinds 2013 bij Lynxx als consultant data-analist.

Lynxx: data inspired by people

Lynxx is specialist op het gebied van openbaar vervoer en data-analyse. Vanaf de oprichting in 2010 heeft Lynxx zich ontwikkeld tot een belangrijke speler in deze markt. Het kantoor is gevestigd in Amersfoort, op een steenworp afstand van het station. Daar spreken wij Sanneke Mulderink en Simon Langbroek.

Kunt u iets meer vertellen over Lynxx?

Wij zijn een bureau in Amersfoort van twintig mensen en bestaan nu 5,5 jaar. Lynxx is gespecialiseerd in het analyseren van grote datasets. Wij doen dat vooral in de markt van het openbaar vervoer in Nederland en Engeland en in een aantal andere landen.

Wat doen jullie zelf binnen het bedrijf?

Sanneke: Naast Paul Rooijmans ben ik een van de oprichters van Lynxx. We zijn 8 jaar geleden begonnen met samenwerken. Paul is betrokken geweest bij het ontwerp van de OV chipkaart en heeft daardoor veel kennis van de markt van openbaar vervoer. Mijn specialisatie is o.a. gelegen in de Lean Six Sigma techniek, een methode voor het organiseren van procesverbeteringen door middel van meetbare processen. Op dit moment ben ik voornamelijk bezig met het managen van lopende projecten en het aantrekken van nieuwe opdrachten.

Simon: Ik werk hier als consultant data-analist op verschillende projecten. Voor deze projecten ga ik

naar klanten toe, verzamel de data en bespreek de vraag van de klanten. Ook ben ik betrokken bij de implementatie en doe ik dus ook daadwerkelijk de analyse en maak een bruikbare tool voor de klant.

Wat zijn de werkzaamheden binnen het bedrijf?

Simon: We hebben eigenlijk drie soorten opdrachten. Een deel van de opdrachten bestaat uit het bouwen van rapportages en dashboards. Dus er komt een klant bij ons die inzicht wil in een bepaald proces. Je helpt de klant door software achter te laten waarmee hij het proces kan monitoren. Dus bijvoorbeeld hoe punctueel reed mijn trein gisteren? Veel van onze opdrachten zijn van dit type. Een andere tak is data-analyse. Dan komt een klant bij ons met de vraag: ik wil inzicht in dit onderwerp krijgen. Dat gebeurt veel bij biedingen; er wordt dan een aanbesteding gedaan en dan moet er van alles doorgerekend worden. Er is een onderbouwing nodig vanuit de data voor bepaalde vraagstukken. Vanuit de data-analyse op de databronnen komt

dan een advies. Om het plaatje compleet te maken is er nog een laatste groep met opdrachten. Dat is machine learning. Stel we hebben inzicht, dan wel door rapportering, dan wel door een analyse in wat er gebeurt. Dan komt er een stukje voorspellend vermogen bij kijken over iets wat je niet direct kunt meten maar wel kunt schatten doordat je daar een model voor hebt gemaakt. Een voorbeeld daarvan is dat je geïnteresseerd zou kunnen zijn in hoe druk het volgende week in de trein gaat worden, gegeven wat voor weer het wordt, wat voor dag het is en of het vorige week druk was in die trein.

Hoe is werken voor Lynxx als je net begint?

Sanneke: Het is leuk om te zien dat als mensen hier starten, zoals econometristen die vers uit de schoolbanken komen, alles nog nieuw voor ze is. Leren werken, in je ritme komen, naar klanten, communiceren, offertes schrijven. Je doet alles voor de eerste keer. Wij willen die mensen binnen een veilige omgeving veel ruimte geven zodat zij veel kunnen leren en kunnen groeien. Het gaat altijd met vallen en opstaan.

Simon: Je krijgt direct de mogelijkheid om veel verschillende projecten te doen, zij het met wat hulp, maar wel met het idee: ga het maar doen, vallen en opstaan hoort erbij. Daar leer je juist enorm veel van. Het gaat in een rap tempo. Zo zat ik na twee maanden bijvoorbeeld al in Engeland. Je leert razendsnel skills die je nog niet had voordat je hier kwam werken.

Sanneke: Daar hoort verantwoordelijkheid bij. Je zit echter wel altijd in een team. Je doet het ook altijd samen met de klant. Je bouwt een relatie op met de klant en hebt dus in zekere zin een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid.

Simon: Deze vrijheid heeft voor- en nadelen. Je leert snel, je doet veel leuke dingen, maar als je net uit de universiteit komt, is het veel verantwoordelijkheid in één keer. Na een tijdje vind je daar een balans in.

Wat typeert Lynxx nog meer?

Sanneke: Wat we veel doen met elkaar is kennis delen. We doen een aantal keer per jaar bijvoorbeeld pizza-sessies. Er wordt dan 's avonds eten besteld waarna we een avondsessie hebben. Simon heeft daarin onlangs een presentatie gegeven over machine learning. Er komen veel mensen en dit geeft aan dat de mensen die hier werken het leuk

vinden om van elkaar te leren.

Verder hebben we een hoge funfactor. Zo gaan we elk jaar met elkaar skiën en zijn we voor ons vijfjarig bestaan naar Schotland gegaan waar we allemaal leuke dingen hebben gedaan. Ook zijn we twee jaar geleden naar Silicon Valley geweest, waar we veel bedrijven bezocht hebben. Dat was een enorme boost. Je ziet daar: het kan allemaal en je moet het gewoon doen, niets is te gek. Dat is ook de mindset die we hebben. Als we een idee hebben: gewoon doen, bellen, erop af, regelen. De eerste executiestap is erg belangrijk!

Welke klantenkring hebben jullie inmiddels opgebouwd?

Wij hebben bijna alle openbaarvervoerbedrijven in Nederland als klant, zoals ProRail, de NS en GVB. Ook doen we veel in Engeland voor bijvoorbeeld Abellio, een dochteronderneming van de NS. Mede doordat er inmiddels veel kennis binnen het bedrijf is over het openbaar vervoer, is dit een belangrijke sector waar wij werkzaam zijn. Wij richten ons echter niet exclusief op het openbaar vervoer. Zo hebben we onder andere ook een verzekeraar als klant. Overigens zien we onszelf niet als een leverancier, maar liever als een samenwerkingspartij. We doen het samen met de klant en lossen altijd een business vraag op.

“Als we een idee hebben: gewoon doen, bellen, erop af, regelen. De eerste executiestap is erg belangrijk!”

Waarin onderscheidt Lynxx zich van de rest?

In een aantal dingen. Op de eerste plaats de mensen die bij ons werken. Wij zijn zeer selectief in de mensen die wij aannemen. Aan de ene kant zijn dit mensen met veel brains, maar aan de andere kant hebben ze ook goede sociale vaardigheden. Ten tweede

onze positie in de markt, er zijn weinig concurrenten die zoveel ervaring hebben met openbaar vervoer en data combineren. Als laatste is er het creatieve vermogen. Behalve naar de beschikbare data kijken we naar de data die er nog niet is en die we vervolgens zelf kunnen genereren. Ook kijken we naar het hergebruik van bestaande data. We hebben dus het vermogen om out of the box te denken en dat vragen we ook van nieuwe collega's.

“Naast het hebben van kwantitatieve vaardigheden is het hebben van sociale vaardigheden ook erg belangrijk.”

Kunt u iets vertellen over een recent project waar jullie mee bezig zijn geweest?

Abellio (onderdeel van NS) heeft een aantal vervoer bedrijven overgenomen in Engeland, waaronder bijvoorbeeld ScotRail. Abellio wilde voor alle verschillende treinbedrijven die ze besturen dezelfde soort KPI's hebben om de bedrijven te kunnen vergelijken. KPI staat voor Key Performance Indicator en is een indicator die een proces meetbaar maakt. De losse bedrijven hadden hun eigen systemen en hun eigen KPI's. Daar moest een consistent geheel van gemaakt worden en daar hebben wij bij geholpen. Het is echter niet zo dat we alleen een systeem ontwikkelen. We zorgen er ook voor dat de mensen die het gebruiken getraind worden om de grafieken te interpreteren en te bepalen hoe de indicatoren verbeterd kunnen worden. Het zijn dus vaak lange termijn samenwerkingen.

Ook krijgen we weleens vragen van bedrijven over hoe zij om kunnen gaan met drukke trajecten. Zo hebben wij voor Arriva, Connexion en NS de app MyOV ontwikkeld om op bepaalde trajecten studenten te bewegen buiten de spits te reizen.

MyOV, wat is dat?

De app is gekoppeld aan je OV-chipkaart en je kunt er je reis in plannen, waarbij je op bepaalde trajecten punten kunt sparen. Deze punten staan voor een geldwaarde en je kunt ze inwisselen voor allerlei cadeautjes bij aangesloten winkels. Als je meer buiten de spits reist, kun je meer punten sparen. De app wordt al gebruikt door ongeveer 4000 mensen, voornamelijk studenten. Op dit moment kan dit alleen nog op trajecten in Noord-Nederland en de Valleilijn maar vanaf deze zomer ook op de treinen rondom Utrecht.

Wanneer pas je bij Lynxx?

Simon: Je moet ten eerste de goede achtergrond hebben. Je hoeft niet per se econometrie gestudeerd te hebben, als je maar een bèta achtergrond hebt. Verder moet je aansluiten bij het team, wat natuurlijk wat lastiger te definiëren is omdat dit afhangt van of het team prettig met je denkt samen te kunnen werken. Een zekere zoektocht naar vrijheid en verantwoordelijkheid is ook belangrijk, omdat het de bedoeling is dat je uiteindelijk je eigen projecten gaat leiden. Daarbij is een streven naar groei en ontwikkeling ook iets dat typisch bij dit bedrijf past en wat dus ook verwacht wordt van werknemers.

Sanneke: Wat ook kenmerkend is voor mensen die hier werken is dat iedereen naast die bèta achtergrond, ook erg geïnteresseerd is in mensen en goede sociale vaardigheden heeft. Daardoor kunnen collega's goed met elkaar overweg en is de communicatie met de klant ook soepel. Het hebben van sociale vaardigheden naast kwantitatieve vaardigheden is dus ook een pre.

Hoe verloopt de sollicitatieprocedure?

Sanneke: Het is een uitgebreide kennismaking. Als je komt solliciteren heb je eerst een gesprek met mij en Paul, daarna met collega's en als je daar doorheen komt, dan vragen we je om een aantal dagen bij ons op kantoor te komen werken aan een case. Je draait dan echt mee; je werkt mee, je luncht mee, je ziet hoe het bij ons gaat. Aan het einde van die week geef je een presentatie over de case zodat wij kunnen zien hoe je dingen aanpakt en hoe creatief je bent.

Simon: Er is dus niet één goed of gewenst antwoord voor de case, maar het is meer een manier om te zien op wat voor manier je kijkt naar een probleem.

Het doel van de procedure is dan ook om te kijken wat voor iemand je bent en of je aansluit bij het team.

Sanneke: Dit is best intuïtief, want iedereen in het team is heel verschillend. Het is daarom moeilijk om het Lynxx DNA te beschrijven, maar op enig moment in de sollicitatieprocedure hebben we allemaal een wederzijds gevoel ontwikkeld over of het een match is of niet. Het is daardoor ook een natuurlijk proces.

Hoe ziet het traject dat een nieuwe werknemer doorloopt eruit?

Sanneke: Je krijgt meteen een boarding package met bijvoorbeeld informatie over hoe je je laptop en telefoon installeert. Dit moet je zelf doen, want we hebben geen IT-dienst omdat iedereen voldoende technisch onderlegd is om dit zelf te doen. De eerste paar dagen ben je dus vooral bezig met inlezen, kennis maken met iedereen en misschien ga je mee naar een klant. Na ongeveer twee weken mag je beginnen aan je eerste project. Dat kan een hele innovatieve opdracht zijn, dus bijvoorbeeld iets nieuws ontwikkelen, of je gaat direct naar een klant om mee te werken in een lopende opdracht. Je wordt dus in het diepe gegooid, maar dat is wel de snelste manier om te leren hoe het allemaal werkt. Het fijne is dat je meteen deel bent van het project en mee mag naar klanten.

Waar staan jullie over vijf jaar?

Sanneke: Vijf jaar geleden hadden we het idee dat we nu ongeveer met z'n vijftien zouden zijn. Maar nu zijn we met bijna twintig, en willen graag gezien de groei in de markt doorgroeien naar 25. Het is niet een doel op zich om daarna verder te groeien. Het is best lastig om mensen te vinden die passen in de markt en die hetzelfde DNA hebben als het huidige team. We zijn allemaal heel verschillend, maar er heerst wel een basismentaliteit. Qua groei kan het nog alle kanten op. We zijn nu wel aan het kijken hoe we kunnen samenwerken met internationale partijen. Hierbij kun je denken aan bijvoorbeeld Amerika of Australië. Er kunnen dus nog hele leuke dingen gebeuren in de nabije toekomst.

Why choose a career in analytics?

3 MILLION BIG DATA JOBS

... will need to be filled in the US by 2018.

THE SKILLS GAP



40%

projected growth in global data generated each year.

85% +

of Fortune 500 organizations will be unable to effectively exploit big data by 2015.



CAREER PERKS

EARN BIGGER PAYCHECKS



Boost your annual earnings by 17 percent.

BE THE ENVY OF MANY



Data scientist was labeled the sexiest job of the 21st century.

DO WHAT YOU LOVE



Organizations in every industry need analytics - you get to decide.

THE SAS® FACTOR



Many paths.
One brilliant journey.

SAS skills are Monster.com's #1 path to higher salaries.



SAS Certifications identified as one of the "Best Big Data Certifications for 2014."



Learn more:
sas.com/analyticsu



Sources: Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity, McKinsey & Company, May 2011; Gartner Reveals Top Predictions for IT Organizations and Users for 2012 and Beyond, Gartner Research, December 2011; Job Skills That Lead to Bigger Paychecks, Monster; Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century, Harvard Business Review, October 2012; Best Big Data Certifications for 2014, Tom's IT PRO, March 2014.

SAS and all other SAS Institute Inc. product or service names are registered trademarks or trademarks of SAS Institute Inc. in the USA and other countries. ® indicates USA registration. Other brand and product names are trademarks of their respective companies. Copyright © 2015 SAS Institute Inc. Cary, NC, USA. All rights reserved. 107268_S126994US.0415

Euler's getal e is overal

Slechts weinig getallen zijn zo beroemd dat ze een eigen letter hebben gekregen en wel voor de eeuwigheid. Het magische Euler getal $e = 2.718281\dots$ is zo'n getal. Het getal e heeft zijn wortels in exponentiële groei zoals iedere leerling op de middelbare school tegenwoordig leert. Op uitermate originele wijze speelde Google hier op in toen het bedrijf in 2004 besloot aandelen uit te geven. Dit ging niet langs de geijkte weg van investeringsbanken, maar Google kondigde aan dat ze via een on-line veiling voor het grote publiek 2.718.281.828 dollars wilde ophalen. Velen in beleggingsland en daarbuiten begrepen niets van de ogenschijnlijk absurde precisie die werd nagestreefd voor het beoogde doel, maar menig wiskundige zal een glimlach niet hebben kunnen onderdrukken. Terecht was Google gefascineerd door het getal e . Dit getal is overal in de natuurwetenschappen. Het getal e speelt een hoofdrol in onder meer de beschrijving van de groei van populaties en de beschrijving van radioactief verval. Voor het eerst in 1608 verscheen het getal e aan de oppervlakte in het werk van de Engelse wiskundige John Napier, de ontdekker van de logaritme. In 1683 herontdekte de Zwitserse wiskundige Jacob Bernoulli het getal e bij de bestudering van de groei van een bankrekening als jaar op jaar rente wordt toegevoegd. Maar het was het werk van het Zwitserse genie Leonhard Euler, één van de grootste wiskundigen aller tijden, waardoor het transcendente getal e definitief op de wiskundige kaart werd gezet. Een uitgebreid historisch overzicht over het getal e is te vinden in het prachtige artikel van Brian J. McCartin "*e: The Master of All*" dat op Internet te downloaden is.

Het getal e duikt ook overal op allerlei plaatsen in de kansrekening op en laat ik daar een aantal voorbeelden van geven. Daartoe ga ik eerst terug naar het jaar 1713 toen de Franse wiskundige Pierre Rémond de Montmort zijn boek "*Essay d'analyse sur les jeux de hazard*" publiceerde. In dit boek

stelde De Montmort het volgende kaartspel voor dat tegenwoordig ook wel bekend staat als het Las Vegas kaartspel. De dealer draait de kaarten van een grondig geschud pak van 52 speelkaarten één voor één om en daarbij gelijktijdig roepend "aas, twee, drie, ..., vrouw, heer, aas, twee, drie, ..., vrouw, heer," en zo doorgaand totdat elk van de 13 rangen van de kaarten vier keer omgeroepen is bij het omdraaien van de 52 kaarten. Een "treffer" treedt op als de omgeroepen rang overeenkomt met de rang van de omgedraaide kaart. De vraag waarvoor De Montmort gesteld stond, was de berekening van de kans op geen treffer. Dit probleem kon De Montmort niet oplossen, maar wel het simpeler probleem waarin hij zich beperkte tot 13 kaarten bestaande uit aas, twee, drie, ..., vrouw en heer. De lezer zal dit herkennen als een speciaal geval van het Sinterklaas-lootjes probleem waarin een aantal kinderen elk een cadeautje inbrengt, waarna de kinderen blindelings lootjes trekken om te bepalen welk cadeau eenieder krijgt. De vraag is dan wat de kans is dat geen enkel kind zijn eigen cadeau trekt. Deze kans kan simpel exact worden berekend en de exacte waarde is vrijwel gelijk aan de benaderingswaarde $e^{-1} \approx 0.3679$ wanneer de groep uit zeven of meer kinderen bestaat (overeenstemming in vier of meer decimalen). Het oorspronkelijke Las Vegas kaartspel van De Montmort is exact heel wat lastiger op te lossen en de exacte oplossing vereist diepgaande combinatoriek. Echter met de Poisson heuristiek die ik mijn boek *Understanding Probability* uitgebreid behandel met vele toepassingen, is eenvoudig de benadering $e^{-4} \approx 0.0183$ te vinden. Deze benadering komt goed overeen met de exacte waarde 0.0162. De exacte waarde kan worden berekend uit een integraalrepresentatie met een Laguerre polynoom van de graad vier voor de gezochte kans.

De Poisson heuristiek geeft ook direct een goede benadering in termen van het getal e voor het volgende probleem dat van hetzelfde type is als het

Las Vegas kaartprobleem. Stel je hebt een familie van vijf broers en zussen met hun partners en die komen elk jaar met Kerstmis tezamen en wisselen dan onderling cadeaus uit. Elk van de 10 leden van de familie koopt een cadeau. De cadeaus worden genummerd als 1 tot en met 10, waarbij ieder familielid het nummer weet van zowel het door hem of haar gekochte cadeau als van het cadeau dat door de partner gekocht is. In een hoed gaan 10 kaartjes met de nummers 1 tot en met 10 en een ieder trekt blindelings een kaartje uit de hoed. Als iemand een kaartje trekt met het nummer van zijn of haar cadeau of met nummer van het cadeau van de partner, dan gaan alle kaartjes weer terug in de hoed en wordt de trekking opnieuw uitgevoerd. Wat is de kans dat niemand het nummer van het eigen cadeau of van het cadeau van de partner trekt zodat de trekking niet opnieuw gedaan moet worden? Een goede benadering van deze kans is $e^{-2} \approx 0.1353$, oftewel een kans van ongeveer 13.53%. Dit ligt redelijk dicht bij de exacte waarde 12.31% van de gezochte kans. Had de familie uit zeven broers en zusters met hun partners bestaan, dan had de approximatieve kans van 13.53% dicht bij de exacte kans van 12.54% gelegen. Analyseren we nader de uitkomsten van verschillende andere gevallen, dan vinden we dat de benadering e^{-2} aangepast kan worden tot de meer accurate benadering $e^{-2}(1 - 1/2n)$, waarbij n het aantal broers en zusters is.

