

# Sector

SAS analytics voor de volgende generatie  
het nieuwe curriculum biedt mogelijkheden  
tips & tricks de perfecte elevator pitch  
AG/AI het platform voor actuarissen  
de week van Marieke Klein



# Voorwoord **SECTOR**

In deze boordevolle editie van de SECTOR hebben we weer een breed scala aan artikelen voor jullie. Zo kun je in de academische rubriek, ditmaal geschreven door dr. Fetsje Bijma, zien hoe de voor ons overbekende statistische methoden ook gebruikt kunnen worden in een totaal andere context: neurowetenschappen. Dit artikel geeft een introductie over het modelleren van waargenomen hersendata.

De kennis die we tijdens onze studie opdoen is voor veel meer in te zetten dan alleen economische problemen. Het is belangrijk om erover na te denken hoe wij de analytische denkwijze, die voor Econometrie vereist is, ook in een ander vakgebied kunnen gebruiken. Maar voor je in staat bent dit te doen moet je wel over wat algemene informatie van dit vakgebied beschikken. Dit is een van de mogelijkheden die het nieuwe curriculum ons biedt! Dankzij de ingevoerde minor is het nu mogelijk je een half jaar op een onderwerp naar

keuze te focussen. In ons artikel over het nieuwe curriculum kun je het interview lezen met de drie docenten die een belangrijke rol gespeeld hebben bij de veranderingen van onze bachelor.

Er zijn ook studenten die ondanks het oude bachelorprogramma geen moeite gehad hebben om de studie met hun hobby's en andere interesses te combineren. Lees meer over hun verhalen in de rubriek "extra". Ook hebben wij weer de bekende bedrijfsinterviews. In het interview met Eric Mathura van SAS gaat het over de steeds toenemende waarde van data en de daarmee gepaarde data-analyse en hun nieuwe software Analytics U. Bij het Actuarieel Genootschap spraken wij met Jan-Huug Lobregt, die ons onder andere vertelt over de voordelen van het aansluiten bij dit platform speciaal voor actuarissen.

Veel leesplezier toegewenst!

# inhoud

- 1 voorwoord
- 3 bedrijfsinterview SAS  
Eric Mathura
- 7 column Facebook en moorden in New York  
Prof. Henk Tijms
- 8 nieuw curriculum  
docenten en studenten aan het woord
- 15 docent vertelt  
Francisco Blasques
- 17 extra  
vier studenten, vier extra curriculaire activiteiten
- 21 bedrijfsinterview AG/AI  
Jan-Huug Lobregt
- 25 academische rubriek  
Fetsje Bijma
- 29 tips & tricks  
Anita Montolalu over de perfecte elevator pitch
- 31 de week van  
Marieke Klein van Sprenkels & Verschuren
- 34 casedag
- 37 column Het eerste kievitseï in 2015  
Prof. Siem Jan Koopman
- 40 puzzeltijd
- 41 mediarecensies
- 42 agenda en publicaties

# colofon

## sector

Jaargang 5, nr 1, februari 2015

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

## redactie:

*Shelyne Badal  
Janneke van Brummelen  
Miranda Hansen  
Ardjen Pengel  
Vera Rensink  
Rachid Saaliti*

## redactieadres:

*Studievereniging Kraket - SECTOR  
De Boelelaan 1105  
Kamer 4A-03  
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:

*SAS  
AG/AI  
Mlcompany*

## ontwerp:

*gedesign  
www.gedesign.nl*

## opmaak / art direction:

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

## drukwerk:

*Flyeralarm*



**Eric Mathura**

studeerde Commerciële Economie en werkt sinds 2007 bij SAS Nederland. In 2010 is hij van de marketing afdeling naar de sales afdeling gegaan.

## SAS, the power to know

SAS is specialist in business analytics software en dienstverlening en de grootste onafhankelijke business intelligence leverancier. SAS helpt klanten in 139 landen hun prestaties te verbeteren en waarde te creëren door sneller betere beslissingen te nemen. SAS is opgericht in 1976 en sinds 1987 actief in Nederland. Het Nederlandse kantoor is gevestigd in Huizen op landgoed 'Oud-Bussem', waar ongeveer 200 medewerkers werken. Wij spreken Eric Mathura.

### Kunt u kort iets over het bedrijf SAS vertellen?

SAS is een Amerikaans bedrijf dat in de jaren 70 is opgericht, en 's werelds grootste private softwarebedrijf. We leveren business analytics software die het mogelijk maakt om data te analyseren en te rapporteren. Dagelijks helpt SAS bedrijven om de juiste informatie uit hun data te halen. Met innovatieve oplossingen worden klanten op meer dan 70.000 locaties in 139 landen geholpen hun prestaties te verbeteren en waarde te creëren door sneller betere beslissingen te nemen op basis van hun big data. Bij SAS Nederland werken zo'n tweehonderd mensen en worden praktisch alle branches waar informatie en data een rol spelen bediend.

### Wat onderscheidt SAS van zijn concurrenten?

We hebben veel concurrenten op verschillende vlakken. Als je bijvoorbeeld kijkt naar rapportagesoftware, is ons onderscheidend vermogen dat wij daarnaast ook analytics aanbieden.

Als je naar analytics kijkt bij andere aanbieders gaat het meestal om specifieke tools of oplossingen voor bepaalde segmenten of onderdelen. Maar bij SAS kunnen we naast kleinere oplossingen ook totaaloplossingen verschaffen. Die schaalbaarheid maakt SAS uniek. Verder is SAS als één van de weinigen in onze sector nog in particuliere handen. Dit geeft flexibiliteit. Het jaarlijks uitkeren van dividend aan aandeelhouders is dan ook geen doel voor ons. Wij streven naar het creëren van waarde voor onze klanten en het oplossen van hun zakelijke vraagstukken. Bij ons is er dus ook een duidelijke klantfocus.

### Wie zijn jullie klanten?

Het mooie van SAS is dat we een vrij diverse klantenbase hebben. In Nederland varieert dat van klanten die SAS standalone op een desktop gebruiken, dus kleinere bedrijven, tot bedrijven die al hun risk berekeningen doen met het hele SAS platform. Je moet denken aan klanten als DSM,

Ziggo, DirectPay, Ministerie van Financiën, ING en Heineken. Het zijn financiële klanten, dus banken en verzekeraars, maar ook winkelketens en industrie, zoals metaalverwerkingsbedrijven. SAS is overal in te zetten, als er maar data is.

**Dit is een tijd waarin bedrijven hun data als een grote asset moeten beschouwen. Klopt het dat SAS oplossingen biedt waarmee bedrijven het meeste uit hun data kunnen halen?**

Alles om ons heen genereert data en bedrijven hebben daardoor heel veel data tot hun beschikking. Bedrijven die je op dit moment ziet groeien gebruiken die data optimaal om de verkoop van bepaalde producten te evalueren, maar ook om financieel inzicht te geven. Een goed inzicht in data kan je een voordeel geven ten opzichte van je concurrent, maar het kan ook het verschil maken voor je klanten. Als je data beter kunt analyseren, visualiseren en rapporteren haal je daar waarde uit en die waarde kun je weer gebruiken om goede beslissingen te nemen en om je strategie te bepalen. Ook kunnen organisaties op statistiek gebaseerde voorspellingen doen. Met SAS oplossingen kunnen bedrijven niet alleen informatie vergaren in de vorm van rapportages die terugkijken, maar ook het leveren van echte antwoorden en nauwkeurige voorspellingen.

**Kunt u iets vertellen over Analytics U voor studenten?**

SAS heeft diepe wortels in het hoger onderwijs en heeft ruime ervaring in het werken met onderwijsinstellingen. SAS software wordt op hogescholen en universiteiten over de hele wereld gebruikt voor onderwijs en onderzoek en is bij meer dan 3.000 onderwijsinstellingen wereldwijd geïmplementeerd. Met Analytics U bieden we gratis SAS software voor onder andere studenten en docenten, en een interactieve, online community. Vanuit SAS zijn we met een groep Nederlandse studenten aan het kijken hoe we Analytics U een boost kunnen geven, met name bij econometriestudenten.

We hebben daarnaast het SAS Academic programma opgezet: een speciaal programma voor docenten, studenten en promovendi. Met SAS Academic zijn zij beter voorbereid op de praktijk en maken zij betere kansen op de arbeidsmarkt.

Ook vinden we het erg belangrijk om de verbinding met studenten te vinden voor de toekomst en we willen ze daarom meer omarmen. Niet per se om bij ons te komen werken, maar misschien wel voor een van onze klanten. Mijn droom is om studenten de kans te geven om voor een klant aan de slag te gaan en bijvoorbeeld een scriptie te schrijven waar de klant ook daadwerkelijk iets aan heeft. Als je die brug kan zijn als softwarebedrijf zou dat erg mooi zijn.

## “Bij SAS word je gechallenged om het meeste uit jezelf te halen”

**Wat zijn uw werkzaamheden op de sales afdeling?**

Bij sales houden wij ons vooral bezig met het behoud van het bestaande relatiernetwerk en daarnaast vormen we het aanspreekpunt voor klanten. Dus informeren of alles nog werkt, of de klant nog tevreden is, of de klant alles uit de software haalt, maar ook zorgen dat bestaande klanten willen spreken op bijvoorbeeld een congres, of om ze te enthousiasmeren om referent te zijn voor SAS.

Het is ook onze taak om nieuwe klanten binnen te halen. Dat varieert van het bezoeken van congressen om mensen te spreken, tot zelf acquisitie doen. Verder heeft SAS een groep partners die voor ons heel belangrijk is om groei door te maken. SAS heeft namelijk een bepaalde capaciteit en partners hebben ook weer een netwerk waardoor we kunnen uitbreiden naar delen van het bedrijfsleven waar we anders niet gekomen waren. Het is dus een vrij brede functie. Aan de ene kant ben je intern bezig met marketing en productkennis. Aan de andere kant ben je extern bezig met partners, klanten en prospects.

**Waar wordt de software ontwikkeld?**

Hier hebben wij wel consultants die de software gebruiken om rapportages te maken of analyses als demo, maar het pure ontwikkelen van de software

wordt grotendeels in de VS gedaan op onze campus in Cary, North Carolina. Daar is ook het hoofdkantoor van SAS. Op die campus zijn tussen de vier- en vijfduizend ontwikkelaars die SAS oplossingen ontwikkelen naar aanleiding van input van de klant.

#### Wordt het programma ook steeds meer uitgebreid?

Ja, het wordt continu gebruiksvriendelijker. Iedereen moet ermee kunnen werken en het moet makkelijker zijn om het te beheren, te installeren en te upgraden. Zoals op bijvoorbeeld een iPhone, waar als je iets nodig hebt je simpelweg op één icoontje hoeft te drukken, zou het eigenlijk ook met corporate software moeten zijn. Op basis daarvan is SAS steeds bezig zijn software door te ontwikkelen zodat het innovatief blijft. SAS investeert jaarlijks 25% van de wereldwijde omzet in R&D.

