

sector



de week van Vera Rensink

Finaps Business solutions that work

docent vertelt Charles Bos

uit de markt van TBA

tips and tricks salarisonderhandelingen als starter



Voorwoord **SECTOR**

We zijn de helft van het academisch jaar alweer gepasseerd en dat betekent de hoogste tijd voor een nieuwe SECTOR! Ook deze editie bevat weer een breed scala aan onderwerpen. In de academische rubriek beschrijft René van den Brink hoe we het allocatieprobleem van rivierwater kunnen modelleren. Hiervoor zijn in verschillende artikelen allerlei voorstellen voor zogenaamde water-verdeelprincipes gedaan, maar deze kunnen zo blijkt scherper geformuleerd worden. In de docent vertelt ondervragen we Charles Bos onder andere over het nieuwe curriculum, maar leren we ook meer over zijn interesses op het gebied van onderzoek doen. Nieuw in deze editie is de column van Rein Nobel, wij moedigen iedereen aan om deze column goed te bestuderen, want voor degene met de beste oplossing ligt een mooie prijs te wachten.

Dat er ook nog een leven is naast het studeren laat onder andere Valerie in de Extra zien; zij heeft het afgelopen jaar haar minor gevolgd in Canada en heeft daarnaast de marathon van New York gerend. Een prestatie om trots op te zijn! Ook degenen die in de eindfase van de studie zitten kunnen een hoop nuttige artikelen vinden. Zo zetten Lonneke

en Tamar van FEWEB Carreer Services uiteen hoe je het traject der salarisonderhandelingen het beste kunt aanpakken. De vele tips die zij geven zullen jou voldoende zelfvertrouwen geven om dit tegemoet te zien. Natuurlijk is persoonlijke ontwikkeling een belangrijker goed, maar voor sommige functies wordt wel verwacht dat je je mannetje staat tijdens deze onderhandelingen! Vera Rensink, sinds september 2015 werkzaam bij bol.com, vertelt ons hoe een werkweek eruitziet als Customer Insights Analyst.

Verder geeft TBA ons een inkijkje in de huidige ontwikkelingen op het gebied van geautomatiseerde terminals. Zij laten zien dat met behulp van de nieuwste technologie grote efficiëntieslagen zijn te behalen. We trappen af met een interview met Lonneke Makija van Finaps. Finaps levert sinds 2010 oplossingen op het gebied van IT, en doet inmiddels opdrachten voor grote bedrijven als ING en Rijkswaterstaat. Met een grote passie voor informatietechnologie is dit een verfrissend en innovatief bedrijf dat momenteel volop groeit.

Veel leesplezier toegewenst!

inhoud

- 1 voorwoord
- 3 bedrijfsinterview Finaps
Lonneke Makhija
- 7 column Loterijen
Prof. Henk Tijms
- 10 docent vertelt
Charles Bos
- 13 academische rubriek
René van den Brink
- 19 de week van
Vera Rensink van bol.com
- 23 column Big data de oplossing voor een heikele kwestie?
Rein Nobel
- 26 extra
vier studenten, vier extracurriculaire activiteiten
- 31 casedag
Rosarium
- 35 uit de markt van TBA
Applying new technologies in an existing automated terminal
- 40 tips and tricks
salarisonderhandelingen als starter
- 43 puzzeltijd
- 44 mediarecensies
- 45 agenda en publicaties

colofon

sector

Jaargang 7, nr 1, februari 2017

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

redactie:

*Ibrahim Arif
Maik Dekker
Carlos Groen
Aïcha el Hri
Nienke van 't Klooster
Xerxes Koehoorn*

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:

*Aegon
Belastingdienst
Finaps
Lynxx
MiCompany
PwC
SAS*

ontwerp:

*gedesign
www.gedesign.nl*

opmaak / art direction:

*gedesign
www.gedesign.nl
info@gedesign.nl*

drukwerk:

Flyeralarm



Lonneke Makhija

studeerde economie aan de UU en is mede-oprichter van Finaps.

Finaps Business solutions that work

In gesprek met Lonneke Makhija. Van oorsprong is ze econome in opleiding en gestart in het bankwezen bij ING. In de loop der jaren toevalligerwijs aan de IT-kant van de organisatie terechtgekomen. Vervolgens via ABN AMRO International bij Royal Bank of Scotland terechtgekomen en in 2010 Finaps opgericht.

Kunt u wat vertellen over de oprichting van Finaps?

Bij het separeren van een bepaalde tak van systemen binnen ABN AMRO die naar RBS moesten overgaan, heb ik heel veel gezien over de beperkingen van IT op dat moment. Via een goede vriend ben ik in aanraking gekomen met het Mendix-platform. Hij en ik hebben samen lang gesproken en zijn toen tot de conclusie gekomen dat voor de Mendix-technologie als platform nog veel ruimte is in de markt. Dat bestaat namelijk nog niet voldoende en kan nog heel veel toegevoegde waarde hebben. Op dat moment hebben we besloten om Finaps te starten. In zes jaar tijd zijn we uitgegroeid tot een bedrijf van 25 man groot en de propositie die wij hebben als organisatie is zo goed als onveranderd gebleven: 'People, Process, Product', wat zich vertaalt in Business Engineers, Agile en innovatieve ontwikkelplatformen (Mendix, SAS, Xamarin, Box).

Hoe helpen jullie de klant?

Als organisatie leveren we IT-solutions, met als definitie van een solution: een IT-oplossing met een kop en een staart. Het is niet alleen het ontwikkelen van een oplossing, het is ook het analyseren van de context en dit daadwerkelijk implementeren in een omgeving van een applicatie, tot ingebruikname.

Wat voor klanten hebben jullie zoal?

We zijn oorspronkelijk gestart in de financiële dienstverlening. Dat was logisch, omdat mijn compagnon verstand had van Mendix en ik begreep de financiële sector. Daarna hebben we natuurlijk veel geleerd en haal je ook de nodige ervaring in huis. Inmiddels hebben we veel diversiteit, want we zitten bij bedrijven zoals ING, Enexis en Rijkswaterstaat. Ook hebben we een tak die zich richt op ngo's. Dat doen we in een andere setting. Binnen de ngo-omgeving helpen we ze dan echt met het neerzetten van de

automatisering. Wij vinden het leuk om daar een bijdrage in te hebben. Zo hebben we bijvoorbeeld iemand in India en zijn we in gesprek in Kenia. Dat zijn weer hele andere trajecten. Verder vinden wij het ook heel leuk om met startups te werken, die als idee een softwareproduct hebben. Een voorbeeld hiervan is Validata Group, een van onze eerste klanten. Zij zijn een jaar ouder dan Finaps, maar inmiddels marktleider op het gebied van het valideren van persoonsdata voor bedrijven. Dat is heel erg leuk omdat wij die hele applicatie vanaf de start hebben gebouwd en hierin zijn meegegroeid.

“De mensen die hier werken hebben in ieder geval een passie voor IT.”

Op welke manier zorgen jullie voor deze oplossing?

Wat dat betreft zijn wij wel iets anders dan de meeste bedrijven. We doen dit namelijk met business engineers en technical business engineers. Business engineers zijn de mensen die zich bezighouden met de procesanalyse aan de voorkant en de businesscontext begrijpen. Vervolgens verzorgen zij ook de daadwerkelijke ontwikkeling van de applicatie. De technical business engineers houden zich bezig met het technische landschap waarin de applicatie moet gaan draaien. Samen bouwen zij dus aan de applicatie en zo leveren wij de oplossing voor de klant.

Naar wat voor soort mensen zijn jullie op zoek?

Wat leuk is aan de technical business engineers, is dat zij geen traditioneel geschoolde IT-ers zijn. De mensen die hier werken hebben in ieder geval een passie voor IT. Dat hoeft niet door opleiding, maar dat kan bijvoorbeeld door er thuis als hobby of naast de studie nog wat mee te hebben gedaan. Naast de passie voor IT hebben zij ook een passie voor iets heel anders. Zodoende kunnen zij ook energie op andere momenten kwijt. Dit levert over het algemeen veel econometristen op, die voornamelijk technische business engineers worden, omdat zij goed in staat zijn om om te gaan met business-

context vraagstukken en die kunnen vertalen in technologie.

Nemen jullie veel nieuwe mensen aan?

We zijn een hele jonge organisatie en we groeien op dit moment vrij hard, maar wel gecontroleerd. In die zin gecontroleerd dat we nieuwe mensen de tijd en de ruimte geven om in de organisatie te settelen en goed te kunnen worden. Verder zijn we dit jaar met negen mensen gegroeid. Door dit optisch geringe, maar voor ons bedrijf redelijke aantal nieuwe mensen kunnen wij wel de kwaliteit behouden. We zijn als bedrijf veel bezig met het opleiden van onze werknemers en iedereen een zo goed mogelijke basis mee te geven.

Waar selecteren jullie nieuwe mensen op?

In eerste instantie zoeken wij natuurlijk mensen die kundig zijn en de capaciteiten hebben om goed te worden binnen de kaders van wat wij doen. Echter vinden wij het ook heel belangrijk dat een individu naast het inhoudelijke ook echt een passie daarnaast heeft. We zijn nu dan ook een team van 25 waarbinnen iedereen echt zijn eigen identiteit behoudt. We geven dan ook veel ruimte om de eigen interpretatie mee te nemen in projecten, omdat wij geloven dat dit bij klanten verfrissende inzichten kan geven.

Wat voor passies lopen hier zoal rond?

Dat is heel divers. Dat gaat echt van een grootmeester in schaken op wereldniveau tot een kartcoureur van Europees niveau en van de nummer twee in de wereld in een videogame tot een dj. We vinden het gewoon belangrijk dat er ook iets niet-werkgerelateerd is waar je zowel energie van kan krijgen als waar je energie in kwijt kan.

Waar zit jullie kracht?

Iedereen heeft bij ons alle vrijheid en je krijgt 100% vertrouwen. Wij durven hier ver in te gaan, want eigenlijk zit je meteen bij de klant. Je krijgt hier dus veel verantwoordelijkheid. Hierbij geven we wel mee dat je het op tijd aan moet geven als je bijvoorbeeld in een onbekende situatie terechtkomt, zodat we je hierin kunnen begeleiden. Wij laten dus mensen los, maar begeleiden ze ook heel erg sterk waar nodig. Op deze manier kunnen zij groeien en nieuwe dingen ontwikkelen. Verder proberen we

ook het werkplezier te stimuleren. Dat zijn kleine dingen, zoals een gezamenlijke borrel op de vrijdag, pokeravonden op het kantoor of het meedoen aan sportevents en hackathons. Dat is allemaal vrijwillig, maar altijd gezellig en dat geeft veel energie.

Hoe ziet een gemiddelde werkweek bij Finaps eruit?

Dat verschilt heel erg per persoon natuurlijk, maar wij geloven heel erg in bij de klant zitten. Want interactie met het bedrijf dat ons inhuurt is belangrijk. We zitten er natuurlijk niet om daar het ritme van het bedrijf te verstoren, maar we willen weten hoe ze dingen doen. De ene klant vindt dat fijner en daar kan het makkelijker dan bij de ander, maar we zitten graag minstens 2 dagen per week bij de klant tot maximaal 4. Want vrijdag werkt men op kantoor om te werken aan de Finaps-cultuur om ideeën en tips uit te wisselen. Maar ook gewoon omdat het gezellig is om met elkaar te zitten. Maar het grootste deel van de week werk je dus met je eigen team op een project. Daarnaast hebben wij nog een R&D team waar iedereen onderdeel van is en gemiddeld één dag per week zijn bijdrage aan levert.

Hoe zijn die teams opgebouwd?

Elk team heeft een lead-ingenieur die de coördinatie in de gaten houdt en het doel voor ogen blijft houden. Dit hoeft niet per se iemand te zijn die meer senior is. Het hangt ervan af wie bij de klant past, en of iemand het wil zijn, sommigen vinden het niks. Je hebt natuurlijk wel lagen, maar het is eigenlijk best een vlakke organisatie.

We nemen tot op heden ook alleen starters aan, dus we hebben geen ervaring van buitenaf. Dat geeft mensen gevoelsmatig de vrijheid om te zien dat de kansen er zijn. En dat ze dus dieper op de inhoud in kunnen gaan en niet meteen zichzelf omhoog willen werken.

Kunt u iets vertellen over de projecten die jullie doen?

We hebben zeer diverse projecten en klanten, wij richten ons met name op IT-oplossingen voor procesoptimalisatie, data analytics/visualisatie en innovatieprojecten. Zo hebben we bijvoorbeeld recentelijk gewerkt aan een project dat "Studio Rio" heet. Dat was een soort van zij-project. We waren gevraagd door een bedrijf hier uit het pand.

Ze hadden iets leuks bedacht voor de Olympische Spelen. Ze hadden een huis gehuurd, daarin kamers gemaakt voor 6 personen, die je kon huren. Allemaal heel leuk, maar daarnaast wilden ze ook een livestream met interviews met sporters, eens iets anders dan de NOS. En ze hadden gevraagd of wij dat wilden bouwen en regelen voor hen tijdens de Olympische Spelen. Dit was niet echt een formeel project.

Maar zo is onze Amerikaanse klant een grote herverzekeraar die in onze applicatie zijn hele pricing geautomatiseerd afhandelt voor insurance programs met waarde van miljoenen.

Daarnaast doen wij ook veel met start-ups met een softwareproduct-idee waar wij het technisch geweten voor zijn. Klanten blijven over het algemeen voor langere tijd bij ons en blijven na het live zetten van de eerste applicatie samen met Finaps doorontwikkelen in een partnership!

Hoe werkt bij jullie het sollicitatieproces?

Het sollicitatieproces bij ons is echt simpel. We zijn met twee eigenaren, dus iedereen die wil solliciteren heeft een gesprek met ons apart. Daarnaast heb je ook nog een gesprek met een collega die de rol heeft waarvoor jij solliciteert. Je kan solliciteren door gewoon een cv met motivatie brief te mailen, of een keer een kop koffie te komen drinken om eerst wat te oriënteren of het werken bij ons iets voor je is. We kijken vooral of iemand het werk zou kunnen en ook naar of iemand passie heeft voor wat hij/zij doet. We vinden ook dat iemand gelukkig moet kunnen worden met hier werken en als we daarover twijfelen bespreken we dat ook. Want als het niet werkt, heb je er allebei niks aan. Dus mocht je twijfelen maar zijn er elementen die je aanspreken, neem dan vooral contact op om dit verder te onderzoeken!

Waar ziet u het bedrijf over vijf jaar, wat zijn de toekomstplannen?

Misschien zijn we twee keer zo groot, maar nog steeds een kwaliteitsspeler in de markt. Bij Finaps draait het om continuous learning! Misschien zijn er wel wat technologische dingen veranderd, maar dat hangt van de ontwikkelingen af.

Daarnaast hoop ik dat we dan nog steeds projecten hebben in Amerika. En dat we zijn gestart met een kantoor in Londen. We opereren nog steeds als het Finaps team en blijven leuke dingen doen.



De Belastingdienst wil het mensen steeds makkelijker maken.

Dat kan niet zonder data scientists die altijd het overzicht behouden.



Met miljoenen inwoners in Nederland is inzicht in data bij de Belastingdienst onmisbaar. In ons centrale datafundament willen we met informatiedashboards de gewenste gegevens naar boven kunnen halen. Die daar-

na door data scientists met een helikopterview scherp kunnen worden geanalyseerd. Voor zulke data specialisten is er mooi en belangrijk werk te doen bij de Belastingdienst. Meer weten? Kijk op werken.belastingdienst.nl.

Nederland kan niet zonder
de Belastingdienst kan niet
zonder jou.

Column Loterijen

Deelname aan loterijen komt in de meeste gevallen neer op vrijwillig belasting betalen. Je kunt als loterij ook te ver gaan met de belastingheffing. Dan komt de burger in opstand. Zo is de deelname aan de Nederlandse lotto gekelderde nadat de prijs van een lot verhoogd werd van 1.25 euro naar 2 euro in combinatie met een onvoorstelbaar kleine kans om de jackpot te winnen. Deze kans is ongeveer 1 op de 49 miljoen. Hoe onvoorstelbaar klein deze winkans op de jackpot wel is, is als volgt te illustreren. De kustlijn van Hoek van Holland naar Den Helder wordt overbrugd door net zoveel muntstukken van 1 euro achterelkaar te leggen als er mogelijke uitkomsten van de lottotrekking zijn. Stel dat jouw gemerkte euro daar ergens tussen ligt en dat een strandjutter een door het lot bepaalde euro opraapt, dan is de kans dat de jutter precies jouw euro opraapt hetzelfde als de kans om met één ingevuld rijtje zes goed en de kleur goed te hebben. Tel uit je winst!