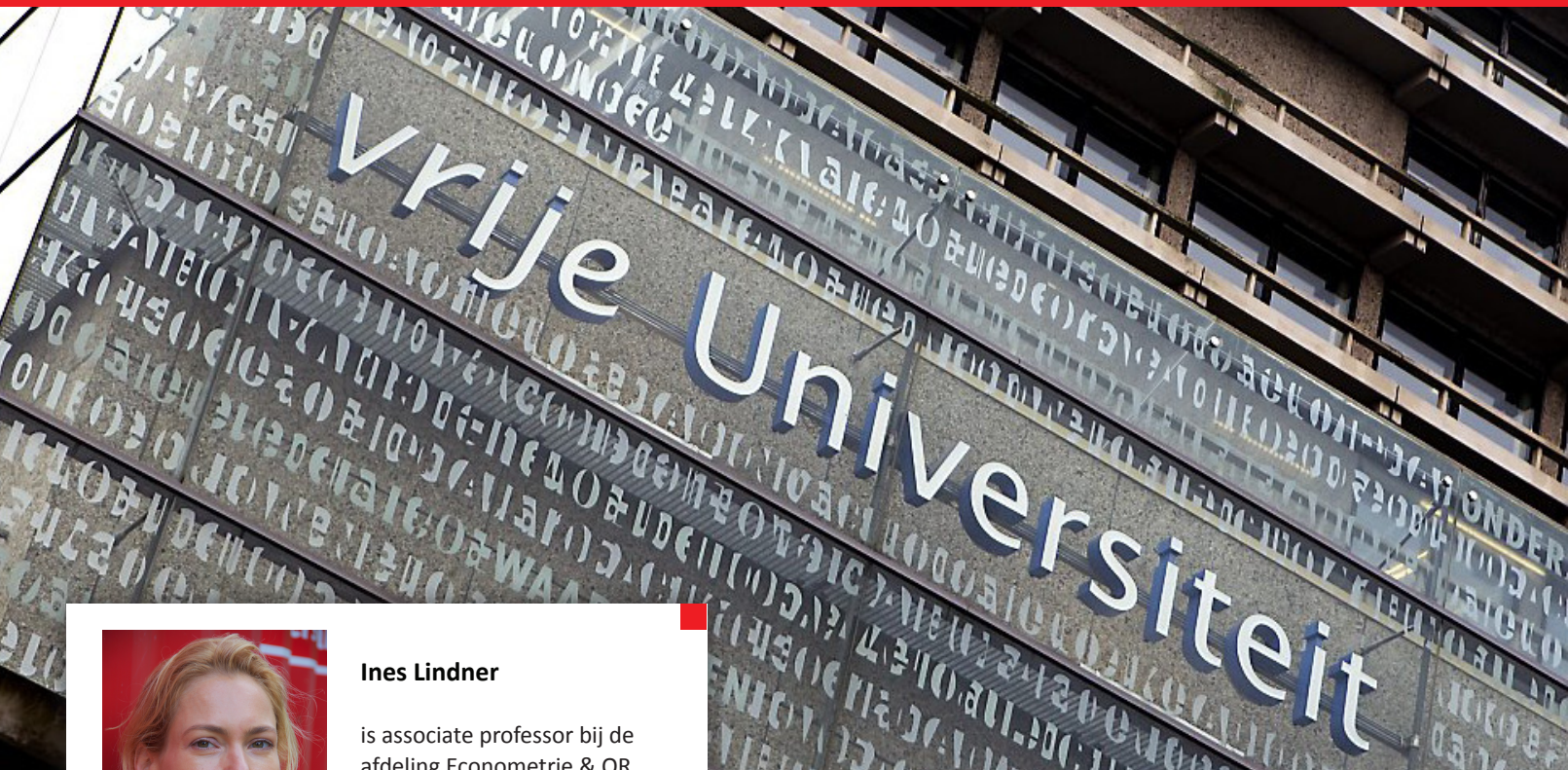
Bij dit optreden van het getal e in de kansrekening blijft het niet. Iedereen kent waarschijnlijk wel het probleem dat bekend staat als het secretaresseprobleem of het bruidsschatprobleem van de Sultan. Laat ik dit probleem in een meer sexe-neutraal vat gieten. Een roversbende houdt haar bijeenkomst in een geheime schuilplaats. Buiten ligt een agent op de loer die bij toeval de schuilplaats ontdekt heeft en wiens enige doel is de leider van de bende te arresteren. De agent weet dat de schurken uit veiligheidsoverwegingen een voor een naar buiten zullen komen in een volledig willekeurige volgorde en dat de andere schurken gewaarschuwd zijn en ontsnappen zodra hij een van hen in de kraag grijpt. De agent zal dus alleen tot arrestatie van een bendelid overgaan als hij sterke aanwijzingen heeft dat het de roverhoofdman betreft. De agent weet uit andere bronnen dat de roverhoofdman de langste van het stel is en verder weet de agent uit hoeveel

leden de bende bestaat. Hoe te handelen zodat de agent met maximale kans de roverhoofdman te pakken krijgt? Stel dat de bende uit n bendeleden bestaat, dan is het bij benadering optimaal de eerste n/e bendeleden te laten lopen en dan het eerstvolgende bendelid te arresteren die langer is dan alle voorgaande. De kans dat op deze wijze de roverhoofdman gearresteerd wordt is ongeveer gelijk aan e^{-1} . Dit is een prima benadering als het aantal bendeleden 10 of meer is. Voor $n = 10$ is het optimaal de eerste vier bendeleden te laten passeren en is de maximale pakkans gelijk aan 0.3987.

Tot slot laten we de rol van het getal e zien in een kansprobleem dat bekend staat als het eettafelprobleem of het Oberwolfach probleem. Daartoe keren we terug naar bovenstaande familie van m personen, waarbij $m = 10$. Stel dat de familie voor zowel de avond van eerste kerstdag als de avond van tweede kerstdag een tafel heeft gereserveerd in een restaurant. De restauranteigenaar is gevraagd een ronde tafel te nemen en bij elk van de twee diners de familieden in een random volgorde aan tafel te zetten. Wat is de kans dat geen twee of meer familieleden op beide avonden naast elkaar gezeten zijn? Een uitstekende benadering voor deze kans is $e^{-2}(1 - 4/m + 20/(3m^3))$. Voor $m = 10$ is de benaderingskans gelijk aan 0.0821, terwijl de exacte waarde van de kans gegeven wordt door 0.0825. De correctieterm op e^{-2} kan praktisch bezien weggelaten worden als m tenminste 80 is. Echter ronde tafels met plaats voor 80 personen zijn niet op de hoek van elke straat te vinden. Dit brengt me op een uitbreiding van het probleem naar de situatie van meerdere tafels. De vraag is dan wat de kans is dat geen twee of meer personen bij twee opeenvolgende diners naast elkaar gezeten zijn wanneer bij beide diners rs personen op een volledig willekeurige wijze aan r ronde tafels met elk plaats voor s personen gezet worden. Een uitdagend probleem dat voor zover ik weet onopgelost is!

Henk Tijms is emeritus hoogleraar operations research aan de Vrije Universiteit en auteur van diverse leerboeken over operations research en kansrekening. Email: tijms@quicknet.nl

Deze column is eerder gepubliceerd in STATOR, periodiek blad van de Vereniging voor Statistiek en Operationele Research.



Ines Lindner

is associate professor bij de afdeling Econometrie & OR aan de Vrije Universiteit.

Sprekend **Ines Lindner**

In deze editie van de SECTOR is voor de rubriek “docent vertelt” Ines Lindner geïnterviewd. Welke weg heeft zij afgelegd voor zij op de Vrije Universiteit kwam en waar houdt zij zich nu mee bezig.

Kunt u uzelf introduceren?

Ik ben Ines Lindner, wiskundig econoom op de afdeling EOR aan de VU. Ik kom uit Hamburg, Duitsland. Ik heb wiskunde gestudeerd en mijn PhD behaald in wiskunde. Na mijn PhD ben ik vertrokken naar CORE (Centre for Operations Research and Econometrics), dat in Louvain-la-Neuve in België gelegen is. Daar heb ik een jaar als postdoc gewerkt. Daarna heb ik deelgenomen aan een project over insurgent networks (geheime netwerken) bij het Amerikaanse leger. Aan de ene kant heb ik dit als een interessant en spannend project ervaren, maar aan de andere kant vond ik het ook eng omdat de mensen die daar werkten haast gehersenspoeld leken. Na dit project vertrok ik naar de Universiteit van Utrecht, waar ik aan de slag ging als assistant-professor. De volgende halte was de VU. Hier ben ik naast mijn onderzoekswerkzaamheden universitair hoofddocent. Tevens ben ik betrokken geweest bij het SUNIDEE project, het project waarin we de

curricula voor heel de FEWEB hebben herontworpen, zo ook voor EOR. Dit zijn we nog steeds aan het finetunen, maar ik vind het programma nu al veel beter geworden. De vakken zijn beter op elkaar afgestemd. Bovendien lijken de studenten er tevreden mee te zijn.

Wat zijn uw hobby's?

Ik heb een kind en een fulltimebaan en dan heb je bijna geen tijd meer voor hobby's. Toch probeer ik mijn energieniveau hoog te houden door veel te sporten. Wat ik heel erg kan aanbevelen is kickboksen, want daarmee kan je veel stress kwijt. Het werkt therapeutisch en je kan er de druk mee van de ketel halen. Een tijdje heb ik dit redelijk professioneel gedaan door mee te trainen met de wedstrijdgroep, maar dat ging wel heel ver. Zo heb ik een keer mijn teen gebroken die de trainer zo weer rechtzette. Daarnaast ben ik wel eens knock out gegaan, wat natuurlijk ook niet goed voor je is.

Waarom heeft u gekozen om naar Nederland en de VU te komen?

Alles in het leven is een beetje toeval. Mijn deelname aan het project bij het Amerikaanse leger was in de tijd van de Irak oorlog. Iemand van het Pentagon zei, 'after three years of careful analysis we came to the conclusion that we have a communication problem in Iraq, maybe we should have spoken to the people in their own language'. Alle Europeanen aan tafel dachten dat hij een grap maakte, maar hij bedoelde het serieus. Dat is zo'n cultuurverschil. Die mindset was echt niet mijn ding, eigenlijk hadden ze geen interesse in de rest van de wereld buiten de VS. Daarom wilde ik daar niet langer blijven. Ik heb daar wel Guillermo Owen, een coryfee op het gebied van speltheorie, ontmoet. Ik begon steeds meer interesse te ontwikkelen voor netwerken en besloot om een tijdelijke positie op de Universiteit van Utrecht aan te nemen. Ik kwam ook op een punt dat ik een beetje klaar was met telkens weer een nieuw land en een nieuwe taal en daarom wilde ik een positie voor de lange termijn vinden. Toen kwam de positie vrij die ik nu bekleed. Ik ben hier eigenlijk terecht gekomen via een netwerk, namelijk via een vriend die me de vacature doorstuurde.

Waarom heeft u gekozen om in Nederland te blijven in plaats van terug te keren naar Duitsland?

Ik vind dat als je in de wetenschap zit, dan moet je niet in het land blijven waar je vandaan komt. Het kan wel, maar het is niet optimaal. Het is goed om overal een beetje rond te kijken. Ik moet zeggen dat bijvoorbeeld mijn tijd in de Verenigde Staten toch heel erg leerzaam was. Daar leer je jezelf te verkopen, je leert papers schrijven en je doet contacten op. Ik kan naar het buitenland gaan dus echt aanbevelen.

Moest u in het begin erg wennen aan cultuurverschillen?

De Nederlandse cultuur zit in tussen de Britse en de Duitse cultuur in. De Duitse cultuur is wat directer. Bijvoorbeeld als ik in Hamburg met een pesthumeur naar m'n werk ging dan werd me wel duidelijk gemaakt dat mensen dat opviel. Je laat in die cultuur meer zien hoe je je voelt, een beetje directer en daardoor confronterender. In Nederland zijn mensen niet zó direct, maar toch duidelijk. Bijvoorbeeld discussies die wij hier soms hebben, daar zouden ze in Engeland van schrikken. Daar doen ze dat

veel voorzichtiger. Toen ik een half jaar in Engeland woonde schrokken ze ook wel eens tijdens discussies van mijn directheid. Vergeleken met België valt het cultuurverschil van Nederland en Duitsland wel mee. Met name het Franstalige deel. In positieve zin dat ze enorm houden van goed eten en drinken, dat zie je in Nederland en Duitsland minder. In negatieve zin vond ik Franstalig België nog erg seksistisch, bijvoorbeeld bij CORE was geen enkele vrouwelijke hoogleraar. Dat vind ik echt uit de tijd. Ook op de VU zie je dat de klassieke hoogleraar een blanke man boven de vijftig is, wat niet representatief is als je kijkt naar onze studenten. De diversiteit die je bij de studenten ziet, zouden we ook bij de hoogleraren kunnen uitstralen, maar dat gebeurt nu niet.

U heeft in veel verschillende landen gewoond, hoe heeft u dit gedaan met uw gezin, gingen die telkens mee?

Ik heb vrij laat een kind gekregen. Wij hadden een best wilde lifestyle, dus we verhuisden telkens, wat niet fijn geweest zou zijn met een kind. Tegenwoordig reis ik minder. Congressen bijwonen is best duur en de middelen zijn beperkt. Ik denk dat je vooral in je eerste periode in de wetenschap veel moet reizen en je presenteren, zodat je heel zichtbaar bent en je leuke functies aangeboden kunt krijgen in de wetenschap.

Kunt u omschrijven hoe u als student was?

Ik ben opgegroeid in een vreselijk saai dorp, waardoor ik eerst een beperkte visie had van wat je in het leven kan bereiken. Toen ik student was in Hamburg voelde dat voor mij als een enorme vrijheid. We leefden heel wild. Hier een demonstratie, daar een feestje. Ik weet ook nog in de tijd dat ik exchange student was in Londen, dat je als je midden in de nacht door de stad liep, je zo meegetrokken kon worden naar een rave, die soms wel een paar dagen kon duren. Misschien heeft die wilde levensstijl me een jaar extra studeren gekost, maar ik had het nooit willen missen. Het is ontzettend belangrijk dat je de vrijheid hebt om je op zo'n manier te ontwikkelen en erachter te komen wat je eigenlijk wilt. Ik zeg soms tegen mijn zoon: je moet eigenlijk op iedere piano kunnen spelen. Dus je moet openstaan om verschillende dingen te proberen. Als je het niet fijn vindt kun je weer naar een andere piano, maar het is goed om verschillende dingen uit te testen en te

ervaren hoe het voelt, of het nou uiteindelijk is wat je wilt blijven doen of niet.

Wist u altijd al dat u onderzoeker wilde worden?

Nee, maar ik wist wel altijd dat ik heel analytisch ben en dat ik heel erg van logisch puzzelen houd. Als kind kon ik urenlang met een structuur spelen en nadenken, daar moet je ook van houden als je onderzoeker bent. Onderzoek gaat namelijk niet snel; over één bladzijde kun je makkelijk drie weken nadenken. Voordat ik begon met mijn studie werd me geadviseerd om geen wiskunde te gaan studeren. Er werd namelijk tegen me gezegd: ‘wiskunde, wat wil je daar nou mee, daar zijn toch geen banen voor?’, wat natuurlijk niet klopt. Dit was wel de reden dat ik eerst begonnen ben met scheikunde. Voor de wiskundevakken deed ik zoveel mogelijk, omdat ik het zo leuk vond, waardoor ik de andere vakken verwaarloosde. Na een half jaar besloot ik toch maar wiskunde te gaan studeren. Hoe ik uiteindelijk bij de wiskundige economie kant terecht ben gekomen is eigenlijk per toeval. In eerste instantie was ik verbonden aan de wiskundefaculteit, maar ik kreeg steeds meer contact met economen voor wie ik zo nu en dan wiskundeproblemen oploste. Voor mij stelde dit niet zo veel voor, maar zij waren helemaal onder de indruk en dankbaar. Blijkbaar was er dus toch een markt voor wat ik kon met wiskunde en zo ben ik hierin gerold. Ik werd aio (assistent in opleiding) bij de faculteit economische wetenschappen en schreef mijn proefschrift, dat ik uiteindelijk bij de wiskundigen heb ingeleverd, want het was eigenlijk gewoon een wiskundethesis. Achteraf was dat een slimme zet, want met een wiskunde proefschrift kun je voor zowel wiskunde banen als economische banen solliciteren, terwijl dit andersom niet zo is. Ik ben dus niet begonnen met een duidelijke visie van wat ik wilde. Achteraf gezien had me dat veel tijd kunnen besparen. Wat me wel heel veel heeft geholpen is een exchange programme met Engeland waar ik aan mee heb gedaan tijdens mijn studie. Mijn Engels was daarvoor redelijk, maar na dat half jaar kon ik het heel goed en daar profiteer ik nog steeds van, omdat alles wat ik schrijf Engels moet zijn.

Kunt u uw passie voor wiskunde uitleggen?

Vroeger als ik tijdens colleges een beetje wegdommelde, bedacht ik in mijn hoofd een soort

van wiskunde strips. Dan droomde ik bijvoorbeeld over een Laplace-operator op een paard. Voor mij is wiskunde dus totaal niet formeel, saai of droog. Het leeft echt voor me. Verder vind ik het mooie aan wiskunde dat het een enorm compacte taal is. Met een redelijk beknopte notatie kun je zoveel zeggen, dat je er wel weken over na kan denken wat het betekent. Dat maakt het een heel machtige taal. Na al die jaren ben ik daar nog steeds van onder de indruk.

“Wiskunde is een machtige taal: met een beknopte notatie kun je zó veel zeggen!”

Kunt u iets vertellen over onderwerpen waar u onderzoek naar doet?

Ik doe nu vooral veel met netwerken. Waar we momenteel mee bezig zijn is het bouwen van modellen die moeten blootleggen hoe communicatie werkt. Bijvoorbeeld als er een verdachte is die voor moet komen en je moet bepalen of hij schuldig is of niet. Je hebt het idee dat hij met een bepaalde kans schuldig is en je moet tot een conclusie komen. Wat wij nu doen is modellen bouwen met betrekking tot communicatie waarin iedereen in het netwerk begint met een belieft. Dus klopt het dat de verdachte schuldig is bijvoorbeeld. Niemand weet zeker wat de waarheid is, maar iedereen beschikt over partiële informatie, i.e. begint met een initiële belieft, welke met een bepaalde kans dicht bij de waarheid ligt. Over de tijd worden iedereen's beliefts geüpdatet door communicatie in het netwerk. Met modellen en kansrekening kun je beschrijven wat er gebeurt. Dan is de interessante vraag: ‘als iedereen begint met een idee waar een fout in zit, hoe ontwikkelt die fout zich dan dan verder?’. Dus wanneer de beliefts telkens geüpdatet worden door de communicatie binnen het netwerk, ontwikkelen zij dan naar de waarheid of bewegen ze er juist vandaan? Als we erachter komen dat voor bepaalde netwerken geldt dat de waarheid wel wordt bereikt en voor anderen niet, kunnen we op basis van onze modellen een netwerk ontwerpen dat ervoor zorgt dat communicatie voor een goede uitkomst zorgt.

Het leuke van dit soort onderzoek is dat het maatschappelijk relevant is, je kunt het met data onderbouwen en je kunt met wiskunde aan de slag.

In de Advalvas (januari 2016) heeft u het over mooc's (Massive Open Online Courses) als vernieuwende onderwijsvorm. Kunt u nader toelichten wat mooc's zijn?

Je hebt online platformen waar je cursussen kunt volgen van hotshots, dus van professors van Harvard, Yale en Stanford. Dan krijg je een cursus in de vorm van clipjes van 20 minuten tot een half uur waarvan je er een paar per week moet kijken. Vervolgens krijg je ook huiswerk dat je in moet dienen en waar je feedback op krijgt. Een voorbeeld van een dergelijk platform is Coursera, waar je dit soort mooc's kan volgen. Sterker nog, de topuniversiteiten die ze aanbieden betalen dit platform om hun cursussen te mogen aanbieden. Dit is namelijk een soort visitekaartje voor ze. Als ze met een mooie cursus aanwezig zijn op een bekend platform, dan komen er natuurlijk meer studenten en onderzoekers naar ze toe. Bovendien worden boeken van de betreffende docenten dan beter verkocht. Ik kan de cursussen van dit platform echt aanbevelen, het zijn topcursussen in allerlei disciplines. Jammer genoeg is de VU nog niet actief op dit gebied. De UvA biedt bijvoorbeeld al wel cursussen aan langs deze weg.

Maakt u zelf al gebruik van mooc's en wat moeten wij ons daar dan bij voorstellen?

Ik probeer zelf mooc's steeds meer in mijn onderwijs te integreren. Contacturen zijn namelijk erg duur en een college houden is eigenlijk te passief en zonde van de contacturen. Ik vind dat het veel beter zou zijn als iedereen de stof thuis voorbereidt met een clipje en dat wij, de docenten, contacturen puur voor het vinden en oplossen van de knelpunten gebruiken. Het waardevolle van mooc's is dat je veel meer tijd hebt om op knelpunten in te gaan. De huidige studenten zijn ook van de YouTube-generatie, de meesten zijn een groot gedeelte van de dag online. Ik vraag me dan af of een boek nog wel gepast is als leer methode voor deze studenten.

Wat is het verschil tussen mooc's en klassieke weblectures?