#### Wat voor studieachtergronden zijn gebruikelijk voor de verschillende afdelingen?

Eigenlijk is er voor iedere afdeling binnen SAS wel een duidelijk bijbehorende studie. Bijvoorbeeld de consultants hebben doorgaans een specialisatie als econometrie, statistiek of wiskunde. Maar het kan ook zo zijn dat je iets met risicomangement doet, terwijl je een hele andere studieachtergrond hebt, maar dat je erin gegroeid bent, omdat je al jaren in dat vakgebied hebt gewerkt bij een ander bedrijf. Dan kun je ook consultant worden omdat je precies weet hoe alle processen werken waar je als consultant op het gebied van risicomangement mee te maken hebt.

Bij pre-sales is het ook weer opgesplitst. Iemand die marketingoplossingen wil verkopen moet een andere achtergrond hebben dan iemand die risk modeling verkoopt. De specifieke studie van die medewerkers is dan minder belangrijk. Iemand's achtergrond moet vooral in het domein passen waarin hij of zij binnen SAS acteert en op minimaal HBO of WO niveau.

#### Wat maakt mensen die Econometrie gestudeerd hebben geschikt om bij SAS te werken?

Econometriestudenten hebben kennis over wiskundige modellen en zijn kundig met data, maar daarnaast hebben ze ook een stuk bedrijfskennis en marktkennis. Die wiskunde en het begrip van het bedrijfsleven zijn twee dingen die precies op het snijvlak zitten van SAS. Wij willen onze analytics,

al op de wiskundigere kant, toepassen in de bedrijfsvoering. De econometrie kent beide kanten en kan dus de vertaalslag maken tussen die twee werelden. Voor zowel consultancy als pre-sales zijn econometristen daarom geschikt, afhankelijk van waar hun ambities liggen. Iemand die graag met mensen werkt en graag bruggen wil slaan is meer op zijn plaats bij pre-sales, terwijl iemand die graag achter de knoppen zit geschikter is als consultant.

#### Hoe is SAS als werkgever?

Ik werk hier nu zeven jaar en ik heb nog steeds heel veel energie en enthousiasme. SAS is al twee keer eerste geëindigd op de lijst van 'Beste Werkgevers' in Nederland. Ook wereldwijd wordt SAS erkend als Great Place to Work. De bedrijfsfilosofie van SAS is gebaseerd op de gedachte dat mensen de sleutel zijn tot creativiteit, innovatie en tevreden klanten. *"If you treat your employees like they make a difference, they will make a difference..."*, zegt onze oprichter en CEO Jim Goodnight regelmatig. Om dit in de praktijk te realiseren, creëren we omstandigheden waarin iedereen het beste uit zichzelf kan halen. De work-life balance is goed en de faciliteiten zijn uitstekend. Zo is bijvoorbeeld in het bedrijfsrestaurant alles vers en doen we veel leuke dingen met het bedrijf zoals een familiedag, een kerstfeest en borrels. Het is soms hard werken, maar de successen worden ook gevierd.

#### Is het bij SAS ook mogelijk om tijdens het werk kennis op te doen en een ontwikkeling door te maken?

Ja, dat wordt juist erg gestimuleerd. Er worden geregeld trainingen gegeven voor bepaalde afdelingen, maar je kunt ook zelf aangeven bij je manager dat je een bepaalde vaardigheid wilt verbeteren. Dan wordt er gekeken hoe en of dat kan. Er wordt gestimuleerd om aan te geven waar je naartoe wilt groeien en of je daar een training of een opleiding voor nodig hebt. Daar kan SAS dan in faciliteren. Hierdoor wordt je uitgedaagd om het optimale uit jezelf te halen. Dit levert toegevoegde waarde voor zowel jezelf als het bedrijf.



SAS<sup>®</sup> ANALYTICS

For the next generation  
of analytics leaders.

### Exclusively for Professors and Students

- Faster access to SAS software
- New options at no cost.
- More ways to connect with fellow SAS analytics users in academia.

Ready to learn more and be a part of the U?  
Join our community!

 [sas.com/analyticsu](https://sas.com/analyticsu)



# Facebook en moorden in New York

Het klassieke verjaardagsprobleem is alom bekend. Hoe groot moet een willekeurig samengestelde groep van personen zijn om een fifty-fifty kans te hebben dat twee of meer personen op eenzelfde dag jarig zijn? Het antwoord is 23. Dit onder de aanname dat elke dag even waarschijnlijk is als verjaardagsdag, waarbij tevens uitgegaan wordt van 365 dagen in het jaar. Overigens vinden geboortes verre van uniform verdeeld over het jaar plaats, maar dit maakt de kans dat twee of meer personen op eenzelfde dag jarig zijn alleen maar groter.

Een aardige variant van het verjaardagsprobleem kwam onlangs in een radioprogramma aan de orde. Als een persoon vele honderden of zelfs duizenden vrienden op Facebook heeft, wat is dan de kans dat op elke dag van het jaar wel één van zijn of haar vrienden jarig is? Hoeveel vrienden heb je nodig zodat sprake is van een fifty-fifty kans? Vele honderden vrienden volstaat niet. Het antwoord is dat je 2287 vrienden nodig hebt voor een fifty-fifty kans. De berekening van deze exacte waarde is niet direct eenvoudig, maar met een algemeen toepasbare methode kan simpel een goede benadering bepaald worden.

Stel iemand heeft  $n$  vrienden op Facebook met  $n > 365$ . Denk eens in dat de volgende 365 experimenten worden uitgevoerd. In het  $i$ -de experiment wordt nagegaan of een vriend op dag  $i$  jarig is en het experiment wordt succesvol genoemd als dit *niet* het geval is. De succeskans van elk experiment is  $(364/365)^n$  en het verwachte aantal successen is  $\lambda = 365 \times (364/365)^n$ . Wel bekend is dat bij een groot aantal onafhankelijke experimenten, elk met eenzelfde kleine succeskans, het aantal succesvolle experimenten goed beschreven wordt door een Poisson-verdeling. In ons geval zijn de 365 experimenten niet onafhankelijk, maar de afhankelijkheid is voldoende zwak ter rechtvaardiging van de benadering  $e^{-\lambda}$  voor de kans op geen enkel succes. Oftewel, voor de kans  $p_n$  dat elke dag voorkomt als verjaardagsdag onder de  $n$  vrienden geldt

$$p_n \approx e^{-365 \times (364/365)^n}$$

Oplossen van de vergelijking  $p_n = 0,5$  geeft de benadering  $n = 2285$  voor de grootte van de vriendengroep zodat met een fifty-fifty kans elke dag van het jaar voorkomt als verjaardagsdag onder de

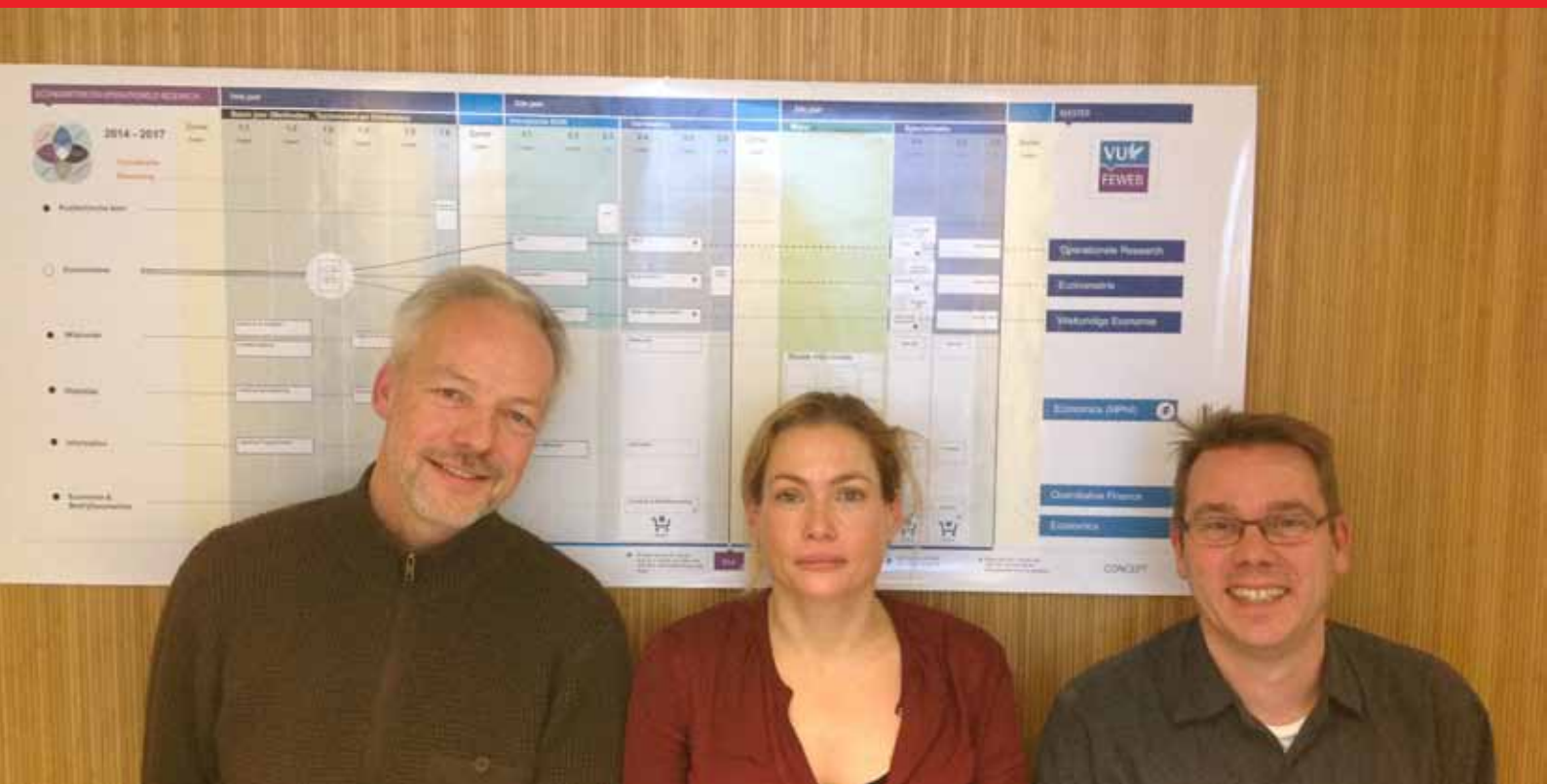
vrienden. Overigens zal een dergelijke omvang van de vriendengroep op Facebook niet vaak voorkomen. De gemiddelde grootte van de vriendengroep op Facebook is 130.

Het Facebook verjaardagsprobleem onthult ook een journalistieke blunder in enkele grote Nederlandse kranten die eind november het volgende bericht plaatsten. *“Een bizar feit uit New York: maandag was de eerste dag sinds mensenheugenis dat er niemand vermoord werd in de Amerikaanse miljoenenstad.”* Een statistisch mirakel is dit niet, want in hetzelfde bericht werd gemeld dat het aantal moorden in New York gemiddeld ongeveer 500 per jaar is over de laatste jaren. De Nederlandse kranten hadden het Amerikaanse nieuws slordig overgenomen. Die maandag 26 november 2012 was de eerste dag sinds mensenheugenis dat geen enkel ernstig misdrijf (moord, steekpartij, zware mishandeling) gemeld was in New York.