De enige zekere manier om de jackpot te winnen is alle mogelijke combinaties in te vullen. Als de jackpot zodanig gegroeid is dat de verwachte uitbetaling op één rijtje groter dan de kosten van het rijtje, dan kan het lonend zijn om alle mogelijke rijtjes te kopen. Dit is wat sommige grote syndicaten met succes gedaan hebben bij loterijen die zich daartoe leenden. Het beroemdste geval is het syndicaat dat de wiskundige Stefan Mandel had opgezet. Met zijn reputatie als lottobreker, had hij in Australië een consortium van 2500 investeerders gevormd die elk 4000 dollars hadden ingelegd. In 1992 koos hij als doelwit de Virginia lotto in de USA waarvan het deelname reglement het syndicaat ruimte bood om massaal loten in te kopen. In deze lotto worden 6 getallen uit de getallen 1 tot en met 44 getrokken en bij 6 goed win je de jackpot. Bij deze lotto zijn ongeveer 7 miljoen combinaties van 6 getallen mogelijk. In

februari 1992 stond de jackpot op 27 miljoen dollars. Mandel had deze lotto al enige tijd gevolgd en de zaken minutieus voorbereid. Vooraf had Mandel in Australië om en nabij de 1.4 miljoen formulieren laten afdrucken met op elk formulier vijf ingevulde rijtjes zodat precies alle mogelijke combinaties gedekt waren (een efficiënt wiskundig algoritme had Mandel daartoe ontwikkeld). Deze formulieren werden verscheept naar een compagnon in Virginia die met militaire precisie een team van personen had gevormd die elk een aantal verkooppunten van de lotto en stapels in te leveren formulieren toegewezen kregen. Het lukte het consortium niet alle 7 miljoen combinaties in te leveren, maar wel ongeveer 5 miljoen. Het consortium had het geluk dat er geen run was van andere deelnemers op de bewuste trekking zodat de kans vrij groot was dat bij winnen van de jackpot door het consortium de prijs niet met anderen gedeeld hoefde te worden. Hoe groot is deze kans? Wij kunnen alleen een idee van de grootte geven. Daartoe gaan we uit van 2 miljoen rijtjes ingevuld door de andere deelnemers. De kans dat de jackpot op een rijtje van het consortium valt is ongeveer $5/7$. De kans dat k andere personen met hun random gekozen getallen de jackpot winnen, kan benaderd worden door de Poisson kans $e^{-\lambda} \lambda^k / k!$ met $\lambda = 2/7$. Deze Poisson kans heeft de waarde 0.7515 voor $k=0$, de waarde 0.2147 voor $k=1$ en de waarde 0.0307 voor $k=2$. Dus de kans was ongeveer $5/7 * 0.7515 \approx 0.537$ dat het consortium de jackpot als enige zou winnen. Dit gebeurde ook. Het consortium kreeg niet zonder slag of stoot het bedrag uitgekeerd, maar uiteindelijk maakte het consortium een stevige winst op de toch wel riskante investering. Het was ook het laatste kunstje van Stefan Mandel. Tegenwoordig woont deze van oorsprong Roemeense wiskundige op een tropisch eiland in de Stille Zuidzee.

In 2004 werd in de Amerikaanse staat Massachusetts de Cash WinFall loterij geïntroduceerd. Deze loterij werd ingevoerd omdat bij de vorige loterij de jackpot zelden gewonnen werd met als gevolg dat de deelname aan de loterij sterk terugliep. De Cash Winfall loterij waarin voor de jackpot nodig was alle zes goed van de zes getrokken getallen uit 1 tot en met 46, had het bijzondere kenmerk dat de gehele jackpot toegevoegd werd aan de prijzen voor 5 goed, 4 goed, en 3 goed als de jackpot niet viel en boven de 2 miljoen dollar stond. Deze prijzen van \$4000, \$150 en \$5 gingen dan met een factor vijf tot acht omhoog. Van dit gegeven en het feit dat de jackpot niet viel in bijna 99% van de tijd werd door enkele syndicaten slim gebruik gemaakt door een groot aantal loten te kopen op het moment dat een “roll-down” aanstaande was. Stel eens dat een syndicaat \$400,000 heeft geïnvesteerd in 200 duizend random ingevulde rijtjes van \$2 per stuk, terwijl de jackpot niet gevallen is en boven de twee miljoen dollar staat. Wat is dan de verwachte opbrengst voor het syndicaat als van te voren was aangekondigd dat een rijtje met 5 goed \$25,000 oplevert, een rijtje met 4 goed \$925 en een rijtje met 3 goed \$27.50? De verwachtingswaarden van het aantal rijtjes met 5 goed, 4 goed en 3 goed onder de voorwaarde van geen enkel rijtje met 6 goed zijn 5.12447, 249.8180 en 4219.149, zoals met het hypergeometrische kansmodel berekend kan worden. Bijgevolg is de verwachte opbrengst voor het syndicaat gelijk aan $5.12447 * 25,000 + 249.8180 * 925 + 4219.149 * 27.50 = 475,220$ dollar. De kansverdeling van de totale opbrengst kan benaderd worden door de aantallen rijtjes met 5 goed, 4 goed, en 3 goed te modelleren als onafhankelijke Poisson variabelen, hetgeen leidt tot een benadering van \$58,479 voor de standaarddeviatie van de opbrengst en vervolgens met de normale verdeling tot een benadering van 9.9% voor de kans dat het syndicaat de investering van \$400,000 niet terugverdient. Drie syndicaten waaronder een groep studenten van MIT wisten miljoenen dollars te winnen door slim gebruiken te maken van de “roll-down” eigenschap van de loterij in feite profiterend van de opbouw van de jackpot door anderen. In 2011 kwamen de syndicaten negatief in de publiciteit en kort daarna werd de loterij opgeheven.

Tot slot een gokje in een loterij dat niet door de beugel kon. Het meest beruchte geval van loterijfraude, bekend als de “Triple Six Fix” vond plaats in 1980 in Pennsylvania. In de betreffende loterij werden tijdens een TV show in drie machines ballen met de nummers 0 tot met 9 met een luchtblazer door elkaar gehusseld totdat uiteindelijk drie ballen een vacuüm tube hadden bereikt, waarbij de volgorde waarin deze drie ballen verschenen van belang was. De groep fraudeurs stond onder leiding van Nick Perry die de presentator van de TV show was. Perry had witte latexverf in elk van de ballen geïnjecteerd behalve in de ballen met de nummers 4 en 6. Dit betekende dat alleen ballen met één van deze twee nummers de vacuüm tube konden bereiken. Vervolgens had de groep heel veel loten gekocht met de acht combinaties 666, 664, 646, 644, 466, 464, 446 en 444. In de bewuste trekking was de winnende combinatie 666, vandaar de naam “Triple Six Fix”. Het syndicaat van fraudeurs kon niet lang genieten van de ongeveer 1.8 miljoen dollar die ze gewonnen hadden. In een bar hadden leden van het syndicaat een groot aantal loten gekocht met combinaties van de getallen 4 en 6 en daarna had één van de leden een telefoongesprek in het Grieks gevoerd. Dit was een medewerker van de bar opgevalen en die meldde dit aan het TV station nadat hij gehoord had over twijfels van lokale bookmakers over de uitkomst van de trekking waarvoor zo ongebruikelijk veel loten met alleen de cijfers 4 en 6 verkocht waren. Het telefoongesprek kon worden getraceerd naar de TV studio en daar viel al snel de verdenking op Nick Perry die Grieks sprak. De fraudeurs werden gearresteerd en kregen stevige gevangenisstraffen waaronder zeven jaar voor Perry. In 2000 verscheen over dit gebeuren de film Lucky Numbers met John Travolta in de hoofdrol. Het is niet bekend of Perry na zijn vrijlating deze film ooit bezocht heeft.

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 ontleend aan mijn onlangs verschenen boekje “Kansrekening van Alledag, een Wereld vol Verrassingen”, Uitgeverij Epsilon, Amsterdam, 2016, prijs 12 euro. In dit boekje zijn eerder verschenen columns van mijn hand over kansrekening in het leven van alledag gebundeld.



www.finaps.nl

We're Hiring!

Want to know more about
our company and what we do?

Just stop by for a cup of coffee!

| Business solutions that work |



Charles Bos

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

Docent Vertelt Charles Bos

In deze editie van de SECTOR is voor de rubriek “Docent Vertelt” Charles Bos geïnterviewd. Waar houdt hij zich nu mee bezig, en hoe kijkt hij nu tegen het nieuwe curriculum aan?

Kunt u uzelf introduceren?

Mijn naam is Charles Bos. Ik ben inmiddels ruim 10 jaar actief op de afdeling Econometrie en Operationele Research, waar ik onderwijs geef en onderzoek doe. Ik ben bij econometrie terechtgekomen omdat ik wiskunde altijd leuk heb gevonden. Mijn ouders hebben allebei economie gestudeerd, maar waren eigenlijk altijd bezig met cijfertjes. Mijn broer heeft ook econometrie gestudeerd, dus het zit wel een beetje in de familie. Via hem kreeg ik een goed beeld van wat de studie inhield.

Tijdens mijn studie heb ik twee jaar een aantal andere dingen gedaan. Zo heb ik een jaar filosofie gestudeerd en daarna ben ik een jaar in de universiteitsraad actief geweest. Zowel filosofie als het werken bij de universiteitsraad waren erg interessant, maar ik merkte dat ik de econometrie stiekem begon

te missen. Zodoende ben ik teruggedaan naar mijn econometrievakken en heb ik deze afgerond. Hierna ben ik naar het buitenland gegaan met de vraag: ‘Wat kan ik echt met mijn studie doen?’ Nog voordat ik daar een direct antwoord op had gevonden, ben ik bij het GAK UWV (tegenwoordig het UWV) aan de slag gegaan. Daar heb ik het een jaar lang naar mijn zin gehad, maar ik miste toch de prikkel van de econometrie. Een promotieplek bij de EUR zorgde ervoor dat ik onderzoek kon gaan doen in de tijdreeksen econometrie en daar ben ik ook gepromoveerd. Mijn scriptie heb ik geschreven over state-space modellen en hier is mijn onderzoek verder op ingegaan.

Later ben ik postdoc geworden aan de VU. Na een jaar onderzoek gedaan te hebben aan de VU, heb ik daarna een jaar onderzoek gedaan aan de

universiteit van Oxford. Daar heb ik naast onderzoek doen ook gedoceerd. Na dat jaar ben ik in Nederland verder gegaan met het schrijven van artikelen.

Wat was het grootste verschil tussen de universiteit van Oxford en de VU?

Een erg groot verschil was de studentselectie. Oxford is een schitterende topuniversiteit waar men erg serieus werk maakt van wie er wordt toegelaten tot de studies. Als student krijg je daar een zware selectie over je heen. Alleen als je topcijfers hebt en jezelf goed weet te verdedigen met een goed toekomstplan, kun je daar binnenkomen. Hierdoor zijn de gekozen studenten waanzinnig gemotiveerd. Het is niet dat ik klachten heb over de studenten hier, maar daar is het een paar tandjes beter.

Wat voor vraagstukken heeft u destijds voor het UWV opgelost?

Dat was het volgende: Stel dat iemand werkloos wordt. Is het dan raadzaam om geld in die persoon te investeren door de betreffende persoon bijvoorbeeld cursussen te laten volgen en zo weer aan een baan te helpen, zodat dit in de toekomst uitkeringsgeld bespaart? Een voorzichtige conclusie van het onderzoek was dat het in sommige gevallen een goede beslissing is om die investering te doen en om mensen niet te lang stil te laten zitten. Een gerichte begeleiding kan iemand zeker weer aan een baan helpen.

Naar welke onderwerpen zou u in de toekomst nog onderzoek willen doen?

Er zijn twee onderwerpen waar ik graag nog onderzoek naar zou willen doen. Het eerste heeft betrekking op het verwerken van data in modellen. We krijgen door de ontwikkelingen in de technologie meer mogelijkheden om hoogfrequente data binnen te krijgen. Hier willen we onze modellen op kunnen aansluiten. De hogere frequentie is echter lastig te vangen in formules. Over hoe prijzen zich van dag tot dag gedragen, kun je nog wel iets zeggen. Maar hoe ze zich gedragen als er een grote aankondiging aankomt en hoeveel minuten/uren van tevoren het proces dan verandert valt al veel lastiger te voorspellen. Ook of de schok op het moment van de aankondiging dan instantaan is of via een smooth transition verwerkt wordt in de prijs of in de volatiliteit, is al een stuk lastiger te modelleren.

Daarbij moet ook de manier van het schatten van het model anders: als het model Bayesiaans geschat wordt, simuleert men vaak ontbrekende gegevens geconditioneerd op de parameters, waarna de parameters weer gesimuleerd worden op basis van de gegevens, en dat dan duizenden malen heen en weer. Normaal gesproken werkt dit prima, maar in het geval van hoogfrequente data levert deze data augmentation zo veel informatie over de parameters op, dat de parameters effectief exact bepaald worden en nooit meer van hun plaats komen na de eerste simulatieronde. Zo kan de schattingsmethode al vast komen te zitten voordat hij goed en wel begonnen is.

“Volgens studenten zit er logica achter het nieuwe curriculum, die hebben we er vanaf het begin in proberen te verwerken.”

Het tweede wat ik verder zou willen onderzoeken is iets waar ik al tijdens mijn scriptie mee bezig ben geweest. Het is het verband tussen de ARMA-modellen, die uit de jaren '70 stammen, om tijdreeksmodellen op te schrijven, en de state-space modellen, waarmee je lineaire Gaussiaanse modellen kunt beschrijven. Die twee modellen hebben veel met elkaar te maken. Effectief zijn de modellen op basis van enkel een set van waarnemingen niet uit elkaar te houden. Ze zijn 'observationally equivalent' zoals dat heet. Mijn promotie ging over hoe de state-space modellen ook niet-lineair aangepakt kunnen worden. Sinds een paar jaar is er echter een alternatieve manier gebaseerd op de score functie van de likelihood, om te komen tot tijd-variërende parameter modellen, zoals de state-space modellen. Uit deze benadering kunnen de gewone ARMA-modellen afgeleid worden, maar ook modellen die gaan lijken op de niet-lineaire state-space modellen. De vraag is tot waar die gelijkis stand houdt. Zijn er situaties te bedenken waarbij je liever de gebruikelijke niet-lineaire state-space benadering

gebruikt, of juist liever de score-methode kiest?

Is het mogelijk om als onderzoeker zelf het onderwerp voor een onderzoek uit te kiezen of is dit niet mogelijk wegens beurzen die binnengehaald moeten worden?

Als onderzoeker ben je niet helemaal vrij om zelf het onderwerp voor een onderzoek uit te kiezen. Het is namelijk de bedoeling om beurzen binnen te halen. Op dit moment is dat te merken door een extreme concurrentie tussen onderzoekers. Echter is het ook de bedoeling om dingen te onderzoeken die in het verlengde van je eigen studie liggen. Ik voel geen heel directe druk om iets te onderzoeken dat maatschappelijk gezien relevant is. Dit komt ook omdat wij met heel theoretisch materiaal bezig zijn. Wel proberen we altijd in oogschouw te houden waar we onze onderzoeken toe kunnen passen. De link tussen onderzoek en praktijk moet en zal er inzitten.

Welk vak vindt u het leukst om te geven?

Ik heb een tijd lang het vak Financiële Econometrie gegeven. Dit vak hoorde bij het oude curriculum en werd gegeven aan derdejaarsstudenten tegen het einde van de bachelor. Qua onderwerp ligt het dicht bij mijn interesses. Ook bezitten de studenten bij dit vak al heel veel kennis en vaardigheden, wat erg fijn is om mee te werken. De opgedane kennis probeerden wij met dit vak te verbinden met de praktijk. De benodigde kennis van vakken als Analyse, Lineaire Algebra en Programmeren kwam hierbij terug. Het stond bekend als een lastig vak waar veel werk bij hoorde, maar het was ook een vak waar veel studenten met veel plezier op terugkeken.

U bent de afgelopen jaren bezig geweest met de introductie van het nieuwe curriculum. Zijn de doelstellingen die jullie hiervoor hebben opgesteld bereikt?

In mijn ogen zijn de doelstellingen bereikt. Onlangs hebben wij een visitatie gehad van de hele opleiding door externe professionals, die bekeken hebben hoe het examineren verloopt en hoe het curriculum in elkaar steekt. Zowel bij de bachelor als bij de master hebben wij het predicaat 'goed' gekregen. Hier zijn wij zeer tevreden over. Ook vanuit de studenten horen wij voornamelijk positieve geluiden. Volgens hen zit er een logica achter dit curriculum; een

logica die we er van tevoren in hebben proberen te verwerken. Een heldere structuur met alle voorbereidende vakken in het eerste jaar, het begin van econometrische onderwerpen in het tweede jaar en dit in het derde jaar uitbouwen in de richting van een scriptie.

Een grote doelstelling was om de studenten een kritischere houding aan te leren. Is dit tot dusver bereikt of is hier nog ruimte voor verbetering?

Over het algemeen is de klas stil als er een vraag vanuit de docent aan de studenten wordt gesteld. Vroeger was het echter nog veel stiller. Ik ben erg gelukkig met wat er gebeurt tijdens het vak 'Academic Skills' aan het eind van het eerste jaar. Daar krijgen de studenten de volgende vraag voor hun kiezen: 'Waarom kies jij voor deze studie?'. Daardoor worden zij gedwongen om daar over na te denken. Uit hun antwoorden blijkt in hoeverre zij met deze vraag bezig zijn. De studenten die hierop een helder antwoord hebben, zijn degene die door kunnen gaan. Als je niet weet waarom je hier zit, dan ga je ook niet je energie in deze studie steken. Die bewustwording vind ik heel mooi.