We hebben bij FEWEB al tests gedaan waar hoorcolleges werden opgenomen en op

Blackboard werden gezet, maar dit zorgde dat alleen de studenttevredenheid omhoog ging en de rendementen niet. Het probleem met weblectures is dat ze niet gestructureerd zijn en te lang. Mooc's zijn over het algemeen maar 20 minuten en gaan over één onderwerp. Na afloop wordt de kijker meteen gevraagd om zelf opdrachten te doen. Een video van 90 minuten kijken daarentegen, is veel te passief en heeft niet dat activerende element. De trend die je nu internationaal ziet is dus dat de studenten thuis het college voorbereiden door clipjes te kijken, zodat de contacturen alleen voor training gebruikt hoeven te worden. Bijvoorbeeld in Rotterdam worden bij de studie Economie in het eerste jaar helemaal geen wiskunde hoorcolleges meer gegeven, maar wordt deze methode al toegepast en de resultaten zijn aanzienlijk verbeterd vergeleken met de traditionele aanpak.

“Van boek naar mooc”

Hoe gaat u die nieuwe ontwikkeling in het onderwijs in gang zetten?

Een eerste stap zou zijn om meer te gaan werken met clipmateriaal. Dat moet langzaam evalueren en in de cultuur groeien. Dat gebeurt niet van de een op de andere dag. De ontwikkeling gaat niet snel, omdat huidige docenten nog van een andere generatie zijn. Er bestaat dus een cultuurverschil tussen docenten en studenten. Ik probeer mijn collega's echt wakker te schudden, omdat we tegenwoordig te maken hebben met een heel ander soort studenten dan tien of twintig jaar geleden. Hier zie je ook weer het gebrek aan diversiteit bij de docenten, zij gaan minder makkelijk aan de gang met dit soort innovatieve hulpmiddelen. Ik zie ook altijd een sterke correlatie tussen kritiek op moderne onderwijsvormen en leeftijd. Desondanks ben ik ervan overtuigd dat online onderwijs steeds belangrijker wordt.

DeNederlandscheBank

EUROSYSTEEM



Esther Krommenhoek

heeft Econometrie & OR gestudeerd aan de Vrije Universiteit en werkt sinds juli 2015 bij De Nederlandsche Bank als Statistisch analist Monetaire en Bancaire Statistieken.

De week van Esther Krommenhoek

De Nederlandsche Bank (DNB) is de Nederlandse centrale bank. DNB heeft diverse taken waaronder het houden van toezicht en de zorg voor een betrouwbaar financieel stelsel waarbij instellingen aan hun verplichtingen voldoen. Voor SECTOR geeft Esther Krommenhoek ons een beeld van haar werkweek bij DNB. Ze werkt als Statistisch analist Monetaire en Bancaire Statistieken.

Maandag

Om 6:45 gaat de wekker in mijn hotelkamer. Vandaag heb ik mijn eerste vergadering bij de Europese Centrale Bank (ECB) in Frankfurt over payment statistics (betalingsverkeer). Bij de betalingsverkeer statistieken wordt er onder andere gekeken naar overschrijvingen, cash opnames en contactloze betalingen binnen Europa. Met mijn collega spreek ik tijdens het ontbijt de belangrijkste punten van de vergadering door. Eenmaal binnengekomen bij de ECB hebben wij nog even tijd om snel koffie te pakken voordat de vergadering start. Wij zitten aan een enorme vergadertafel. Zelfs met mijn bril op kan ik de naambordjes van de mensen aan de overkant niet goed lezen. De vergadering loopt voorspoedig. Het draagvlak voor de door ons ingebrachte punten is groot. Met een tevreden gevoel gaan wij lunchen. Het lunchbuffet staat al klaar in de Grossmarkthalle, de voormalige groothandelsmarkt

voor groente en fruit. De vergadering begint met een vrij taaie definitiediscussie en ik ben blij dat ik nog een dubbele espresso tegen de after dinner dip heb genomen. Vervolgens zijn er verschillende inspirerende presentaties over hoe de andere centrale banken met het betalingsverkeer omgaan. Moe maar voldoen neem ik aan het begin van de avond de ICE terug naar Amsterdam. Helaas is het alweer donker en kan ik de snelheid van de ICE niet in zijn volle glorie ervaren.

Dinsdag

Wat later dan normaal stap ik op de fiets naar de Nederlandsche Bank (DNB). Aangekomen op DNB start ik mijn ochtend ritueel. Ik start mijn computer op en haal vervolgens koffie en ontbijt met een collega. Er is veel te bespreken, aangezien ik net terug ben van wintersport en de vergadering bij de ECB. Eenmaal opgestart achter mijn computer begin

ik mijn mail weg te werken. Tijdens mijn vakantie heb ik stiekem al naar mijn mail gekeken, ondanks dat eindig ik met een flinke takenlijst. Nadat ik de meest urgente mails heb behandeld ga ik met mijn collega's lunchen. Het is erg gezellig en ik ben blij dat ik weer terug ben en mijn gezonde salade kan eten. Na de lunch begin ik aan het verslag van de payment statistics vergadering van gisteren. Wanneer ik het verslag af heb spreek ik het door met mijn collega's. Aan het eind van de dag heb ik een meeting staan over de over-the-counter (OTC) derivaten statistiek. De afgelopen maanden heb ik met een aantal collega's een Data Point Model (DPM) opgezet. Het DPM vormt de basis voor de uitvraag via XBRL (communicatiestandaard voor gegevens uitwisseling, gebaseerd op XML) en de opslag van de data in de database. Met de actiepunten van deze meeting ga ik morgen aan de slag. Het is nu tijd om naar huis te gaan.

Woensdag

Om 8:30 heb ik mijn eerste bespreking over de verhuizing van onze afdeling binnen DNB. Binnenkort gaan wij verhuizen met onze divisie en vanuit onze afdeling coördineer ik de verhuizing. Het regelen van de verhuizing is een welkome afwisseling van mijn dagelijkse werkzaamheden. Na de bespreking begin ik aan de actiepunten van het OTC-derivaten overleg van gisteren. Voor het opgestelde DPM ontwikkel ik de validatieregels. De validatieregels worden opgesteld om de kwaliteit van de data te controleren, een validatieregel controleert een wetmatigheid in de data (bijv. $a+b=c$). Vandaag heb ik minder tijd om te lunchen, mijn salade eet ik achter mijn pc terwijl ik het nieuws lees. Het is vandaag ook een productiedag voor de Balance Sheet Items (BSI). Op de productiedag bekijk ik de opgestuurde data voor de banken waar ik verantwoordelijk voor ben. Via ontwikkelde tools heb ik vrij snel een overzicht van vreemde mutaties in de data. Met de hele afdeling bespreken wij de ingestuurde data van de Nederlandse banken. Na dit overleg neem ik contact op met mijn banken over mogelijke afwijkingen in de data. Op deze manier wordt de kwaliteit van onze data mede gewaarborgd.

Nadat ik de BSI heb behandeld, is het alweer 18:00 uur en heb ik met een collega afgesproken in de fitness van DNB.

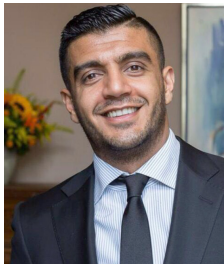
Donderdag

Ik begin de dag met een bijna-weekend-gevoel, het is alweer mijn laatste dag aangezien ik 36 uur per week werk (4 x 9 uur). In de ochtend programmeer ik een data query in SAS-EG. Met een collega ben ik bezig met het schrijven van een statistisch nieuwsbericht over de aangehouden effectenportefeuille van de Nederlandse banken. Voordat wij gaan lunchen heb ik even tijd om een vergadering voor te bereiden over de automatisering van de betalingsverkeer statistieken. Op dit moment zitten er een aantal handmatige procedures in het productieproces, deze willen wij er graag uit automatiseren. Tijdens de vergadering hebben wij er in ieder geval voor gezorgd dat ik de komende weken voldoende werk heb. De rest van de dag ben ik bezig met het bijwerken van mijn mail, zodat ik het weekend in kan met een relatief lege inbox. Rond 18:00 uur ga ik met aantal mensen van de bank borrelen in de Utrechtsestraat.

Vrijdag

Nadat ik heb uitgeslapen ga ik toch nog eventjes werken. Ik ga naar mijn collega, waarmee ik het statistisch nieuwsbericht over de aangehouden effectenportefeuille van de Nederlandse banken schrijf. Wij willen het statistisch nieuwsbericht graag snel af hebben en kunnen er vandaag geconcentreerd aan werken. Aan zijn keukentafel bekijken we data die wij gisteren hebben verkregen. Wij beginnen met het maken van verschillende grafieken en maken een opzet voor ons statistisch nieuwsbericht. Na een paar uur aan het stuk te hebben gezeten begint het weekend, nu echt. Ik begin het weekend sportief en ga gelijk een rondje hardlopen.

Sometimes
you have
to look
at things
from a
different
perspective

**Zaid Siddiqi**

studeerde Econometrie en Quantitative Finance aan de VU en werkt bij Zanders als consultant.

**Kevin van der Wees**

studeerde Quantitative Finance aan de VU en werkt bij Zanders als analyst.

Zanders: Treasury and Finance Solutions

Zanders is een internationaal consultancybureau dat organisaties adviseert op het gebied van treasury management, risk management en corporate finance. De Nederlandse vestiging van Zanders is gevestigd in Bussum. Sector is afgereisd naar dit kantoor om een interview te houden met twee werknemers die Econometrie en Operationele Research aan de VU hebben gestudeerd.

Kunnen jullie wat meer over jullie achtergrond vertellen? Hebben jullie naast jullie studie nog dingen gedaan?

Kevin: Ik heb mijn bachelor Econometrie gevolgd aan de VU, en vervolgens de master Quantitative Finance. Deze keuze heb ik gemaakt omdat ik econometrie soms te theoretisch vond en bij Quantitative Finance de praktijk wat beter naar voren komt. Voordat ik bij Zanders kwam, werkte ik bij een administratiekantoor. Dat gaf al wel inzicht in praktische zaken zoals een balans opstellen. Daarnaast heb ik bijles gegeven bij WeTeach, waar ik nu profijt van heb als je bijvoorbeeld een presentatie moet geven of iets duidelijk moet uitleggen. In juli ben ik begonnen als werkstudent bij Zanders.

Zaid: Ook ik heb eerst mijn bachelor en daarna master Econometrie afgerond aan de VU. Na het afronden van mijn master had ik het gevoel dat ik nog weinig kennis had van financiële markten, ik besloot deze kennis te verbreden door een master Quantitative Finance te volgen en deze te combineren met een

werkstudentschap bij Zanders. Dit heeft voor mij goed uitgepakt; ik heb het hier naar mijn zin en heb veel geleerd. Naast mijn studie heb ik nog een jaar bestuur gedaan bij de Universitaire Studentenraad. Ik merk nu tijdens mijn werk dat dit bestuursjaar voor mij heel leerzaam is geweest. Daarnaast ben ik drie jaar leraar geweest op een middelbare school, wat naar mijn mening positief heeft bijgedragen aan mijn communicatieve vaardigheden.

Zijn deze communicatieve vaardigheden ook echt nodig als je bij Zanders aan de slag gaat?

Kevin: Ik denk dat dat zeker van belang is voor contact met de klant. Het is echter ook van belang om goed te kunnen communiceren met je manager, bijvoorbeeld met terugkoppelen.

Zaid: Je werkt hier vaak aan vrij complexe risicomodellen die niet iedereen even makkelijk kan begrijpen. Om toch in simpele taal te kunnen uitleggen wat het model doet en kan, is het wel handig om goede communicatievaardigheden te hebben.

Kevin: Dit komt niet alleen naar voren met praten, maar ook op papier. Modellen worden vaak uitgebreid gedocumenteerd, dus je moet een gestructureerd verslag kunnen schrijven.

“Ik merk nu nog steeds tijdens mijn werk dat dit bestuursjaar voor mij heel leerzaam is geweest.”

Kunnen jullie wat meer vertellen over jullie werk bij Zanders? Wat houdt je functie precies in?

Kevin: Ik werk als analyst (werkstudent) en ben begonnen bij de Valuation Desk (VD). Je hebt vier afdelingen binnen Zanders: Public sector, Corporates, operations and systems en financial institutions. De Valuation Desk is een onderdeel van financial institutions die alle waarderingen doet. Daar heb ik gewerkt aan het verbeteren van deze waarderingen. Half januari ben ik begonnen als intern en schrijf ik mijn masterscriptie. Dit heeft als voordeel dat ik nog wat van de praktijk meekrijg en altijd hulp kan vragen.

Zaid: Als werkstudent ben ik ook begonnen op de Valuation Desk. Het viel me hier op hoe complex een waardering in de praktijk kan zijn ten opzichte van wat ik had gezien tijdens mijn studie. Op de studie gebruikten we bijvoorbeeld regelmatig een flat rate voor een waardering, dat is in de praktijk wel anders. Als werkstudent op de VD ben je voornamelijk aan het assisteren bij het waarderen van derivatenportefeuilles voor klanten. Daarnaast komt het regelmatig voor dat klanten een prijs voor een optie krijgen aangeboden en dit bij Zanders willen laten verifiëren. Aan het laatste heb ik een keer meegewerkt en daar kwamen wel geavanceerde simulatiemethoden bij kijken. In het jaar dat ik begon bij de VD waren we bezig met het implementeren van nieuwe waarderingsoftware, hier heb ik veel voor gebouwd en getest. Ook had ik de opdracht om een grote database te bouwen met marktdata die gebruikt wordt bij onder andere het waarderen

van financiële producten. Deze database wordt nu elke nacht automatisch geladen en tegelijkertijd wordt er een check uitgevoerd op de marktdata om te filteren op grote marktbevingen. Zo kunnen schommelingen in bepaalde marktwaarden snel verklaard worden. De verantwoordelijkheid die ik als analyst kreeg vond ik bijzonder, mede hierdoor ben ik later gaan solliciteren bij Zanders.

Nu ben ik consultant en zit ik bij een asset manager waar ik de maandelijkse risicorapportages verzorg. Deze asset manager beheert vele miljarden en het is aan mij om onder andere in kaart te brengen hoeveel liquiditeitsrisico, renterisico en valutarisico er wordt gelopen op de beleggingen. Daarnaast houdt mijn werk een stukje compliance in; de asset manager maakt afspraken met de klanten over de manier waarop het geld belegd zal worden. De afdeling risk monitort vervolgens of aan de afspraken wordt voldaan. Verder vindt er binnenkort door een externe partij een modelvalidatie plaats op alle modellen die de afdeling risk gebruikt om risicocijfers te genereren. Het is mijn taak om alle documenten hiervoor op te stellen en te sparren met de afdeling modelvalidatie over wat het model doet en hoe realistisch de aannames zijn.

Gebruiken jullie de kennis die je hebt opgedaan tijdens je studie?

Zaid: Zeker niet alles, ik hoef geen ingewikkelde econometrische modellen meer te schatten, maar het komt regelmatig voor dat ik ergens een programma voor moet schrijven of de computer code van iemand anders moet lezen. Het belangrijkste van allemaal is, denk ik, dat ik op de studie heb geleerd om complexe problemen aan te pakken. Als consultant weet je bijvoorbeeld de eerste week weinig van het project af, maar binnen een maand moet je als een expert kunnen meedraaien. De studie heeft mij geleerd om zaken snel te doorgronden en te begrijpen.

Kevin: Als je een minder technische studie hebt gevolgd, kan je bijvoorbeeld schrikken van de complexe materie. Maar met econometrie pak je dat vrij snel op. Een duidelijk verschil met de studie is dat je bij een studieopdracht perfecte data aangeleverd kreeg. Hier deed je vervolgens wat berekeningen mee en dan komt het wel goed. In de praktijk krijg je de data van externe partijen en deze

data moeten vaak bewerkt worden, wat ook weer risico op fouten met zich meebrengt. Dus dat is wel een extra uitdaging.

Wat voor studie achtergronden zijn er aanwezig bij Zanders?

Zaid: Bij financial institutions is ongeveer 80% econometrie. Voor de rest hebben mensen een achtergrond in wiskunde, lucht- en ruimtevaarttechniek, IT en finance.

Hoe verloopt de doorgroei binnen het bedrijf? Waar zien jullie zelf over een aantal jaar?

Kevin: Voor mij zou de volgende stap consultant zijn. Het lijkt mij het leukst om dit binnen Financial Institutions te worden, vanwege de technische kant van deze afdeling. Daarna wordt je senior consultant, gevolgd door manager. Als projectmanager stuur je het project aan en heb je meer klantcontact dan als junior consultant.

Zaid: Het lijkt me interessant om later grote projecten te managen waar veel junior consultants bij zijn betrokken. Ik streef er nu naar om veel ervaring op te doen bij verschillende klanten, zodat ik precies weet hoe de projecten in elkaar zitten, niet alleen bij een asset manager, maar ook bij een bank en een verzekeraar. Als je ervaring hebt opgedaan over de breedte van de financiële sector, kan je deze later gebruiken om een groot project op te zetten en te managen.

Wat zijn de mogelijkheden om naar het buitenland te gaan?

Zaid: Zanders heeft de ambitie om nog veel te groeien in het buitenland. Momenteel hebben we een kantoor in Londen, Zurich, Brussel en Bussum. Je kunt het aangeven als je het interessant vindt om in 1 van de buitenlandse kantoren te werken. Een aantal collega's van ons hebben deze stap ook gemaakt voor een aantal jaar.

Kevin: We zijn veel bezig om ons uit te breiden naar het buitenland. We zijn onlangs bij een grote centrale bank preferred supplier geworden, dit biedt perspectief en mogelijkheden voor ons in het buitenland.

Hebben jullie al met grote projecten meegedraaid?

Zaid: Ja, het project waarbij nieuwe waarderingssoftware werd geïmplementeerd was van grote omvang met strakke deadlines waar meerdere afdelingen bij betrokken waren. De database die ik heb gebouwd wordt gebruikt door de nieuwe waarderingssoftware en is daarom ook van groot belang.

Hebben grotere klanten ook grotere projecten?

Zaid: Je kan ook bij een kleine klant een heel groot project hebben. Bijvoorbeeld kleine bedrijven die hulp inschakelen voor het opzetten van een risicomanagement systeem, wat een groot project is als je dit van nul helemaal moet opzetten. Dit lijkt me een leuke uitdaging, hoewel bij een grote organisatie een project meemaken mij ook interessant lijkt. Het heeft allebei voordelen.

Kevin: Bij een groot bedrijf kan je, terwijl jij werkt aan een klein project, een hoop tegengekomen wat eigenlijk ook verbeterd zou moeten worden. Daar is dan minder ruimte voor; je hebt meer vrijheid als je een systeem vanaf nul opzet.

Waarom kozen jullie voor Zanders?

Kevin: Zanders heeft natuurlijk veel concurrentie van de 'Big Four'. Het grote verschil is dat er hier ongeveer 40 mensen binnen Financial Institutions zitten. Dat is een relatief kleine groep. Daardoor voel ik me hier minder een nummertje, wat daar misschien wel het geval zou kunnen zijn. Dit is een vrij platte organisatie. Je kan hier bijvoorbeeld ergens niet uitkomen en dan bij wijze van spreken de partner om hulp vragen. Verder is het ook fijn dat je iedereen op het kantoor kent. Er heerst een goede sfeer.

Zaid: Ik stond na m'n studie een beetje op hetzelfde punt als de meeste mensen na hun studie zullen staan; ik had nog geen duidelijk idee van wat ik wilde. Wil ik op een technische afdeling werken of juist niet? Wil ik bij een grote organisatie werken of juist bij een startup? Uiteindelijk koos ik voor Zanders en ik kan in drie woorden samenvatten waarom: creativiteit, verantwoordelijkheid en samenwerking. Creativiteit omdat Zanders jou de ruimte geeft om eigen ideeën in te passen. Vergeleken met hele grote organisaties waarbij alles al tot in detail voor je rol is uitgedacht, vind ik

dat er bij Zanders meer ruimte is voor initiatief en daarmee creativiteit. Als iets kan worden verbeterd of op een andere manier kan worden ingericht en je hebt daar een idee voor, zal daar altijd naar worden geluisterd. Als het een goed idee is word je de mogelijkheid gegeven om dit te implementeren en uiteraard zul je daar wel begeleiding bij krijgen, maar jij bent verantwoordelijk voor het eindproduct, die ga je dan ook presenteren voor alle collega's. Tenslotte het aspect samenwerking. Er zitten hier veel jonge mensen met toch al heel veel ervaring in de financiële sector, met wie je heel open kan communiceren. Je kunt ze alles vragen zonder bang te zijn dat je zal worden beoordeeld op je vraag. Dat bevordert de samenwerking en dat was voor mij een belangrijk aspect in m'n keuze.