*Henk Tijms is emeritus hoogleraar operations research aan de Vrije Universiteit en auteur van diverse leerboeken over operations research en kansrekening. E-mail: [tijms@quicknet.nl](mailto:tijms@quicknet.nl).*

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





## Het nieuwe curriculum

*Wie de vleugel van de vakgroep Econometrie & Operationele Research betreedt op de elfde etage van de Vrije Universiteit kan het niet ontgaan: aan de muur hangt een grote poster van het nieuwe bachelorcurriculum dat per 1 september 2014 van start is gegaan. Drie docenten die een belangrijke rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van dit curriculum zijn prof. dr. Bernd Heidergott (B), dr. Harold Houba (H) en dr. Ines Lindner (I). SECTOR sprak met hen over het hele proces, het nieuwe curriculum zelf en ook over de hedendaagse student Econometrie & Operationele Research. Verder geven enkele studenten die zowel het oude als het nieuwe curriculum kennen hun mening over de verschillen die zij ervaren.*

### Waarom was het nieuwe curriculum nodig?

**B:** De formele reden was dat alle opleidingen aan de Vrije Universiteit een minorruimte moesten krijgen.

**H:** Het oude programma bestond bovendien al zo'n 10 jaar, dus een moment van verandering zat er hoe dan ook aan te komen. Het verzoek voor een minorruimte zorgde er voor dat er dit keer echt doorgepakt werd. De drive om tot verandering over te gaan werd ook gevoed door de kritische resultaten van de Nationale Studentenquête over het curriculum.

**I:** Op studenten kwam het onderwijs niet aantrekkelijk over, vakken sloten niet goed op elkaar aan en docenten wisten niet van elkaar waar ze mee bezig waren. Dit probleem speelde bij alle opleidingen van FEWEB (Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde). Bij docenten

ontstond toen een draagvlak om samen toe te gaan werken naar verandering.

**Het creëren van draagvlak past goed bij het SunIdee co-creatieproject dat een grote rol heeft gespeeld bij de vorming van het nieuwe curriculum. Kunnen jullie wat meer uitleggen over dit project?**

**B:** Vanuit FEWEB was besloten om een co-creatietraject op te zetten om tot het nieuwe curriculum te komen. De betrokkenen bij de co-creatie waren docenten van FEWEB en vertegenwoordigers van het innovatiebureau SunIdee. Wij hadden de inhoudelijke kennis en SunIdee begeleidde het innovatieproces.

**H:** SunIdee sprak met studenten en docenten en wij drieën spraken met alumni en recruiters. Zo kregen we zelf ook echt een beeld van de ervaringen van

alumni, wat bedrijven zoeken in een econometrist en de gehele studiecultuur die er heerst bij de opleiding.

**I:** Het fijne van deze opzet was dat we er als docenten zo nauw bij betrokken waren, waardoor er nu ook veel meer motivatie is om het curriculum ook echt te gaan implementeren. De gevoerde gesprekken waren heel inspirerend en regelmatig waren we als docenten echt verbaasd over wat we hoorden.

**B:** We gingen ook altijd in ‘gemengde’ teams naar bedrijven, met twee docenten van verschillende opleidingen van FEWEB. Het is heel boeiend om te zien welke vragen een buitenstaander heeft over onze opleiding. Door samen te werken met docenten van andere opleidingen is het ook veel eenvoudiger om te ontdekken hoe je eigen opleiding in elkaar zit en welke identiteit je wil uitstralen.

**Welk beeld is naar voren gekomen uit de interviews?**

**H:** Het was opvallend dat geen enkele student grote verbeterpunten wist te noemen voor de opleiding. Er werden enkele kritische punten geuit, maar niemand had veranderingen voor ogen in de grote lijnen van het oude curriculum. Dit was verontrustend. Econometristen zijn veelkunnere, maar klaarblijkelijk niet kritisch en creatief genoeg om te kunnen reflecteren op de eigen studie en het eigen handelen.

**B:** SunIdee merkte op dat we te maken hebben met ‘lamgeslagen’ studenten. Studenten beginnen aan hun studie om bepaalde redenen, maar weten aan het einde van hun opleiding niet meer wat ze willen met hun leven, met als gevolg dat mensen (onnodig) gaan jobhoppen. De zoektocht naar wat ze écht willen, stellen veel studenten uit tot ze op de werkvloer komen. Je wilt natuurlijk dat studenten eerder hun passie ontdekken en daar kunnen wij als docenten een actievere rol in spelen. Je begint als student met veel motivatie en weinig kennis en er bestaat het risico om te eindigen met veel kennis en weinig motivatie. Hier moest het nieuwe curriculum proberen een goede balans in te vinden. Je zou kunnen zeggen dat de vraag is: *“Hoe lang moeten wij nog wachten tot er studenten komen met duidelijke eigen ideeën voor hun bachelor- of masterscriptie?”*. Als we dat weten te bereiken, dan hebben studenten hun opgedane kennis weten te combineren met een inherente motivatie voor een bepaald onderwerp.

**H:** Uit de gesprekken bij bedrijven bleek dat zij ook

naar studenten zoeken die bewust keuzes hebben gemaakt en die keuzes ook kunnen onderbouwen. Authenticiteit is heel belangrijk. Een opleiding moet niet een massa eenheidsworsten creëren, maar individuele persoonlijkheden die duidelijk weten waar hun hart ligt.

**B:** Recruiters gaven ook aan dat studenten vaak weinig durven te vragen. Blijkbaar werden ze opgeleid met het besef dat de oplossing altijd bestaat en dat het hun taak is om die te vinden.

## “Studenten moeten ontdekken waar hun hart ligt.”

**Wat waren concrete uitkomsten van het co-creatieproject? Of: welke veranderingen merken jullie nu heel erg?**

**I:** Ik blijf zelf het enorme draagvlak een belangrijke uitkomst vinden. We kennen elkaar nu beter als docenten, stemmen veel meer op elkaar af en dit leidt tot een eenduidige politiek en een veel betere aansluiting tussen de verschillende vakken. Daarnaast is er gezonde competitie ontstaan tussen docenten. Voorheen was het zo dat je een vak “erfde”: je gaf het al twintig jaar, dus dit jaar weer. Nu worden docenten veel specifieker gevraagd voor een vak, wat de kwaliteit van het onderwijs ten goede komt.

**B:** Deze verandering sluit aan bij het feit dat het co-creatietraject ons inzicht heeft gegeven in de studiecultuur die er heerst en ons aan het denken heeft gezet over welke cultuur we willen neerzetten. Docenten moeten bij deze cultuur passen. Een docent die leuk lesgeeft hoeft niet per se kwalitatief goed onderwijs te geven dat aansluit bij de studiecultuur en uitstraling van de opleiding. Een docent moet echt wat bijdragen aan het totaalplaatje.

**H:** We zijn ons door het co-creatieproject ook veel bewuster geworden van de connecties tussen vakken en de indeling van onze opleiding. Zo bleken we bijvoorbeeld aan een buitenstaander niet goed te kunnen uitleggen wat de rol is van kansrekening voor de drie specialisatierichtingen. We werden

geconfronteerd met het feit dat we lang niet altijd een goede verklaring hadden voor het waarom achter de opzet van het oude curriculum. Dit was erg verhelderend en iets waar we in het nieuwe curriculum veel bewuster mee aan de slag zijn gegaan.

#### Wat zijn de kernwaarden van onze opleiding?

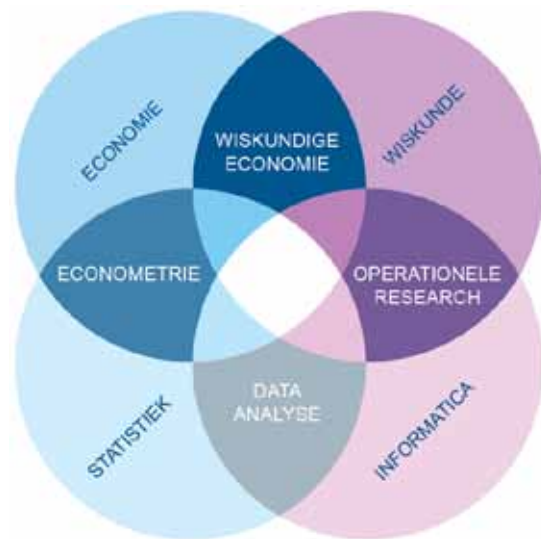
**B:** Dit is iets wat ook echt uit het co-creatieproject naar voren is gekomen. De student wil een moeilijke studie en is enorm prestatiegericht en ambitieus. De meest pijnlijke opmerking die wij kunnen krijgen van een student is: “*Het viel mee*”. Studenten willen zich kunnen onderscheiden van anderen door het halen van de studie Econometrie & Operationele Research en ervaren de natuurlijke selectie in het eerste jaar meestal niet als iets negatiefs. De student wil laten zien wat hij kan en er hard voor werken. Voor velen viel de middelbare school relatief mee en nu willen ze uitgedaagd worden en hun (intellectuele) grenzen opzoeken.

#### Hoe is uiteindelijk uit het co-creatieproject het nieuwe curriculum tot stand gekomen?

**B:** Het nieuwe programma is uiteindelijk in 10 minuten gemaakt! Er was op den duur een ‘breekpunt’ tijdens een vergadering, waarbij we op het punt stonden weg te lopen. Het leek ons niet te gaan lukken om een programma op te stellen dat aan ieders eisen en wensen voldeed. Toen intervenieerde SunIdee en was er plotseling een uitkomst.

**H:** Na die vergadering stonden we te borrelen met elkaar en toen merkte dhr. Bos op dat Economie, Statistiek en Wiskunde de belangrijkste componenten zijn van de opleiding. Dit werd nog aangevuld met Informatica. Iemand van SunIdee tekende toen in no time het schematische beeld van onze opleiding, wat nu representatief is geworden voor ons nieuwe curriculum (zie figuur 1). De econometrist bevindt zich idealiter in het witte midden van figuur 1 en afhankelijk van het probleem bepaal je welke technieken uit je zeer diverse toolbox je nodig hebt.

**B:** Doordat we maandenlang met de vorming van het curriculum zijn bezig geweest en een intensief creatief proces hebben doorgemaakt, is er uiteindelijk iets moois uit gekomen. Toen de grote lijnen waren vastgesteld zijn we als docenten gaan na denken over de gedetailleerde invulling van alle vakken. Dit is ook zeker niet eenvoudig geweest.