Is er feedback vanuit de studenten geweest die u niet had verwacht, m.b.t. het nieuwe curriculum?

Nu ik er op terugkijk, heb ik geen opmerkingen gekregen die onverwachts waren. Ik probeer continu met studenten te blijven praten. Terugkoppelsessies zijn bijvoorbeeld heel handig hierin. Hierdoor zie je veel opmerkingen aankomen.

Op welk gebied kan of moet er nog iets verbeterd worden in het nieuwe curriculum?

De link tussen theorie en praktijk zou nog zichtbaarder moeten zijn. Te vaak zijn wij geneigd om theoretisch bezig te blijven. Zo kan bijvoorbeeld het gebruik van echte datasets nog veel beter en vaker gebeuren. Bij de integratiepractica moet dit bijvoorbeeld verbeterd worden.

Bij het vormen van het nieuwe onderwijsprogramma probeerden we ook het bedrijfsleven er meer bij te betrekken. Het lastige hiervan is dat er ook gekeken moet worden naar de academische achtergrond; deze moet hoog gehouden worden. Bekeken vanuit het oogpunt van de academische kennis dreigt dit ten koste te gaan wanneer het bedrijfsleven een te grote rol gaat spelen in de opleiding.

Waterallocatie zonder eigendomsrechten

Wiskundige economie is een van de drie hoofdrichtingen binnen de studie Econometrie en Operationele Research. In deze editie beschrijft René van den Brink een belangrijk allocatieprobleem, waarbij coöperatieve beslissingsmodellen (en dan met name de coöperatieve speltheorie) een oplossing kunnen bieden voor grote problemen zoals het rivierprobleem.



René van den Brink

is universitair docent aan de afdeling Econometrie en Operations Research aan de Vrije Universiteit

Een van de meest belangrijke allocatieproblemen die wereldwijd in de toekomst steeds belangrijker zal worden, is de verdeling van schoon rivierwater. Niet alleen is schoon rivierwater een schaars goed, het is ook nog eens een essentieel goed voor levensonderhoud in bepaalde regio's. Een 'slechte' verdeling van water kan tot ernstige conflicten leiden, en daarom is een 'eerlijke' verdeling van schaars rivierwater essentieel voor de stabiliteit in sommige regio's.

Voorbeelden van grensoverschrijdende (internationale) rivieren waar het verdelen van het water een punt van discussie en onderhandeling is (geweest), zijn de Nijl, Jordaan, Mekong, Ganges, en Colorado. Om de Nijl als voorbeeld te nemen, deze rivier stroomt door 11 landen (Tanzania, Uganda, Burundi, Rwanda, Congo, Kenya, Ethiopië, Eritrea, Zuid Soedan, Soedan en Egypte). De Nijl wordt gevormd door twee rivieren die samenstromen: de Blauwe Nijl (ontspringt in Ethiopië) en de Witte Nijl (ontspringt in Rwanda/Burundi). Deze twee stromen komen samen in Soedan. Vóór 1959 ging bijna al het water naar het meest benedenstroomse land, Egypte. Tussen 1959 en 1999 ging het water ook deels naar Soedan. In 1999 hebben de landen die aan de Nijl liggen het Nile Basin Initiative ondertekend, waarin het water over alle landen verdeeld werd. In 2010 hebben een aantal bovenstroomse landen een

nieuw verdrag getekend, maar Soedan en Egypte protesteerden daartegen.

Een traditionele econoom zal al snel zeggen dat je allocatieproblemen kan oplossen via een marktmechanisme, waarin vraag en aanbod tot een 'prijs' van water leiden, zodat alle agenten (landen, regio's) tegen die prijs water kunnen verhandelen. De schaarste van het water zou via de prijs tot uitdrukking komen. Maar een markt waar agenten via vraag en aanbod tot evenwichtsprijzen en een verdeling komen, veronderstelt dat er eigendomsrechten over de goederen bepaald zijn. En water is een goed waarvan eigendomsrechten niet duidelijk vastliggen. Dit maakt dat we schaars rivierwater niet 'zomaar' via een markt kunnen verdelen.

In plaats van eigendomsrechten en een markt, zijn er in de loop der tijd via wereldwijde onderhandelingen allerlei waterverdeelprijncipen vastgesteld. Dit gaat vooral via internationale organisaties zoals the Institute of International Law (IIL), the International Law Association (ILA), en de United Nations (UN). Deze waterverdeelprijncipen zijn vaak niet bindend, maar dienen uiteindelijk wel door alle betrokkenen gerespecteerd te worden, en vormen samen een International Water Law, voor een overzicht zie McCaffrey (2001).

De principes moeten zodanig zijn dat het in het belang van alle landen aan een rivier is om de principes en verdragen te respecteren, omdat de negatieve gevolgen van grote conflicten (mogelijk militaire conflicten) zeer ernstig kunnen zijn. Daarmee steunt het verdelen van rivierwater op diverse theorieën van collectief beslissen, en is dit een van de belangrijke toekomstige toepassingsgebieden van deze theorieën.

Een van de problemen met de waterverdeelpincipes is dat deze principes vaak onduidelijk beschreven, en vaak in tegenspraak met elkaar zijn. Ik wil in dit stuk een aantal van deze waterverdeelpincipes bespreken, en aangeven hoe wiskundige modellen van collectief beslissen een enorme hulp kunnen bieden bij het correct, duidelijk en consistent formuleren van deze principes. Niet alleen vereist een wiskundige formulering van verdeelpincipes dat deze ondubbelzinnig bepaald en duidelijk zijn. Ook kunnen we relatief eenvoudig (dat wil zeggen als we de bewijzen rondkrijgen) vaststellen of verschillende principes tegenstrijdig zijn, en of de combinatie van sommige principes mogelijk een unieke verdeelregel vastleggen.

Zoals in veel economische problemen moeten we eerst afspreken of we het verdeelprobleem in de goederenruimte of in de nutsruimte bekijken. Als we ons op de goederenruimte richten dan gaat het om een 'eerlijke' verdeling van het water zonder daarbij rekening te houden met het nut of de welvaart die agenten (landen) aan het water ontlelen. Ofwel, er wordt geen rekening gehouden met de vraag hoe 'gelukkig' agenten zijn met een bepaalde hoeveelheid water. Als we wel rekening houden met het nut, en dus eigenlijk het nut van water verdelen, en niet zozeer het water zelf, dan hebben we een economisch probleem. Hoewel verdeelproblemen in de nutsruimte veel lastiger zijn dan verdeelproblemen in de goederenruimte (want hoe bepaal je het nut van een bepaalde hoeveelheid water dat bovendien per agent kan verschillen), is het verdelen in de nutsruimte economisch wel veel belangrijker. Wat betreft het verdelen van rivierwater kunnen we daarbij nog opmerken dat zelfs het verdelen in de goederenruimte niet triviaal is. Als we het niet over een rivier hebben, maar over een 'bak met water' die we op ieder mogelijke

manier over een verzameling agenten kunnen verdelen, dan zou je in de goederenruimte van een gelijke verdeling kunnen spreken als iedere agent evenveel water krijgt. Merk op dat zo'n verdeling in de nutsruimte helemaal niet gelijk hoeft te zijn, want de ene agent zal meer nut aan een bepaalde hoeveelheid water ontlelen dan een andere agent. Maar zelfs voor het verdelen van rivierwater is een gelijke verdeling vaak niet mogelijk, omdat water wel van landen die stroomopwaarts liggen naar landen die stroomafwaarts liggen gestuurd kan worden, maar niet andersom. Ansink en Weikard (2012) bekijken dit soort problemen, waarin ieder land aan een internationale rivier een bepaalde claim over het water heeft.

In dit stuk richt ik me echter op het verdelen van het nut of de welvaart van water, en bekijken we het dus als een welvaartsverdelingsprobleem. Hierbij hangt het uiteindelijke nut van een agent (land) niet alleen af van de hoeveelheid water die het consumeert, maar ook van eventuele financiële compensaties die landen die water 'ontvangen' betalen aan landen die water verder stroomafwaarts laten stromen in plaats van het zelf te gebruiken. Het laten doorstromen van water naar benedenstroomse landen kan de totale welvaart verhogen als het benedenstroomse land een hoger nut aan water ontleent dan het bovenstroomse land. Het benedenstroomse land zal ook bereid zijn om een compensatie aan bovenstroomse landen te betalen. Een principe dat nauwelijks ter discussie staat is efficiency, dat wil zeggen dat het water optimaal over de landen aan de rivier verdeeld moet worden in de zin dat de som over alle landen van het nut dat zij aan het aan hen toegewezen water ontlelen, maximaal is. De vraag is hoe deze welvaart over de landen verdeeld wordt, ofwel welke compensaties landen ontvangen of moeten betalen.

Een van de meest bekende rivierwaterverdeelpincipes, is het zogenaamde principe van Absolute Territorial Sovereignty (ATS) welke zegt dat ieder land de absolute soevereiniteit heeft over het water dat door haar eigen grondgebied stroomt. Dit principe komt dicht bij het vastleggen van eigendomsrechten, want het betekent dat ieder land het water dat over haar grondgebied stroomt, of dat nu zijn oorsprong vind in het land zelf, of

is binnengestroomd via bovenstroomse landen, kan gebruiken zoals het dat wilt. Als een land een positief en onverzadigbaar nut aan water ontleent, dan zal het volgens dit principe al het water dat over haar grondgebied stroomt consumeren.

Een ander principe is dat van Unlimited Territorial Integrity (UTI), welke zegt dat landen de stroomopwaarts liggen, de natuurlijke stroom van het water niet mogen veranderen als dat ten koste gaat van landen die stroomafwaarts liggen. Dit principe behartigt duidelijk veel meer de belangen van landen die stroomafwaarts liggen. Het lijkt erop dat dit principe het eigendomsrecht van water geeft aan het land dat het meest stroomafwaarts ligt.

Het is eenvoudig aan te tonen dat ATS en UTI tegenstrijdig zijn. Beschouw een rivier met twee landen, land 1 dat stroomopwaarts ligt, en land 2 dat stroomafwaarts ligt. Stel dat er 1 eenheid water land 1 binnenstroomt en dat er geen extra water land 2 binnenstroomt. Stel dat beide landen een positief onverzadigbaar nut aan water ontleen. ATS zegt dan dat land 1 al het water, en het bijbehorende nut, krijgt, maar UTI zegt dat land 2 al het water, en het bijbehorende nut, krijgt. Het is met alleen de instroom van land 1 niet mogelijk om beide landen dit nut te geven. Onder de aanname dat de landen onverzadigbaar zijn wat betreft de consumptie van water (en nog een paar technisch aannames) introduceren Ambec and Sprumont (2002) een coöperatief spel voor het verdelen van de welvaart ontleend aan rivierwater, waarin zij met ATS en UTI tot een unieke methode komen om de maximale welvaart ontleend aan de consumptie van het water door alle landen, over die landen te verdelen. Dit is een toepassing van het speltheoretische model van spelen met een communicatie structuur van Myerson (1977). In het model van Ambec en Sprumont stroomt bij ieder land aan de rivier een bepaalde hoeveelheid water, via bijvoorbeeld zijrivieren en regenval, de rivier in (bovenop het water dat van bovenstroomse landen komt), en wordt het nut van waterconsumptie voor ieder land weergegeven met een (stijgende) waternutsfunctie. Het uiteindelijke nut van een land is de som van het waternut dat zij hebben ontleend aan de waterconsumptie en een financiële compensatie die negatief is als het land compensatie betaalt, en positief is als het land

compensatie ontvangt. De som van alle positieve en negatieve compensaties is nul. Ambec en Sprumont interpreteren ATS zodanig dat iedere coalitie van aaneengesloten landen aan de rivier al het water dat het grondgebied van deze landen binnenstroomt optimaal onder elkaar kunnen verdelen, onder de restrictie dat water alleen stroomafwaarts gestuurd kan worden. Zij interpreteren ATS zodanig dat iedere coalitie van aaneengesloten landen minstens het nut moet krijgen dat zij via onderlinge verdeling van het 'eigen' water kunnen bereiken. Om UTI hiermee verenigbaar te krijgen, interpreteren zij UTI niet als een ondergrens, maar als een bovengrens voor het nut van een coalitie. Hun zogenaamde 'aspiration level upper bounds' zegt dat een coalitie van aaneengesloten landen maximaal het nut kan krijgen dat zij kunnen bereiken als zij de beschikking hebben over al het water dat boven hun meest stroomafwaarts gelegen land de rivier binnenstroomt. Het is eenvoudig na te gaan dat deze twee principes een unieke verdeling van de welvaart vastleggen. We komen deze regel straks tegen.

Je zou kunnen zeggen dat ATS en UTI weliswaar duidelijke principes zijn, maar ze zijn erg sterk. Beiden leggen de waterrechten te eenzijdig bij een richting van de rivier. Een soort compromis is het principe van Territorial Integration of all Basin States (TIBS), welke zegt dat ieder land aan de rivier recht heeft op een redelijk en rechtvaardig aandeel in het optimale gebruik van het water, ongeacht de locatie van de landen. Merk op dat met het spreken over een 'redelijk en rechtvaardig' aandeel in het optimale gebruik van het water, dit duidelijk een principe is dat gaat over het verdelen van het nut (welvaart) dat aan water wordt ontleend. Een probleem met dit principe is dat het erg zwak is en niet veel zegt. Vanuit allocatie gezien verlegt dit het probleem, want de vraag 'wat is een redelijk en rechtvaardig aandeel' is bijna een herformulering van het oorspronkelijke welvaartsverdelingsprobleem. Wat het principe wel zegt is dat de locatie aan de rivier er niet toe doet wat betreft het recht op (de welvaart ontleend aan) water. Het laat dus ook toe dat bovenstroomse landen een aandeel hebben in het nut dat wordt ontleend aan het water dat bij benedenstroomse landen de rivier binnenstroomt. Uiteraard kan het water niet stroomopwaarts gestuurd worden, maar via financiële compensaties kan een deel

van de welvaart wel stroomopwaarts gestuurd worden. In van den Brink, van der Laan en Moes (2012) wordt een interpretatie aan TIBS gegeven waarin alle landen aan de rivier een exogeen niet-negatief gewicht hebben. Deze gewichten geven onderhandelingsmacht van de landen weer, die kunnen zijn gebaseerd op, bijvoorbeeld, politieke of militaire macht. Stel dat de onderhandelingen over een optimale waterverdeling en de bijbehorende compensaties tussen de landen aan een rivier mislopen doordat twee opeenvolgende landen, zeg land i en land j , waarbij het water van i naar j stroomt, het niet met elkaar eens worden. Dan zullen zowel de bovenstroomse coalitie (dat wil zeggen land i en alle landen die stroomopwaarts liggen), en de benedenstroomse coalitie (dat wil zeggen land j en alle landen die stroomafwaarts liggen) erop achteruit gaan. TIBS fairness zegt dan dat het totale verlies voor de bovenstroomse coalitie en het totale verlies voor de onderstroomse coalitie proportioneel zijn aan de som van de gewichten van de landen in de twee coalities. Samen met efficiency geeft dit voor iedere vector van gewichten een unieke allocatieregel waarbij het surplus van samenwerking tussen de bovenstroomse en onderstroomse coalitie bij ieder tweetal buurlanden proportioneel aan de som van de gewichten van de landen in de coalities wordt verdeeld. De methode van Ambec en Sprumont is het speciale geval waarin alleen het meest benedenstroomse land een positief gewicht heeft en alle andere landen gewicht nul, hetgeen aangeeft dat dit een extreme methode is. Dit geeft een precieze interpretatie aan het TIBS principe, en blijkt ook nog verenigbaar te zijn met het ATS principe, want voor iedere vector van gewichten voldoet de bijbehorende methode ook aan het ATS principe. Op deze manier kan coöperatieve speltheorie, en meer algemeen collectieve beslissingsmechanismen, helpen bij het oplossen van grote problemen zoals het verdelen van schaars rivierwater.

Nog een voorbeeld van een onduidelijk water-verdeelprincipe is dat van 'Equitable Utilization of River Water' welke stelt dat een land bezwaar kan maken tegen het gebruik van water door een ander land, tenzij het een redelijke compensatie krijgt. Maar hiermee zijn we ook weer terug naar de basisvraag in coöperatieve speltheorie, namelijk hoe we de welvaart 'eerlijk' verdelen.