Hoe verliep jullie sollicitatieprocedure?

Zaid: Bij de LED heb ik kennisgemaakt met Zanders. Ik heb meerdere mensen van het bedrijf gesproken en het klikte toen heel goed. Vervolgens heb ik een sollicitatiegesprek gehad, waarna ik ben aangenomen als analyst. Meestal heb je eerst een algemeen gesprek en daarna een specifiek gesprek met de mensen die jou gaan begeleiden. Na anderhalf jaar als analyst te hebben gewerkt heb ik wederom moeten solliciteren, ditmaal voor een vaste functie. Aangezien ik al 1,5 jaar werkzaam was bij Zanders wist men precies wat mijn competenties waren en ging het gesprek meer over mijn motivatie en mijn visie over mijn rol in het bedrijf.

Kevin: Bij mij was het eigenlijk in omgekeerde volgorde. Ik heb zelf telefonisch contact gezocht met Zanders, waarna we er achter kwamen dat wij dezelfde interesses hadden. Verder klikte het ook goed en zodoende ben ik uitgenodigd voor een sollicitatiegesprek. Vrij snel daarna kon ik aan de slag gaan als analyst.

Hebben jullie nog tips voor huidige econometriestudenten?

Kevin: Ik raad iedereen een werkstudentschap aan. Je leert er erg veel van. Je merkt enerzijds dat dingen een stuk complexer kunnen zijn dan de voorbeelden die je op de studie krijgt. Je krijgt bijvoorbeeld geen mooi aangeleverde data, of een van te voren vastgestelde risk-free rate van 3%. Anderzijds kan het hier juist ook weleens wat eenvoudiger zijn. Soms

krijg je de opdracht om iets te doen met een bepaald model en dan hoef je hier niet, in tegenstelling tot op de studie, iets te bewijzen voordat je het kan uitvoeren. Je leert om praktisch te zijn door een benadering te gebruiken en niet over elk klein dingetje te struikelen. Verder is het ook goed om te weten hoe het er binnen een bedrijf aan toegaat. Je leert bijvoorbeeld wat je binnen een bedrijf kan toevoegen, maar ook hoe een afdelingsoverleg er aan toe gaat. Het geeft je ook zelfvertrouwen voor als je echt de arbeidsmarkt op gaat, omdat je al een keer hebt meegemaakt hoe het is.

Zaid: Ik zou iedereen een jaar in een commissie of een bestuur aanraden. Iets waarbij je veel en intensief met mensen samen moet werken. Het is heel belangrijk om jezelf te leren kennen. Om te leren communiceren en te plannen, om taken te verdelen of om aan te geven wanneer je iets te veel vindt. Verder zijn dingen als bijles geven ook goed voor communicatieve vaardigheden. Doe een dergelijke commissie of bestuur vooral niet om je CV te vullen, maar meer om er iets van te leren en jezelf te ontwikkelen. Ook zou ik een werkstudentschap aanraden. In mijn geval heeft het goed uitgepakt, aangezien ik dit nog steeds met plezier doe. Maar stel dat ik dit niet leuk zou hebben gevonden, dan zou ik ook iets heel waardevols hebben geleerd. Dan had ik dit af kunnen strepen en verder kunnen zoeken. Het is belangrijk dat je je eigen karakter vormt en een bedrijf zoekt dat daarbij past. Daarmee wil ik niet suggereren dat de weg die ik heb gekozen de beste weg is en er geen andere weg bestaat, ik wil enkel benadrukken dat het voor mij goed heeft gewerkt en ik het daarom meerder mensen zou aanraden.

Nogmaals het dochter/zoon probleem

Rein Nobel



studeerde wiskunde aan de UvA en doceerde jarenlang kansrekening aan studenten Econometrie & Operationele Research.

Het beruchte dochter/zoon probleem blijft de gemoederen bezig houden. We hebben al eens uitvoerig allerlei modellen besproken, maar dat heeft er niet toe geleid dat aan alle verwarring een eind is gekomen. Eerst een korte inhoud van het voorafgaande: Je weet dat een moeder, zeg Hedda, twee kinderen heeft. Jij komt te weten [bijvoorbeeld omdat zij je dit vertelt] dat Hedda een dochter heeft. De vraag is nu wat de kans is dat Hedda twee dochters heeft. We zullen deze vraag dit keer beantwoorden door een beroep te doen op “grote-aantallen-argumenten”, zodat een kans altijd berekend kan worden als een fractie, of zo men wil percentage. Laat gegeven zijn dat in een bepaalde omgeving 100000 gezinnen leven met elk precies twee kinderen, waaronder het gezin van Hedda. We gaan er dan vanuit dat van elke vier mogelijke gezinssamenstellingen [beiden dochter, beiden zoon, oudste dochter en jongste zoon, oudste zoon en jongste dochter] er ongeveer 25000 zullen zijn. Als jij eenmaal weet dat Hedda een dochter heeft, zal zij de moeder zijn in een van de om en nabij 75000 gezinnen met minstens een dochter. Van deze 75000 gezinnen zullen er ongeveer 25000 zijn met twee dochters. Dus de *kans dat Hedda twee dochters heeft gegeven dat jij weet dat zij een dochter heeft* is gelijk aan $25000/75000 = 1/3$. Merk nog eens, hopelijk ten overvloede, op dat we met deze kans niets anders bedoelen dan de fractie of het percentage van de moeders met twee dochters in de collectie van alle moeders met een dochter! Met Hedda is geen enkele kans verbonden: Hedda heeft wel of niet twee dochters! Punt uit! Maar we *spreken* nu eenmaal traditioneel over de “kans dat Hedda, et cetera”. Strikt genomen is dat zonder betekenis, maar het kan geen kwaad deze traditie te handhaven mits men precies beseft wat dit woordgebruik behelst. Daaraan schort het nog al eens, om het eufemistisch te zeggen, in het dagelijkse gebruik van het woord

kans. Dit is allemaal overbekend, en ook voor ons oude koek.

Neem nu aan dat jij Hedda in het park ontmoet met een dochter aan haar hand. Dan zijn velen [onder wie de onderdegeuzennaam Bayesianen opererende kansrekenaars] geneigd bovenstaande redenering opnieuw te volgen met als conclusie dat de kans dat Hedda twee dochters heeft ook nu gelijk is aan $1/3$. Daar is wel iets voor te zeggen, want wat is tenslotte het verschil tussen *vernemen* [bijvoorbeeld horen of lezen] dat Hedda een dochter heeft of met eigen ogen *zien* dat Hedda een dochter heeft, doordat zij met een dochter aan de wandel is. Dus laten we voor het moment meegaan met deze redenering. We vragen ons dan natuurlijk wel af van welke breuk de fractie $1/3$ de vereenvoudiging is. Omdat we Hedda nu in het park zien wandelen ligt het voor de hand te veronderstellen dat alle 100000 moeders in het park wandelen met een van hun kinderen en dat Hedda een blindelings gekozen moeder is die blijkt met een dochter te wandelen. Uiteraard wandelen alle moeders met twee dochters ook met een dochter [zij hebben geen keus], maar van de moeders met één dochter weten we niet hoeveel er met een dochter lopen! Dus van de fractie van de moeders met twee dochters in de collectie van moeders die met een dochter wandelen, is met de huidige gegevens alleen de teller bekend, namelijk 25000. De noemer zal alleen 75000 zijn als alle moeders met een dochter met een dochter wandelen. Alleen dan komen we tot het antwoord $1/3$. Merk op dat we niet tot deze aanname gedwongen zijn op grond van het feit dat we Hedda met een dochter zien wandelen, maar aangezien we de *kans dat Hedda twee dochters heeft gegeven dat jij haar met een dochter ziet wandelen* willen bepalen en we afgesproken hebben dat we kansen identificeren met fracties hebben we geen andere keus als we van mening zijn dat het antwoord $1/3$

moet blijven [als je niet aanneemt dat elke moeder met een dochter wandelt met een dochter kun je niet concluderen dat van de moeders die met een dochter lopen één op de drie twee dochters heeft!]. Stel nu dat vervolgens Hedda je vertelt dat de dochter die met haar in het park loopt haar oudste kind is. Zal door deze mededeling de kans dat Hedda twee dochters heeft veranderen? Van de ongeveer 75000 moeders die in het park lopen met een dochter zullen er 25000 met hun oudste dochter lopen omdat hun jongste kind een zoon is, 25000 zullen met hun jongste dochter lopen omdat hun oudste kind een zoon is, en van de resterende 25000 moeders [die met twee dochters] weten we op voorhand niet hoeveel er met hun oudste dochter en hoeveel met hun jongste dochter in het park lopen. We zouden natuurlijk kunnen zeggen ongeveer de helft, maar laten we het iets algemener houden en postulieren dat een fractie p van deze moeders met haar oudste dochter wandelt en een fractie $1 - p$ met haar jongste dochter. Dan vinden we dat van de 75000 moeders er ongeveer $25000 + p25000$ moeders met een dochter lopen die tevens hun oudste kind is, en van deze moeders hebben er $p25000$ twee dochters. Dus de kans dat Hedda twee dochters heeft, gegeven dat Hedda met haar oudste dochter in het park wandelt is gelijk aan de fractie $p25000/(25000 + p25000) = p/(1 + p)$. Voor $p = 1/2$ vinden we opnieuw $1/3$, maar voor bijvoorbeeld $p = 1$ krijgen we het antwoord $1/2$.

Misschien kan een vergelijking met een worp met twee zuivere dobbelstenen [zeg een rode en een witte] nog wat meer licht op de zaak werpen. Stel Hedda gooit met de twee dobbelstenen en vertelt ons dat zij een zes gegooid heeft. Dan is ons bekend [via het standaard gereduceerde model] dat de conditionele kans op dubbelzes gelijk is aan $1/11$. De opgetreden eventualiteit "er is een zes gegooid" komt *mutatis mutandis* overeen met de eventualiteit "Hedda heeft een dochter" in het dochter/zoon probleem, waar de conditionele kans op twee dochters gelijk is aan $1/3$. Stel nu dat Hedda een van de twee geworpen dobbelstenen onder een beker legt [zonder uiteraard de uitslag te wijzigen] en vertelt dat onder de beker een zes ligt. Wat is dan de conditionele kans op dubbelzes? Het zal duidelijk zijn dat we nu de situatie nabootsen waarin we Hedda zien lopen met een dochter. We weten nog niet welke dobbelsteen Hedda onder de beker

gelegd heeft, zoals we aanvankelijk niet wisten of Hedda met haar oudste of met haar jongste kind wandelde. De aanhangers van de opvatting dat de conditionele kans op twee dochters gegeven Hedda wandelt met een dochter nog steeds gelijk is aan $1/3$ zullen nu weer, als zij consequent zijn, beweren dat de kans op dubbelzes niet verandert, die blijft volgens hen $1/11$. Nu licht Hedda de beker op en we zien dat de dobbelsteen die eronder ligt de witte dobbelsteen is [de parallel is nu natuurlijk dat Hedda ons vertelt dat zij met haar oudste dochter wandelt]. Wat is nu de kans dat met de rode dobbelsteen ook een zes gegooid is? In geval Hedda slechts een zes gegooid heeft had zij geen keus met betrekking tot de dobbelsteen die zij onder de beker moet leggen, maar in geval zij dubbelzes gegooid heeft heeft zij die keus wel. Laten we aannemen dat zij in dat geval met kans p de witte steen onder de beker legt. We krijgen dan de volgende [gereduceerde] uitkomstenruimte

$$\Omega = \{(1,6^*), (2,6^*), (3,6^*), (4,6^*), (5,6^*), (6^*,6), (6,6^*), (6^*,5), (6^*,4), (6^*,3), (6^*,2), (6^*,1)\},$$

waarbij in elke uitkomst de eerste coördinaat het aantal ogen van de witte dobbelsteen aangeeft en de tweede coördinaat het aantal ogen dat met de rode dobbelsteen gegooid is. Het sterretje geeft de dobbelsteen aan die Hedda onder de beker verstopt. Op grond van de eerdere modellering geldt nu

$$P(\{(i,6^*)\}) = P(\{(6^*,j)\}) = \frac{1}{11}, \quad i, j = 1, 2, 3, 4, 5, \quad P(\{(6^*,6)\}) = \frac{p}{11} \text{ en } P(\{(6,6^*)\}) = \frac{1-p}{11}.$$

Met deze modellering kunnen we de conditionele kans berekenen dat Hedda dubbelzes gegooid heeft gegeven dat zij onder de beker de witte steen [met een zes] gelegd heeft. Laat D de eventualiteit 'dubbelzes' zijn en W de eventualiteit dat Hedda de witte steen onder de beker gelegd heeft. Dan krijgen we

$$P(D|W) = \frac{P(D \cap W)}{P(W)} = \frac{P(\{(6^*,6)\})}{P(\{(6^*,6), (6^*,5), (6^*,4), (6^*,3), (6^*,2), (6^*,1)\})} = \frac{p/11}{(p+5)/11} = \frac{p}{p+5}.$$

Dus alleen in geval $p = 1/2$ is de kans dat met de rode dobbelsteen ook zes gegooid is gelijk aan $1/11$. Voor $p = 1$ vinden we $1/6$. We hebben dit keer niet met fracties geredeneerd, maar dat was natuurlijk heel goed mogelijk geweest. We hadden 100000 personen met twee dobbelstenen kunnen laten gooien. Dan zouden ongeveer 11 op de 36 personen minstens een zes gegooid hebben, et cetera. Willen we nu de parallel met het dochter/

zoon probleem waarbij Hedda met een dochter wandelt verder doortrekken dan komt het erop neer dat iedereen na de dobbelstenen geworpen te hebben een dobbelsteen kiest die hij/zij onder de beker stopt. Als we aannemen dat iedereen met kans p de witte steen onder de beker stopt, dan zal de kans dat de rode steen een zes vertoont, gegeven dat Hedda een zes onder haar beker gestopt heeft gelijk aan $1/6$ zijn. De afleiding is als volgt: als uitkomstenruimte Ω kiezen we

$$\Omega = \{(i^*, j) \mid i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6\} \cup \{(i, j^*) \mid i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6\},$$

waarbij de eerste component weer het aantal ogen aangeeft van de witte dobbelsteen en de tweede component het aantal ogen van de rode dobbelsteen. Het sterretje geeft aan welke dobbelsteen onder de beker gestopt wordt. De kansmaat wordt dan

$$\mathbb{P}(\{(i^*, j)\}) = \frac{p}{36} \quad \text{en} \quad \mathbb{P}(\{(i, j^*)\}) = \frac{1-p}{36}, \quad i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

Laat Z nu de eventualiteit zijn dat Hedda een zes onder de beker gelegd heeft, en laat D de eventualiteit zijn dat Hedda dubbelzes gegooid heeft. Dan vinden we via dit model

$$\mathbb{Q}_Z(D) := \mathbb{P}(D|Z) =$$

$$\frac{\mathbb{P}(D \cap Z)}{\mathbb{P}(Z)} = \frac{\mathbb{P}(\{(6^*, 6), (6, 6^*)\})}{\mathbb{P}(\{(6^*, 6), (6^*, 5), (6^*, 4), (6^*, 3), (6^*, 2), (6^*, 1), (1, 6^*), (2, 6^*), (3, 6^*), (4, 6^*), (5, 6^*), (6, 6^*)\})} = \frac{\frac{p}{36} + \frac{1-p}{36}}{\frac{p}{36} + \frac{p}{36} + \frac{p}{36} + \frac{p}{36} + \frac{p}{36} + \frac{1-p}{36} + \frac{1-p}{36} + \frac{1-p}{36} + \frac{1-p}{36} + \frac{1-p}{36}} = \frac{1}{6}.$$

Gaan we nu verder met het gereduceerde model

$$\Omega' := Z = \{(6^*, 6), (6^*, 5), (6^*, 4), (6^*, 3), (6^*, 2), (6^*, 1), (1, 6^*), (2, 6^*), (3, 6^*), (4, 6^*), (5, 6^*), (6, 6^*)\}$$

met kansmaat $\mathbb{Q}_Z(\cdot) = \mathbb{P}(\cdot|Z)$, d.w.z. [ga na!]

$$\mathbb{Q}_Z(\{(6^*, j)\}) = \frac{p}{6} \quad \text{en} \quad \mathbb{Q}_Z(\{(i, 6^*)\}) = \frac{1-p}{6}, \quad i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6,$$

dan vinden we [W staat nog steeds voor 'onder de beker ligt de witte dobbelsteen'] $\mathbb{Q}_Z(D|W) =$

$$\frac{\mathbb{Q}_Z(D \cap W)}{\mathbb{Q}_Z(W)} = \frac{\mathbb{Q}_Z(\{(6^*, 6)\})}{\mathbb{Q}_Z(\{(6^*, 6), (6^*, 5), (6^*, 4), (6^*, 3), (6^*, 2), (6^*, 1)\})} = \frac{\frac{p}{6}}{\frac{p}{6} + \frac{p}{6} + \frac{p}{6} + \frac{p}{6} + \frac{p}{6}} = \frac{1}{5}.$$

onafhankelijk van de waarde van p .

We vatten alles nog een keer samen. Zowel in het dochter/zoon probleem als bij het werpen met de twee dobbelstenen, observeren we dat een zekere eventualiteit is opgetreden, in casu "Hedda heeft een dochter" respectievelijk "Hedda heeft een zes gegooid". Vervolgens hebben we de wijze waarop we van het optreden van deze eventualiteit op de hoogte komen gepreciseerd, "we zien Hedda

wandelen met een dochter", resp. "Hedda legt een zes onder een beker". Iedereen die vindt dat deze nadere preciezing geen iota verschil maakt met het blote feit dat Hedda een dochter heeft, resp. Hedda een zes gegooid heeft, moet concluderen dat de conditionele kans dat Hedda twee dochters heeft, resp. dubbelzes gegooid heeft onveranderd gelijk is aan $1/3$ resp. $1/11$. Verneem je vervolgens dat Hedda met haar oudste dochter wandelt, resp. dat Hedda de witte dobbelsteen [met de zes] onder de beker gelegd 3 heeft, dan wordt vaak enigszins lichtzinnig geconcludeerd dat de kansen nog steeds onveranderd blijven. We hebben hierboven laten zien dat deze conclusie een extra modelleringsstap vereist, omdat Hedda, in geval zij twee dochters heeft resp. in geval zij dubbelzes gegooid heeft, een keuze moet maken met welke dochter zij gaat wandelen, resp. welke dobbelsteen zij onder de beker gaat leggen. Als zij met kans p voor de oudste dochter resp. voor de witte dobbelsteen kiest, dan blijkt de conditionele kans op twee dochters gegeven zij wandelt met haar oudste dochter, resp. de conditionele kans op dubbelzes gegeven de witte steen [met de zes] ligt onder de beker, gelijk te zijn aan $p/(p+1)$ resp. $p/(p+5)$, dus niet noodzakelijk onveranderd $1/3$ resp. $1/11$, wat veel Bayesiaanse kansrekenaars beweerd hebben! Deze laatsten hebben zelfs van een paradox gesproken omdat men regelmatig de redenering hoort dat de conditionele kansen stijgen van $1/3$ naar $1/2$, resp. $1/11$ naar $1/6$ zodra we weten dat Hedda met haar oudste dochter wandelt, resp. laat zien dat ze met de witte dobbelsteen zes gegooid heeft. De kwintessens van dit stuk is dat op beide standpunten nogal wat is af te dingen. In de eerste plaats zijn de conditionele kansen niet onveranderd $1/3$ resp. $1/11$, maar zij veranderen ook niet in $1/2$ resp. $1/6$. Een antwoord is pas te geven na een extra modelleringsstap! Ook hebben we hierboven duidelijk gemaakt dat deze nogal omslachtige redenering voortkomt uit het uitgangspunt geen onderscheid te willen maken tussen het kale feit "Hedda heeft een dochter" en het aangeklede feit "Hedda wandelt met een dochter", resp. "Hedda heeft een zes gegooid" en "Hedda legt een zes onder een beker". Als men een modellering baseert op de meer gedetailleerd beschreven tweede eventualiteit [merk op dat als Hedda met een dochter wandelt zij een dochter heeft, maar niet omgekeerd wandelt zij noodzakelijk

met een dochter als zij een dochter heeft; evenzo, heeft Hedda een zes gegooid als zij een zes onder de beker legt, maar als zij een zes gegooid heeft legt zij die niet noodzakelijk onder een beker], dan krijgen we een in onze ogen veel natuurlijker modellering. De antwoorden rollen dan ook direct uit dat model: de kans op twee dochters gegeven Hedda loopt met een dochter is $1/2$ en als je daarna hoort dat Hedda met de oudste dochter wandelt blijft de kans op twee dochters $1/2$. Idem in geval Hedda met de dobbelstenen gooit en een steen met een zes onder de beker legt. Dan is de conditionele kans dat met de andere steen ook zes gegooid is simpelweg $1/6$, zelfs nadat je vernomen hebt dat Hedda de witte steen met de zes onder de beker gelegd heeft blijft de kans dat met de rode ook zes gegooid is $1/6$. Deze antwoorden sluiten linea recta aan bij ons boerenverstand, en dat is ook wel eens aardig en misschien voor velen een geruststelling: gewoon eens het antwoord dat je vermoedde!