Figuur 1: Schema kerncomponenten Econometrie & Operationele Research

#### In het kort: wat is de globale opzet van het nieuwe curriculum?

**B:** Het eerste jaar bestaat vooral uit wiskunde, om in latere jaren op die basis voort te kunnen borduren. Jaar 2 bestaat uit de kernvakken voor de drie richtingen OR, Econometrie en Wiskundige Economie. In het tweede semester van jaar 2 heb je een keuzevak en bovendien de optie om één van de kernvakken te laten vallen als je een sterke motivatie hebt waarom je een ander vak daar geschikter acht voor jouw toekomstplannen. Het eerste semester van jaar 3 bestaat uit de minor en het tweede semester is de specialisatie, met als afsluiting de bachelorscriptie.

#### Is er in het nieuwe curriculum meer ruimte voor academische vaardigheden en soft skills?

**B:** Daar is zeker meer ruimte voor. In het eerste jaar hebben we nu wekelijkse colloquia, waarin aandacht wordt besteed aan slim studeren, schrijven, etc. We stimuleren de studenten ook om na te denken over waar ze mee bezig zijn en wat hun toekomstperspectieven zijn, door bijvoorbeeld alumni uit te nodigen voor de colloquia. In periode 1.6 is er een vak ‘Academic Skills’, wat we zullen benutten om met een filosofische insteek te kijken naar de kansrekening. In jaar 2 is er iets minder ruimte voor de academische vaardigheden, maar we willen de kritische houding van studenten wel blijven stimuleren in de kernvakken van jaar 2.

**H:** Op de middelbare school wordt je breed opgeleid,

je ontwikkelt veel interesses en dan op de universiteit kan het lijken alsof je ineens in een keurslijf wordt gestopt. Je kiest voor een bepaalde studie en andere interesses worden naar de achtergrond geschoven. We willen proberen als docenten te stimuleren dat studenten verder blijven kijken dan Econometrie & Operationele Research alleen. Het moet niet zo zijn dat de student een vogeltje in een kooi wordt, dat jarenlang zo'n opgesloten gevoel ervaart, dat het vergeten is wat vrijheid is als na drie jaar het deurtje opengaat.

**I:** Het is ook belangrijk dat studenten leren om elkaar dingen uit te leggen. Als je samenwerkt is de kans veel groter dat je tot een goed resultaat komt. We gaan proberen studenten actiever bij vakken te betrekken. Een idee is bijvoorbeeld om bij statistische vakken studenten zelf te laten nadenken over onderzoeksvragen en dan op college samen uit te zoeken of er bijvoorbeeld significant meer mannen linkshandig zijn dan vrouwen. De studenten in de zaal zijn dan degenen die de data hiervoor leveren. Een andere manier is peer-to-peer review, waarbij studenten gemaakt oefenwerk van elkaar nakijken en zich zo ook bewuster worden van hoe zij zelf communiceren op papier. Dit hoort ook bij academische vaardigheden. Als je in de rol van de docent stapt en iets kunt uitleggen en beoordelen, dan draagt dat enorm bij aan een actieve studiehouding.

**B:** De filosofie van Montessori scholen past hier heel erg bij: *“Wat ik zie vergeet ik, wat ik hoor onthoud ik, wat ik doe kan ik”*. Die actieve houding is zo ongelooflijk belangrijk. Een idee kan ook zijn om studenten opdrachten op het bord voor te laten doen, zodat ze én boven de stof komen te staan én direct werken aan presentatievaardigheden.

**Merken jullie dat de studenten ook veranderd zijn in de loop der tijd?**

**H:** De student is veel mondiger geworden. Ik vind het persoonlijk ook goed dat mensen zich soms wat meer op sociaal vlak ontwikkelen en iets minder op het cognitieve vlak. Dat vraagt deze tijd ook van ons.

**I:** Tijdens de gesprekken met werkgevers merkte ik ook dat bedrijven enorm veel geld investeren in de persoonlijke ontwikkeling van hun werknemers. Daar was ik me nooit zo van bewust, maar ze willen inderdaad mondige, onafhankelijke denkers die initiatieven nemen.

**Hoe speelt het nieuwe curriculum in op die wens voor mondige, onafhankelijke en initiatiefrijke studenten?**

**B:** Heel concreet zie je het terug in de opbouw van de keuzemomenten. Het eerste jaar is de basis, met nog geen keuzes. In jaar 2 in semester 2 is er sprake van de gemotiveerde keuze, als je al heel duidelijk een richting voor ogen hebt die je uit wil gaan. Dan in jaar 3 is er de minorruimte met alleen maar persoonlijke keuzes, vervolgens je zelfgekozen specialisatie en je eigen bachelorscriptie. Dat derde jaar kun je echt je eigen gestalte geven aan de opleiding.

**“Er is een enorm draagvlak voor het nieuwe curriculum.”**

**Hebben jullie het gevoel dat het niveau gelijk is gebleven?**

**B:** Het is typerend voor econometristen dat zij zich bekommeren om de vraag: *“Is de opleiding wel op niveau?”*. De opleiding is zeker niet makkelijker geworden, maar de vakken zijn qua niveau meer gelijk getrokken, hoewel er nog wel wát onderscheid is gebleven. Als ik kijk naar de eerste periode dan merk je dat Analysis en Probability Theory als de zwaarste vakken worden gezien en dat was ook onze wens. Die twee vakken vormen de ‘topuitdaging’, wat niet betekent dat de andere vakken niet stevig zijn. We hebben gemerkt dat econometristen veel kunnen hebben en tot veel in staat zijn, dus het niveau ligt onverminderd hoog.

**Hoe zit het precies met de minorruimte; datgene wat het hele innovatieproces in gang zette?**

**B:** De minor biedt de kans om iets totaal anders te gaan doen en even out-of-the-box te denken. De minor kan zo bijdragen aan jouw persoonlijke vorming. Misschien wil je wel vakken psychologie of sociologie volgen, of wat meer informaticakennis opdoen. De oorspronkelijke keuzeruimte was niet groot genoeg om je echt te verdiepen in een ander vakgebied en met de minor kan dit wel. Het is ook mogelijk om naar het buitenland te gaan om vakken

te volgen. Ik vind het belangrijk dat de minor echt een afwisseling is op de rest van het curriculum. Het is goed om na twee jaar even een stapje terug te doen, jezelf even in een andere setting onder te dompelen en weer even te beseffen waar je ook alweer mee bezig was.

**H:** De minor kan ook als heroriëntatie werken. Misschien ontdek je wel dat je toch liever een andere weg inslaat na je bachelor Econometrie & Operationele Research. Sommigen zien de minor als een 'verlies' van een half jaar, maar alle betrokkenen aan het co-creatieproject beseffen dat de minor juist een verrijking is.

**B:** Als vakgroep dienen we voor alle drie de specialisatierichtingen een concept voor een minor in. Bij Econometrie zal dat een minor zijn die de koppeling met finance legt; OR wil samenwerken met de afdeling Logistiek om een bedrijfscase tot stand te brengen en Wiskundige Economie en OR willen zich richten op netwerken in het overkoepelde thema "Networks and Economics". FEWEB zal uiteindelijk een shortlist aan minoren maken op basis van de toegevoegde waarde van de minor en het verwachte animo. Het is dus niet zeker dat onze vakgroep uiteindelijk ook echt drie minoren zal gaan aanbieden.

## “De minor biedt de kans om je breder te ontwikkelen.”

**Hoe worden theorie en praktijk gecombineerd in het nieuwe curriculum?**

**B:** Het makkelijke antwoord is: in de minor! De hoop is dat daar zoiets als een bedrijfscase gedaan zou kunnen worden. Daarnaast is er in periode 2.6 nog een Integratiepracticum, zoals we dat kennen uit het oude curriculum. Verder zullen in de kernvakken in jaar 2 en 3 praktijkvoorbeelden worden opgepakt bij het uitleggen van de theorie. Hopelijk hebben we na het eerste jaar een groep studenten gecreëerd die docenten ook dwingen om zulke voorbeelden te geven en het contact met de praktijk te behouden.

**H:** In het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten

waren er studenten aan topuniversiteiten die na de financiële crisis aangaven dat docenten niet zomaar konden doorgaan met de oude modellen en theorieën doceren. Die oude modellen zagen de crisis niet en konden haar niet verklaren. In Nederland heerst dat gevoel nog in mindere mate, maar daar zullen wij uiteindelijk ook heen moeten. Je moet wel blijven inspelen op de veranderingen in de buitenwereld. Als docent heb je een hele hoop kennis die je wilt overdragen, maar we moeten blijven luisteren naar de behoeften van de student en die is ook geïnteresseerd in de relevantie van de kennis voor de praktijk.

**Hoe kijken jullie terug op de start van het nieuwe curriculum?**

**B:** Er zijn gelukkig geen dingen geweest die op papier heel veel beter leken dan ze nu in de praktijk uitpakken, maar er zijn zeker voldoende verbeterpunten voor volgend jaar. Vooral de connectie tussen Analysis en Probability Theory moet beter. Ik merk aan de studenten dat de eerste periode heftig was, maar wel duidelijk en dat de tweede periode ook heftig is, maar minder duidelijk (meer abstract). Ik heb wel het gevoel dat iemand in de kerstvakantie weet of hij/zij bij deze studie thuishoort. Je weet precies wat je kunt verwachten voor toekomstig semesters. Als ik zie wat voor intelligente vragen er worden gesteld op college dan heb ik echt het gevoel dat studenten hard werken en goed bezig zijn. In de colloquia proberen we ook te stimuleren dat studenten tips en feedback geven. De cultuur is op dit moment heel betrokken en studenten denken echt met ons mee.

**Tenslotte: gaat er ook een nieuw programma komen voor de master?**

**H:** In de Opleidingscommissie is de wens uitgesproken om ook de master ook te veranderen. Het kan niet zo zijn dat je een compleet nieuwe bachelor hebt en dat bij de master de tijd stil blijft staan. De specifieke invulling van de nieuwe master is nog toekomstmuziek, maar per 1 september 2016 moet die nieuwe master van start gaan.

*Enkele studenten die vorig jaar het eerste jaar van het oude curriculum gevolgd hebben, zijn dit jaar opnieuw begonnen met de studie en hebben dus beide curricula kunnen ervaren. Zij delen hun ervaringen met SECTOR.*

#### Valerie van de Kamp

Het nieuwe curriculum: het zorgt zeker voor een nieuwe stap. Wegens drukte heb ik besloten om opnieuw te beginnen met het eerste jaar van de studie. Ondanks dat het lijkt of je een hele grote voorsprong zal hebben, valt dit helaas erg mee. Op het moment is er maar één vak wat vorig jaar ook al gegeven werd, namelijk 'Lineaire Algebra'. De start van het jaar lijkt dit jaar heftiger. Gelijk een begin met vier 6 ECTS vakken in plaats van de kleinere vakken die er vorig jaar waren. Ook worden er in de eerste deel van het jaar alleen maar wiskundevakken gegeven, wat wel jammer is en het begin wellicht wat pittiger maakt. Wel een goede toevoeging lijkt mij de minor in het derde jaar, die er voorheen niet was. Zelf denk ik niet dat door deze veranderingen het curriculum beter of slechter is geworden.