Ik hoop met dit stuk duidelijk te hebben gemaakt hoe modellen van collectief beslissing nemen, en in het bijzonder coöperatieve speltheorie, behulpzaam kunnen zijn bij het oplossen van grote problemen als het verdelen van schaars rivierwater. Een overzicht van bijdragen van coöperatieve speltheorie aan dit soort milieuproblemen is te vinden in Parrachino, Dinar en Patrone (2006). Twee aspecten die ik niet heb besproken, maar toch wil noemen, zijn de volgende. Ten eerste speelt bij het verdelen van water ook de kwaliteit van het water een rol. De kwaliteit kan negatief beïnvloed worden door vervuiling. Daarom is een complementair allocatieprobleem dat van het verdelen van de kosten om vervuild rivierwater schoon te maken. Ook dit heeft geen voor de hand liggende oplossing. Bekijk de kosten die land i maakt om de rivier schoon te maken. Je zou kunnen zeggen dat de bovenstroomse landen moeten meebetalen, omdat zij deels verantwoordelijk (kunnen) zijn voor de vervuiling bij land i . Aan de andere kant is het redelijk dat ook de benedenstroomse landen mee betalen, omdat zij er baat bij hebben dat land i iets tegen de vervuiling doet. Dit probleem is aangepakt in Ni en Wang (2002) en Dong, Ni en Wang (2012). Daar waar het schoonwater-verdeelspel van Ambec en Sprumont (2002) een toepassing is van het 'oude' speltheoretische model van spelen met een communicatie structuur van Myerson (1977), maken van den Brink, He en Huang (2015) duidelijk dat het vervuilde-rivier-probleem van Dong, Ni en Wang (2012) een toepassing is van het speltheoretische model van spelen met een toestemmingsstructuur geïntroduceerd in Gilles, Owen en van den Brink (1992).

Dit benadrukt nogmaals het belang van coöperatieve beslissingsmodellen, in het bijzonder coöperatieve speltheorie, bij het oplossen van grote problemen als rivierproblemen. Een tweede aspect dat ik niet heb besproken is dat het uiteraard de individuele landen zullen zijn die ieder een verdrag over de verdeling van water in een rivier moeten ondertekenen. Hoewel de water (welvaart) verdeelprincipes en de coöperatieve benadering die ik hier kort heb besproken daarin een belangrijke rol spelen, is het ook belangrijk om te zien hoe landen door individuele beslissingen tot een verdrag komen. Daarbij spelen ook strategische aspecten een rol, en is dus ook de strategische implementatie van water (welvaarts-)

verdeelregels een belangrijk onderwerp voor toekomstig onderzoek. Het is daarbij ook essentieel dat onderzoek wordt gedaan hoe mechanismen, die theoretisch een bepaalde verdeelmethode als evenwicht in een strategisch spel verklaren, ook daadwerkelijk aan de onderhandelingstafel geïmplementeerd kunnen worden.

natural, environmental and water resource issues: 3. Application to water resources, World Bank Policy Research Working Paper 4074, World Bank, Washington D.C.

Referenties

[1] Ambec, S., and Y. Sprumont (2002), "Sharing a River", *Journal of Economic Theory* 107, 453-462.

[2] Ansink, E., and H-P. Weikard (2012), "Sequential Sharing Rules for River Sharing Problems", *Social Choice and Welfare* 38, 187–210.

[3] Brink, R. van den, J-P. Huang and S. He (2015), "Polluted River Problems and Games with a Permission Structure", Tinbergen Discussion Paper 15-108/II, Tinbergen Institute and VU University, Amsterdam.

[4] Brink, R. van den, G. van der Laan, and N. Moes (2012), "Fair Agreements for Sharing International Rivers with Multiple Springs and Externalities", *Journal of Environmental Economics and Management*, 63, 388-403.

[5] Dong, B., D. Ni, and Y. Wang (2012). "Sharing a Polluted River Network", *Environmental and Resource Economics* 53, 367–387.

[6] Gilles, R.P., G. Owen, and R. van den Brink (1992), "Games with Permission Structures: the Conjunctive Approach", *International Journal of Game Theory* 20, 277-293.

[7] Ni, D. and Y. Wang (2007). "Sharing a Polluted River", *Games and Economic Behavior* 60, 176–186.

[8] McCaffrey, S. C. (2001). *The Law of International Watercourses*. Oxford: Oxford University Press.

[9] Myerson, R.B. (1977), "Graphs and Cooperation in Games", *Mathematics of Operations Research*, 2 225-229.

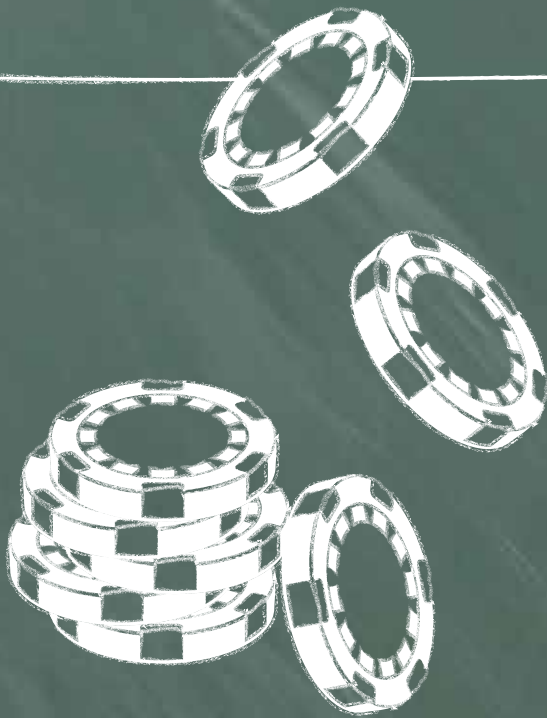
[10] Parrachino, I., A. Dinar, and F. Patrone (2006), *Cooperative game theory and its application to*

PUZZALYTICS



Three cowboys (The Good, The Bad and The Ugly) are all after the same treasure. They decide to have a gunfight. Everyone can take turns (in a randomly pre-determined order) firing their gun. This continues until there is one winner left alive. The Good and The Bad are both flawless shots and always fatally hit the person they aim for. The Ugly can't shoot quite as well as the other two: whenever he shoots, there is a 50/50 chance that he hits and kills his target. All cowboys know these chances and are mathematically gifted: they will always decide their strategy (i.e. who to aim for) in such a way that their chances of winning are maximized. In case it makes no difference for a cowboy who he aims at, he will decide this at random.

What are The Ugly's chances of winning the fight?



On a table lie 127 chips. All chips have one white and one blue side. 40 of the 127 chips are lying with their blue side facing up. You are challenged to divide the 127 chips into two groups with an equal number of blue side up chips in both groups. A minor detail of the challenge is that you will be blindfolded! You are allowed to move the chips and/or turn them around, but you can't see or feel the color of the chips.

Can you manage to create two groups with the same number of blue chips?

P.S.: After you put on your blindfold, the chips will be shuffled (in such a way that the number of blue side up chips doesn't change), so it is impossible to remember where the 40 blue chips are on the table.

The Mlcompany rooftop terrace is home to a large barbecue that can hold 20 pieces of meat in a row. The barbecue committee has bought a large supply of hamburgers and pork roasts. For the best results, one should never place two pork roasts next to each other: the fat dripping off these roasts overheats the coals underneath. Therefore a pork roast should always lie in between two hamburgers (or between a hamburger and the edge of the barbecue).

How many different ways are there to completely fill the barbecue (meaning 20 pieces of meat in a row, meeting the requirements above)?



CURIOUS ABOUT THE SOLUTIONS? VISIT [MICOMPANY.NL/#PUZZALYTICS](https://micompany.nl/#PUZZALYTICS)

**Vera Rensink**

behaalde haar master in de richting van Operations Research aan de Vrije Universiteit en werkt sinds september 2015 bij bol.com als Customer Insights Analyst.

De week van Vera Rensink

Bol.com is een winkelplatform voor klanten in Nederland en België met een assortiment van meer dan 11 miljoen artikelen, ruim 6 miljoen actieve klanten en meer dan 15 miljoen clicks per dag. En dit levert data op: heel veel data! Het Customer Insights (CI) team analyseert deze data om zo relevante klantinzichten aan de hele business te leveren en de winkel persoonlijk en relevant te maken voor elke klant. Voor SECTOR vertelt Vera Rensink over hoe haar week als Customer Insights Analyst eruit ziet.

Maandag

Het is nog schemerig buiten als ik rond 7.45 uur op de fiets stap richting bol.com. Daar aangekomen check ik eerst m'n mail en zie de maandelijkse nieuwsbrief van onze afdeling "Shopping Experience" voorbijkomen. Met een kopje thee erbij lees ik globaal door de nieuwsbrief heen, waarin projecten staan samengevat die de afgelopen maand zijn gedaan. De rest van de ochtend is gereserveerd voor de analyse van een zogeheten A/B test, waarbij ik statistische testen uitvoer om te zien of het tonen van advertenties aan een deel van de klanten (de actiegroep – A) hun gedrag heeft beïnvloed ten opzichte van klanten die de advertenties niet zagen (de controlegroep – B). Als ik klaar ben zie ik dat het alweer 11.30 uur is en dus tijd om me te gaan omkleden voor de wekelijkse Pilates-les met een aantal collega's in

de sportzaal bij bol.com. Na een uurtje sporten haal ik snel even een broodje en schuif ik met een voldaan gevoel weer achter m'n bureau. Na overleg met een collega besluit ik om voor de analyse van vanmorgen ook nog even een lineair model in R te schatten, met de verklarende variabele 'advertentie gezien' (0/1) als een van de omzetvoorspellers. Op die manier kunnen we de toegevoegde waarde nog beter kwantificeren, doordat andere effecten op de omzet in de overige verklarende variabelen worden afgevangen. Rond 17.00 uur ga ik naar huis. Snel even eten en dan richting de Uithof, waar ik een GMAT-wiskundetraining geef. Voor ik het weet is de maandag alweer voorbij...

Dinsdag

De dinsdag is volledig geblokt voor een analyse voor de afdeling "Business Development". Samen

met een Business Developer ga ik vandaag een pilot analyseren die de afgelopen twee weken heeft plaatsgevonden. De pilot heeft te maken gehad met ons netwerk van partners die ook artikelen via bol.com aanbieden (Verkopen via bol.com). Als analist help ik de Business Developer om alle relevante inzichten uit de database te halen, door het schrijven van code (queries) in de databasetaal SQL. Mijn output kunnen we vervolgens gebruiken om te bepalen voor welke partners en welke artikelen de pilot succesvol is geweest. Aan het eind van de ochtend hebben we de eerste basisinzichten in slides staan. Tijd om even te gaan lunchen in de kantine met een aantal andere Business Developers.

's Middags is er ruimte voor wat uitgebreidere analyses, waarbij we ook kijken wat de marktontwikkelingen zijn geweest gedurende de pilot en of de pilot heeft geleid tot meer omzet en afzet. Aan het eind van de middag hebben we een complete PowerPointpresentatie met daarin de analyses van de pilot. Ik vind het altijd leuk om als analist op deze manier een toegevoegde waarde te kunnen leveren aan een groter project dat speelt binnen bol.com. Tijd om naar huis te gaan en 's avonds te gaan paardrijden!

Woensdag

Ik begin de dag met een meeting samen met een collega van Customer Insights over het personaliseren van een banner op de website. Er komen verschillende banners beschikbaar en men wil graag weten in hoeverre wij als analisten groepen kunnen maken waarbij elke klant de voor hem/haar meest relevante banner te zien krijgt. Mijn collega en ik zijn heel enthousiast over het personalisatieplan en na een uurtje hebben we een geschikt plan van aanpak. 'Personalisatie' is een van de grote topics waar we als afdeling aan werken. Na deze meeting heb ik een brainstormsessie met een andere CI-collega om na te denken over de invulling van de case die we als team op de Landelijke Econometristendag 2017 gaan geven. Het is even puzzelen, maar uiteindelijk hebben we een leuk idee dat we kunnen gaan uitwerken. Tijd voor lunch met een deel van het CI-team.

De middag staat in het teken van de kwartaalupdate van het "Profieledashboard": een dashboard in Excel

waarbij we op o.a. op categorieniveau een profiel geven van de klant die in die categorie koopt. Het runnen van de SQL-code om de data te verversen kost altijd wel wat tijd en daarna moet de data nog in Excel geïmporteerd en gecheckt worden. Rond 17.30 uur is alles klaar en is het tijd om richting huis te gaan.

Donderdag

Na een laatste dubbelcheck van het profieledashboard stuur ik een mail eruit dat de update is gedaan. Gedurende de ochtend druppelen er direct enkele vervolgvragen binnen m.b.t. het dashboard en de inzichten die erin staan. De meeste vragen zijn gelukkig redelijk snel uit te zoeken in de database. In de pauze ga ik met een aantal collega's even buiten een rondje lopen.

“Ik vind het altijd leuk om als analist een toegevoegde waarde te kunnen leveren aan een groter project dat speelt binnen bol.com”

's Middags hebben we de Shopping Experience teammeeting, waarbij de director van Shopping Experience dit keer een terugblik geeft over 2016 en vooruitkijkt naar de plannen die er liggen voor 2017. Vervolgens heb ik een meeting met twee collega's van de winkelcategorie "Tuin & Klussen", om de resultaten te bespreken van een analyse die ik vorige week voor hen heb afgerond. Doel was om te zien of het aanbieden van een actieproduct leidt tot meer klanten voor de categorie. Na de meeting ga ik nog even koffie drinken (of thee in mijn geval) met iemand van een andere afdeling om te horen waar hij mee bezig is en waar ik mogelijk nog met analyses kan helpen in de nabije toekomst. Zo blijf ik zelf een beetje op de hoogte van de interessante topics die er spelen binnen bol.com. Daarna is het tijd om naar huis te gaan.

Vrijdag

Deze ochtend start met een meeting met mijn leidinggevende en iemand van Campaigning (die o.a. de on-site en e-mail campagnes regelen) om de campagneplanning voor volgend jaar door te nemen en te zien waar we als CI kunnen helpen met relevante 'klantvariabelen' maken. Dit zijn klantkenmerken waar wij een voorspelmodel voor kunnen maken (bijv. kans op kinderen, of het bezit van een tuin) en waardoor mails naar een relevante doelgroep gestuurd kunnen worden. We lopen de meeting uit met een aantal nieuwe ideeën voor volgend jaar. Daarna moet ik nog wat extra analyses in SQL doen voor het project van afgelopen dinsdag, waar n.a.v. de gemaakte slides nog wat vervolgvragen voor zijn gekomen.

Na de lunch heb ik 'bila' met mijn leidinggevende: een wekelijks gesprek met z'n tweeën waarbij we even doornemen wat ik heb gedaan de afgelopen week, wat ik volgende week ga doen en of er nog problemen spelen. We sparren samen even over de uitwerking van een model waar ik al een tijdje mee bezig ben en waarbij ik per klant de omzet voor volgend jaar probeer te voorspellen. Het model hiervoor moet in R gerund worden, maar uiteindelijk in SQL in de database worden uitgescoord over de miljoenen klanten die we hebben. We denken even na over hoe we dit proces zo efficiënt mogelijk kunnen uitvoeren. 's Middags werk ik in detail uit wat we als idee hiervoor bij de bila hebben bedacht, zodat ik volgende week weer verder kan met het model bouwen. En dan is het 17.00 uur... Tijd voor een drankje op de vrijdagmiddagborrel om het weekend in te luiden!!!



AEGON

Aandacht voor je toekomst

Eeuwige student... én data talent?

Wil jij de studieboeken achter je laten en de stap zetten naar een eerste baan? Óf blijf je liever verder leren? Misschien wil je nog niet kiezen. En dat snappen we bij Aegon heel goed! Daarom bieden wij analytisch talent een traineeship aan. Dan breng je kennis en kunde meteen in de praktijk. En leer je de fijne kneepjes van het vak met trainingen en opleidingen. Zo blijf je als analytisch talent – nog héél even – die eeuwige student.

Meer weten? Ga naar:

werkenbijaegon.nl

Column

Big data als oplossing voor een heikele kwestie?