Naar aanleiding van een discussie met de UvA-student Bastiaan Clossen [B.C.] gaan we tot slot iets dieper in op het standaard voorbeeld met de twee dobbelstenen waarin Hedda ons vertelt dat zij een zes gegooid heeft". Wij hebben daarop [kritiekloos via het gereduceerde model] zonder omwegen geconcludeerd dat de conditionele kans dat Hedda dubbelzes gegooid heeft gelijk is aan $1/11$. Mutatis mutandis is de kans op dubbelvier gegeven dat Hedda vertelt dat zij een vier gegooid heeft ook $1/11$. B.C. merkt op dat Hedda in geval zij niet dubbelzes gegooid heeft niet noodzakelijk ons hoeft te vertellen dat zij een zes gegooid heeft. Bijvoorbeeld als zij (4, 6) of (6, 4) gegooid heeft kan zij beide voorgaande uitspraken doen, te weten "er is een zes gegooid" of "er is een vier gegooid". B.C. wil daarom de modellering uitbreiden door een kansverdeling te leggen op wat Hedda ons gaat vertellen over haar worp met de twee dobbelstenen. Dat komt erop neer dat niet meer kritiekloos voor het gereduceerde model gekozen wordt zoals dat in de meeste leerboeken staat! Gegeven de ambigue formulering van de vraag is dit niet onredelijk. Als we ondubbelzinnig het antwoord $1/11$ willen krijgen moeten we vantevoren besluiten alleen naar worpen te kijken waarvan wij al weten dat er een zes gegooid is. Een formulering zou kunnen zijn: "Hedda gooit net zo lang met twee dobbelstenen totdat zij een zes gegooid heeft. Wat is de kans

dat zij dan dubbelzes gegooid heeft?" Maar door onze wat slordige formulering "Hedda vertelt ons dat zij een zes gegooid heeft", is het probleem niet scherp gesteld en is er ruimte voor verschillende interpretaties. Neem als eenvoudig voorbeeld dat je weet dat Hedda ons altijd het grootste aantal geworpen ogen vertelt. Dan blijft de conditionele kans op dubbelzes gegeven Hedda vertelt ons dat zij een zes gegooid heeft natuurlijk $1/11$, maar de kans op dubbelvier gegeven dat zij vertelt een vier gegooid te hebben wordt nu $1/7$ [ga na!]. B.C. introduceert nu een algemene kansverdeling over de mogelijke uitspraken van Hedda: in geval met de witte steen i ogen en met de rode steen j ogen 4 gegooid is vertelt Hedda met kans p_{ij} dat zij i ogen gegooid heeft en met kans $1 - p_{ij}$ dat zij j ogen gegooid heeft. Laat Z_i de eventualiteit zijn dat Hedda zegt dat zij i ogen gegooid heeft. De vraag is wat nu de conditionele kans is op dubbelzes gegeven dat Hedda ons vertelt dat zij een zes gegooid heeft. Laat D weer de eventualiteit zijn dat zij dubbelzes gegooid heeft. Dan krijgen we met de uitgebreide modellering

$$\mathbb{P}(Z_6) = \sum_{i=1}^5 \mathbb{P}(\{(i, 6), (6, i)\}) + \mathbb{P}(\{(6, 6)\}) = \left(\sum_{i=1}^5 (p_{6i} + 1 - p_{i6}) + p_{66} + 1 - p_{66} \right) \frac{1}{36},$$

en hiermee vinden we

$$\mathbb{P}(D|Z_6) = \frac{\mathbb{P}(D \cap Z_6)}{\mathbb{P}(Z_6)} = \frac{\frac{1}{36}}{\left(\sum_{i=1}^5 (p_{6i} + 1 - p_{i6}) + p_{66} + 1 - p_{66} \right) \frac{1}{36}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^5 (p_{6i} - p_{i6}) + 6}.$$

We zien nu dat in geval $p_{6i} = p_{i6}$ voor $i = 1, 2, 3, 4, 5$ de conclusie is dat $\mathbb{P}(D|Z_6) = 1/6$, terwijl voor $p_{6i} = 1$ en $p_{i6} = 0$ zal gelden $\mathbb{P}(D|Z_6) = 1/11$, en deze resultaten zijn in overeenstemming met de eerder gevonden antwoorden [ga dit na!].

Uit de bovenstaande door B.C. bedachte modellering realiseren we ons nogmaals wat de ambiguïteit van onze eerste formulering was: we hebben de vrijheid om op vele manieren een nadere invulling te geven aan het gegeven dat Hedda ons vertelt dat zij een zes gegooid heeft. We hebben gezien dat alleen in het geval zij altijd zegt een zes gegooid te hebben als dat het geval is het antwoord gelijk is aan $1/11$. Als zij de vrijheid heeft ook een ander aantal ogen te noemen in geval zij niet dubbelzes gegooid heeft krijgen we andere antwoorden voor de conditionele kans op dubbelzes gegeven Hedda zegt dat zij een zes gegooid heeft. Dit kan nog aardig geïllustreerd worden door de foutieve veronderstelling te maken dat de voorwaardelijke kans op 'dubbel i ' gegeven Hedda zegt dat zij een i gegooid heeft altijd gelijk

is aan $1/11$ voor $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ en de op zich redelijke modelaannname te maken dat Hedda met gelijke kansen zal zeggen een i gegooid te hebben, m.a.w. $P(Z_i) = 1/6$ voor $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$. Laat D_i de eventualiteit 'dubbel i ' zijn. Introduceer nu de eventualiteit $E :=$ 'Hedda heeft met de beide stenen hetzelfde aantal ogen gegooid', dus

$$E = \bigcup_{i=1}^6 D_i$$

Dan vinden we met de WTW

$$P(E) = \sum_{i=1}^6 P(E|Z_i)P(Z_i) = \sum_{i=1}^6 P(D_i|Z_i)P(Z_i) = \sum_{i=1}^6 \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{6} = \frac{6}{66} = \frac{1}{11}.$$

Dus de conclusie zou luiden dat Hedda met kans $1/11$ met de twee stenen een gelijk aantal ogen zou gooien. Dit is natuurlijk absurd, want deze kans is $1/6$. De fout ligt bij de verkeerde berekening van de conditionele kans $P(D_i|Z_i) = 1/11$, die voortkwam uit een lichtzinnige analyse van het oorspronkelijke probleem. En aan deze lichtzinnigheid hebben wij ons hierboven ook schuldig gemaakt!

Misschien is het aardig ook nog even na te gaan dat de paradox niet optreedt als Hedda ons altijd het grootste aantal ogen meedeelt. Met de voorgaande notatie vinden we dan $P(D_i|Z_i) = 1/(2i-1)$ en $P(Z_i) = (2i-1)/36$ en dan opnieuw met de WTW

$$P(E) = \sum_{i=1}^6 P(E|Z_i)P(Z_i) = \sum_{i=1}^6 P(D_i|Z_i)P(Z_i) = \sum_{i=1}^6 \frac{1}{2i-1} \cdot \frac{2i-1}{36} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

en alles is keurig op zijn pootjes terecht gekomen. Er is geen sprake meer van een paradox, omdat nu de vrijheid van Hedda is gereduceerd tot nul, waardoor we in staat zijn ondubbeltzinnig een modellering vast te leggen!

Hetzelfde verhaal geldt natuurlijk voor het dochter/zoon probleem. Aan het begin van dit stuk staat dat bijvoorbeeld Hedda jou vertelt dat zij een dochter heeft. Dezelfde onduidelijkheid als bij het werpen met de twee dobbelstenen. Wil je echt het antwoord $1/3$ krijgen voor de conditionele kans op twee dochters dan moet je een hele serie gezinnen met twee kinderen langsgaan en telkens aan de moeder vragen of zij een dochter heeft. Als je een antwoord "ja" krijgt, kun je concluderen dat voor dat gezin de kans op twee dochters gelijk is aan $1/3$. Als we Hedda deze moeder laten zijn, dan klopt het, maar als we Hedda de vrijheid geven naar eigen goeddunken ons iets te vertellen over haar gezinssamenstelling, dan is dat antwoord niet bij voorbaat correct, zonder nadere modellering zelfs niet te geven! Als Hedda namelijk ingeval zij een dochter en een zoon heeft

met kans $1/2$ zegt dat zij een dochter heeft en met kans $1/2$ dat zij een zoon heeft, dan zouden we dezelfde paradox krijgen als met de dobbelstenen in geval we de conditionele kansen op twee dochters, gegeven een dochter resp. twee zonen gegeven een zoon gelijk aan $1/3$ zouden kiezen. In dat geval wordt de kans dat Hedda twee kinderen heeft van hetzelfde geslacht namelijk gelijk aan $1/3$ [ga dit zelf na!], wat natuurlijk onzin is.

Het moge duidelijk geworden zijn dat aan het dochter/zoon probleem zoals het in veel leerboeken beschreven staat meer haken en ogen zitten dan de argeloze student die zich de beginselen van de kansrekening tracht eigen te maken bevroedt. Dat verklaart waarom over dit probleem zoveel discussie is ontstaan tussen wiskundigen en niet-wiskundigen. De niet-wiskundigen weigeren in dit debat meestal het onverwachte antwoord op de vraag naar de kans op twee dochters gegeven een dochter [$1/3$] te accepteren omdat hun boerenverstand hen zegt dat het antwoord natuurlijk $1/2$ moet zijn. De wiskundigen hebben in dit debat hun steentje bijgedragen aan de verwarring, doordat zij met veel niet altijd te rechtvaardigen aplomb gekozen hebben voor een in hun ogen vanzelfsprekend gereduceerd model, waaruit het antwoord $1/3$ rolt. Dat de niet-wiskundigen hier tegen te hoop zijn blijven lopen heeft achteraf gezien toch wat meer duidelijkheid gebracht: een nadere analyse heeft ons wiskundigen doen inzien dat dit gereduceerde model helemaal niet zo vanzelfsprekend is, laat staan noodzakelijkerwijs de enige interpretatie van het probleem! Anders gezegd, petje af voor de halstarrigen die aan het 'gezond verstand antwoord' $1/2$ bleven vasthouden, ook al ontbrak meestal een heldere argumentatie die dit antwoord kon rechtvaardigen. Toch rest ons niets anders dan deemoedig toe te geven dat hun boerenverstandoplossing niet op voorhand lichtzinnig terzijde geschoven had moeten worden! Maar het heeft wel een gedetailleerde wiskundige analyse vereist om deze laatste conclusie te kunnen rechtvaardigen. Eind goed al goed!

Extra

Het studentenleven bestaat uit meer dan alleen studeren. Extracurriculaire activiteiten leveren een grote bijdrage aan de vorming van een student. Denk aan de ontwikkeling van je communicatieve vaardigheden, organisatorische skills en andere praktische tools die je niet bij de studie meekrijgt. In deze rubriek vertellen enkele medestudenten wat zij naast de studie Econometrie & OR doen en wat hun ervaringen zijn. Misschien is hun verhaal jouw nieuwe motivatie om ook zelf eens verder te kijken?

Abdel el Bachir



Abdel is naast zijn studie voorzitter bij beleggersvereniging het Mutual Fund.

Tegen het einde van het derde jaar van mijn bachelor stond ik voor de vraag wat ik het jaar erop zou gaan doen. Een tussenjaar om mij te richten op mijn ontwikkeling naast de studie zag ik wel zitten. Enkel de opleiding econometrie afronden is nog geen garantie voor een succesvolle carrière. Tevens wilde ik mijn oude hobby beleggen weer oppakken. Tegen het einde van mijn bachelor was ik nog niet de beleggingsexpert die ik verwacht had te worden toen ik aan de opleiding begon, maar ik zag zeker de potentie in van econometrie en wiskunde in finance. Ik had in ieder geval een richting voor de koers die ik wilde varen.

Ik ben momenteel voorzitter van beleggersvereniging het Mutual Fund. Het MF biedt een platform voor studenten om zich beter te profileren alsook inhoudelijk beleggingsvraagstukken gezamenlijk te tackelen. Je kan je voorstellen dat je zo veel meekrijgt over financiële markten en beleggen zelf, zo heb ik gaandeweg een beter beeld gevormd bij een vakgebied waar heel verschillend naar gekeken wordt. In de financiële wereld kan je als econometrist veel kanten op, als econometrist kan je überhaupt veel kanten op, bij het MF heb ik mij dus ook beter georiënteerd.

Als bestuur dragen wij zorg voor de meetings, alsook het welzijn van de vereniging. Als bestuur

hebben wij belangrijke stappen gezet. Toch is er nog genoeg wat beter kan. Een bestuursjaar draait om meer dan je taken uitvoeren, even belangrijk zijn de relaties die je weet op te bouwen, zowel met je medebestuurleden als met de leden van de vereniging. Een jaar van dergelijke ervaring kan van onschatbare waarde zijn voor jezelf.

“Het MF biedt een platform voor studenten om zich beter te profileren als ook inhoudelijk beleggingsvraagstukken gezamenlijk te tackelen.”

Ik schrijf mijn scriptie in het gebied “Statistical Arbitrage”. Ik ontwikkel hierbij een trading strategie op basis van een econometrische techniek genaamd cointegratie. Academische literatuur over dit onderwerp is goed te vinden, dus zo ben ik zelf een paper gaan zoeken die ik interessant vond. Als alles naar behoren verloopt zal ik volgend jaar beginnen aan de dubbele master Econometrie & Stochastics and Financial Mathematics. Ik vind wiskunde en stochastiek simpelweg fascinerend. Niet omdat het altijd de oplossing heeft. Wiskunde verschaft inzicht en structuur, beiden essentieel om een goede beslissing te maken.

Willem Feijen



Willem is bijna klaar met zijn bachelor en is daarnaast werkstudent bij Zenz.

Op het Kraket Forum maakte ik voor het eerst kennis met het bedrijf Zenz Technologies. Inmiddels werk ik er al een paar maanden als werkstudent, in maart zelfs fulltime. Natuurlijk was ik vereerd toen de SECTOR redactie mij vroeg om dit bedrijf en mijn werkzaamheden daar te beschrijven, dus bij dezen deel ik mijn ervaringen en bevindingen.

Zenz Technologies is een jong bedrijf dat zich richt op het ontwikkelen van decision support systemen voor middelgrote tot grote bedrijven in binnen- en buitenland. Onder decision support valt software die hulp biedt bij het maken van zowel strategische beslissingen als beslissingen die op dagelijkse basis genomen moeten worden, zoals het zetten van prijzen. Zenz Technologies is opgericht door drie econometristen met jarenlange ervaring met het ontwikkelen van decision support systemen in het bedrijfsleven en in het bijzonder voor de luchtvaartindustrie. Inmiddels werken er zeven mensen bij Zenz, waarvan twee stagiaires.

Een van de oprichters van Zenz, Raymond Kat, vertelde op het Kraket Forum in april 2015 over de werkzaamheden die Zenz doet betreffende het optimaal inplannen van piloten van een luchtvaartmaatschappij. Dit verhaal sprak mij erg aan, dus toen ik een aantal maanden later op zoek was naar een werkstudentschap besloot ik Raymond te mailen met de vraag of Zenz nog plaats had voor een werkstudent. Daarna ben ik al snel aan de slag gegaan, waarbij ik meteen al inhoudelijke opdrachten kreeg. Na kort kennis gemaakt te hebben met de software van Zenz en de programmeertaal C++ begon al snel het echte werk. De klant, een luchtvaartmaatschappij, had gevraagd om een extra functie in het programma dat Zenz voor hen gebouwd had. Deze functie laat van een selectie gemaakte boekingen extra passagiersinformatie

zien. Mijn taak was om deze informatie uit te breiden en op een overzichtelijke manier weer te geven. Op deze manier ben ik stapje voor stapje de software van Zenz ingedoken, waarbij de opdrachten steeds groter en ingewikkelder werden.

Afgelopen maanden ben ik druk bezig met het schrijven van mijn bachelor scriptie, aan de hand van een probleem dat Zenz graag opgelost ziet worden. Gegeven een bepaald vluchtschema met dagtaken voor piloten, moet ik een rooster maken dat het aantal piloten minimaliseert. Hierbij moet wel rekening gehouden met een hoop regels uit de CAO. Zenz had reeds een heuristiek om dit probleem op te lossen, aan mij is nu de taak om een algoritme te vinden dat een optimale oplossing kan vinden.

“Volgens mij is het net zo belangrijk om jezelf extra te ontwikkelen naast je studie als het halen van al je vakken.”

Naast dat ik het werk wat ik doe erg leuk vind, werk ik ook samen met gezellige collega's. We zijn een klein bedrijfje met een zeer collegiale sfeer. Hierdoor kan je veel vragen en leer je als stagiaire of nieuwe werknemer enorm veel van ervaren collega's. Er hangt een ontspannen sfeer bij ons op kantoor, die met activiteiten als een escape room of een vrijdagmiddagborrel ook in stand gehouden wordt.

Volgens mij is het net zo belangrijk om jezelf extra te ontwikkelen naast je studie als het halen van al je vakken. Van een bijbaan leer je theorie toepassen op de praktijk en leer je op een heel andere manier naar problemen kijken. Ik hoop dan ook dat mijn verhaal jullie zal inspireren om zelf op zoek te gaan naar interessante, leuke en leerzame extra-curriculaire activiteiten!

Dominique de Nerée tot Babberich



Dominique is eerstejaars en doet daarnaast aan paardrijden op hoog niveau.

Er is me gevraagd om een stukje te schrijven over het combineren van de studie econometrie en mijn sport. Allereerst wat over mijn sport: paardrijden!

Op mijn vierde begon ik met rijden en sindsdien ben ik niet meer gestopt. Mijn eerste lessen waren op de manege, maar al snel vond ik één keer per week op het paard écht niet meer genoeg en begon ik met het rijden van een paard van iemand die te weinig tijd had om dat zelf te doen. Toen groeide mijn liefde voor deze sport. Maar het is voor mij meer dan dat, omdat je niet in je eentje traint, maar samenwerkt. Dat is wat het zo bijzonder maakt.

Na het rijden van dat paard ben ik verschillende andere paarden gaan rijden, waaronder een jong, nog groen paard, wat een hele gave ervaring was. Als eerste op de rug van een dan nog 'wild' beest! Van dit paard maar ook van alle andere paarden die ik heb gereden heb ik enorm veel geleerd.

“Ik train meestal zes keer per week een uur, maar ben er eigenlijk altijd wel twee en een half uur aan kwijt.”

Alles wat ik daar heb opgestoken kan ik bij het paard waar ik nu op rijd goed gebruiken. In augustus 2015 ben ik begonnen met rijden van hem. Ik train meestal zes keer per week een uur, maar ben er eigenlijk altijd wel twee en een half uur aan kwijt. Doordat ik het erg druk heb moet ik soms ook 's avonds in het donker of door de regen rijden en dan heb ik er niet

altijd evenveel zin in, maar als ik er eenmaal opzit raakt dat allemaal op de achtergrond. Het rijden is voor mij een soort uitlaatklep, op het paard hoef ik aan niets anders meer te denken.

In november ben ik begonnen met het rijden van wedstrijden met dit paard, maar helaas raakte ik begin dit jaar geblesseerd. Met een gescheurde knieband moest ik zeker anderhalve maand rust houden op de bank. De afgelopen periode ben ik bezig met het langzaam opbouwen en er staan zelfs weer wedstrijden op de planning! Mijn doel is om met dit paard zo ver mogelijk te komen binnen de sport op nationaal niveau. Ik hoop aan het eind van dit seizoen weer een klasse hoger te kunnen starten. En er nog net zoveel plezier in te houden als nu natuurlijk!

Oh en de studie? Econometrie is zeker pittig, maar ik vind het vooral een leuke uitdaging. Het combineren heeft mij tot nu toe nog geen problemen opgeleverd, want wat is er na een lange dag hard leren nou lekkerder dan uitwaaien op een paard?

Pam Imhof



Naast haar studie econometrie speelt Pam hockey op hoog niveau.

In september 2014 ben ik begonnen aan de studie Econometrie hier op de VU. Ik zit dus in mijn tweede jaar. Naast het studeren in Amsterdam, woon ik in Utrecht. Daar ben ik lid van een studentenvereniging en verder doe ik veel aan hockey bij mijn club Schaerweijde in Zeist.