#### Rishi Blaaker

De tweede week van het studiejaar was de week dat ik overstapte naar het andere curriculum, wegens persoonlijke omstandigheden. Het grappige is dan ook dat ik de eerste week nog college kreeg van dhr. Nobel en de impact dus twee keer zo groot was toen ik dhr. van der Laan voor het bord had. De druk en moeilijkheid van het vak Kansrekening zijn bij de nieuwe eerstejaars minder te merken.

Al met al kan ik nog geen algemene conclusie geven over het gehele jaar, omdat ik natuurlijk pas de eerste drie maanden heb meegemaakt. Tot nu toe kan ik wel zeggen dat het eerste jaar Econometrie, als het ware, meer rechtgetrokken is wat betreft de vakken. Vroeger was er een enorm verschil tussen het vak Kansrekening en de rest, en dat is nu jammer genoeg verdwenen. Het was namelijk wel echt een vak waar je je tanden in moest zetten!

#### Khoa Tran

In het nieuwe curriculum is mij opgevallen dat de meeste vakken twee periodes duren. We hebben nu dan ook pas vier vakken gehad in twee periodes. Persoonlijk houd ik van wat meer variatie en ik zou het niet erg hebben gevonden als er een vak van één periode tussen had gezeten. Waar ik erg naar uitkijk is de derde periode, want het integratiepracticum is vervangen door Introduction to Econometrics, Operations Research and Mathematical Economics. Dit geeft een beter beeld van wat de studie inhoudt en het zorgt ervoor dat je kunt kijken welke richting je ongeveer op wilt.

Heb jij een **scriptie** voor de opleiding Actuariële Wetenschappen of een vergelijkbare kwantitatieve opleiding geschreven? Dan kun je in aanmerking komen voor de Johan de Witt prijs!

# Johan de Witt scriptieprijs 2015



- Eén prijs ter waarde van € 5.000.
- Jouw scriptie dient te bestaan uit een theoretische benadering en/of uit empirisch onderzoek en moet een reële bijdrage leveren aan de ontwikkeling van het actuariële werkkterrein.
- Bij de beoordeling van de inzendingen worden tenminste de volgende criteria in acht genomen: wetenschappelijk gehalte, relevantie en stilistische kwaliteit.
- De scriptie mag maximaal 50 pagina's beslaan -exclusief bijlagen- en dient voorzien te zijn van een aparte samenvatting welke maximaal twee pagina's (A4) bevat.
- Deadline voor inleveren is maandag 31 augustus 2015.

## Deelnemers

Studenten van het Actuarieel Instituut, studenten Bachelor of Science of Master of Science in Actuariële Wetenschappen of aanpalende disciplines (Econometrie, Bedrijfswiskunde), studenten HBO en niet-leden werkzaam in het actuariële werkveld.

## Deelnemen aan de Johan de Witt prijs 2015?

Ga voor meer informatie naar [www.ag-ai.nl](http://www.ag-ai.nl) (AG-Johan de Witt prijs).  
Heb je vragen, stuur deze dan naar [johandewittprijs@ag-ai.nl](mailto:johandewittprijs@ag-ai.nl).





**Francisco Blasques**

is universitair docent bij de afdeling Econometrie & OR aan de Vrije Universiteit.

## Sprekend Francisco Blasques

In deze editie van SECTOR is voor de rubriek “docent vertelt” dr. Francisco Blasques (bij de meesten bekend als ‘Chico’) geïnterviewd. Welke weg heeft hij afgelegd voor hij op de Vrije Universiteit kwam en waar houdt hij zich nu mee bezig?

### What did you study and where?

I first studied at the Universidade Nova in Lisbon, Portugal. I studied Economics there, which was a five-year program in that time. In the last two years we could choose a specialization track and I chose International Economics, Industrial Organization and Econometrics. After obtaining my master’s degree, I came to Maastricht to do an MPhil which focused mostly on Econometrics. The MPhil lasted from 2006 till 2008. After that, I decided to pursue a PhD in Time Series Econometrics at Maastricht University as well. The teaching system in Maastricht is very different from that of other universities though. In Maastricht they use Problem Based Learning (PBL), with the teacher acting more like a guide instead of a lecturer. There were only three students in the MPhil program, so many times our lectures took place in the office of the teacher. The teaching in Portugal is quite similar to that of the VU University, with just regular lectures.

### Why did you switch from economics to econometrics?

In Portugal I selected Econometrics as a specialization and I liked it a lot. At that time I was interested in applied econometrics. However, one of my PhD supervisors in Maastricht, Jean-Pierre Urbain, motivated me to do econometric theory. The more I studied, the more I enjoyed econometric theory. Even though I made the switch to econometric theory, I still like economics: I like macroeconomics, equilibrium theory and game theory, among others.

### Your PhD thesis was about Semi-Nonparametric Indirect Inference. Can you tell us a bit more about this subject?

Indirect inference is a simulation-based method. In my thesis, I applied this principle to semi-nonparametric models. These are very flexible models with infinitely many parameters. In my thesis, I introduced a novel class of sieve extremum



estimators for semi-nonparametric models, called Semi-Nonparametric Indirect Inference (SNPII) estimators that rely on auxiliary statistics through the principle of indirect inference. The measurability, consistency, convergence rate and asymptotic distribution of SNPII estimators were studied and characterized. SNPII estimators are useful for estimating complex high dimensional dynamic models that typically yield intractable criterion functions. The data is allowed to exhibit heterogeneous and dependent behavior.

**Did you always know that you wanted to be a researcher at a university?**

No, not at all. However, as I learned more about economics and econometrics, I realized that I really liked scientific research and was motivated to learn more about it. When you work for a company, you usually do not learn as much theory anymore, whereas I definitely wanted to learn and discover a lot more about econometrics!

## “It is important to have fun studying!”

**What brought you to the VU University?**

My supervisor in Maastricht advised me to apply at the VU University. He said that I would find very nice colleagues here. There was a vacancy, so I came here for an interview. It was a very nice conversation and I have been working at the VU University ever since.

**Do you like teaching?**

Yes! I also taught in Maastricht. From Mathematical Statistics for econometricians to Quantitative Methods for business students and I even taught a course in Macroeconomics. When I came here, they suggested I could teach Econometrics I. Now I also teach the courses Inleiding Econometrie I and Advanced Econometrics I. I very much enjoy teaching these three courses. Obviously, Advanced Econometrics is the most challenging.

**What kind of student were you?**

I think I was a good student when I was young. But

then I reached that certain age at which one is not so focused on studying. Even when I went to university, I was not very diligent. I would rather spend my time making music. I enjoyed playing instruments and producing my own music. However, when I started learning economics and econometrics, my motivation for studying began to grow. By the time I came to the Netherlands, I was a good student again.

**How did you make the choice of coming to the Netherlands?**

There was actually no big reason. Before I finished my study in Portugal, I knew I wanted to go somewhere else. I thought that I would leave Portugal to study for one or two years and then come back again. As I began searching for master programs in Econometrics in various countries, something that stood out right away is that in the Netherlands you get all the information in English. It is very internationally oriented. They do a very good job in attracting students from all over the place. But the choice was still kind of random.

**Can you tell us more about some of your research topics?**

I do my research in various topics, including Time Series Econometrics, Dynamic Modeling, Generalized Autoregressive Score (GAS) models and Indirect Inference. One of my recently written articles covered the subject of Transformed Polynomials for Nonlinear Autoregressive Models of the Conditional Mean. This article introduces a flexible autoregressive model that can be used to capture complicated nonlinear dynamics in the data. In another recent article, written together with Siem Jan Koopman and André Lucas, I study the Stationarity and Ergodicity Conditions for Generalized Autoregressive Score Processes. As the name suggests, this article characterizes the dynamic properties of GAS processes.

**What advice would you like to give the students?**

I cannot say this often enough, but I think that you should all be proud of yourselves! Each and every one of you! I would also advise you to not only study to pass the exams. Get motivated! Search for the subjects that you like and read more about them. Do not limit yourselves to what is mandatory. It is important to have fun studying!

# Extra

Het studentenleven bestaat uit meer dan alleen studeren. Het is natuurlijk belangrijk dat je jezelf op intellectueel gebied ontplooit, maar ook op andere vlakken moet je uitdagingen blijven zoeken. Extra curriculaire activiteiten leveren een grote bijdrage aan de vorming van een student. Denk aan de ontwikkeling van je communicatieve vaardigheden, organisatie skills en andere praktische tools die je niet bij de studie meekrijgt. In deze rubriek vertellen enkele medestudenten wat zij naast hun studie Econometrie & OR doen en wat hun ervaringen zijn. Misschien is hun verhaal jouw nieuwe motivatie om ook zelf eens verder te kijken?

## Nicole Kappelhof



Nicole doet naast haar studie Econometrie ook Computer Science.

In 2012 ben ik begonnen aan de bachelor Econometrie en Operationele Research aan de VU. Voor mijn studiekeuze heb ik mijzelf destijds goed ingelezen en heb ik met een aantal econometrie-studenten gesproken. Goed voorbereid ging ik dus mijn eerste jaar in. Halverwege dit jaar besepte ik echter dat mijn interesses wat breder lagen dan het vakgebied van econometrie. Het programmeren in MATLAB tijdens het tweede integratiepracticum vond ik super top en toen heb ik besloten mij te oriënteren op het volgen van een tweede bachelor. Dat blijkt heel makkelijk te zijn: je bent (onder milde voorwaarden) wettelijk maar aan één onderwijsinstelling, voor één opleiding, collegegeld verplicht. Het volgen van een tweede bachelor (zolang je eerste bachelor nog niet is afgerond) is dus gratis.

Ik vind het belangrijk dat je je eigen interesses kan vinden en uitbreiden. Daarnaast vind ik het goed om over zaken waar wij elke dag mee bezig zijn wat meer te weten. Dit geldt voor politiek, gezondheid, maar ook de techniek. Dagelijks gebruiken wij de computer voor werk en privé. Het zou niet meer dan normaal zijn om wat te willen weten over de werking van dit apparaat. Ik heb het gevoel dat dit in mijn basisonderwijs ontbrak.

Gemotiveerd door deze gedachte, maar ook door mijn interesse in programmeren, heb ik me dus ingeschreven voor de bachelor Computer Science. Alhoewel de bachelor Computer Science alleen beschikbaar is voor studenten die het eindexamen wiskunde-B met een voldoende hebben afgesloten, is er weinig overlap tussen de vakken van Econometrie en Computer Science. Bijna elke periode komen er dus 12EC extra bij. In het begin moest ik dus wel even zoeken naar een goede balans tussen school en vrije tijd. Gelukkig is mijn tweede studie een stuk makkelijker dan Econometrie en tot nu toe is alles eigenlijk heel goed gegaan.

Alhoewel de studenten daar iets minder gezellig zijn dan hier bij Econometrie, ben ik heel blij met mijn keuze. Veel studenten die bij Computer Science zitten hebben een eigen bedrijf en hebben veel kennis over het bedrijfsleven. De studentenpopulatie is daar echt heel anders en ik vind het altijd leuk om met mensen te praten die een andere kijk op dingen hebben dan ikzelf.