De laatste tijd staat bij elke thuiswedstrijd van het roemruchte Rotterdamse Feyenoord tegen het niet minder roemruchte Amsterdamse Ajax het zogenaamde *voetbalfans profileren* [VP] door de Rotterdamse politie in het centrum van de belangstelling. Het VP behelst de strategie van de politie consequent met grotere frequentie supporters van het Amsterdamse Ajax [vanaf nu simpelweg aangeduid als 'Ajacieden'] aan te houden vanwege hooligan gedrag dan supporters van het Rotterdamse Feyenoord [vanaf nu simpelweg aangeduid als 'Feyenoorders']. We nemen aan dat de supporters bij deze thuiswedstrijden van Feyenoord tegen Ajax kunnen worden ingedeeld in Ajacieden en Feyenoorders [disjunct!], dus meer soorten supporters zijn er niet. Veel Amsterdammers, maar ook vele Rotterdammers van progressieve snit, ervaren dit VP als discriminerend, en daarom is er zelfs tot in de landelijke politiek en in de nationale media [NRC, DWDD, Pauw] een heftige discussie losgebarsten over de (on)wenselijkheid van VP. Onder andere wordt betoogd dat door het VP te vaak Ajacieden ten onrechte worden aangehouden en aan de andere kant vele Feyenoorders ongecontroleerd als hooligans tekeer kunnen gaan waarbij de kreet "minder Ajacieden" veelvuldig in spreekkoren uit hun rauwe kelen klinkt. Dit is natuurlijk niet het voetbalspel dat we met zijn allen voor ogen hebben en daarom vraagt het kabinet-Rutte II raad bij de wetenschap. Minister van Veiligheid en Justitie Ard van der Steur wordt gevraagd een commissie in te stellen die tot taak krijgt voor eens en altijd vast te stellen of VP wel of niet de kwalificatie 'discriminerend optreden' moet krijgen. Omdat de essentie van elke controle de onzekerheid van de uitkomst is besluit Ard van der Steur dat in de commissie minstens één vermaarde kansrekenaar benoemd moet worden. Als voetballiefhebber uit Leiden valt zijn oog op de

Rotterdamse Truus de N., ex-echtgenote van oud-Feyenoordspeler Willem van Hanegem, die via het edele en zeer stochastische voetbalspel ["de bal is rond"] haar natuurlijke aanleg voor de kansrekening heeft geperfectioneerd. Dankzij haar jarenlange intensieve omgang met bewoners uit alle lagen van de bevolking op de Feyenoord-tribune is Truus het inschatten van kansen op het lijf geschreven: zij ziet bij wijze van spreken al op een kilometer afstand of een supporter een *Feyenoord 3e generatie Rotterdammer* [FIIR'er] is en of een Ajacied zijn lege patatbakje in een daartoe bestemde afvalbak zal gooien, om maar een dwarsstraat te noemen. Met andere woorden, zij heeft als vrouw van de gestampte pot een bijna perfect inzicht in de percentages Feyenoorders en Ajacieden onder de hooligans en de keurige wetsgetrouwe supporters. Het zal duidelijk zijn dat daarom Ard in Truus de ideale persoon ziet die de noodzakelijke *data* kan aanleveren. Maar het verzamelen van de data is natuurlijk maar het begin van het onderzoek, daarna zal er *gerekend* moeten worden en daarom wil Truus dat haar Amsterdamse voetbalvriend en Ajacied Ad R., een universitaire kansrekenaar bekend van zijn onderzoek naar zelden of nooit optredende gebeurtenissen, haar in de commissie terzijde zal staan. Omdat Ad R. in Leiden gepromoveerd is gaat de minister met dit voorstel van Truus akkoord, en zo vormen Ad en Truus een ijzersterk koppel dat de commissie handen en voeten moet geven: Truus levert de noodzakelijke gegevens die Ad als basis kan gebruiken voor zijn halsbrekende calculaties. De overige leden van de commissie spelen verder geen rol, omdat zij hebben besloten zich bij de bevindingen van Ad en Truus aan te sluiten. Ad en Truus besluiten dus tot een duidelijke taakverdeling. Truus zal de meer beschouwelijke en direct aan de praktijk ontleende vragen beantwoorden die

vervolgens door Ad wiskundig zullen worden uitgewerkt, waarna *de getallen voor zich zullen spreken* en de heikele kwestie betreffende het al of niet discriminerende karakter van het VP definitief de wereld uit geholpen zal zijn.

Het eerste probleem waarmee Truus geconfronteerd wordt is natuurlijk precies te omschrijven wanneer sprake is van 'discriminerend optreden'. Om de discussie hanteerbaar te maken en later ontvankelijk voor een door Ad uit te voeren kanstheoretische analyse, introduceert Truus het gedachte-experiment dat een politieagent blindelings een voetbalsupporter kiest voor controle, d.w.z. de politieagent past geen VP toe, maar dit terzijde. Bij dit toevalsexperiment definieert Truus vervolgens de volgende voor het onderzoek relevante eventualiteiten: 'de gekozen supporter is een Feyenoorder' [notatie F] en 'de gekozen supporter is een hooligan' [notatie H].

Uiteraard is iedereen het erover eens dat VP discriminerend is in geval de eventualiteiten F en H onderling onafhankelijk zijn. Om dit te controleren wil Truus niet alleen afgaan op haar voornamelijk aan de Rotterdamse Feyenoord-tribune ontsproten onderbuikgevoelens, maar gaat zij ter aanvulling/ondersteuning ook te rade bij de Rotterdamse politie die haar kan vertellen dat van de na eerdere thuiswedstrijden *veroordeelde* supporters slechts 25 procent bestond uit Feyenoorders. Verder blijkt het niet-veroordeelde publiek over de afgelopen Feyenoord-Ajax duels gemiddeld voor 80 procent uit Feyenoorders te bestaan. Tenslotte verneemt Truus dat de afgelopen jaren van alle supporters zo'n één op de 200 voor hooligan gedrag veroordeeld is. Omdat Truus deze gegevens redelijk in overeenstemming vindt klinken met haar jarenlange Rotterdamse ervaringen geeft zij deze officiële cijfers door aan Ad, die bij zijn berekeningen nu wel noodgedwongen *veroordeelden* en *verdachten* met elkaar moet identificeren om de onderstaande vragen te kunnen beantwoorden.

1. Introduceer voor de hand liggende [voorwaardelijke en onvoorwaardelijke] kansen op grond van het cijfermateriaal dat Ad van Truus krijgt. Zijn op grond van de gepostuleerde kansen de eventualiteiten F en H onderling onafhankelijk? Wat

is het percentage hooligans onder de Feyenoorders? En wat is het percentage keurige wetsgetrouwe supporters onder de Ajacieden?

De volgende vraag is natuurlijk welk licht deze harde cijfers laten schijnen op de oorspronkelijke vraag "Is bij VP sprake van discriminatie?" en, zeker zo belangrijk, "Is VP te rechtvaardigen?". Truus stelt voor dat bij VP van discriminatie *geen* sprake is in geval het percentage hooligans onder de Ajacieden meer dan tien keer zo groot is als het percentage hooligans onder de Feyenoorders. In geval deze factor kleiner dan 10 is, dan acht zij VP niet te rechtvaardigen, omdat volgens haar dan in meer of minder mate sprake is van discriminatie.

2. Is in het licht van bovenstaande resultaten volgens Truus bij VP sprake van discriminatie? *Je mag bij het beantwoorden hier een rekenmachine gebruiken.* Reken je Truus tot een Feyenoorder van progressieve snit, of is Truus volgens jou meer een FIIR'er?

3. Geef kort en bondig je eigen mening over VP, mede op grond van de eerder berekende resultaten. Inconsistenties worden niet gewaardeerd. Je moet o.a. een eigen definitie van discriminerend optreden geven in geval je het niet eens bent met de opvatting van Truus hieromtrent. Is volgens *jouw* definitie van discriminatie bij de *gegeven cijfers* VP te rechtvaardigen? Licht je antwoorden uitvoerig toe. Nogmaals, inconsistenties tussen je definitie en je conclusies zijn uit den boze!

Stuur je oplossing naar r.d.nobel@vu.nl. Uiteraard moet de gebruikte kansrekening correct zijn, maar, gegeven dat de berekeningen correct zijn, zullen de antwoorden op de meer 'maatschappelijke' vragen 2 en 3 de doorslag geven. Deze beoordeling is uiteraard subjectief, en het is daarom niet mogelijk vooraf een gedetailleerde normering in te leveren bij de redactie van de SECTOR. De inzenders moeten erop vertrouwen dat ik alles naar eer en geweten zal beoordelen. De winnaar krijgt van mij een mooi boek dat een aanwinst voor je boekenkast zal zijn!

Rein Nobel.



Alle ruimte om het beste uit jezelf te halen

Ook dat is #werkenbijpwc

PwC is een netwerk van firma's in 157 landen met meer dan 223.000 mensen, waarvan ruim 4.700 in Nederland. Wij zien het als onze taak om kwaliteit te leveren op het gebied van assurance-, belasting- en adviesdiensten.

Je wilt consultant worden en bent weliswaar bijna klaar met je studie, maar nog lang niet uitgeleerd. Dat komt goed uit. PwC heeft volop dynamische startersfuncties binnen Advisory. Je hebt toegang tot een wereldwijd netwerk en deelt je kennis, ideeën en vragen met de beste professionals uit je vakgebied. Je werkt in multidisciplinaire teams met collega's die elkaar inspireren. Ook daarom vind je bij PwC veel mensen met verschillende opleidingen en culturele achtergronden.

Een wereld vol kansen

Jouw carrière is wat het is: van jou. Jij bepaalt, wij bieden je de kansen. Op uitdagend werk dat er toe doet. Om het maximale uit jezelf te halen. Om mee te bouwen aan vertrouwen in de maatschappij en een bijdrage te leveren aan het oplossen van belangrijke problemen. Je wordt intensief begeleid en er is volop ruimte voor jouw ambitie en persoonlijke keuzes. We bieden afwisselende werkzaamheden bij vooraanstaande klanten.

Verras jezelf en je klanten

Om onze klanten te verrassen, blijven we zoeken naar nieuwe invalshoeken. Want alleen door onszelf uit te dagen, komen we tot de beste oplossingen op het gebied van Deals en Consulting. Daarom helpen we je graag verder bij het ontdekken van je sterke punten. Met coaching, inspirerende collega's, opleidingen en de mogelijkheid te switchen tussen sectoren en vestigingen. Of je gaat een korte of langere periode naar het buitenland. Als het om jouw ontwikkeling gaat, kent PwC geen grenzen. Kijk voor evenementen, stages en vacatures op www.werkenbijpwc.nl.



The opportunity of a lifetime

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?

Matthijs Eigenhuis



Matthijs heeft deelgenomen aan het Honours programma en is momenteel actief als student-lid van het faculteitsbestuur van de FEWEB.

Aan het einde van 2014 kwam ik in contact met Tamer Dilaver, op dat moment actief student-lid van het faculteitsbestuur van de FEWEB. Hij vertelde met veel enthousiasme waar hij op dat moment mee bezig was, namelijk het implementeren van de aanbevelingspunten die voortkwamen uit de Nationale Studenten Enquête. Er werd echt wat verbeterd aan de faculteit. Vanaf dat moment ben ik geïnteresseerd geraakt in de functie om wat terug te doen voor de faculteit en dus ook de VU. Eigenlijk was ik van plan om het jaar daarop te gaan solliciteren voor “het student-assesorschap”, maar aangezien ik mijn bachelor eerst wilde afronden, heb ik dat een jaar uitgesteld.

Als adviserend student-lid van het faculteitsbestuur neem je deel aan de tweewekelijkse vergadering van de FEWEB en heb je een adviserende functie met betrekking tot het beleid dat er gevoerd wordt. Je kunt hierbij denken aan samenwerking met andere faculteiten, het opzetten van nieuwe bachelor- en/of masterprogramma's tot het beleid dat gevoerd wordt voor internationale studenten. Kortom; een uitdagende functie waarin je je enorm ontwikkelt. Je wordt benoemd als student-lid voor één jaar. Het is voor mij mogelijk om op ieder punt van de vergadering mee te praten en mijn eigen input te geven.

In het eerste jaar van de opleiding Econometrie haalde ik al mijn vakken in één jaar. Ik had al

lange tijd in mijn hoofd wat ik zou gaan doen als dit zou lukken. Graag wilde ik in het tweede jaar van mijn studententijd lid worden van een studentenvereniging en daarnaast deelnemen aan het Honours programma. Vooral in het begin van het tweede jaar van mijn studententijd en studie was het af en toe wel eens moeilijk te combineren. Uiteindelijk is het gelukt. Op 23 juni leverde ik mijn scriptie in en had toen officieel het laatste onderdeel van mijn bachelor afgerond. Twee dagen later ging ik naar Hong Kong samen met 28 andere Nederlanders als deelnemers van de “Netherlands-Asia Honours Summer School”. Deze deelnemers waren verdeeld over drie projectgroepen. Iedere deelnemer volgde twee vakken aan “The Chinese University of Hong Kong”, bezocht Nederlandse bedrijven, en deed een project voor een partner. Een geweldige ervaring waarin ik veel nieuwe mensen heb leren kennen, en waar mijn interesse voor China enorm gegroeid is. De afsluiting was in Shanghai waar iedere groep, in totaal waren er 100 deelnemers verspreid over China, een eindpresentatie gaf over zijn project.

Volgend jaar ben ik van plan om een master te gaan volgen in Econometrie. Misschien in het buitenland maar misschien ook niet. Daarna wil ik graag Strategy Consultant worden voor een groot consultancybedrijf en hoop ik dat mijn carrière ooit nog op de één of andere manier verwerven wordt met China en/of de politiek. Zoals Steve Jobs ooit zei: “You can't connect the dots looking forward you can only connect them looking backwards. So you have to trust that the dots will somehow connect in your future. You have to trust in something: your gut, destiny, life, karma, whatever. Because believing that the dots will connect down the road will give you the confidence to follow your heart, even when it leads you off the well worn path.”

Valerie van de Kamp



Valerie volgde haar minor in Canada en heeft daarnaast de Marathon van New York gerend.

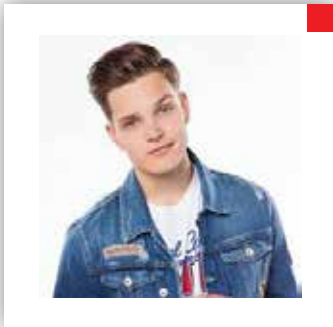
Dit jaar is mijn jaar een beetje anders dan normaal. In de tweede helft van 2016 mocht ik naar Canada voor mijn minor én heb ik de Marathon van New York mogen rennen! Twee dingen die mijn leven helemaal op zijn kop hebben gezet, maar waar ik wel onwijs van genoten heb. Door het jaartje studievertraging dat ik heb opgelopen tijdens mijn bachelor kreeg ik de kans om een minor te doen. Een kans waar ik stiekem wel heel blij mee was, want ik begreep al snel dat deze minor ook in het buitenland gevolgd kon worden. Daar hoef ik niet lang over na te denken, studeren in het buitenland dat is iets wat zeker op mijn bucketlist stond! Na een hele aanmeldingsprocedure bleek dat ik naar Saskatoon in Canada mocht. Nadat dit besloten was heb ik een meisje ontmoet op wintersport, die mij vertelde dat ze da marathon van New York zou gaan lopen om geld op te halen voor KWF Kankerbestrijding. Dat klonk toch zo ontzettend gaaf! Ik had nog nooit meer dan 10 km gelopen en 10 km was voor mij al een hele prestatie, maar zo'n kans, dit was eens en nooit weer! Nadat ik mijn omgeving vertelde over de marathon waren de reacties heel verschillend, van "Dat kan jij toch helemaal niet?!" of "Heb je het niet al druk genoeg?!" naar "Wauw wat gaaf, ik weet zeker dat het je lukt!"

In augustus stapte ik in het vliegtuig naar Canada, mijn avontuur zou gaan beginnen! De middag dat ik aankwam in Saskatoon was er gelijk een 'welcome' voor internationale studenten. Een goed begin waarin ik mensen van over de hele wereld heb ontmoet. Met de 'Welcome-week', de 'Residence welcoming' en de verschillende introductiedagen per faculteit was er meer dan genoeg mogelijkheid om heel erg veel verschillende mensen te leren kennen. Al snel waren de standaardgroepjes gevormd, begonnen de lessen en zou het echte studentenleven gaan beginnen. Alhoewel er natuurlijk veel gestudeerd en gerend moet worden, is er gelukkig ook nog tijd voor

verschillende tripjes. Canada is zodanig groot dat je niet gemakkelijk het hele land ziet. Maar als je dan op een roadtrip gaat, kom je ook wel in de meest prachtige natuurgebieden terecht! Van Vancouver naar Toronto, verschillende roadtrips, Canada blijft je verbazen met alles wat dit prachtige land te bieden heeft!

Het combineren van het rennen, studeren, nieuwe mensen leren kennen en een Canadees leven opbouwen, heeft mij af en toe wel veel moeite gekost. Ik heb geleerd dat het van een 'normale' levensstijl naar een levensstijl komen waarin je een marathon kunt lopen is een beste verandering is. Je hebt er iets meer tijd voor nodig dan ik had verwacht. Niet alleen worden je trainingen opeens veel langer, wilde ik absoluut niet in het donker buiten lopen en moet je na zo'n lange training ook nog heel lang bijkomen, ook je hele eetpatroon en levensstijl veranderd, opeens heb je véél meer slaap nodig. 's Avonds was ik vaak te moe om mee te gaan naar een bar, overdag moest ik naar de les of was ik soms de hele dag kwijt met het sporten. Goed slapen, dus uitslapen, goed eten, dan zo min mogelijk lopen terwijl je wacht tot het eten ver genoeg weggezakt is, en gaan! Na 2 maanden was het zo ver, op naar New York voor ik denk toch wel het spannendste moment van mijn leven! Met een groep van 38 studenten en young professionals zouden we samen de marathon gaan lopen. Samen hebben we ruim 100.000 euro opgehaald voor KWF Kankerbestrijding. Dat ik de marathon uit zou rennen had ik nooit durven dromen, want mijn voorbereiding voelde zeker niet optimaal. Drie weken voor de start had ik een blessure, waarbij 3 km rennen al ontzettend veel pijn deed. Toen heb ik zelfs kennis gemaakt met een Canadese fysio, die mij ontzettend geholpen heeft. Uiteindelijk heb ik de marathon uit weten te rennen in net iets minder dan 5 uur. De eerste 2,5 uur zijn heel leuk. Alle mensen aan de zijlijn die je naam schreeuwen en zeggen dat je het kunt! De laatste 2,5 uur doen al je spieren en gewrichten pijn en snap je niet waar je mee bezig bent, maar als je dan eenmaal die felbegeerde medaille in je handen hebt, was alles het meer dan waard! Nu ben ik weer terug in Canada is het tijd voor de finals en komt er alweer een einde aan het semester. Studeren in het buitenland, ik kan het iedereen aanraden. Het is een ervaring om nooit te vergeten!