Ik ben van jongs af aan al een enorme fan van hockey. Hoe dit komt weet ik zelf eigenlijk ook niet. Mijn ouders hebben allebei wel gehockeyd, maar bij mijn vader was het vooral voetbal waarin hij uitblonk. Ik ben ermee begonnen toen ik 6 was. Ik ben toen samen met een vriendinnetje in de Froggies op Schaerweijde (op 2 minuten fietsen vanaf m'n huis) begonnen en we hebben tot en met Dames 1 altijd samen in een team gespeeld. Ik merkte vrij snel dat ik er wel wat talent voor had. Hoe ouder we werden, hoe meer er geselecteerd werd op niveau. Hierdoor werd het steeds leuker en uitdagender voor mij.

Nu speel ik voor het derde jaar in de Dames 1 van Schaerweijde. We trainen 3 avonden in de week met het team en spelen op zondag een wedstrijd. Zaterdag is een rustdag en op de overige dagen zijn wij voornamelijk voor onszelf bezig, bijvoorbeeld door krachttraining te doen in de sportschool. Dit betekent meteen dat het lastig te combineren is met de studie. Aangezien ik veel moet reizen is het vaak zo dat ik na thuiskomst in Utrecht binnen een half uurtje al weer weg moet. Studeren zit er op zo'n dag niet in.

Op de middelbare school ging het mij allemaal redelijk makkelijk af. School ging goed en ik kon veel focussen op hockey. Het was toen geen probleem om een dag op school te missen vanwege hockey.

Nu ik studeer en op mezelf woon is dat wel iets anders. Dit is ook de reden dat ik er bijvoorbeeld in mijn eerste jaar voor heb gekozen om twee vakken

volledig te laten gaan. Dit gaf mij de kans om me vol op hockey te focussen, maar wel mijn studiepunten binnen te slepen.

“Afgelopen maand heb ik vier keer mee mogen doen met Jong Oranje”

Afgelopen maand heb ik vier keer mee mogen doen met Jong Oranje. Dit was een super gave ervaring en daar heb ik veel van geleerd. Hierdoor ben ik er ook achter gekomen hoe veel ik nog kan genieten van het spelletje en ook hoe het voelt om in een omgeving met veel talent te hockeyen. In deze periode heb ik mijn studie wel proberen bij te houden. Ik hoop dat ik dit jaar de vakken haal die ik wil halen, zodat ik volgend jaar wat minder vakken hoeft te doen. Verder hoop ik volgend jaar de stap naar de Hoofdklasse te maken, zodat ik me nog meer in kan gaan zetten voor hockey. Ik vind de studie heel erg leuk, dus ben heel erg blij dat ik deze keuze gemaakt heb. Ik ervaar nu dat als je goed plant, hockey en studie prima zijn te combineren.



Risk Management
Corporate Finance
Basel III/Solvency II
Derivatives
Treasury Management Systems
Structured Finance
Liquidity Management
Hedge Accounting
Value at Risk



Founded in 1994, Zanders is recognized as the leading independent consultancy globally, exclusively focused on Treasury Management, Risk Management and Corporate & Structured Finance. We are currently recruiting the new generation of consultants that will bring ingenuity and fresh visions to the financial profession.

We are hiring ambitious people with a hands-on mentality. You will need to be eager about consulting and finance and you'll want to challenge the ordinary with creativity and a passion to perform.

You will have the freedom to work with responsibility and respect while working in a team, engaging with each other

to reach your career aspirations, not forgetting to have fun along the way.

As a Zanders consultant, you will work on real-life problem-solving using all the tools at your disposal, including your own expertise, your people skills and the huge resource of experience and knowledge from your Zanders colleagues.

www.zanders.eu/career

Zanders Netherlands
Brinklaan 134
1404 GV Bussum
+31 35 692 89 89

Zanders Belgium
Place de l'Albertine 2, B6
1000 Brussels
+32 2 213 84 00

Zanders UK
26 Grosvenor Gardens
London, SW1W 0GT
+44 20 7730 2510

Zanders Switzerland
Gessnerallee 36
8001 Zürich
+41 44 256 81 70

Sociale Netwerk Analyse met Markov Ketens

Een belangrijk concept in de Operationele Research zijn de Markov ketens. Ze worden gebruikt voor vele toepassingen. Zo worden ze extensief gebruikt in de wachtrijtheorie, maar ook bij het analyseren van netwerken spelen ze een grote rol. In deze academische rubriek laten promovendus Joost Berkhout en Bernd Heidergott een toepassing zien van Markov ketens op sociale netwerken.



Joost Berkhout

heeft Econometrie & OR aan de VU gestudeerd en volgt momenteel een PhD-traject onder begeleiding van Bernd Heidergott.

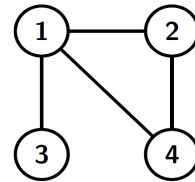


Bernd Heidergott

is universitair hoofddocent aan de afdeling Econometrie & OR aan de Vrije Universiteit.

Facebook, LinkedIn, Twitter, Instagram om zo maar eens een aantal platformen te noemen zorgen ervoor dat de huidige maatschappij steeds meer met elkaar raakt verbonden. Het geeft ook de mogelijkheid om deze sociale netwerken te bestuderen voor uiteenlopende doeleinden, zoals politiek, marketing, economie, psychologie maar ook de verspreiding van virussen. Ons onderzoek richt zich op de analyse van netwerken door middel van Markov ketens. Je vraagt je wellicht af waarom Markov ketens? We zullen laten zien dat een netwerk zich mooi laat vertalen naar een Markov keten wat het mogelijk maakt om allerlei Markov keten concepten met een netwerk interpretatie te berekenen en in te zetten voor netwerk analyse.

Beschouw een graaf met knopen-verzameling $V = \{1, 2, \dots, n\}$ (vertices) en kanten-verzameling (edges) $E \subset V \times V$. De knopen representeren sociale agenten (je Facebook vrienden bijvoorbeeld) en de kanten geven de relaties weer tussen de sociale agenten (als twee van jouw Facebook vrienden bevriend zijn, zijn de corresponderende knopen met elkaar verbonden middels een kant). Beschouw als voorbeeld de volgende graaf bestaande uit $n = 4$ sociale agenten.



Uit de graaf volgt bijvoorbeeld dat sociale agent 2 bevriend is met agenten 1 en 4. De Markov keten interpretatie ontstaat nu door een *willekeurig loopje* (bijvoorbeeld na een goed avondje stappen) te starten op de graaf waarbij de huidige locatie van het loopje de huidige toestand van de Markov keten aanduidt. Gegeven de huidige locatie, lopen we in iedere discrete tijdseenheid over één van de aanwezige kanten willekeurig naar een andere locatie (merk op dat de vervolglocatie enkel van de huidige locatie afhangt, Markov's geheugenloosheidseigenschap). Een mogelijke realisatie van het loopje startend vanuit sociale agent 1 in het voorbeeldje kan zijn

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow \dots$$

Noteer de overgangskansen van de Markov keten in matrix P waarin element $P(i,j)$ de overgangskans

aanduidt naar locatie j vanaf locatie i . Vanwege het willekeurige karakter van het loopje is de overgangskans $P(i,j)$ dus gelijk aan de inverse van het aantal uitgaande kanten vanaf i . Op deze manier wordt het willekeurig loopje gemodelleerd door een Markov keten P op graaf (V,E) , voor het bovenstaande voorbeeldje krijgen we dus

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/2 & 0 & 0 & 1/2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Uit de Markov keten theorie volgt nu dat element (i,j) van matrix macht P^t , $t \in \mathbb{N}$, gelijk is aan de kans dat we op discrete tijdstip t op de locatie van sociale agent j zijn wanneer we het willekeurig loopje zijn gestart vanuit locatie i . Een mogelijke maatstaf voor de populariteit van de sociale agenten kunnen we nu bemachtigen door t te laten groeien. De insteek hiervan is dat de fractie van het aantal bezoeken dat je brengt aan een zekere sociale agent op de lange termijn evenredig is aan de populariteit van deze agent binnen het sociale netwerk. Als alle sociale agenten bijvoorbeeld verbonden zijn met een zekere sociale agent binnen het netwerk, dan is de kans ook groot dat het willekeurige loopje zich op de locatie van deze populaire sociale agent op de lange termijn bevindt. Ter illustratie van de ontwikkeling van P^t voor het eerdere voorbeeld beschouw

$$P^{10} \approx \begin{bmatrix} 0.398 & 0.244 & 0.115 & 0.244 \\ 0.366 & 0.253 & 0.129 & 0.252 \\ 0.344 & 0.259 & 0.139 & 0.259 \\ 0.366 & 0.252 & 0.129 & 0.253 \end{bmatrix}$$

en

$$P^{20} \approx \begin{bmatrix} 0.376 & 0.25 & 0.125 & 0.25 \\ 0.375 & 0.25 & 0.125 & 0.25 \\ 0.374 & 0.25 & 0.126 & 0.25 \\ 0.375 & 0.25 & 0.125 & 0.25 \end{bmatrix}$$

wat dus de suggestie wekt dat alle rijen voor hoge machten naar dezelfde rij convergeren, met andere woorden, de invloed van de starttoestand neemt over de tijd steeds meer af. Omdat het voorbeeldje *aperiodiek* is en voldoet aan *irreducibiliteit* (wat

grofweg betekent dat de graaf samenhangend is en dat er op den duur op ieder tijdstip er een positieve kans is dat ieder van de sociale agenten bezocht kan worden) volgt vanuit Markov keten theorie inderdaad dat de rijen naar een unieke rij convergeren de zogenaamde *stationaire verdelingsvector* π , i.e., de unieke kansverdeling waarvoor geldt dat

$$\pi P = \pi.$$

De matrix Π waarvan alle rijen gelijk zijn aan π wordt de *ergodische projector* genoemd (omdat het de Markov keten naar zijn stationaire verdeling 'projecteert') en er geldt dus onder zekere omstandigheden dat

$$\Pi = \lim_{t \rightarrow \infty} P^t.$$

Voor bovenstaand voorbeeldje zijn de rijen van Π gelijk aan

$$\pi = [3/8 \quad 1/4 \quad 1/8 \quad 1/4],$$

dus ongeacht waar je begint op de lange termijn zul je met kans 3/8 op de locatie van sociale agent 1 zijn, met 1/4 kans op de locatie van agent 2, et cetera. Omdat het willekeurige loopje over de graaf gestoeld is op de relatie tussen agenten, kun je stellen dat sociale agent 1 het populairst is doordat deze op de lange termijn het vaakst bezocht wordt. Qua populariteit volgen daarna sociale agenten 2 en 4 (die een symmetrische rol spelen in de graaf) en als laatste sociale agent 3. Dit 'populariteitsprincipe' is ook de motor achter de volgorde van websites dat volgt uit Google's zoekmachine (waar de meest gerelateerde website n.a.v. het zoekwoord vaak bovenaan staat, wel zo prettig) en is één van de hoofdredenen waarom Google zo dominant is geworden in de zoekmachine branche. In Google's benadering spelen de websites dezelfde rol als sociale agenten en komen hyperlinks tussen websites overeen met gerichte relaties in sociale netwerken.

We kunnen nog geavanceerdere Markov keten concepten in het spel brengen om verdere analyses uit te voeren. Een van de meest fundamentele Markov keten concepten is de zogenaamde *deviatie matrix* D , wiskundig

$$D = \sum_{t=0}^{\infty} (P^t - \Pi)$$

of

$$D = (I - \Pi + P)^{-1}$$

waar I de identiteitsmatrix is en de -1 in de macht een matrix inverse weergeeft (men kan laten zien dat D altijd bestaat voor aperiodieke Markov ketens met een eindige toestandsruimte). In woorden geeft D de ontwikkeling weer van de Markov keten naar de ergodische projector en dient het als basis voor de berekening van vele Markov keten concepten. We zullen hier met behulp van D de zogenaamde *gemiddelde eerste passage matrix* M van de Markov keten bepalen waarin element $M(i,j)$ het verwachte aantal stappen is om van toestand i naar toestand j te gaan.

Vertaald naar onze sociale netwerk modellering kan M dus gezien worden als een afstandsmaat tussen sociale agenten: is de waarde van $M(i,j)$ relatief groot betekent dit dat sociale agent i in termen van relaties ver van j staat (de waarden van M zullen bijvoorbeeld over het algemeen kleiner zijn voor je vrienden dan voor de vrienden van je vrienden). In wat volgt zullen we M inzetten om gemeenschappen binnen een sociaal netwerk te bepalen, i.e., clusters van sociale agenten waarbinnen er sterke verbondenheid bestaat maar daartussen relatief minder. Maar voordat we dat doen geven we je de formule hoe je M zelf kunt berekenen met behulp van Π en D

waar J een matrix met enen is en $\text{diag}(D)$ geeft D maar waar alle waarden buiten de diagonaal op nul zijn gezet.

$$M = (I - D + J \cdot \text{diag}(D)) \cdot \text{diag}(D)^{-1}$$

Terug naar ons voorbeeld, er kan worden berekend dat

$$M = \begin{bmatrix} 8/3 & 10/3 & 7 & 10/3 \\ 2 & 4 & 9 & 8/3 \\ 1 & 13/3 & 8 & 13/3 \\ 2 & 8/3 & 9 & 4 \end{bmatrix}$$

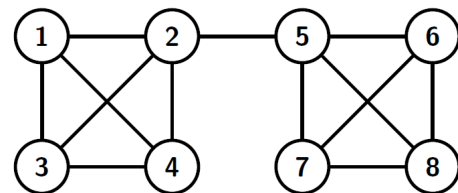
wat inhoudt dat er bijv. gemiddeld 7 discrete tijdseenheden nodig zijn om vanuit de locatie van

sociale agent 1 naar sociale agent 3 te gaan. Het valt op dat de derde kolom van M significant groter is dan de overige waarden. Dit geeft een indicatie dat sociale agenten 1, 2 en 4 een relatief sterk verbonden gemeenschap vormen en sociale agent 3 er wat buiten hangt, wat dus in dit kleine voorbeeld gemakkelijk met het oog is te verifiëren.

Dit principe kan veralgemeniseerd worden tot het blootleggen van gemeenschappen, wat vele toepassingen kent. Bijvoorbeeld, op wie moet een marketing campagne gericht zijn voor de grootste impact? Hoe kunnen de communicatie stromen binnen een organisatie geoptimaliseerd worden? Maar ook op het gebied van criminaliteit kan het toepasbaar zijn in het beantwoorden van vragen zoals: hoe kan een crimineel netwerk het beste ontmanteld worden? We kunnen ons zelfs voorstellen dat uitsluiting en pestgedrag op scholen middels het blootleggen van gemeenschappen in een vroeg stadium geïdentificeerd kunnen worden.

Als voorbeeld, beschouw de volgende graaf bestaande uit $n = 8$ sociale agenten.

Het berekenen van M met behulp van Π en D geeft



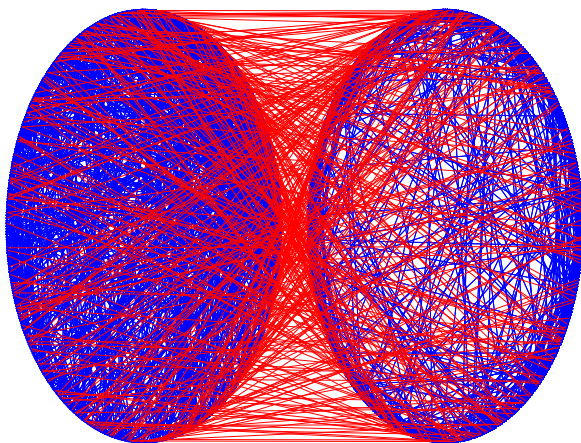
nu

$$M = \begin{bmatrix} 26/3 & 3 & 6.5 & 6.5 & 16 & 26 & 26 & 26 \\ 10 & 6.5 & 26/3 & 26/3 & 13 & 23 & 23 & 23 \\ 6.5 & 3 & 26/3 & 6.5 & 16 & 26 & 26 & 26 \\ 6.5 & 3 & 6.5 & 26/3 & 16 & 26 & 26 & 26 \\ 23 & 13 & 23 & 23 & 6.5 & 10 & 10 & 10 \\ 26 & 16 & 26 & 26 & 3 & 26/3 & 6.5 & 6.5 \\ 26 & 16 & 26 & 26 & 3 & 6.5 & 26/3 & 6.5 \\ 26 & 16 & 26 & 26 & 3 & 6.5 & 6.5 & 26/3 \end{bmatrix}$$

wat laat zien dat de waarden in de gemarkeerde rechthoeken significant groter zijn dan de andere waarden. Dit betekent dat het verwachte aantal stappen om vanuit 1, 2, 3 of 4 naar 5, 6, 7 of 8 te gaan (en vice versa) relatief groot is ten opzichte van verplaatsingen binnen deze groepen. Met

andere woorden, M identificeert twee relatief losstaande gemeenschappen bestaande uit de sociale agenten verzamelingen $\{1,2,3,4\}$ en $\{5,6,7,8\}$, resp., wat wederom is te verifiëren met het oog. Het idee van de graaf opsplitsen in samenhangende gemeenschappen middels M hebben we verder uitgewerkt en heeft geleid tot een algoritme dat toepasbaar is op grote netwerken.

Het algoritme zoekt de meest gevoelige kanten met betrekking tot verbondenheid en verwijdert deze iteratief totdat de gewenste opsplitsing ontstaat. In het voorbeeldje met $n = 8$ sociale agenten is de meest kritieke kant (2,5) en deze wordt door het algoritme als eerst verwijderd, wat dus direct de twee gemeenschappen blootlegt. In realistischere voorbeelden is dit uiteraard complexer. Ter illustratie beschouw het sociale netwerk uit Figuur 1. Het sociale netwerk uit Figuur 1 bevat $n = 900$ agenten en is opgebouwd uit twee willekeurig gegenereerde sociale netwerken met realistische aspecten (een netwerk bestaande uit een *Preferential Attachment* netwerk van 500 agenten [1] en een Kleinberg netwerk van 400 agenten [5], resp.). Vervolgens zijn er willekeurig kanten toegevoegd om zo de netwerken artificieel verbonden te maken, i.e., kanten die de twee ‘sociale netwerk bollen’ verbinden. Vervolgens was het de taak om zonder deze kennis de originele gemeenschappen weer bloot te leggen met het beschreven algoritme. De kanten in Figuur 1 die zijn verwijderd zijn weergegeven in het rood en het laat dus zien dat zelfs in zo’n complex netwerk de ware structuur blootgelegd kan worden middels de kracht



Figuur 1: Illustratie van het blootleggen van gemeenschappen in sociale netwerken.

van Markov keten theorie! Voor meer details omtrent het algoritme zie [2] en voor meer achtergrond omtrent Markov ketens in het algemeen zie [4].

Nog een laatste woord over de algemeenheid van de beschreven technieken. Ten eerste kunnen er ook *gerichte* grafen worden beschouwd (via het nieuws ben jij bijv. een soort van verbonden met Barack Obama maar andersom is dit (hoogstwaarschijnlijk) niet het geval) tezamen met niet-uniforme overgangskansen om subtiliteiten in kaart te brengen zoals de sterkte van relaties (met sommige Facebook vrienden heb je meer contact dan met andere Facebook “vrienden”).

Verder hebben we ons tot dusver voornamelijk beperkt tot sociale netwerken, maar in feite zijn de resultaten van toepassing op allerlei netwerken. Denk aan het internet netwerken, netwerken van woorden, biologie netwerken en telecommunicatie netwerken. Een andere toepassing is het bestuderen van verstoringen in complexe netwerken zoals computer netwerken of globale financiële markten [3]. De genoemde technieken kunnen zelfs toegepast worden voor data analyse, waarbij datapunten corresponderen met de knopen en er vervolgens invulling kan worden gegeven aan de gewogen kanten door de mate van gelijkenis van de verschillende datapunten. Al met al is netwerk analyse dus een mooi toepassingsdomein van Markov ketens!

Referenties

- [1] A. Barabási and R. Albert. Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, 286(5439):509-512, oct 1999.
- [2] J. Berkhout and B. F. Heidergott. Jump Start Power Method Approach towards the Deviation Matrix. *Submitted*, 2016.
- [3] R. M. D’Souza and J. Nagler. Anomalous critical and supercritical phenomena in explosive percolation. *Nature Physics*, 11(July):531-538, 2015.
- [4] J. G. Kemeny and J. L. Snell. *Finite Markov chains: With a New Appendix “Generalization of a fundamental matrix”*. Springer New York, New York, 1976.
- [5] J. M. Kleinberg. Navigation in a small world. *Nature*, 406(6798):845, aug 2000.

Johan de Witt huis



Jeroen Breen

Studeerde Wiskunde en Actuariële Wetenschappen en is nu algemeen directeur van het AG/AI.