Meer kans op een goede baan was voor mij geen reden om met een tweede bachelor te beginnen. Dat hoeft gelukkig ook helemaal niet, aangezien je met Econometrie en OR al bijna volledige garantie hebt op een baan. Dat moet ook niet de reden zijn om een tweede bachelor te willen beginnen; het is te zwaar als je het niet uit interesse doet. Toch is het geruststellend dat ik later nu wel meer mogelijkheden heb op de banenmarkt. Zo vind ik na mijn studie eerder een baan die in mijn veld van interesse ligt. Gelukkig is de zoektocht naar een baan nog lang niet aangebroken en kan ik de komende tijd nog gewoon van het studentenleven genieten.

# Sophie Klumper



*Naast haar studie Econometrie doet Sophie op hoog niveau aan atletiek.*

Op mijn zesde begon ik als minipupil met atletiek. Ik ging vaak mee mijn broer ophalen van de baan en het was eigenlijk wachten tot ik oud genoeg was om zelf ook lid te worden. Als pupil doet iedereen meerkamp (werpen, springen en lopen). Zo ontwikkel je een goede basismotoriek. Op mijn twaalfde werd ik junior en vanaf dat moment kun je gaan specialiseren. Omdat ik op alle onderdelen goed presteerde en niet aan één specifiek onderdeel de voorkeur gaf, ben ik blijven meerkampen. Vandaag de dag doe ik dat nog steeds. Dat houdt in dat ik tijdens een wedstrijd een zevenkamp afwerk. Op de eerste dag beginnen we met de 100 meter horden, daarna volgt het hoogspringen en het kogelstoten. De eerste dag eindigt met de 200 meter. De tweede dag begint met het verspringen, gevolgd door het speerwerpen en als laatste volgt de afsluitende 800 meter. Elke prestatie staat gelijk aan een bepaald aantal punten dat samen de eindscore bepaalt.

Inmiddels heb ik mijn laatste junioren jaar erop zitten en word ik deze winter senior. Afgelopen jaar ben ik indoor en outdoor Nederlands kampioen geworden op de zevenkamp en sta ik 29ste op de Europese ranglijst. Het zal even wennen zijn om komend seizoen met de senioren mee te draaien, omdat die er al veel meer trainingsjaren op hebben zitten. Ik hoop me binnen twee jaar in de seniorentop te vestigen, maar gelukkig zijn er in de tussentijd ook internationale toernooien voor de leeftijd van 20 tot 22 jaar.

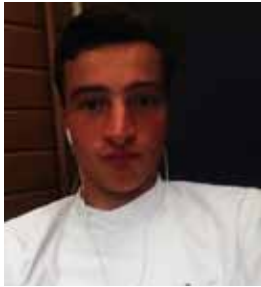
Op dit moment train ik zes dagen in de week en soms een dubbele training op een dag. Omdat ik zeven verschillende onderdelen moet beheersen is het passen en meten om in één week elk onderdeel genoeg aandacht te geven. Hier zijn zelfs optimaliseringsvraagstukken op losgelaten. In de winter trainen we zwaarder en vaker om zo een goede basis te leggen voor het zomerseizoen. De trainingen zijn erg afwisselend. Kracht, sprongkracht,

lang lopen, sprintwerk, technisch, het komt allemaal aan bod. Dat is één van de redenen waarom ik de zevenkamp zo leuk vind. Verder is de zevenkamp uitdagend en is er altijd ruimte voor verbetering. Het zal niet zo snel gebeuren dat je elk onderdeel perfect beheerst.

**“Het is passen en meten om in één week elk onderdeel genoeg aandacht te geven”**

Op de middelbare school was het combineren van sport en school geen probleem, maar Econometrie is niet één van de makkelijkste studies om topsport mee te combineren. Tot nog toe heeft deze combinatie geen problemen opgeleverd en ik hoop dat het in de toekomst ook zo zal zijn.

# Tsjip van Hulst



*Tsjip volgde naast zijn bachelor Econometrie een koksopleiding.*

Mijn naam is Tsjip van Hulst. Ik ben nu derdejaars Econometrie, bijna klaar met de bachelor en heb de studie altijd met veel plezier gevolgd. De keuze voor Econometrie kwam vanwege mijn passie voor wiskunde; eentje die wij allemaal wel delen denk ik. Maar hier ga ik schrijven over een passie die ik al veel langer heb, namelijk die voor eten en koken.

Voedsel is iets wat onlosmakelijk met al onze levens is verbonden. Het is iets waar we, of we het nu willen of niet, elke dag weer mee bezig zijn. En het is iets wat veel van ons sterk fascineert. Zo ook mij. Al op mijn achtste deed ik, staande op een krukje, pogingen chocolade te smelten, mayonaise te maken en brood te bakken. Met open mond keek ik naar ‘Taarten van Abel’ en was vervolgens vastbesloten om, zonder enige ervaren begeleiding, ook zulke taarten te fabriceren. Dat al deze passie nogal eens tot wat frustratie en mislukkingen leidde, was te verwachten, maar de fascinatie bleef. Koken bleef voor mij een soort toveren met dagelijkse dingen. En naarmate ik ouder werd, maakten taarten plaats voor vlees. Ik ging bij een slagerij werken en opnieuw opende zich een soort wonderland van nieuwe ingrediënten voor me.

En zo blijft zo’n hobby doorgroeien, tot ik vorig jaar besloot om een ‘echte’ MBO-koksopleiding naast m’n studie te gaan volgen. En deze zomer begon ik dan ook te werken bij een echt restaurant, waar echte mensen geld betaalden voor de gerechten die ik maakte. Ik zou natuurlijk daar over kunnen vertellen, of over de broodjeszaak die ik in november een weekje had op de VU, maar dat wil ik niet doen. Om dit stukje toch een beetje in de hoek van de Econometrie te houden, zal ik proberen antwoord te geven op een vraag die veel mensen me gesteld hebben, namelijk: *“Denk je dat je gebruik kunt*

*maken van je Econometrie-kennis bij het koken?”*. Of, zoals dhr Bos het op een gegeven moment stelde: *“Ik denk dat deze studie je beter maakt in wat je later gaat doen, wat dat ook mag zijn. Een kok die Econometrie heeft gestudeerd, zal daardoor een betere kok zijn.”*

Ik heb zelf lang gedacht dat het antwoord eigenlijk ‘nee’ zou moeten zijn. Koken en zeker professioneel koken wordt veelal gepresenteerd als een kunst. Een vak dat je door lang zwoegen en met veel werkweken van 80 uur en veel cocaïne uiteindelijk onder de knie kan krijgen. (De overeenkomst hier met sommige Econometrie-banen is niet wat ik bedoel, trouwens.) Lang heb ik hier ook in geloofd, en ten dele is het ook waar dat koken een kunst is en dat je bijvoorbeeld niet in een dag kunt leren om hele mooie ravioli te maken of om goeie macarons op te spuiten. Maar waar vaak aan voorbij wordt gegaan, is het feit dat koken ook gewoon scheikunde is en dat ingrediëntenkennis ook gewoon biologie is.

De lezer denkt misschien dat professionele koks dan ook dankbaar gebruik maken van al deze kennis. Helaas niet. Om de een of andere reden koken de meeste koks, ook in toprestaurants, met in essentie dezelfde werkwijzen als in de 19e eeuw. Ik denk zelf dat het mysterieuze aura rond koken ervoor heeft gezorgd dat leerlingkoks altijd maar simpelweg hebben gedaan wat hun chef hun ooit geleerd heeft. De sfeer in veel professionele keukens helpt daar ook niet echt bij. Wie wel eens zo’n belachelijk programma van Gordon Ramsay heeft gezien, snapt dat daar weinig ruimte bestaat voor een goede Socratische discussie. En dat is heel jammer, want in mijn ervaring kan het gebruiken van wetenschappelijke kennis en methoden leiden tot veel efficiënter koken en veel lekkerdere resultaten. Daar ligt volgens mij het antwoord op de eerder gestelde vraag. Letterlijk toepassen van Econometrie of OR zal misschien interessant zijn voor een restauranthouder, maar niet voor een kok. Maar de hele filosofie achter wetenschap, die van hypotheses toetsen door middel van experimenten en zo theorieën elimineren of juist bevestigen, is volgens mij iets waar elke kok van zou kunnen leren.

# Cheryll Ruiter



*Na het afronden van haar bachelor is Cheryll naast haar master als werkstudent bij EY aan de slag gegaan.*

Dit collegejaar ben ik na het afronden van de bachelor Econometrie & Operationele Research gestart met de master Econometrics. Naast mijn master Econometrics ben ik twee dagen per week werkzaam als werkstudent bij EY Actuarissen. Twee dagen in de week ervaar ik nu hoe de theorie die je leert op de universiteit toegepast kan worden in de praktijk. Binnen EY Actuarissen zijn de werkzaamheden heel divers. De werkzaamheden bestaan onder andere uit het ondersteunen van ondernemingen, pensioenfondsen, verzekeringsmaatschappijen, banken en asset managers, maar ook particulieren bij het oplossen van allerlei vraagstukken. Als actuaaris adviseer je over allerlei financiële vraagstukken. Denk hierbij aan de inrichting van financiële producten en derivaten, bijvoorbeeld het waarderen van interest rate swaps, risicometing en -management, kapitaalmeting en -management. Ook ondersteunen EY actuarissen als adviseurs bij overnames. Voor pensioenfondsen en ondernemingen wordt geadviseerd over het risicomanagement voor pensioenen, nieuwe pensioenregelingen en de berekeningen van pensioenverlichting of optiebeloningen in de jaarrekening.

Een ander deel van de werkzaamheden bestaat uit assurance opdrachten. EY accountants controleren als eerste de boeken van onder andere financiële instellingen. Bij complexere vraagstukken waar veel actuariële berekeningen nodig zijn worden dan EY actuarissen ingehuurd. Als werkstudent verricht je werkzaamheden binnen al deze verschillende takken. Hierdoor krijg je een goed beeld van wat er in de praktijk gebeurt. Ik ervaar dit als een leerzaam proces; dit omdat je tijdens je studie aan de universiteit nooit echt ziet hoe het er in de praktijk

aan toe gaat. Natuurlijk heb je allerlei practica en cases waarbij je een probleem voorgelegd krijgt dat je in de praktijk ook tegen zou kunnen komen, maar door een werkstudentschap ervaar je echt hoe het is.

**“Ik raad het iedereen aan om als werkstudent aan de slag te gaan!”**

Natuurlijk zijn er nog veel meer gebieden waar een Econometrist werkzaam zou kunnen zijn, maar nu ervaar ik in ieder geval hoe het is om in een van deze gebieden werkzaam te zijn en daarom raad ik het iedereen dan ook aan om als werkstudent aan de slag te gaan!