Pim Kouwenhoven



Pim houdt zich naast zijn studie econometrie bezig met zijn muziekcarrière.

In 2015 ben ik vol goede moed begonnen met de bachelor Econometrie in Rotterdam waar ik al mijn studiepunten moest gaan halen in het eerste jaar. Het was voor mij best een grote switch tussen de middelbare school en de universiteit en ik moest echt wennen. Ik heb in 2014 meegedaan aan de Voice of Holland en heb het daardoor toen redelijk druk gekregen met optredens. Ik verdiende m'n geld met de muziek.

The Voice of Holland was voor mij een logische opvolging na mijn deelname aan The Voice Kids eerder, in 2012. Je leert vaak veel van zulke televisieprogramma's. Naast vocaal, vooral ook op persoonlijk gebied. In korte tijd leer je veel mensen kennen en ben je deel van een groot geheel, een tv-show. Deze deelnames staan dan ook zeker op mijn cv onder het kopje 'persoonlijke ervaringen'. Het spreekt natuurlijk ook voor zich dat je leert om je te durven tonen voor een grote groep. Dat kan ook een stapje voor zijn bij het solliciteren voor eventuele managementfuncties e.d. in de toekomst.

“In korte tijd leer je veel mensen kennen en ben je deel van een groot geheel, een tv-show”

Ik ben uiteindelijk na zo'n driekwart jaar toch afgehaakt in Rotterdam. Dit omdat ik naast de toch al moeilijke studie en de voor mij grote switch het natuurlijk ook druk had met muziek en het organiseren van jongerenfeesten zo nu en dan.

Afgelopen zomer (2016) heb ik nogmaals een aanvraag gekregen om mee te doen aan een programma, een nieuw concept genaamd “The Next Boy/Girl Band”. Ik heb uiteindelijk besloten om op dit verzoek in te gaan en mee te doen. Niet omdat ik ambieerde om in een boyband te komen, maar omdat ik graag mee wilde doen voor weer een ervaring in het vak en mijn eigen ontwikkeling.

Nu ben ik minder bezig met eigen optredens en houd ik me vooral bezig met het schrijven van (Nederlandstalige) muziek voor andere artiesten. Afgelopen september ben ik begonnen met Econometrie & OR aan de VU en nu kan ik het allemaal een stuk beter combineren. Hier heb ik namelijk een stuk minder stress omdat het hier niet verplicht is om alle punten in het eerste jaar te halen. Daarnaast kan ik natuurlijk ook een hoop kennis die ik in Rotterdam heb opgedaan, meenemen naar de bachelor in Amsterdam.

Sharinda Jagroep



Naast zijn studie econometrie heeft Sharindra bij Triple A gewerkt en werkt hij nu bij SafeNed.com.

Ruiken aan het echte bedrijfsleven, dat is wat je als werkstudent doet! In juni ben ik begonnen als werkstudent bij het bedrijf Triple A Risk Finance. Triple A is een bedrijf dat gericht is op het adviseren en ondersteunen van verzekeraars, banken en pensioenfondsen op het gebied van risicomangement en compliance. Mijn werkzaamheden bestonden uit het testen van de tooling en het geven van input om nieuwe modellen te maken. Zo heb ik als werkstudent een verbeterd kansenmodel gemaakt om sterftekansen te berekenen en heb ik geleerd om te programmeren in diverse talen. Ook bestonden mijn werkzaamheden uit het maken van PowerPoints waarin advies werd gegeven aan bedrijven en heb ik meegewerkt aan het opzetten van een geheel nieuwe tool.

De ervaringen die je meekrijgt in het bedrijfsleven zijn geheel anders dan de situaties die je meemaakt in de schoolbanken, en dat is wat een werkstudentschap zo waardevol maakt. Je leert omgaan met diverse situaties die er echt toe doen en je ontwikkelt jezelf op een ander vlak. In mijn optiek is ervaring opdoen in een bedrijf veel waardevoller dan bijvoorbeeld meehelpen in de feestcommissie of een reiscommissie. Dat neemt niet weg dat het doen van een commissie natuurlijk ontzettend leuk is.

Binnen triple A heb ik de gehele zomervakantie fulltime gewerkt en vanaf september ben ik 1 dag in de week werkzaam geweest. Begin januari ben ik overgestapt als werkstudent naar het bedrijf SafeNed.com.

“Je leert omgaan met diverse situaties die er echt toe doen en je ontwikkelt jezelf op een ander vlak.”

SafeNed.com is een bedrijf dat ervoor zorgt dat mensen met hun spaargelden bij verschillende banken terecht kunnen komen zodat ze bij verschillende banken rente krijgen over hun spaargelden. Bij SafeNed.com ben ik werkzaam als business analist. Als business analist test ik systemen en heb ik de mogelijkheid om input te geven voor verbeteringen en focus ik me op externe marktanalyses. Het analytisch inzicht dat je ontwikkelt bij de studie econometrie komt hierbij uitermate goed van pas.

Ik kan iedereen die de studie econometrie doet een werkstudentschap aanraden omdat je ontzettend veel leert en je ervaring op kunt doen op verschillende gebieden. Zo krijg je ook als student een beter beeld wat je in de toekomst zou willen doen, en een werkstudentschap staat natuurlijk ook erg mooi op je CV!

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



Casedag

Zoals elk jaar was ook dit jaar de Casedag een van de evenementen die studievereniging Krakiet organiseerde. Dit jaar was het evenement vlak bij de RAI, namelijk in het Rosarium in het Amstelpark. De cases werden in de ochtend verzorgd door Actuarieel instituut, Deloitte en MIcompany. In de middag konden de studenten terecht bij ABN AMRO, Flowtraders en Sprenkels & Verschuren. Op 6 oktober was het zover en begon de dag met een kopje thee of koffie voor de mensen die op tijd waren. Een overzicht van de rest van de dag, met beschrijving van de cases die de bedrijven hadden voorbereid volgt hieronder.

De dag begon met een openingspraatje van Mattijs ten Brink. Mattijs is sinds augustus 2013 algemeen directeur bij Transavia. Hij heeft hiervoor ook bij KLM gewerkt, maar besloot na het relativeren van zijn carrière dat hij graag wilde werken bij Transavia. Tijdens zijn speech nam hij ons in een half uur mee door zijn leven. Zo vertelde hij over hoe hij bij Transavia terecht was gekomen en hoe hij zijn rol daar ziet. Niet het hele verhaal ging over Transavia,

zo vertelde hij ook over hoe hij de strijd tussen David en Goliath zag, Goliath had namelijk nooit een kans, omdat David van zijn zwakte zijn kracht had gemaakt. Een laatste quote die zijn blik op Transavia duidelijk maakte was: "Vliegtuigen zijn bijzaak". Na deze inspirerende speech was het tijd voor de cases.



ABNAMRO is een bank met circa 22.000 medewerkers in Nederland. Als econometrist ben je geschikt voor een traineeship bij ABN AMRO waarin je twee tot vijf maanden lang in drie zelfgekozen opdrachten duikt. Binnen het traineeship kan men kiezen uit zes startrichtingen: Relatiemanagement, Risk & Analytics, Project & Procesmanagement, Marketing & Communicatie, Finance, Policy & Regulations.

Voor studenten die al weten dat ze in de financetak terecht willen komen, is er de Corporate Banking Graduate Programme. Via dit speciale traject wordt iemand klaargestoomd voor een functie in de zakenbank van ABN AMRO. Men begint met een vakinhoudelijke crash course van vijf weken. Direct daarna stroomt men door naar de specialisatie. Er zijn vijf richtingen: Corporate Finance, Debt Solutions; Energy, Commodities & Transportation, Capital Markets Solutions, Real Estate.

De middagcase van ABN AMRO begon met een introductie over het ABN AMRO traineeship en de daarbijhorende zes startrichtingen. Daarna kwamen drie enthousiaste werknemers van de risk-afdeling aan het woord, die tevens de case hadden gemaakt. De case bestond o.a. uit het, op basis van data, berekenen van de Value at Risk met Excel en daarvan een presentatie maken.

Het Actuarieel Instituut (AI) is een NVAO geaccrediteerd opleidingsinstituut dat kwalitatief hoogstaand actuariel onderwijs verzorgt. Het uitgangspunt van de opleidingen is de fundamentele actuariële theoretische basis te verbinden met de actuariële beroepspraktijk. Het AI biedt deeltijdopleidingen en leergangen gebaseerd op de kerntaken van de actuariële professional: waarden, risicomanagement, productontwikkeling en account & control.

De ochtendcase van het Actuarieel Instituut bestond uit een korte toelichting over wat het AI precies is (een opleidingsinstiuit waar je o.a. een actuariële WO-masteropleiding kan volgen) en een case.

De case bestond uit het pitchen voor een idee voor de opzet van een nieuw verzekeringsproduct speciaal voor studenten. Het verzekeringsproduct zou extra dekking moeten bieden op bepaalde dagen na een bepaald tijdstip, zodat studenten meer risicoloos zouden kunnen uitgaan. Voor de case werden de aanwezige studenten opgedeeld in een aantal groepen, die de verschillende betrokken afdelingen in een verzekeringsbedrijf moesten voorstellen: Executive Board, Finance, Risk en Marketing. Uiteindelijk werd het idee afgewezen omdat de Executive Board het reputatierisico te hoog vondt en de baten waren twijfelachtig.

Deloitte.

FLOW ■ TRADERS

Deloitte ondersteunt ondernemingen door het aanbieden van diensten op het gebied van accountancy, consulting, financiële advisering, risicomangement en belastingadvies. Binnen Deloitte vind je de meeste econometristen op de afdelingen Pension Advisory en Financial Risk Management. Binnen Pension advisory wordt er pensioenadvies gegeven in de meeste brede zin van het woord. Zo adviseer je de ene dag private equity partijen over pensioenrisico's bij grote overnames en zit je de volgende dag aan tafel met de board en OR van organisaties om te overleggen over harmonisatie van employee benefits. Binnen de afdeling Financial Risk Management word je opgeleid tot financieel risicomangementexpert. Zo adviseer je banken, verzekeraars en pensioenfondsen over hoe ze hun bedrijfsprocessen en portefeuilles kunnen optimaliseren.

De case ging over een fictief sportmerk dat zich op de Chinese markt wilde vestigen. Hiervoor hebben wij in eerste instantie bepaald welke kernwaarden belangrijk zijn voor dit bedrijf. Denk hier bijvoorbeeld aan een over het algemeen snelle levering tegenover betrouwbaarheid van de gemiddelde levering. Vervolgens hebben we een aantal groeicijfers en verwachtingen voorgeschoteld gekregen, waarbij wij zelf moesten doorberekenen wat de beste strategie zou zijn voor dit bedrijf. Ook moesten wij op basis van de verkregen cijfers bepalen op welke locatie en welk aantal distributiecentra en/of lokale winkels zij zouden moeten bouwen, waarbij bijvoorbeeld ook voor het verbeteren van de webwinkel gekozen kon worden. Afsluitend hebben wij onze bevindingen aan het bestuur gepresenteerd.

Flow Traders is een effectenhandelshuis dat handelt met eigen geld. Het bedrijf heeft dus geen cliënten. Het bedrijf is in 2004 opgericht en heeft verschillende vestigingen in verschillende tijdzones, zodat ze 24 uur per dag aanwezig zijn op de aandelenmarkt. Het bedrijf handelt in Exchange Traded Products (ETPs) en neemt posities in een scala aan financiële producten betreffende obligaties, derivaten, valuta's en aandelen. Het bedrijf staat ook bekend als een 'market maker', omdat het nieuwe ETPs op de markt brengt.

Tijdens de case hebben wij een 'Trading Challenge' gedaan. Deze challenge laat zien hoe de kopers en verkopers zich vroeger op de beursvloer bevonden en met woord en gebaar duidelijk maakten wanneer ze wat wilden verhandelen voor een bepaalde prijs. De challenge bestaat uit een aantal rondes, waarbij je in iedere ronde een orderboek te zien krijgt. Hierin staan het volume, de bied- en laatprijs en de huidige koers vermeld. De huidige koers is de prijs waarvoor het financieel product voor het laatst verhandeld is. Op basis van informatie uit het orderboek bepaal je of je koopt of verkoopt. Diegene die als eerst (en als hardst!) aangeeft dat hij/zij wilt handelen, mag verhandelen. Het handelen zoals dat op de beurs vroeger ging is verschoven naar het handelen met computers, het zogenaamde 'algorithmic trading'. Nu alles geautomatiseerd is, gaat het verhandelen veel sneller. Daarom richt Flow Traders zich met name op het verbeteren van technologieën en het ontwikkelen van efficiënte algoritmen. Want er geldt net als bij het roepen bij de cases: wie het eerst komt, het eerst maalt!



MIcompany is een bedrijf dat gespecialiseerd is in big data analytics. Ze hebben kantoren in Amsterdam en Tel Aviv. Het bedrijf heeft klanten in 20 landen over de hele wereld. Voor hun klanten bouwen ze programma's om hun problemen te analyseren en op te lossen. Ze leveren programma's af die zorgen voor langdurig nut en updaten die programma's ook regelmatig. Klanten van MIcompany zijn bijvoorbeeld NS, knab, KLM, KPN en nog veel meer bedrijven. Kijkend naar de werknemers van MIcompany heeft ongeveer 85% van de werknemers van MIcompany een achtergrond in econometrie of wiskunde.

De case van MIcompany was opgesplitst in verschillende blokken. Elk van deze blokken representeerde een deel van een project, zoals zij dit in het echt ook doen. De case ging over het inschatten hoeveel telefoontjes een bookingcenter voor onder andere hotels, motels en b&b's kon verwachten op elk tijdstip. Elke opdracht werd na afloop even geëvalueerd, zodat je nooit te veel kon achterlopen op andere groepjes. Een van de opdrachten was bijvoorbeeld het bedenken welke dingen van invloed konden zijn op het aantal telefoontjes. Uiteraard werd er ook gebruik gemaakt van data tijdens een van de opdrachten. Met behulp van een programma in de programmeertaal R gingen we op zoek naar de combinatie van factoren die het grootste deel van de dataset verklaarde. Als afsluiting werd er door elk afzonderlijk groepje gepresenteerd. In deze presentatie moest er een advies gegeven worden over hoe zij hun personeel het beste konden inzetten en wat voor informatie er misschien nog verwacht werd van het bedrijf zodat het advies echt goed zou zijn.

Sprenkels & Verschuren richt zich op het adviseren van onder andere pensioenfondsen, verzekeraars, ondernemingsraden en overheden op actuair, financieel en beleidsmatig gebied. Naast advisering aan en certificering van pensioenfondsen en verzekeraars, houden zij zich ook bezig met Asset Liability Management, strategische beleggingsvraagstukken en risicomanagement op financieel en niet-financieel vlak. Opdrachten op het gebied van strategische heroriëntatie van pensioenregelingen, governance van pensioenfondsen en advisering aan Sociale Partners behoren eveneens tot hun werkgebied.

De case draait om het kiezen van een goed investeringsbeleid voor een pensioenfonds. In groepjes moeten wij de dekkinggraad van een pensioenfonds zo hoog mogelijk krijgen door een gebalanceerde investeringsstrategie. Aan de hand van historische data en een stukje tekst over de economische verwachtingen van het komende kwartaal, moeten we proberen te schatten hoe onder andere de rente en de aandelenprijzen zich zullen gaan ontwikkelen. Op basis hiervan kunnen we een besluit vormen hoe we het geld van het pensioenfonds gaan investeren. De keuzes moeten ingevuld worden in een Excel-sheet waarin we kunnen zien wat het effect is van deze keuzes op de verwachte resultaten. Uiteindelijk moet een goede afweging tussen risico en rendement zorgen voor een geschikte keuze voor de huidige en toekomstige pensioengerechtigden. De case bestaat uit vier rondes die elk een kwartaal voorstellen. Na ieder kwartaal wordt het werkelijke verloop van de verschillende parameters bekend gemaakt en ingeladen. We kunnen direct zien hoe onze strategie gewerkt heeft en op basis hiervan opnieuw een beslissing maken voor het beleid van het volgende kwartaal.

**Arjen de Waal**

(MSc) is a senior consultant, and head of the simulations department. He is specialized in terminal optimization. He joined TBA in 2001, and has carried out many large simulation studies focusing on conventional and automated terminals.