Het Koninklijk AG/AI

Het Koninklijk Actuarieel Genootschap (AG) is de Nederlandse beroepsvereniging van actuarissen en actuariële analisten. Het AG, dat in 2013 haar 125-jarig bestaan vierde, heeft zich ontwikkeld tot een platform waar actuarissen en actuariële analisten met elkaar en met de samenleving communiceren. Het Actuarieel Instituut (AI) is het opleidingsinstituut, dat actuariële opleidingen op elk niveau aanbiedt.

Kunt u wat vertellen over uzelf en uw loopbaan?

Tijdens mijn middelbare schooltijd, wilde ik maar één ding en dat was marineofficier worden. Dat kan maar op één manier en dat is naar het Koninklijk Instituut voor de Marine in Den Helder te gaan. Ik heb daar veel gezien, gevaren, gesport en geleerd. In het derde jaar sloeg echter de twijfel toe. Uiteindelijk heb ik gekozen om wiskunde te gaan studeren aan de TU Eindhoven. Na mijn studie heb ik een postdoc lerarenopleiding gedaan, want wiskundeleraar worden leek leuk, omdat ik kennisoverdracht leuk vind.

In 1992 bezocht ik een symposium in Eindhoven dat ging over werken als wiskundige en informaticus in de financiële sector. Het was tijdens dit symposium dat ik het woord actuaaris voor het eerst hoorde vallen. Er werd zo boeiend over het actuaariaat verteld dat ik me ging verdiepen en enthousiast raakte. Ik heb toen gesolliciteerd bij een actuariële adviesbureau Dr. W.G.J. Ten Pas (later Mercer). Daar ben ik in 1993 begonnen als junior consultant. Tegelijkertijd studeerde ik Actuariële Wetenschappen aan de UvA. In 1996 studeerde ik af en werd ik toegelaten tot het Koninklijk Actuarieel Genootschap (AG)

en mocht ik de titel AAG (Actuaris AG) voeren. De domeinen waar ik toen vooral ervaring in op deed waren schade-, arbeidsongeschiktheids- en zorgverzekeringen. In 2011 kwam de vacature vrij die ik nu bekleed, algemeen directeur van het AG en Stichting Actuarieel Instituut. Hoewel ik als directeur een meer leidinggevende rol heb, ben ik nog altijd inhoudelijk betrokken, bijvoorbeeld bij het schrijven van rapporten over diverse financiële vraagstukken. In de tijd dat ik hier werk heb ik me veel met het pensioendebat beziggehouden, wat een hele andere tak van sport is dan de verzekeringen waar ik me in mijn tijd als consultant mee bezighield.

Wat is het Koninklijk Actuarieel Genootschap & Actuarieel Instituut?

Het AG is de beroepsvereniging van actuarissen en het Actuarieel Instituut is een onderwijsinstelling die diverse actuariële opleidingen aanbiedt. Als lid van het AG, met de juiste vooropleiding, kun je de titel AAG voeren. Als actuariële analist kun je ook lid worden waarbij je de titel Actuarieel Analist AG kunt dragen. Daarnaast hebben we geaffilieerden en studentleden.

Wat doet het AG?

Het AG bevordert als beroepsvereniging van actuariële professionals de kwaliteit en de kernwaarden van haar leden. Het biedt een kader waarbinnen actuariële professionals opereren en het biedt een platform van uitwisseling en verdieping van kennis. Het AG is voor en door haar leden kennispartner en biedt kennisbijdrage aan financiële vraagstukken. Wij vinden dat we als AG-zijnde moeten bijdragen aan de maatschappij, daar waar elementen ontbreken. Daar schrijven wij bijvoorbeeld position papers over. Als het AG een rapport schrijft, is het per definitie onafhankelijk, want de leden zijn op individuele basis lid van het AG zonder dat ze belangen van bepaalde partijen behartigen. Dit wordt door partijen, zoals ministeries en politieke partijen als onafhankelijk gewaardeerd.

“Wij als actuarissen kunnen heel goed rekenen, maar het gaat ook om de toepassing”

Wat zijn de voordelen die een actuaaris heeft als hij lid is van het AG?

Je wordt lid van een beroepsvereniging omdat je je beroep een warm hart toedraagt en omdat je graag bij wilt blijven bij de laatste ontwikkelingen. Eén van de onderwerpen is permanente educatie. Wij organiseren allerlei bijeenkomsten, we zorgen ervoor dat het beroep op de agenda blijft van allerlei stakeholders en we zorgen ervoor dat het beroep in ontwikkeling blijft. Ook is het een ideaal platform om te netwerken. “Waarom zou je lid blijven?”, is ook een interessante vraag. Het AG houdt zich bezig met nieuwe thema's als digitalisering, automatisering en robotisering. Door deze ontwikkelingen veranderen domeinen en daarbij komen gehele veranderingen voor actuarissen bij kijken.

Met welk doel is het AG opgericht?

Het AG is opgericht in 1888. Een belangrijk motief voor de oprichting van de vereniging was de uitgave

van een tijdschrift. De behoefte aan een tijdschrift met daarin artikelen en beschouwingen van het vakgebied was blijkbaar sterk aanwezig. Men had behoefte om bij elkaar te komen, los van hun werkgever, om inhoudelijke ervaringen te delen. Het doel van het AG van nu gaat eveneens om kennis delen, kennis opdoen, verbinden, netwerken, verbreden en bijdragen.

Hoe zou u het werk van een actuaaris beschrijven?

Een actuaaris is een business professional die zich bezighoudt met de financiële impact van risico en onzekerheid. Wij berekenen bijvoorbeeld voorzieningen voor een verplichting die een verzekeringsmaatschappij of pensioenfonds moet aanhouden. Naast verzekeringsmaatschappijen en pensioenfondsen zijn we werkzaam bij adviesbureaus, banken, toezichthouders en (semi-) overheidsinstellingen. Eigenlijk kun je actuariaat overal op toepassen. In Australië zijn 50% van de actuarissen werkzaam buiten de financiële sector, bijvoorbeeld in de infrastructuur. Wat je dus ziet is dat je de competentie van een actuaaris meer en meer kunt toepassen in andere omgevingen. Er zijn veel maatschappelijke ontwikkelingen die direct impact hebben op het werk dat een actuaaris doet. Er ontstaan nieuwe domeinen waar een actuaaris op ingezet kan worden. Alleen je ziet het pas als je naar buiten kijkt. Je moet dingen willen zien en kunnen zien. Twee op de drie kinderen op de lage school zal later een baan hebben die nog niet bestaat. De actuaaris zal in die toekomstige situatie ongetwijfeld een belangrijke rol innemen.

Hoe zou u de arbeidsmarkt voor actuarissen beschrijven?

In juni publiceert het weekblad van Elsevier een onderzoek over het beste beroep. Al sinds jaar en dag staat het beroep van actuaaris op nummer één. De arbeidsmarkt voor actuarissen is dan ook prima. Het traditioneel actuariële werk zal echter wel afnemen, want traditioneel werk kun je automatiseren. We hebben daarnaast wel te maken met de verzekeringsmarkt waar een lage rente is, wat juist veel uitdagingen oplevert. Het is dus maar hoe je ernaar kijkt. Uiteindelijk ontstaan er nieuwe domeinen waar de roep om actuarissen alleen maar groter zal zijn. Maar dan moet je dus wel naar buiten willen kijken.

Wanneer ben je een volwaardig actuaris?

Wanneer je een opleiding gedaan hebt of aan de UvA of via de TIAS/AI (TiasNimbas Business School) en de nodige twee jaar werkervaring. Het is een beroepsopleiding, wij vinden de beroepscomponent daarom heel belangrijk. Naast de wetenschappelijke achtergrond moet je dus ook ervaring hebben in het veld.

Wat is het verschil tussen de AEMAS (Amsterdam Executive Master in Actuarial Science van de UvA) en de EMAS (Executive Master of Actuarial Science van het AI)?

Een heel groot verschil is er eigenlijk niet, want er moet worden voldaan worden aan dezelfde eindcriteria. Echter, de opzet van de opleidingen verschilt wel van elkaar. Beide opleidingen bestaan uit courses gevolgd door cases. De courses vormen het wetenschappelijke stuk, dus de theoretische kennis. De cases vormen het praktische deel dat in groepsverband wordt uitgewerkt. Bij de EMAS begin je als groep en eindig je als groep, terwijl het op de UvA individueler is omdat alleen de cases als groep worden gevolgd. Het format is dus net wat anders, maar inhoudelijk komt het vrijwel overeen. De docenten van het AI zijn o.a. werkzaam bij verzekeringsmaatschappijen, DNB en pensioenfondsen. Dat maakt het anders dan de traditionele studies, want onze docenten staan midden in de praktijk.

Hoe kun je een carrière opbouwen als actuaris? Aan wat voor soort bedrijven en instanties moeten we dan denken?

Er zijn tal van doorgroeimogelijkheden, maar dat is heel sterk afhankelijk van wat je wil. In het begin van je carrière wil je heel veel leren: kennis, kunde, vaardigheden, competenties. Ik heb persoonlijk mijn ervaring opgedaan bij een adviesbureau, dat kun je ook bij een verzekeraar doen.

Het enige wat ik beginnende actuarissen meegeef is: zorg voor diversiteit zodat je veel verschillende dingen leert. Een actuaris wordt door de buitenwereld gezien als een specialist, maar eigenlijk vind ik een actuaris geen specialist. Je hebt weliswaar actuarissen die erg gespecialiseerd zijn, dat is prima, maar het domein is behoorlijk divers. Blijf vooral doen wat je leuk vindt, dat is het belangrijkste. Blijf jezelf ook ontwikkelen, blijf kijken

naar nieuwe gebieden en durf de stap te maken naar iets anders dan je gewend bent.

Welke eigenschappen zijn volgens u nodig om te slagen in deze sector?

Het allerbelangrijkste is natuurlijk kwantitatief ingesteld zijn. Daarnaast is het sociaal-maatschappelijk betrokken zijn, dus het in staat zijn om naar buiten te kijken, van belang. Als derde en heel belangrijke competentie communicatief vaardig zijn, want uiteindelijk gaat het om het kunnen overbrengen van je boodschap. Als je die eigenschappen in je rugzak hebt, dan hoef je niet nerveus te zijn over welke baan je later zult krijgen, want aan die competenties zal altijd, in welke baan dan ook, behoefte zijn.

Wat is het verschil tussen een actuaris en een econometrist?

Econometrie is net zoals actuariaat een wetenschap, maar wat mij betreft is actuariaat veel meer een praktische toepassing van een wetenschap. Je kunt wel hele mooie financiële theoretische rekenmodellen maken, maar het gaat uiteindelijk om de toepassing in de financiële wereld. Econometrie en actuariaat zijn sterk gelinkt, alleen is actuariaat dus wat mij betreft een specifiekere toepassing.

Welk advies zou je mee willen geven aan (econometrie)studenten?

Doe iets wat je leuk vindt en wat maatschappelijk bijdraagt. Als je wilt bijdragen aan de maatschappij is actuariaat een van de mooiste richtingen. Te denken valt aan de impact op risico's van vraagstukken omtrent solidariteitsontwikkelingen, vergrijzing, ontgroening, werkgelegenheid en robotisering. Als directeur van het AG/AI wil ik vooral meegeven dat er in mijn ogen ontzettend veel ontwikkelingen mogelijk zijn voor actuarissen om zich te manifesteren, te leren en toe te voegen. Wij als actuarissen en econometristen kunnen heel goed rekenen, maar daar gaat het niet om. Het gaat om de toepassing. De toepassing is het vertellen en presenteren van je bevindingen, niet het schrijven van dikke rapporten. We moeten dus niet klakkeloos gaan rekenen, maar meer met elkaar in dialoog gaan.



De Belastingdienst.

Wil jij een bijdrage leveren aan een beter Nederland? En werken bij een grote organisatie met een enorme diversiteit aan werkzaamheden? Heb je dienstverlening hoog in het vaandel? En wil je kansen krijgen en mogelijkheden creëren om jezelf te ontwikkelen? Dan is de Belastingdienst een interessante werkgever voor jou.

Werken bij de Belastingdienst betekent een bijdrage leveren aan een beter Nederland. Want zonder belastingen geen geld voor goede zorg, onderwijs, veiligheid, sociale zekerheid en andere uitgaven. Elke burger of ondernemer komt met ons werk in aanraking. En veel van deze Nederlanders kijken met een kritische blik mee over onze schouders. Dat vraagt om snelle en deskundige dienstverlening. Wat werken bij de Belastingdienst niet alleen bevredigend maakt, maar ook inhoudelijk erg interessant.

Als Belastingdienst volgen we de ontwikkelingen uit de samenwerking op de voet. Veel Nederlanders zijn dagelijks online. Wij sluiten daar op aan, door het mogelijk te maken tal van

belastingzaken veilig online te regelen. Een andere belangrijke reden om meer digitaal te doen, is dat we daardoor efficiënter kunnen werken. Het is niet moeilijk je voor te stellen dat het innen van ruim 200 miljard aan belastingen per jaar alleen met een grote inzet van automatisering uit te voeren is.

We zijn ook steeds nauwer gaan samenwerken met andere instanties. Binnen Nederland en daarbuiten. Een goed voorbeeld van samenwerking met andere partijen is die met fiscaal dienstverleners. Met de grote kantoren maken we afspraken over de inhoud en kwaliteit van hun werk. Daardoor kunnen zij hun klanten eerder zekerheid bieden. Dankzij de samenwerking met fiscaal dienstverleners, maar ook met andere intermediairs zoals uitkeringsinstanties, arbeidsinspectie en banken, kunnen we steeds beter inschatten hoeveel belasting een belastingplichtige moet betalen.

Verder is samenwerking belangrijk om beter te kunnen controleren en handhaven. Bij de Douane is die samenwerking steeds vaker internationaal van aard. Dat geldt ook voor de FIOD, want fraude houdt niet op bij de landsgrenzen.

Geïnteresseerd?

Kijk op de site werken.belastingdienst.nl voor meer informatie, (afstudeer)stages en vacatures. Niets gevonden? Maak dan een jobalert aan voor vacatures in de toekomst, waardoor je continu op de hoogte blijft. Ook kun je het laatste nieuws gemakkelijk volgen via @BDCarriere en onze companypage op LinkedIn: [linkedin.com/company/belastingdienst](https://www.linkedin.com/company/belastingdienst).



Nederland kan niet zonder
de Belastingdienst kan niet
zonder jou.

Netwerken, een must!

Het wat, waarom en hoe van je relaties benutten



Erik van Kooten

is senior consultant bij PublicSpirit. Hij studeerde psychologie aan de EUR.

Wat is een netwerk?

Volgens Wikipedia is een netwerk “een geheel van met elkaar verbonden punten, entiteiten of dingen. Deze punten en hun verbindingen kunnen zowel fysiek als abstract zijn. Met abstract wordt hier het tegenovergestelde van concreet, tastbaar, bedoeld”. Uitleggen dat ook mensen met elkaar verbonden zijn lijkt overbodig. Iedereen komt tenslotte voort uit ouders. Dit levert de oudste verbinding of anders gezegd “relatie” op. Gezin, familie, buurt, school en werk zijn de volgende plekken waar relaties tussen mensen ontstaan. Die relaties ontstaan soms spontaan, soms opgelegd. Veel relaties zijn duidelijk en herkenbaar, andere vager. In die relaties vindt altijd uitwisseling van iets plaats. Soms heel concreet, bijvoorbeeld in een lesomgeving, soms abstract op gevoelsniveau zoals tussen vrienden.

Neem je vriendenkring bijvoorbeeld waarin je vaak zonder duidelijk belang elkaar helpt als er iets gevraagd wordt. Dat ligt al anders bij de vrienden van de vrienden. Niveau twee dus. Daar gaat waarschijnlijk het eigen belang voor. Om daar iets voor elkaar te krijgen moet je investeren in je eigen relaties op het eerste niveau. Eerst een relatie opbouwen, dan volgt rendement. Je vrienden gaan harder voor je lopen als je belangrijker bent. Er ontstaat een “gunfactor”. Als jouw connecties enthousiast zijn over jou, bevelen zij jou graag aan bij hun netwerk. Oprechte belangstelling, echt luisteren en integriteit zijn hierbij echt belangrijk. Beloof zelf ook nooit meer dan je na kunt komen als een netwerkcontact iets vraagt voor een voor jou verder liggend contact. Doe je dat goed dan zul je zien dat opeens nieuwe mensen je gaan opzoeken in plaats van andersom!

Een leuk experiment is om voor jezelf eens op een rijtje te zetten wie je allemaal kent en in welke context. Doe dit op een blanco A4-tje. Zet je zelf ernaast, halverwege de lijst. Trek vervolgens met drie verschillende kleuren lijntjes tussen jou en al deze mensen. Bijvoorbeeld rood voor belangrijk (om welke reden dan ook), geel voor minder belangrijk en groen nog minder belangrijk. In één oogopslag heb je hiermee zicht gekregen op je relaties, het soort relatie en de mate van belangrijkheid. Als je dan realiseert dat de mensen die jij kent weer andere mensen kennen dan ben je aangekomen bij de netwerk gedachte. Een netwerk bestaat dus uit niveaus. Het eerste: de mensen die je persoonlijk kent, het tweede: hun relaties buiten jou, zo kun je doorgaan. Zou je het consequent in kaart brengen voor jezelf dan zul je hele interessante patronen ontdekken en erachter komen dat er minder niveaus zijn dan je zou verwachten. Met vijf niveaus ken je de halve wereld!

Verbindingen in dit netwerk bestaan alleen maar als erin wordt geïnvesteerd. Relaties bestaan tenslotte alleen maar als er iets over en weer gaat. Hierbij geldt dat hoe beter het aansluit of klikt met iemand, hoe beter het gaat. Het ligt voor de hand dat je het eerste niveau van je netwerk goed kent en in de meeste gevallen weet wat je aan elkaar hebt.

Hoe leer je netwerken?

Netwerken is meer dan alleen maar omgaan met mensen die je aanspreken of goed liggen. Je wil er tenslotte iets mee bereiken. Belangrijk is dus dat je nieuwe contacten legt. Dit is niet voor iedereen even makkelijk. Hoe kom je in gesprek met iemand, waarover en hoe pak ik het verder aan?

Bij het begin en het einde van een gesprek kijk je altijd de gesprekspartner in de ogen. Mensen die de ander niet in de ogen kijken worden als onbetrouwbaar gezien. Als je het niet overdrijft is oogcontact maken positief. Met fysiek contact ligt dit iets genuanceerder. Iemands intieme zone binnentreden wordt ervaren als onprettig. In Noord-Europese landen ligt de grens van de intieme zone op ongeveer 45 cm. Aanrakingen binnen een zakelijk gesprek zijn minder gepast. Meestal blijven aanrakingen beperkt tot het schudden van de hand. Mensen uit Zuid-Europa en Latijns-Amerika staan er juist om bekend dat ze vaker lichamelijk contact zoeken.

“Netwerken is meer dan alleen maar omgaan met mensen die je aanspreken of goed liggen.”

Realiseer je verder dat de meeste communicatie non-verbaal is en dat je intonatie ook een grote rol speelt. De woorden die je gebruikt zijn ondergeschikt hieraan. Onderzoek wijst dit steeds weer uit. De Amerikaanse psycholoog Albert Mehrabian geeft zelfs aan dat dit slechts voor 7% bepalend is. Er is verder een groot verschil tussen oogcontact en lichamelijk contact. De sfeer tijdens het gesprek is het ook belangrijk. Je kunt de sfeer positief beïnvloeden door jezelf in de juiste stemming te brengen bijvoorbeeld door een aantal keer diep ademhalen door je buik. Gebruik verder je handen om je woorden te ondersteunen. De kracht zit hem vooral in de juiste timing en gepastheid, overdrijf dus niet.

Mensen zijn erg goed in het opvangen van signalen waaruit juist blijkt dat de ander niet luistert. Zorg daarom dat je met jouw lichaam wél laat zien dat je aandacht hebt voor je gesprekspartner. Behalve de gangbare signalen - knikken, schudden en

glimlachen - is het ook prettig als je rust uitstraalt in een gesprek. Val een ander niet in de rede en maak ook geen zinnen voor de ander af. Ben je zelf aan het woord, pas dan intonatie en spreektempo aan.

Verder is er een handig model dat je kunt gebruiken bij netwerkgesprekken. Dit model komt voort uit verschillende studies naar menselijke lichaamstaal. Dit model heet “SOFTEN” en staat voor: Smile, Open arms, Forward lean, Touch, Eye contact and handshake, Nod:

SOFTEN

-Smile: lachen naar je gesprekspartner geeft een positieve gesprekshouding aan. Veel glimlachen dus.
-Open arms: richt je lichaam, ook je voeten, naar de ander. Een open lichaamshouding zorgt ervoor dat anderen het idee hebben dat ze je makkelijker kunnen bereiken.