## Johan de Witt huis



**Jan-Huug Lobregt**

studeerde Econometrie aan de Vrije Universiteit en is nu partner bij PwC

# Een nieuwe generatie actuarissen

Het Actuarieel Genootschap (AG) is de Nederlandse beroepsvereniging van actuarissen en actuariële analisten. SECTOR spreekt met Jan-Huug Lobregt, oud-Kraketlid en tevens bestuurslid van het Koninklijk Actuarieel Genootschap (AG). Nadat Jan-Huug Lobregt herinneringen ophaalt over zijn leuke studententijd en vertelt over zijn belevenissen met zijn (studie)vriend Charles Bos, begint het interview.

### Kunt u iets vertellen over uzelf en uw loopbaan?

Net als jullie heb ik Econometrie gestudeerd aan de VU. Na het afronden van mijn studie ben ik bij het GAK, het huidige UWV, gaan werken op de afdeling Statistiek&Onderzoek. Het Gemeenschappelijk Administratiekantoor (GAK) is een voormalige Nederlandse instelling die belast was met de uitvoering van de sociale zekerheid. Ik heb daar onderzoek gedaan naar de werkloosheidsduur. Met behulp van duration analyses hebben wij onderzocht hoe de gemiddelde werkloosheidsduur af zou kunnen nemen door samenwerking tussen het arbeidsbureau en GAK. Omdat ik behoefte had aan wat gevarieerder werk, besloot ik bij PwC te solliciteren. Ik ben daar begonnen als junior consultant. Mijn primaire bezigheid was het adviseren van bedrijven over alle zaken die betrekking hadden op hun pensioenregeling, maar ik heb ook op andere gebieden ervaring opgedaan. Zo heb ik me bezig gehouden met onder andere pensioen accounting, pensioenfondsen en verzekeraars. Vervolgens heb ik

twee jaar gewerkt voor PwC Engeland. Ik heb daar de mogelijkheid gehad me verder te ontwikkelen in Insurance Consultancy. Tijdens het begin van mijn carrière had ik de behoefte me ook op academisch vlak verder te ontwikkelen, vooral het gebied van pensioenen en verzekeringen trok mij aan. Dit heeft tot het besluit geleid Actuarieel Genootschap aan de Universiteit van Amsterdam te studeren. Vervolgens heb ik besloten me aan te sluiten bij het AG. Ik werk sinds 1996 bij PwC en ben nu partner binnen de actuariële praktijk van PwC.

### Kunt u ons wat meer vertellen over het AG & AI?

Het AG is de Nederlandse beroepsvereniging van actuarissen en actuariële analisten. Het AG is 127 jaar geleden opgericht. Het doel van de vereniging is het beter in kaart brengen van het actuarieel in de praktijk en leden de mogelijkheid te bieden de ontwikkelingen in het vakgebied te volgen. Ook dient het AG als een platform om met de maatschappij te communiceren. Wij delen

onze kennis over financiering, pensioen en zorg met de samenleving. In dat verband hebben wij regelmatig contact met Ministeries en worden we gevraagd voor hoorzittingen in de Tweede Kamer die betrekking hebben op pensioen en zorg. Op dit moment zijn er ruim 1600 leden, waarvan ongeveer 1.100 actuarissen en 250 actuariële analisten.

Het Actuariële Instituut (AI) is een opleidingsinstituut, dat actuariële opleidingen op elk niveau aanbiedt. Er zijn opleidingen van HBO tot en met postuniversitair. Samen met TIAS School for Business and Society (TIAS) verzorgt het AI de Executive Master of Actuarial Science (EMAS). Daarnaast bieden we ook een risicomanagementopleiding aan voor actuarissen: de Certified Enterprise Risk Actuary (CERA) opleiding.

#### Wat zijn de voordelen die een actuaris heeft als hij of zij lid is van het AG?

De beroepsvereniging biedt de leden een platform voor de uitwisseling en verdieping van kennis en zodoende ook de mogelijkheid om te netwerken. Het is van groot belang dat actuariële professionals bij blijven met de ontwikkelingen in de financiële wereld en de veranderingen in de nationale en internationale wet- en regelgeving. Alle mogelijke factoren die van invloed zijn op onze samenleving worden door actuarissen onder andere vervat in modellen die de werkelijkheid zo goed mogelijk benaderen. Om in staat te zijn deze modellen voortdurend te verbeteren moet je weten wat de ontwikkelingen en de gevolgen zijn voor het actuaariaat en de aangrenzende vakgebieden. Onze modellen moeten niet alleen aangepast worden aan de hand van economische factoren zoals de rentestand, inflatie en stijgende kosten, maar moeten ook rekening houden met demografische, ethische, juridische en belastingtechnische ontwikkelingen. Bovendien zal, zeker in deze onzekere tijden, nog veel in de verzekeringsmarkt veranderen. Nieuwe vormen van zorg en pensioen zullen zich bijvoorbeeld aandienen. Maatregelen zijn nodig om onze zorg en pensioen ook in de toekomst betaalbaar te houden ondanks de lage rentestand en de levensverwachting die met de jaren alleen maar toeneemt. Daarnaast is de kans groot dat de consolidatie onder verzekeraars en pensioenfondsen wordt voortgezet. Dit zal leiden tot een markt met minder spelers en naar verwachting nog heviger

concurrentie. Ook met de ontwikkelingen van risicomanagement, een vakgebied dat steeds verder verweven raakt in het actuariële werkveld, blijven we ons bezig houden.

Naast het publiceren en discussiëren over de issues die voor de beroepsgroep en de maatschappij van belang zijn, is het AG trotse uitgever van een eigen magazine. Zes keer per jaar verschijnt het magazine 'De Actuaris', waarin zowel wetenschappelijke als invloedrijke artikelen en interviews zijn opgenomen.

## “Het AG biedt haar leden een platform voor de uitwisseling en verdieping van kennis.”

#### Hoe zorgt het AG ervoor dat haar leden hun professionaliteit behouden?

Studenten die de studie tot actuariële analist of actuaris hebben afgerond kunnen full member worden van het AG en mogen dan de titel 'actuariële analist AG' of 'actuaris AG' voeren.

De titel AG is een belangrijke waarde voor het AG en haar leden. Om deze waarde en de continuïteit van de beroepsvereniging te waarborgen, ziet het AG het als haar taak de professionaliteit van de beroepsgroep (kwaliteitseisen en kernwaarden) continu aan te laten sluiten op de markt. Dit doet zij onder andere door het verplichten van Permanente Educatie (PE). Deze PE wordt o.a. aangeboden door het Actuariële Instituut en bestaat uit bijeenkomsten, workshops en trainingen waar bepaalde actuele onderwerpen worden besproken. Elke workshop, training of andere bijeenkomst is een aantal punten waard. Iedere full member moet per jaar minimaal 20 punten halen. Het klinkt heel eenvoudig, maar naast je werk vergt het discipline om bijeenkomsten en trainingen, die vaker praktisch dan theoretisch van aard zijn, te volgen.

### Is het voor studenten ook mogelijk om kennisbijeenkomsten van het AG bij te wonen?

Wij betrekken graag jongeren bij bijeenkomsten van het AG. Zo reiken wij ieder jaar de Johan de Witt scriptieprijs uit. De doelstelling van de prijs is het bevorderen en stimuleren van het publiceren en het doen van onderzoek binnen de actuariële wetenschap. De prijs is echter ook nadrukkelijk in het leven geroepen om een brug wil slaan naar studenten en daarmee het vakgebied zichtbaarder te maken. Ik denk dat het voor studenten uitdagend is om hun scriptie, mits het voldoet aan de eisen, in te dienen voor deze prijs. Op onze website, [www.ag-ai.nl](http://www.ag-ai.nl), is meer informatie over de prijs te vinden.

De bijeenkomsten van het AG zijn voor haar leden gratis. Ik denk dat onze bijeenkomsten zeker interessant zijn voor studenten Actuariële Wetenschappen en/of Econometrie. Het geeft je de kans op de hoogte te blijven van de meest recente praktische ontwikkelingen op het vakgebied en het geeft je direct een idee hoe het er in het bedrijfsleven aan toegaat. Indien studenten geïnteresseerd zijn raad ik ze aan de agenda van het AG in de gaten te houden.

### Hoe zorgt het AG ervoor dat haar leden optimaal kunnen netwerken?

Voor het mogelijk maken van netwerken heeft het AG een aantal kringen. Deze kringen zijn netwerkplatforms voor onze leden die vanuit een bepaalde invalshoek regelmatig kennis en ervaring uitwisselen. De kringen zijn georganiseerd rond vakgebieden binnen het actuariële werkveld of rondom specifieke doelgroepen. Het AG kent de volgende kringen: Kring Leven, Kring Schade, Kring Risk Management, Kring van Actuarieel Analisten, Kring van Gepensioneerden Actuarissen, Kring Dutch Young Actuarial Professionals (DYAP), Kring van Actuarissen in Curaçao en Suriname en Kring Internationaal. De DYAP is voor jonge actuarissen en bestaat uit leden jonger dan 35 jaar. Zij organiseren speciale activiteiten voor jonge actuarissen en zorgen ervoor dat het ook aantrekkelijk is voor jonge professionals om lid te worden van het AG. Het lidmaatschap van één of meerdere kringen is voor leden van het AG gratis. Ook geïnteresseerden, die geen lid zijn van het AG, zijn welkom bij de bijeenkomsten van de kringen.

### Zijn er in het buitenland soortgelijke verenigingen als het AG?

Ieder land heeft zijn eigen vereniging voor actuarissen.

Deze verenigingen zijn verenigd in de internationale vereniging voor actuarissen, de International Actuarial Association (IAA). De IAA bepaalt voor de aangesloten lid verenigingen de eindtermen waarop actuarissen lid kunnen worden van de verschillende verenigingen. De Actuarial Association of Europe (AAE) vertegenwoordigt de actuariële verenigingen in Brussel. Het doel van de AAE is het bieden van onafhankelijk advies en meningen aan de verschillende gremia binnen de Europese Unie, de Europese Commissie, het Europees Parlement, de Ministerraad, EIOPA en haar diverse commissies t.a.v. actuariële vraagstukken die binnen de Europese wet- en regelgeving vallen.

### Hoe kun je lid worden van het AG?

Om als full member tot het AG te worden toegelaten, dien je het diploma Actuarieel Analist van het Actuarieel Instituut (AI), het diploma EMAS of AEMAS te hebben behaald. In Nederland werkende leden van buitenlandse zusterverenigingen, met wie het AG een toelatingsovereenkomst heeft gesloten, kunnen eveneens als lid worden toegelaten. Leden actuaaris van het AG mogen de titel Actuaris AG (afgekort AAG) voeren. Degenen die het diploma Actuarieel Analist bij het AI hebben behaald, mogen de titel actuariel analist AG voeren (titel voluit te gebruiken). Naast leden kent het AG ook geaffilieerden. Vanwege het lidmaatschap van het AG zijn full members automatisch lid van de wereldwijde vereniging van actuarissen de IAA en de AAE. Zij kunnen tevens lid worden van diverse internationale secties zoals ASTIN (schade actuaariaat)/ ASLI (leven actuaariaat).