**Yvo Saanen**

(PhD, MSc) is principle consultant at TBA, managing TBA's port related projects. As a founder of TBA, he started in 1996. Today he oversees all projects, and is still actively involved in designing and optimizing terminals.

Applying new technologies in an existing automated terminal

TBA's vision is to improve the cost efficiency and productivity of container and bulk terminals world-wide through consultancy and software. We distinguish ourselves by state-of-the-art tools such as simulation and emulation. Our clients include all major container terminal operators worldwide and many local port operators. We have designed several automated container terminals worldwide from layout design, to performance testing by simulation, and to live operations with delivery of software for the robotized machines. As such we have experienced that automated terminals perform very well in a simulated environment, but often perform not so good, when actually going live. This article focuses on improvement measures for automated terminals.

Introduction

In the world of container terminals there is a conception that fully automated, or robotized, container terminals are performing at low productivity. How can it be that in the simulated world, the designed and tested automated terminals perform very well (above 35 moves per hour under peak circumstances), and not in real life? This question we have asked ourselves, also to critically review our simulation models.

In order to do so, we started from one of the existing state-of-the-art fully automated facilities, and added latest improvements to the model to see whether the performance could be increased. We used TBA's own proven container terminal simulation suite to quantify the effects of each adjustment individually.

In this article we describe this step-wise improvement approach from an imaginary existing terminal with Dual RMGs and AGVs, as would have been constructed around year 2000. For each step towards a state-of-the-art terminal with Twin-RMGs and Lift-AGVs we show the effect on productivity. We start by briefly describing the different equipment types.

RMGs are Rail-Mounted Gantries that are installed on a stack module, the area where containers are stored and exchanged between ships, trucks and trains. Containers from the ships enter the stack module from one side. They are stored for several days in the stack, after which they are delivered to a truck that picks up the container on the other side.

Of course, this process can also be supported in reverse order (truck → stack → ship); or containers that were delivered by a ship, are later loaded onto another ship, called transshipment. *Dual RMGs* are RMGs that can pass each other, because one is larger than the other. Both RMGs are able to work on both ends. *Twin RMGs* are equally large and cannot pass each other. Each is dedicated to serve one end of the stack module. These cranes require less space than dual RMGs, since they share the same rail track and they are faster. However, they have less flexibility in job selection.

AGVs are Automated Guided Vehicles, robotized machines that carry containers and transport them between ships and stack. The AGVs of the start situation cannot take or drop containers. They wait under a quay crane at the ships, or an RMG in the stack until a container is lifted off, or dropped onto them. *Lift-AGVs* have a platform that can lift, and are able to take or drop containers at so-called racks. This makes them less reliable on other equipment, since they do not need to wait until a crane can serve them directly. They can deliver a container at the rack, and an RMG will take the container when it has time to do so. The RMG can also drop containers at the rack a few minutes before a Lift-AGV needs to pick it up. Racks are only installed at stack modules. The start terminal is suitable to handle approx. 1.3 million containers per year, with 16 double trolley Quay Cranes on 1,500m quay, and a landside peak of 320 containers per hour (this is how many containers are delivered and taken by road trucks in the busiest hours). The yard consists of 35 stack modules with dual RMGs. The containers in the stack can be stored on piles of 4 containers high. Waterside transport is done by AGVs.

This investigation focuses on average quay crane productivity that can be achieved in the peak hours. The simulation results of all steps including the start situation are shown in Figure 2. The different steps are represented in the “improvement tree” shown in Figure 1.

Step 1: Replace dual RMGs by twin RMGs

Twin RMGs cannot pass each other, but have a higher gantry speed (4.0 m/s instead of 3.5 m/s). Furthermore, the width of a 10 wide twin-RMG is less than for a cross-over RMG, hence in the same

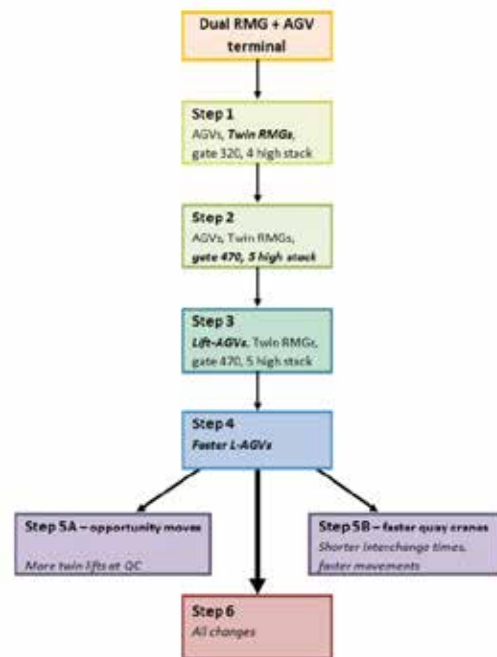


Figure 1: Improvement tree.

footprint 6 additional stacks can be realized: +19% storage capacity.

Results

The increase in quay crane performance equals 0.5 to 1.5 bx/hr, a quite limited result. The truck service times drastically decrease when we use twin-RMGs, with one RMG dedicated to the landside. Trucks are processed 6 minutes faster on average in the “Step 1” scenario with twin RMGs.

Step 2: Increasing terminal throughput

In step 1 we already saw an increase in storage capacity. In this step we also increased the maximum stacking height from 4 to 5. The overall throughput increase equals 119% * 125% = 48%. This means that the yearly throughput can be 1.9 million containers. The twin-RMGs should be able to process a larger volume because they are faster (4 m/s instead of 3.5 m/s) and there are more cranes (six extra modules: 82 instead of 70 RMGs). The peak landside volume increases to 470 boxes per hour. If the 16 quay cranes should be able to achieve 48% higher peak throughput as well, the cranes must perform 40 to 42 bx/hr.

Results

The impact of a higher stack and higher volume can mainly be observed on the landside: the RMGs have

to do more digging for containers, and hence the service time of trucks increases. The required peak volume can be processed though.

Step 3: Replacing AGVs by Lift-AGVs

AGVs require a “hand-shake” interchange with RMGs at the yard. This causes waiting times for both RMGs and AGVs, because for almost every move one of them has to wait for the other to arrive. This hand-shake can be excluded from the process by using Lift-AGVs instead of AGVs. In this step we use Lift-AGVs with – besides the lifting ability – the same specs as the (10 years old) AGVs. The racks require more space than interchange positions that are used for AGVs, hence the total number of interchange slots at the stack is reduced. Lift-AGVs need time to lift and lower their platform, which requires additional handling time.

Results

The quay crane performance increases with 3 to 3.5 bx/hr for any number of vehicles per crane. The reduced waiting times largely outweigh the longer handling times and fewer transfer points.

The impact can be seen in the time per container move of the Lift-AGV versus AGV. Whereas AGVs stand still at the stack interchange for 2.6 minutes per cycle (waiting for RMG and the actual placement or removal of the container), Lift-AGVs only spend 0.3 minutes per container at the rack, reducing the total handling time of one container from more than 11, to 10 minutes.

Step 4: Using state-of-the-art Lift-AGVs

In the previous step, we used year-2000 AGV technical specs for the Lift-AGVs. Now we increase the driving speeds according to latest standards, meaning increasing top speeds and acceleration values. The new Lift-AGVs can drive faster straight, faster in curves, and accelerate faster. This should cause shorter driving times per box, and hence increased QC productivity.

Results

The quay crane productivity increases significantly again: with 4 to 5 bx/hr. The quay crane productivity increase is caused by the huge reduction in Lift-AGV driving times per box: from 6.5 to 5 minutes. The Lift-AGVs generally arrive at the quay cranes earlier. Occasionally they have to wait before they can be

served at the quay cranes now, because they are too early.

Step 5A: More opportunity moves

Glossary: handling opportunity moves is the handling of multiple containers in one order. E.g. two 20ft containers can be transported by one Lift-AGV because the platform is large enough for 45ft, and the quay crane can also lift two 20ft containers off the Lift-AGV. This is called twin-lift.

In the original situation it was not beneficial to handle more than 10% of the containers with twin-lift moves at the quay cranes because of yard handling limitations. After step 4, both the waterside and the landside RMG in the stack modules have idle time. To make use of this spare time, we increased the twin-lift percentage at the quay cranes to 30%. We assume most 20ft containers could be twin-lifted when planned right.

The quay cranes can now handle more containers per cycle (per move). If the container supply can be increased the productivity will go up. The RMGs need to supply more containers faster, and the Lift-AGVs should transport and deliver them more just-in-time.

Results

The quay crane productivity is increased with about 3 bx/hr. The quay crane performance increase is only possible because the RMGs were able to supply more containers to the interchange racks (and take more containers from them). Each stack module was able to process one additional vessel job per hour. The increase in productive moves causes the time spent on productive moves to go up from 62% to 66%. Idle percentage decreased from 19% to 16%. The remaining idle time indicates there is still room for improvement.

Step 5B: Faster quay cranes (and NO increased twin percentage)

The (1990-2000) quay cranes in the original scenario that have been used up to now, are relatively slow. The landside hoist has an average cycle time of 99 seconds. With modern cranes cycle times of 63 seconds should be possible. The kinematics of the cranes in the model have been adjusted in step 5B to be able to make cycles of 63 seconds.

Results

The quay crane productivity increases by 5 to 7 bx/hr.

Step 6: All adjustments combined

The final step is a comparison between the start scenario and all adjustments described in the previous steps. We will see the overall impact on performance levels.

Quay crane productivity has increased with 17.2 bx/hr in the experiments with 5 vehicles per QC, or 68%! Remember that in step 2, with the increased throughput, we already stated that QC productivity needed to go up to between 40 and 42 bx/hr and this goal has been achieved.

The increased quay crane productivity is only possible with more efficient Lift-AGVs and RMGs. The lift-AGVs in the final scenario only need 7 minutes to complete one container move, while originally the AGVs needed over 11 minutes.

With the increased waterside productivities the stress on the yard has increased as well. The terminal throughput and according gate volume cause additional moves in the yard. The gate report shows that the RMGs are able to cope with this increased demand, because 460 truck moves have been handled and the truck service times are still acceptable.

The increased demand on the yard is supported by the two RMGs in each stack module, which together handle 18 vessel boxes and 12 gate boxes per hour, about 50% more than the original scenario.

Conclusions

In this article we described a step-by-step approach to improve large automated terminals to state-of-the-art terminals and what each step can bring. Besides faster truck and vessel handling, the described adjustments lead to a throughput increase of almost 50%.

Adjusting existing terminals with the described changes is a costly and time-consuming operation; this may be a bridge too far. However, this study shows how important it can be to build new terminals according to the latest technology, because the performance is highly dependent on this.

Furthermore, the study proves that although the results of simulations seem to be too high compared to current experience, the steps from today's state-of-the-art – which can be validly represented in the same type of simulation model – to the future's state-of-the-art are concise and largely doable. This provides a solid and prosperous outlook for tomorrow's fully automated terminals!

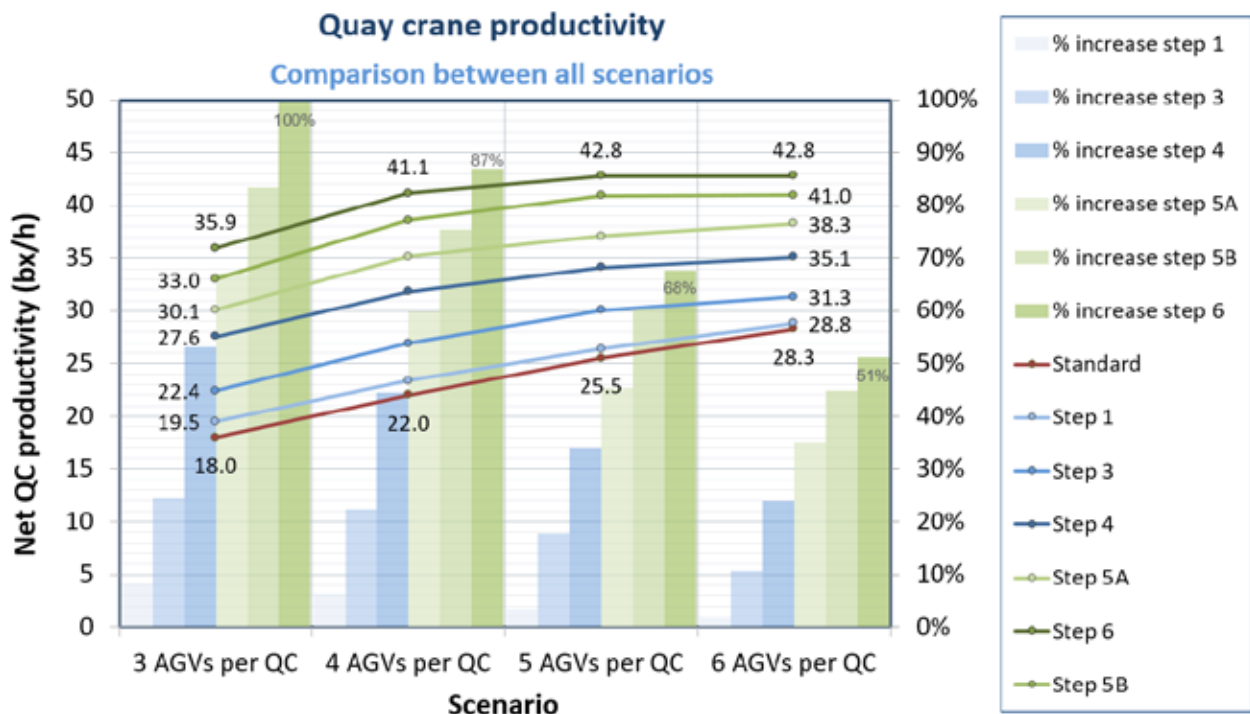


Figure 2: Simulation results for different steps.

Sometimes
you have
to look
at things
from a
different
perspective

**Lonneke Korenromp**

Werkt bij FEWEB Career Services

**Tamar Pagrach**

Werkt bij FEWEB Career Services

Salarisonderhandeling als starter: de moeite waard!

Tijdens de afstudeerfase van je studie zie je een vacature voor je droomfunctie. Je aarzelt geen moment en e-mailt je CV en motivatiebrief naar het bedrijf. Je wordt uitgenodigd voor een gesprek. Zelfverzekerd ga je het gesprek in en je weet jezelf goed te verkopen. Ook de capaciteitentest haal je met gemak. Jij bent nog steeds enthousiast en ook het bedrijf ziet het zitten met jou. Ze doen je een aanbod. Volgende week heb je een gesprek over de arbeidsvoorwaarden. Dan slaan de zenuwen toe: Hoe pak je dat aan? Heb je als starter eigenlijk wel onderhandelingsruimte? Je hebt nog weinig te bieden, toch? En wat als jouw onderhandelingspoging ertoe leidt dat je de baan niet krijgt? Wat doe je als ze jou om een bedrag vragen? Je vindt het moeilijk om over geld te praten. Maar ja, als je het nu niet doet, begin je al met een achterstand. Of toch niet?

Dit artikel gaat in op bovenstaande twijfels en ideeën. Onderhandelen over salaris als startende econometrist, hoe doe je dat eigenlijk? In dit artikel delen we tips en tricks van ervaringsdeskundigen, aangevuld met ervaring en kennis vanuit de praktijk van Career Services.

Wanneer start je met onderhandelen?

De ruimte om te onderhandelen over arbeidsvoorwaarden bevindt zich tussen het moment dat de organisatie je een aanbod doet, en vóórdat je dit aanbod hebt geaccepteerd. Daarvoor zijn er vaak nog andere kandidaten in de race, en weet de andere partij nog niet of ze wel met je in zee willen. Zodra je 'ja' hebt gezegd, is er geen ruimte meer om te onderhandelen. Hoeveel tijd je hebt om te onderhandelen, verschilt per baan. Bij traineeships wordt vaak verwacht dat je snel op het aanbod reageert – soms al direct als het aanbod je wordt gedaan. Bij andere startersbanen kun je over het algemeen iets langer nadenken.

Tip: “Gebruik de tijd die je krijgt. Alle tijd die je krijgt. Gebruik die tijd om onderzoek te doen en het contract goed door te nemen.”

Wat heb je als starter eigenlijk te bieden? Wat is je 'wisselgeld'?

Zorg dat je weet hoe jij je onderscheidt van andere starters. Denk na over specifieke vaardigheden en kennis die je in je studie hebt opgedaan, zoals modelleren en programmeren, en die kandidaten met een andere studieachtergrond niet hebben. Econometristen zijn gewild bij veel werkgevers. Bedenk dan welke bijzondere (inter-)persoonlijke competenties jij meebrengt, die je hebt ontwikkeld

in projectgroepen, als werkstudent of stagiair, bij Kraket of in een bijbaan. Heb je bijvoorbeeld bijles gegeven? Dan heb je laten zien ingewikkelde informatie op een eenvoudige manier te kunnen uitleggen. Op basis van deze vaardigheden en competenties kun je een realistisch beeld vormen van jouw 'added value'. Onderschat jezelf hierbij niet en vergelijk jezelf met andere afstudeerders, niet met de CEO. Natuurlijk moet je wel kunnen uitleggen hoe deze kennis en kunde zinvol is voor de organisatie.