-Forward lean: leun een klein beetje naar voren op het moment dat je luistert. Ook het draaien van je hoofd is een manier om aan te geven dat je luistert.

-Touch: wees voorzichtig met aanrakingen in zakelijke context. Een kleine aanraking is een subtiele manier van aandacht geven en kan er voor zorgen dat mensen los komen.

-Eye contact and handshake: ieder gesprek begint met het schudden van een stevige hand. Tijdens het handenschudden kijk je de ander in de ogen en lach je vriendelijk. Oogcontact is het sterkste non-verbale gebaar om te laten zien dat je luistert. Zelfs wanneer jij spreekt kun je naar de ander blijven luisteren door oogcontact te houden. Zie je aan iemands gezichtsuitdrukking dat je iets verkeerd hebt gezegd, corrigeer jezelf dan.

-Nod: door je hoofd te schudden laat je zien dat je luistert en moedig je de andere persoon aan om te blijven praten.

Je kunt jezelf ook trainen in het makkelijk leren geven van vleide opmerkingen. Het helpt je namelijk positiever over je omgeving te denken. Ook de mensen om je heen zullen positiever tegen jou aankijken. Probeer eens iedere dag een compliment te geven aan iedereen die je spreekt. Meestal gaan zakelijke complimenten niet over het uiterlijk. Je kunt wél zeggen dat iemand een mooi pak heeft, maar een opmerking over mooie ogen kan níet. Vaak gaan complimenten over kleine details. Door bijvoorbeeld iemands zakelijke (of studie) successen

te benadrukken of een gebeurtenis die belangrijk is voor hem of haar te onthouden, laat je zien hoe belangrijk deze persoon voor jou is.

Waarom zou je netwerken?

Dit kun je ook omdraaien; waarom zou je het niet doen? Het gaat eigenlijk vanzelf als je bewust omgaat met je relaties en af en toe nadenkt over hoe anderen je kunnen helpen bij het zoeken naar antwoorden op vragen. Privé en zakelijk, voor nu en je toekomst. Als student kun je nu bijvoorbeeld al heel makkelijk de basis leggen voor je eerste baan of interessegebied door bewust op zoek te gaan in je netwerk.

“Wil je effectief netwerken zorg er dan voor dat je ook goed vindbaar bent op internet.”

Hierbij moet je wel bedenken dat het geen wedstrijd is. Je hoeft niet zo veel mogelijk mensen te leren om zo snel mogelijk te kijken of je ‘tot zaken kunt komen’. Het gaat erom: wat kun je voor de ander doen. Een student econometrie en een student geneeskunde zullen niet snel gemeenschappelijke belangen hebben. Maar ze kennen allebei weer andere mensen die vroeg of laat iets voor je kunnen betekenen. Daar kom je alleen achter door eerst samen een goede band op te bouwen. Zo vergroot je je netwerk. Je netwerk houdt niet op bij die 250 mensen die toevallig op hetzelfde feest zijn als jij. Nee, ze kennen allemaal ook weer 250 mensen. En dan gaat het hard.

Hoe onderhoud je je netwerk?

Internet en smartphone, verjaardagkalender, agenda en in je hoofd, maar je contacten staan overal. Al die momenten die belangrijk zijn voor het onderhouden van een relatie zoals verjaardagen, feestjes en de belangstelling van je relaties. Om je netwerk effectief te maken zijn er verschillende handige hulpmiddelen. Het eerder genoemde A4-tje

is eigenlijk Facebook of willekeurige andere social media. De meeste social media zijn nogal informeel en worden minder gebruikt voor zakelijke doelen. Twitter en Google+ zijn andere voorbeelden.

Voor zakelijke doelen is LinkedIn beter geschikt. Dit virtuele netwerk is wereldwijd één van de grootste zakelijke platforms en is in ons land lijstaanvoerder onder zakelijk gebruik. Ook steeds meer starters en aspirant starters maken hierop ook een account aan en gaan dit actief gebruiken.

Wil je effectief netwerken zorg er dan voor dat je ook goed vindbaar bent op internet. Zorg voor informatie die bij jou en je doel past en onthoud dat alles wat je op internet deelt nooit meer verdwijnt. Je breidt je netwerk uit door regelmatig anderen uit te nodigen hun netwerk met je te delen. Snelheid en transparantie zijn natuurlijk de voordelen. Zorg er altijd wel voor dat je zorgvuldig bent in het benaderen van mensen die je nog niet kent.

Veel succes!

Dit artikel is eerder gepubliceerd in de SECTOR.

Column **werkbezoek aan Hiroshima**

In mijn voorgaande bijdragen heb ik u deel laten zijn van hoe de Stand van Nederland tot stand is gekomen. Deze keer heeft de Stand van Nederland even rust. In de volgende issue van SECTOR zal ik de nieuwe ontwikkelingen bespreken. Ik beloof u, er zijn veel ontwikkelingen te melden over de Stand van Nederland!

Ik zal u nu iets vertellen over de reis die ik heb gemaakt naar Japan en om meer precies te zijn, naar Hiroshima. Het is de plezierige kant van het academische leven dat conferenties over de hele wereld georganiseerd worden. Als je dan actief bent in een bepaald vakgebied, dan nodigt men je uit om het allerlaatste van je werk te presenteren. Veel van mijn onderzoek vindt plaats op universiteiten en instituten in Europa en de Verenigde Staten, zoals dat voor veel wetenschapsgebieden het geval is. Deze reizen zijn na zoveel jaren inmiddels gebruik geworden en naast het opdoen en het delen van kennis valt er meestal niet veel meer over te vertellen. Maar onderzoek in wiskunde, waarschijnlijkheidstheorie en statistiek vindt ook op hoog niveau plaats in Australië, het verre oosten (zeg maar Japan, China, Zuid-Korea, Taiwan, Singapore) en Zuid Amerika. Wanneer een uitnodiging komt vanuit deze landen om ons onderzoek onder de aandacht te brengen, dan is er voor mij het probleem van de afstand. Het is zo ver weg, men dient er lang voor in een vliegtuig te zitten, in een ongezonde atmosfeer, en er zijn grote tijdsverschillen zodat enige voor- en nazorg gewenst is. Ik zal zeker fysieke problemen hebben maar toch leef ik met de prettige omstandigheid dat ik weinig last heb van reisongemakken. Daarnaast probeer ik mij vooral te gedragen zoals andere actieve onderzoekers: waar wij ook zitten, in bus, tram, trein, en/of vliegtuig, we werken rustig en gestaag door met het schrijven van onderzoeksrapporten (in vakjargon, papers), wiskundige afleidingen (proofs), onderzoekspresentaties (slides), onderzoeksbeoordelingen (referee reports), en meer specifiek voor econometrie, computerprogramma's.

We gaan door met de wetenschappelijke opdracht, ook al is de reisbestemming de Himalaya's of iets anders exotisch, we worden er niet warm of koud van, we worden niet gestoord (ik denk dat ik dit zowel letterlijk als figuurlijk bedoel), nee, wij gaan onverstoord door met ons werk!

Ik ben nog nimmer in Australië geweest. Ik weet dat het er prachtig moet zijn en ik zal er vast nog wel een keer uitkomen. Maar het is nu eenmaal in mijn systeem geland dat ik vliegen naar Australië te ver vind. Daarnaast zijn de Australiërs en de Nieuw-Zeelanders zeer reislustige mensen, velen heb ik inmiddels elders ontmoet en het zijn goede bekende collega's geworden. De energie en kosten (beide vooral in de brede en duurzame zin) zijn voor mij te hoog om er voor een conferentie van twee dagen naar toe te gaan. Een bezoek voor een langere tijd zal ik als het zich aandoet wellicht nog eens overwegen. Maar ik heb mij geprogrammeerd op een maximum reistijd van ongeveer 10 uur. Dus dan valt het verre oosten eigenlijk af. Maar ik geef toe dat ik flexibel ben met dit soort regels. Bij uitzondering mag het iets langer duren. De uitzondering bestemmingen zijn voor mij de westkust van de VS, Brazilië en Japan. Misschien komt er nog eens een gelegenheid om te spreken over Brazilië, maar nu Japan!

**“waar wij ook
zitten, in bus,
tram, trein,
en/of vliegtuig,
we werken rustig
en gestaag door
...”**

Deze maand heb ik een reis naar Japan gemaakt voor een conferentie over financiële econometrie, een zeer actief onderzoeksveld. Het waren enerverende workshops met veel jonge Japanse onderzoekers die hun werk en resultaten presenteerden om vooral commentaar te ontvangen van een groep onderzoekers uit Europa en de VS. Voor die laatste groep was ik gevraagd en het was ook erg leuk. Ik ken de meeste leden van de bezoekende groep goed maar ook veel Japanse collega's. Mijn twee boeken (een boek is geschreven met Durbin en een ander boek met Commandeur) zijn in het Japans vertaald en dat scheidt een band. Ik had nu het grappige voorval dat een jonge deelnemer aan een van de workshops mij aansprak in het Japans. Toen ik hem vertelde dat ik er niets van begreep en of hij het kon herhalen in Engels, was hij enigszins verontwaardigd omdat hij er van overtuigd was dat ik het boek zelf in het Japans had geschreven. Het was even pijnlijk om hem uit deze droom te verlossen.

De locatie van de conferentie was Hiroshima, een stad ten westen van Tokyo, die bekendheid heeft gekregen door de eerste atoombom die er gevallen is, 600 meter boven het centrum van Hiroshima vond de ontploffing plaats, op 6 Augustus 1945, om 8:15. In combinatie met de tweede bom later op Nagasaki, luidde deze gebeurtenis tot de capitulatie van Japan en het einde van de Tweede Wereldoorlog. Ik heb er in de loop der jaren het een en ander over gelezen en het grijpt aan. Maar je leest erover en gaat verder met andere besommingen, het is ver weg van huis. Maar nu ben ik er geweest en het is werkelijk anders: mijn zwart-wit foto van Hiroshima is geworden tot een kleuren prisma foto. Hiroshima blijkt een zeer vriendelijke en bruisende stad te zijn, zoals de andere steden in Japan, waarvan ik Tokyo goed ken. Ik heb de prachtige omgeving van Hiroshima gezien met haar lange kustlijn omgeven door vele kleine eilanden die allen binnen handbereik lijken te zijn. We hebben het eiland Miyajima bezocht, het is er mooi en het herbergt prachtige tempels in de bosrijke omgeving. Het is ook het Saint-Tropez van Japan. Daarnaast zijn er veel mogelijkheden tot het maken van prachtige bergbeklimmingen (vele paden zijn goed onderhouden). De bomen hadden de mooiste kleuren op die zonnige dag in deze vroege herfstperiode.

**“Maar ik heb mij
geprogrammeerd
op een maximum
reistijd van
ongeveer 10 uur.”**

Maar bij het genieten van de stad, de kust, de eilanden en de verdere omgeving, dwalen de gedachten af naar het eerdere bezoek aan het Peace Memorial Museum op ground zero, in het centrum van Hiroshima, in de delta van de Ota rivier. De vele feiten, groot en klein, die het museum toont en documenteert zal ik niet snel vergeten. Het museum toont de geschiedenis aan de hand van feiten, er wordt geen enkel commentaar of duiding gegeven. Bij de uitgang van het museum, laat men zien dat er veel notabele mensen ook op bezoek zijn geweest. President Carter is de eerste en enige Amerikaanse president geweest die het Hiroshima Peace Memorial Museum heeft bezocht, in 1984, weliswaar na zijn presidentschap. Maar het zou niet meer dan passend zijn als elk huidige leider van een land met veel wapens dit museum zou bezoeken.

Professor Siem Jan Koopman
Hoogleraar Econometrie aan de Vrije Universiteit
Amsterdam

Deze column is eerder gepubliceerd in de SECTOR.

Puzzeltijd

Poker

Jawad en Maik spelen poker met een inleg van €40,- per persoon. Ze spelen met fiches van verschillende kleuren, waarbij elke kleur een van tevoren door hen vastgesteld bedrag voorstelt. Beiden beginnen met een gelijke set aan fiches (in zowel kleur als aantal).

Hoeveel fiches per persoon hebben ze minimaal nodig zodat elke gehele tussenstand (€80,- tegen €0,-, €79,- tegen €1,-, enz. tot en met €0,- tegen €80,-) mogelijk is?

Kapotte ketting

Eva heeft een prachtige ketting van 45 schakels. Helaas is de ketting gesneuveld, in 9 stukken van achtereenvolgens 1,2,3,...,8 en 9 schakels. Ze vraagt de juwelier hoe duur het is om de ketting weer te maken. Het doorzagen en weer aan elkaar solderen van een schakel kost €8,-. Negen schakels doorzagen en opnieuw aan elkaar solderen zou dus €72,- kosten. Eva kan voor €70,- echter een nieuwe ketting kopen.

Kan ze voor minder geld de ketting van 45 schakels toch laten maken?

Antwoorden editie 6-1

Kaboutermutsjes

Antwoord:

De achterste kabouter begint met raden. Hij heeft geen enkele informatie over zijn eigen muts en kan dus niet met zekerheid de juiste kleur raden. Met zijn antwoord kan hij echter heel veel informatie geven aan de kabouters voor hem. Om er voor te zorgen dat alle andere kabouters met zekerheid hun kleur kunnen raden spreken ze af dat de achterste kabouter groen zegt indien hij een oneven aantal groene mutsen voor hem ziet en rood indien hij een even aantal groene mutsen voor hem ziet. De tweede kabouter kan nu de kleur van zijn muts achterhalen: als hij net als de eerste kabouter een (on)even aantal groene mutsen voor zich ziet, moet zijn eigen muts wel rood zijn. Als hij juist het tegenovergestelde ziet is zijn muts groen. De derde kabouter kent de kleur van de tweede kabouter én alle kabouters voor zich. Op deze manier kan ook hij op basis van de informatie van de eerste kabouter bepalen welke kleur zijn eigen muts moet zijn. Hetzelfde geldt voor alle volgende kabouters.

Eieren gooien

Antwoord:

In 14 worpen.

Als hij begint met gooien vanaf de 14e, dan de 27e, de 39e, de 50e, de 60e, de 69e, de 77e, de 84e, de 90e, de 95e, de 99e, en tenslotte de 100e, waarna hij zodra het ei kapot is de aantallen vanaf de laatste verdieping waarop het ei intact was gaat testen, zijn er maximaal 14 pogingen nodig. Als het eerste ei bijvoorbeeld bij de 50e verdieping kapot is, zijn er vier worpen geweest. Om vervolgens verdieping 40 tot en met 49 te testen, zijn nog tien worpen extra nodig.

Mediarecensies

Dit kan niet waar zijn

Joris Luyendijk



Dit kan niet waar zijn is al een jaar geleden uitgebracht, maar tot op heden niet in de SECTOR besproken. Een gemiste kans, want dit boek sluit perfect aan bij de financiële interesses van de gemiddelde econometrist. Het is inmiddels een Nederlandse bestseller en een aanrader voor iedereen om te lezen, ook voor je moeder of vader wiens kennis van de financiële sector nihil is.

Joris Luyendijk beschrijft in dit boek zijn ervaringen en diverse interviews met insiders in de City; het financiële centrum van Londen. Luyendijk zelf is antropoloog, maar na twee jaar in de City te hebben gewoond en geleefd heeft hij aardig wat kennis opgedaan over de dagelijkse gang van zaken bij banken en hedge funds. Uit de interviews komt naar voren dat de insiders eigenlijk geen idee hebben hoe de economische crisis heeft kunnen ontstaan. Daarnaast benadrukken zij dat er sindsdien weinig doeltreffende veranderingen zijn doorgevoerd en dat een nieuwe crisis zeker niet uit te sluiten valt. Bij de interviews komen ook een aantal vermakende stereotypes naar voren. Bijvoorbeeld een typische handelaar, een hebzuchtige bankier en een marketingvrouw die zich juist schaamt voor het bedrag wat ze verdient.

Het boek heeft een verontrustende ondertoon. Zoals Luyendijk het met een metafoer beschrijft: De financiële sector is als een onbemande cockpit van een vliegtuig, volledig stuurloos en gedoemd om de mist in te gaan. Hoewel critici (veelal werkzaam in de financiële sector) benadrukken dat Luyendijk's beeld vervormd is, is het boek toch zeer aan te raden om te lezen. Al is het alleen maar om het amuserende karakter van sommige interviews en een kijkje in de gesloten wereld van banken.

Flash Boys

Michael Lewis

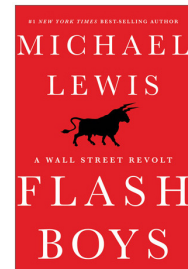
Econometrie



Op. Research



Economie



Het nieuwste boek van Michael Lewis, auteur van bestsellers zoals Liars's Poker, Moneyball en The Big Short, beschrijft de opkomst van high-frequency trading (HFT). Het boek beslaat zeer actuele elementen van econometrie, operationele research en economie; daarin worden de banken en het systeem bekritiseerd. De zeer recente initial public offering (IPO) van Flow Traders kan gezien worden als een charmeoffensief richting beleidsmaker die de front running praktijken binnen dark pools met argusogen aanschouwen na het lezen van Flash Boys. Het verhaal begint met de geheime aanleg van honderden kilometers aan rechte kabels die er voor zorgden dat de definitie van een nanoseconde binnen de financiële econometrie voorgoed veranderde. "The haves paid for nanoseconds; the have-nots had no idea that a nanosecond had value." Naderhand leren we het verhaal kennen van Brad Katsuyama, oprichter van The Investors' Exchange (IEX), waarin hij ons begeleidt door de ontwikkelingsfase van de Tactical Hybrid Order Router (THOR). Met de THOR wist Brad bij The Royal Bank of Canada, door het bewust inbouwen van perfect getimed verdragen, een remedie te verschaffen aan handelaren zonder de snelste connecties tot verschillende financiële markten. We krijgen ook een gedetailleerde beschrijving van de ontmoeting tussen Sergey Aleynikov, de ex-Goldman Sachs programmeur die een stukje HFT-algoritme code van Goldman heeft meegenomen, en de FBI. Tot slot wordt het speelveld opnieuw opgeschud door de introductie van microwave transmission die bij goede weersomstandigheden sneller zijn dan kabelverbindingen. Kortom, Flash Boys is een griezelig goed geschreven boek dat verplichte kost zou moeten zijn bij onze opleiding.

auteur: Tamer Dllaver

Agenda

4 okt - SAS Forum

Op 4 oktober organiseert SAS het jaarlijkse SAS Forum met sprekers op het gebied van Big Data en sessies waarbij klanten van SAS uitleggen hoe zij de software van SAS benutten. Dit jaar is het thema: "Analytics Everywhere, be faster than change".

6 okt - Casedag

Op 6 oktober zal de jaarlijkse Casedag van Kraket plaatsvinden. De Casedag biedt derdejaarsstudenten en hoger de kans om kennis te maken met verschillende bedrijven, zowel door middel van het bijwonen van bedrijfscases, als tijdens de lunch en netwerkbijeenkomst. De locatie en deelnemende bedrijven zullen in de aanloop naar de Casedag toe bekend worden gemaakt.

Publicaties

Anagnostopoulos, A., Becchetti, L., Keijzer, B. de & Schäfer, G. (2015). Inefficiency of Games with Social Context. *Theory of Computing Systems*, 57 (3), 782-804.

Brink, J.R. van den & Funaki, Y. (2015). Axiomatization and Implementation of Discounted Shapley Values. *Social Choice and Welfare*, 45 (2), 329-344.

Heidergott, B.F. & Volk-Makarewicz, W. (2016). A measure-valued differentiation approach to sensitivities of quantiles. *Mathematics of Operations Research*, 41 (1), 293-317.

Kock, Anders & Callot, L.A.F. (2015). Oracle Inequalities for High Dimensional Vector Autoregressions. *Journal of Econometrics*, 186 (2), 325-344.

Mesters, G., Koopman, S.J. & Ooms, M. (2016). Monte Carlo Maximum Likelihood Estimation for Generalized Long-Memory Time Series Models. *Econometric Reviews*, 35 (4), 659-687.

Wiloso, E.I., Heijungs, R., Huppes, G. & Fang, K. (2016). Effect of biogenic carbon inventory on the life cycle assessment of bioenergy: challenges to the neutrality assumption. *Journal of Cleaner Production*, 125, 78-85.

SECTOR is een uitgave van

Kraket

The logo for Kraket features the word "Kraket" in a black serif font. A red, curved graphic element, resembling a stylized smile or a swoosh, is positioned below the text, starting under the 'K' and ending under the 't'.

Kraket is de studievereniging voor Econometrie en Operationele Research aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. De naam Kraket staat voor 'Kritische Aktuarissen en Econometristen'.