Tip: "Het wisselgeld ben jij zelf. Ze willen jou en jij hebt een bepaalde waarde."

Maar hoe bepaal je die waarde?

Een goede voorbereiding is cruciaal. Kijk of je mensen kent die bij het bedrijf of in een soortgelijke functie werken. Gebruik hiervoor je netwerk van medestudenten of net-afgestudeerden. Zij kunnen je een realistisch startsalaris geven, dat kan dienen als benchmark. Daarnaast hebben zij waarschijnlijk ook andere tips die goed van pas kunnen komen.

Mocht je geen geschikte gesprekspartner vinden, dan kun je online bronnen raadplegen. Glassdoor.com en Intermediair.nl zijn veelgebruikte websites. Bepaal vervolgens wat voor jou de ideale uitkomst zou zijn, maar ook met welk minimum bedrag je tevreden mee zou zijn. Onderbouw dit met argumenten. Bedenk ook wat het meest aantrekkelijke alternatief is als je het aanbod niet accepteert. Dit alternatief - of het gebrek - eraan heeft namelijk invloed op jouw onderhandelingsruimte.

Tip: "Kijk ook eens naar IT en Engineering salarissen als benchmark in plaats van die voor Economie."

Wat doe je als je twee aanbiedingen tegelijkertijd hebt? In de onderhandeling kun je dit noemen, mits je serieus bent over die andere functie. Speel de organisaties niet tegen elkaar uit, alleen om een hoger salaris te krijgen. Dat maakt een heel slechte indruk, en kan je zelfs de baan kosten: een werkgever is niet op zoek naar medewerkers die alleen maar voor het geld gaan.

Tip: "Ik had twee aanbiedingen, een traineeship en een startersfunctie. Ik heb deze naast elkaar gelegd: welke arbeidsvoorwaarden vind ik prettiger?"

Sommige dingen zijn beter bij de ene, sommige dingen bij de anderen. Ik heb een lijst met wensen gemaakt en mijn keuze gemaakt."

Waar onderhandel je over?

De ruimte die je hebt om te onderhandelen hangt af van de functie waar je op hebt gesolliciteerd. Bij een traineeship is er vrijwel nooit ruimte om te onderhandelen. Een traineeship is vaak een uitgebreid pakket van voorwaarden, dat vaststaat voor alle trainees. De vergoeding is vaak aantrekkelijk, en er wordt fiks geïnvesteerd in jouw ontwikkeling.

"Bedenk welke bijzondere competenties jij meebrengt, die je hebt ontwikkeld naast je studie."

Heb je als trainee dan helemaal niets om over te onderhandelen? Kijk eens of de startdatum flexibel is. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat je ten tijde van de sollicitatie nog niet afgestudeerd bent, en dus niet per direct kunt beginnen.

Tip: "Het is verstandig om in je cv duidelijk aan te geven per wanneer je verwacht je studie af te ronden of om het te bespreken in het eerste gesprek."

Bij een startersfunctie zijn er meer mogelijkheden. Vaak wordt onderhandelen daar zelfs verwacht. "In mijn baan als analist is het belangrijk dat je durft te onderhandelen. Je geeft daar een signaal mee af dat je ook voor je klanten op zal komen als je de baan krijgt. Dat is belangrijk, vooral bij consulting en investment banen. Bovendien onderhandelen alle sterke kandidaten. Maar het was wel één van de meest zenuwslopende momenten uit mijn leven."

Tip: "Belastingtechnisch kan het gunstig zijn om te onderhandelen over een hoger maandsalaris in plaats van bonussen of een dertiende maand."

Waar kun je, naast salaris, nog meer over onderhandelen?

Toch kan het ook bij startersfuncties lastig zijn om over het salaris te onderhandelen. Een goede strategie is dan om te onderhandelen over secundaire voorwaarden. Is er ruimte voor onbetaald verlof, wat voor contract bieden ze je, wat zijn vergoedingen – in tijd en geld – voor opleiding? De financiële beloning ligt vaak vast in salarisschalen of CAO. Voor opleiding kan een werkgever meer onderscheid maken tussen werknemers.

Tip: *“Salaris is niet de belangrijkste arbeidsvoorwaarde. Ontwikkeling is belangrijker. Dat stopt niet en kun je altijd bij je manager aanklaarten. Het betaalt zich uiteindelijk ook weer uit in salaris.”*

MOET je onderhandelen?

Onderhandelen is niet verplicht, maar wel aan te bevelen. Ook als je tevreden bent met het aanbod of als er duidelijk geen ruimte is om over het startsalaris te praten, kun je vast nadenken over toekomstige wensen. Vergeet niet deze ook te laten vastleggen. “I negotiated 15% of salary increase after one year, because I already started on a high-base salary.”

Tip: *“Vraag over opleidingen, bijvoorbeeld CFA, en zorg dat je inzicht hebt in de voorwaarden. Dit kun je goed vragen aan het einde van een sollicitatiegesprek. Daar spreekt ambitie uit.”*

Wat doe je als ze jou vragen wat je wilt verdienen?

Het is goed om eerst te peilen wat het bedrijf voor jou in gedachten heeft. Mochten zij eerst een bedrag van jou willen horen, probeer de bal dan op een vriendelijke manier terug te kaatsen. Vraag bijvoorbeeld ‘Wat hebben jullie in gedachten voor iemand met mijn opleiding en ervaring?’ of ‘Wat bieden jullie aan mensen met een vergelijkbare achtergrond?’ Ook dit kun je voorbereiden. Het moet natuurlijk ook geen ping-pong worden, waarin beide partijen de boot afhouden. Hierin geldt weer: een goede voorbereiding is het halve werk.

Tip: *“Noem niet gelijk een bedrag, want jouw minimum wordt hun maximum.”*

Kan onderhandelen ervoor zorgen dat je de baan niet krijgt?

Onderhandeling over arbeidsvoorwaarden is de laatste stap in het sollicitatieproces. Zowel het bedrijf als jij kan nog besluiten om niet met de ander in zee te gaan. Het is belangrijk dat er een prettige sfeer is tijdens het gesprek. Een goed uitgangspunt is: ‘hard op de inhoud, zacht op de relatie’. Dit houdt in dat je open en duidelijk communiceert waar het inhoud betreft. ‘Zacht op de relatie’ betekent dat je de sfeer te allen tijde goed houdt door het gesprek neutraal en zakelijk te houden, maar met een positieve focus.

Tip: *“Maak jezelf een gelijkwaardige gesprekspartner. Breng je boodschap positief, stel je als persoon menselijk op en wees sympathiek. Roep het gevoel op ‘ik begrijp waar je vandaan komt’.”*

Graaf jezelf ook niet in op een positie, maar houd jouw belangen en die van de ander in gedachten. Een positie is een standpunt. Het belang achter een positie – zoals een bepaald salarisniveau – is het antwoord op de vraag waarom dit belangrijk is voor jou of voor de ander. Juist door jouw belangen kenbaar te maken en tegelijkertijd de belangen van je gesprekspartner te onderkennen, neemt de onderhandelingsruimte toe, en ontstaat er wederzijds begrip. Wie weet welke creatieve oplossingen daaruit voort komen! Omdat sfeer een belangrijke rol speelt kun je het gesprek het beste face-to-face voeren.

Tip: *“Als het bedrijf je de voorwaarden per e-mail toestuurt en vraagt om een reactie, vraag dan op jouw beurt om een persoonlijk gesprek.”*

Hopelijk geven de tips en tricks in het artikel je handvatten om een volgende onderhandeling voorbereid in te gaan. Wil je na het lezen van dit artikel ook eens in de praktijk oefenen? Plan een afspraak in bij Career Services of schrijf je later dit jaar (19 april) in voor de workshop Salary Negotiations.

We wensen je veel succes bij het onderhandelen!

Puzzeltijd

Brug

Witek, Nina, Nikki en Joël komen tijdens een avontuur in de bergen 's nachts bij een brug aan. De brug is gammel, dus ze kunnen met maximaal twee personen tegelijkertijd over de brug lopen. Daarbij hebben ze een zaklamp nodig. Vanaf de overkant kunnen ze de zaklamp niet teruggooien; ze zullen hem moeten terugbrengen om de volgende persoon te halen. Ze lopen niet even snel over de brug: Witek doet er 2 minuten over, Nina 3, Nikki 6 en Joël 8 minuten. Een paar is zo snel als de langzaamste van de twee.

Kunnen de avonturiers allemaal met één zaklamp met 20 minuten aan batterijen aan de overkant komen?

Elfstedentocht

Jeroen schaatst de Elfstedentocht. Bij een kruising ter hoogte van Hindeloopen kan hij kiezen uit vier sloten:

- De eerste sloot kan hij schaatsen in 7 minuten; deze komt uit in de volgende stad, Workum.
- De tweede sloot loopt na 2 minuten dood; als hij deze weg kiest en aan het eind terug schaatst, dan is hij na in totaal 4 minuten terug in Hindeloopen.
- De derde sloot komt ook uit in Workum en is te schaatsen in 3 minuten.
- De laatste sloot loopt ook dood; bij deze sloot kan Jeroen terug zijn in Hindeloopen in 6 minuten.

Door de kou is Jeroen helaas een beetje vergeetachtig, indien hij terug komt in Hindeloopen weet hij niet meer welke sloot hij al gehad heeft. Jeroen kiest dan steeds willekeurig één van de sloten.

Wat is de verwachte tijd die Jeroen erover doet om in Workum te komen?

Antwoorden editie 6-2

Poker

Antwoord:

Ze hebben 4 fiches per persoon nodig, ter waarde van €1,-, €3,-, €9,- en €27,-.

Ze moeten met een gelijke set aan fiches beginnen. Dat betekent dat elk fiche dat voorkomt, ook direct tweemaal voorkomt. Daarom kan Jawad op een willekeurig moment in het spel 0, 1, of 2 van elke kleur hebben; Maik heeft dan automatisch de rest. Er zijn dus $3^4 = 81$ verdelingen van de fiches mogelijk. Het is te zien dat elke verdeling een ander bedrag oplevert:

0000: €0,-
 0001: €1,-
 0002: €2,-
 0010: €3,-
 0011: €4,-
 ...
 0222: €26,-
 1000: €27,-
 ...
 2221: €79,-
 2222: €80,-

Zo zijn precies alle 81 vereiste tussenstanden mogelijk. Met 3 (of minder) fiches per persoon kun je slechts maximaal $3^3 = 27$ ficheverdelingen maken en dus ook zeker niet meer dan 27 verschillende tussenstanden.

Kapotte Ketting

Antwoord:

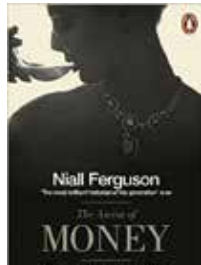
Eva kan voor €64 de ketting laten maken.

Door niet van elk van de 9 stukken een schakel los te halen en wederom vast te maken, maar de schakel van 8 stukken te pakken en geheel los te maken. Vervolgens kan elk van deze schakels als tussenstuk dienen om de overige 8 stukken aan elkaar te verbinden. Dan is Eva slechts €64 kwijt.

Mediarecensies

The Ascent of Money

Niall Ferguson



In *The Ascent of Money* beschrijft Niall Ferguson (hoogleraar geschiedenis, aan Harvard) de geschiedenis van de financiële wereld én de invloed die financiële ontwikkelingen (leningen, aandelen, verzekeringen) hebben gehad op het verloop van onze geschiedenis.

Ferguson begint met het beschrijven van hoe men in Mesopotamië handel dreef (geschriften op klei gedateerd van 1600 v.C. die in essentie schuldbewijzen/bankbiljetten zijn) en skipt dan redelijk snel naar het ontstaan van het bankierswezen in 14e-eeuws Italië.

Aan bod komen verder: het idee van lenen, obligaties, aandelen, 'bubbles', de verzekeringsindustrie, de huizenmarkt en de huidige economische verhoudingen tussen China en Amerika. Er wordt van de lezer wel verondersteld dat basiskennis over macro-economie en finance er goed in zit.

Een van de centrale thema's in het boek is dat financiële innovatie een staat kan 'maken of breken'. Zo behandelt Ferguson hoe Spanje, ondanks haar enorme zilvervoorraden, het moest afleggen tegen Groot-Brittannië en Nederland omdat zij wél goedlopende bankensystemen opgebouwd hebben. Dergelijke historische kanttekeningen maken bepaalde begrippen uit de economische en financiële wetenschap levendiger.

Wat dit boek betreft, hangt het leesgenot erg af van de affiniteit van de lezer met zowel de wereldgeschiedenis als de economische wetenschap. Als de lezer niet al te veel geschiedkundige kennis bezit, dan is dit boek nog steeds wel te lezen, alleen wordt het soms wel een overvloed aan nieuwe informatie. Op basis van dit boek heeft Ferguson ook een gelijknamige vijfdelige documentaireserie gemaakt, die o.a. op YouTube te vinden is.

Kansrekening van Alledag, een wereld vol verrassingen

Henk Tijms



In dit boekje geschreven door Prof. Henk Tijms wordt een aantal situaties in het alledaagse leven doorgelicht aan de hand van bekende en minder bekende concepten uit de kansrekening. Oorspronkelijk gepubliceerd als column of blog in de *STATOR* en de *New York Times* zijn ze hier geplaatst in zestien los te lezen hoofdstukken.

We worden direct het casino ingelokt door een bord voor het 'multiplicatie spel'. Na uitleg van de spelregels lijkt het dat wij als casinobezoeker een bezoekersvoordeel op het casino hebben. Common sense roept meteen dat dit uiterst onwaarschijnlijk lijkt, maar na de uitleg over en met de hulp van de Wet van Benford kunnen we pas zeker vaststellen dat dit inderdaad schijn is. Even later lezen we over de toepassingen van de Bayesiaanse kansrekening en hoe dit ons kan helpen in het al dan niet vaststellen van manipulatie in de loting van de Champions League. Ook het belang van computersimulatie, die de theorie op experimentele wijze tot leven brengt, komt aan de orde. Met dergelijke simulaties kunnen fouten die bekende wiskundigen maakten betreffende het beruchte Monty Hall probleem (ook wel bekend als het drie deuren probleem) voorkomen worden.

De stukken zijn toegankelijk voor een breed publiek omdat er weinig wiskundige formules in staan. Voor nieuwkomers op het gebied van kansrekening is dit daarom een leuke manier om kennis te maken met een aantal belangrijke begrippen. Hoewel de doorgewinterde kansrekenaar wat bekender zal zijn met de theorie achter de verhaaltjes, zullen een aantal verrassende bevindingen ongetwijfeld voor opgetrokken wenkbrouwen zorgen.

Agenda

2 maart - Women to the Top dag

In maart zal de “Women to the Top” plaatsvinden. Een inspirerende middag waarop een aantal vrouwen uit verschillende hoeken van het werkveld iets over hun carrière komt vertellen en gerelateerde workshops komen gegeven. Er is een aansluitende borrel om informeel tips en ervaringen uit te wisselen. De dag is toegankelijk voor vrouwen en mannen uit alle jaarlagen.

24 april - Forum

In april zal het jaarlijkse ‘Kraak Forum’ plaatsvinden. Het wordt een inhoudelijke dag op het gebied van zowel Operationele Research als Econometrie, voor tweedejaarsstudenten en hoger. Voor beide richtingen zijn er sprekers met een academische en toepassingsgerichte insteek. Daarnaast zullen er workshops plaatsvinden. De dag wordt afgesloten met een borrel.

Publicaties

Abbas, K., Berkhout, J. & Heidergott, B.F. (2016). A Critical Account of perturbation analysis of Markov chains. *Markov Processes and Related Fields*, 22 (2), 227-266.

Blasques, F., Koopman S.J., Lasak, K.A. & Lucas, A. (2016). In-Sample Confidence Bands and Out-of-Sample Forecast Bands for Time-Varying Parameters in Observation Driven Models. *International Journal of Forecasting*, 32 (3), 875-887.

Laan, G. van der & Moes, N. (2016). Collective decision making in an international river pollution model. *Natural Resource Modeling*, 29 (3), 374-399.

Mendoza Beltran, A., Heijungs, R., Guinée, J.B. & Tukker, A. (2016). A pseudo-statistical approach to treat choice uncertainty: the example of partitioning allocation methods. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21 (2), 252-264.

Rajaeifar, M.A., Akram, A., Ghobadian, B., Rafiee, S., Heijungs, R. & Tabatabaei, M. (2016). Environmental impact assessment of olive pomace oil biodiesel production and consumption: A comparative lifecycle assessment. *Energy*, 106 (July), 87-102.

Ridder, A.A.N., Botev, Z. & Vaisman, R. (2016). Sequential Monte Carlo for counting vertex covers in general graphs. *Statistics and Computing*, 26 (3), 591-607.

Schagen, I. Van, Commandeur, J.J.F., Goldenbeld, C. & Stipdonk, H. (in press). Monitoring speed before and during a speed publicity campaign. *Accident Analysis and Prevention*.

SECTOR is een uitgave van



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