### Welk advies zou u econometriestudenten willen geven?

*“Maak je sommetjes!”* Dit is het advies dat mijn vader, die zelf wiskunde heeft gestudeerd me altijd gaf tijdens mijn studietijd. Econometrie is een moeilijke studie waar hard voor gewerkt moet worden! Dit advies heb ik ook aan de eerstejaars gegeven bij het Colloquium. Verder zou ik iedereen aanraden zich te verdiepen in de vakgebieden die zij interessant vinden. Na het afronden van Econometrie zijn er zoveel mogelijkheden. Beroepen van studiegenoten van mij strekken zich uit van actuarissen bij verzekeraars tot luchtverkeersleiders. Ik zou het actuaariaat zeker een kans geven. Niet alleen is het een erg interessant vakgebied, ook ziet de toekomst er voor jonge actuariële professionals mooi uit.



# studeren aan het Actuarieel Instituut

Het Actuarieel Instituut (AI) biedt verschillende vernieuwde parttime HBO en WO opleidingen aan:

- **Actuarieel Rekenaar (propedeusefase HBO Bachelor Actuarieel Analist)**
- **HBO Bachelor Actuarieel Analist (NVAO geaccrediteerd)**
- **HBO Master Actuarial Analytics**
- **Executive Master of Actuarial Science (i.s.m. TIAS School for Business and Society, NVAO geaccrediteerd)**

Het AI biedt tevens de **Leergang basisactuarieel voor financials** aan. In deze leergang wordt een basis gelegd voor actuariële kennis specifiek bestemd voor "financials" werkzaam bij verzekeraars.

**Studeren aan het AI betekent:**

- **studeren centraal in Nederland (Utrecht)**
- **studeren in deeltijd**
- **een goede mix van theorie en praktijk**
- **docenten en experts uit het beroepsveld**
- **opleidingen ook mogelijk In company**

Het unieke aan de opleidingen van het AI is dat werken en studeren gecombineerd wordt. Veel studenten ervaren dat zij zich tijdens hun opleiding verder ontwikkelen, doordat de theorie vrijwel direct in praktijk toegepast kan worden.



Voor meer informatie over de opleidingen van het AI kunt u terecht op [www.ag-ai.nl](http://www.ag-ai.nl) of neem contact op met Sandra Oudejans op telefoonnummer 030-686 61 57 of per e-mail [sandra.oudejans@ag-ai.nl](mailto:sandra.oudejans@ag-ai.nl).

Het Actuarieel  
Instituut  
biedt actuarieel  
opleidingen  
op elk niveau  
en opent  
nieuwe deuren  
voor verdere  
ontwikkeling en  
professionalisering

 **Actuarieel Instituut®**

# Statistische Analyse van Hersendata

Statistiek: een belangrijke component in de studie Econometrie en Operationele Research. De toepassingen van statistiek reiken echter verder, bijvoorbeeld naar het vakgebied van levenswetenschappen. Het onderzoek van dr. Fetsje Bijma richt zich hier op, met een specifieke focus op statistische analyse in de neurowetenschappen. Voor SECTOR gaat zij in op de statistische analyse van hersendata en geeft ons daarmee een kijkje in haar onderzoek en in de kracht van statistiek.



**Fetsje Bijma**

is universitair docent wiskunde aan de Vrije Universiteit. Ze studeerde wiskunde in Groningen en promoveerde aan de faculteit Geneeskunde van de VU.

## Het menselijk brein

De circa  $10^{13}$  zenuwcellen (*neuronen*) in het menselijk brein zorgen samen voor het aansturen van het lichaam; bewegen, nadenken, voelen, zingen, etc. Dat gebeurt door middel van kleine elektrische boodschappjes tussen neuronen, de *actiepotentialen*. Een enkele actiepotential kan niet gemakkelijk gemeten worden, omdat het signaal te zwak is. Maar wanneer veel neuronen tegelijkertijd berichten versturen in dezelfde richting, ontstaat een signaal dat op of aan de buitenkant van het hoofd gemeten kan worden met een hersenscanner.

Met *electro-encephalografie* (EEG) wordt de elektrische potentiaal op de hoofdhuid gemeten, terwijl met *magneto-encephalografie* (MEG) het magnetisch veld net buiten het hoofd gemeten wordt. De potentiaal en het magnetisch veld vertonen kleine schommelingen die veroorzaakt worden door de (elektromagnetische) neurale activiteit. De temporele resolutie van zowel EEG als MEG is hoog: het signaal wordt op iedere sensor gemeten in de orde van een paar kHz. De spatiële

(ruimtelijke) resolutie daarentegen is niet heel groot: het aantal sensoren voor EEG of MEG is een paar honderd.

Figuur 1 toont een gemeten MEG signaal van 5.89 seconden lang. Dit is een voorbeeld van een gemeten alfavolf: dat is activiteit met een frequentie van ongeveer 10Hz, voornamelijk in het achterhoofd.

## Experimenten

*Taakdata* is gemeten hersendata waarbij een externe prikkel of taak (bijvoorbeeld een geluid, een beeld, een elektrische prikkel op de pols, een rekensom) is gebruikt om een bepaald gebied van de hersenen te activeren. Deze data wordt geanalyseerd om het gebied dat deze prikkel of taak verwerkt te lokaliseren. De taak of prikkel wordt in zo'n taakexperiment herhaaldelijk aangeboden. Naast taakdata is er de laatste tijd meer en meer interesse in *spontane data*, dat is gemeten hersendata in afwezigheid van een externe stimulus. Op basis van deze spontane hersenactiviteit worden netwerken in de hersenen onderzocht.



Figuur 1: Een MEG signaal van 5.89 seconden lang.

### Statistisch model

Gemeten taakdata bestaan uit de reactie op de prikkel (het interessante signaal) en daarom heen ruis. De ruis bestaat uit meetfout en willekeurige hersenactiviteit die onafhankelijk van de prikkel is. Om de twee termen te scheiden hebben we een statistisch model nodig. Voor eenvoudige prikkels wordt aangenomen dat de reactie op de prikkel steeds gelijk is. Het model voor een gemeten signaal  $Y_{ijk}$  op sensor  $i$ , tijdstip  $j$  in de  $k^e$  herhaling is dan

$$Y_{ijk} = S_{ij} + e_{ijk} \quad i = 1, \dots, I, \quad j = 1, \dots, J, \quad k = 1, \dots, K \quad (1)$$

met  $I$  het aantal sensoren,  $J$  het aantal tijdstippen en  $K$  het aantal herhalingen van de prikkel. De term  $S_{ij}$  is de reactie op de prikkel op sensor  $i$  en tijdstip  $j$  en  $e_{ijk}$  is de ruis op sensor  $i$ , tijdstip  $j$  en herhaling  $k$ .  $S_{ij}$  is weliswaar onbekend, maar niet stochastisch. De ruis  $e$  is wel stochastisch. Het is gebruikelijk om een normale verdeling aan te nemen voor de ruis. Alle  $IJ$  metingen  $e_{ijk}$  binnen de  $k^e$  herhaling worden samen in een vector gestopt:

$$E_k = (e_{11}, e_{21}, \dots, e_{I1}, e_{12}, \dots, e_{IJ})^T.$$

Het model voor  $E_k$  is dan

$$E_k \sim \mathcal{N}(0, \Sigma), \quad k = 1, \dots, K, \quad i.i.d. \quad (2)$$

met de  $IJ \times IJ$  covariantiematrix van de ruisvectoren. Om  $\Sigma$  te schatten met de steekproefcovariantiematrix zouden we  $K \geq IJ$  herhalingen moeten meten, wat praktisch onhaalbaar is. Daarom wordt  $\Sigma$  geparametriseerd in een Kronecker product

$$\Sigma = \Sigma_t \otimes \Sigma_r \quad (3)$$

met  $\Sigma_t$  de  $J \times J$  tijds-covariantiematrix en  $\Sigma_r$  de  $I \times I$  ruimtelijke covariantiematrix. De definitie van het Kronecker product van een  $m \times n$  matrix  $A$  en een  $p \times q$  matrix  $B$  is [4]

$$A \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11}B & a_{12}B & \dots & a_{1n}B \\ a_{21}B & a_{22}B & \dots & a_{2n}B \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{m1}B & a_{m2}B & \dots & a_{mn}B \end{bmatrix}$$

Als  $A$  en  $B$  vierkante matrices zijn geldt  $|A \otimes B| = |A|^{p/2} |B|^{m/2}$  en als beide matrices bovendien inverteerbaar zijn geldt  $(A \otimes B)^{-1} = A^{-1} \otimes B^{-1}$ .

De parametrisering  $\Sigma = \Sigma_t \otimes \Sigma_r$  en de aanname dat de  $E_k$  i.i.d. zijn, houden in dat

$$\text{Cov}(e_{ijk}, e_{i'j'k'}) = (\Sigma_r)_{ii'} (\Sigma_t)_{jj'} \delta_{kk'}.$$

Hierin is  $\delta_{kk'}$  de factor voor de onafhankelijke  $E_k$ ,  $\delta_{kk'} = 1$  als  $k = k'$  en  $\delta_{kk'} = 0$  als  $k \neq k'$ . De covariantie wordt verder gemodelleerd als het product van een ruimtefactor  $(\Sigma_r)_{ii'}$  en een tijdsfactor  $(\Sigma_t)_{jj'}$ . Ruimte en tijd zijn niet kruislings gecorreleerd. Dat wil zeggen dat de tijds-covarianties voor alle sensoren gelijk zijn, en dat de ruimtelijke covarianties in de tijd hetzelfde blijven. Deze parametrisering van  $\Sigma$  verkleint het aantal covariantieparameters in het statistische model van  $IJ(IJ + 1)/2$  naar  $I(I + 1)/2 + J(J + 1)/2$ . Omdat

$$\Sigma_r \otimes \Sigma_t = c \Sigma_r \otimes \frac{1}{c} \Sigma_t$$

voor iedere  $c > 0$ , hanteren we een extra conditie die deze gezamenlijke factor vastlegt. Bijvoorbeeld  $(\Sigma_r)_{11} = 1$ .

### Parameters schatten

De twee matrices  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  worden geschat met de Maximum Likelihood methode. De likelihood-functie  $L(\Sigma_t, \Sigma_r; y)$  wordt gegeven door

$$\frac{1}{(2\pi)^{IJK/2} |\Sigma_t|^{JK/2} |\Sigma_r|^{JK/2}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^K E_k^T (\Sigma_t^{-1} \otimes \Sigma_r^{-1}) E_k \right].$$

De likelihood-vergelijkingen voor  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  zijn dan

$$\Sigma_t = \frac{1}{IK} \sum_{k=1}^K E_k^T \Sigma_r^{-1} E_k \quad (4)$$

$$\Sigma_r = \frac{1}{JK} \sum_{k=1}^K E_k \Sigma_t^{-1} E_k^T \quad (5)$$

Voor deze twee vergelijkingen bestaat geen expliciete oplossing. De vergelijkingen moeten daarom iteratief worden opgelost [2]. Men begint bijvoorbeeld met  $\Sigma_t = I_{J,J}$  en lost dan  $\Sigma_r$  op uit (5). Vervolgens itereert men (4) en (5) tot convergentie. Dit wordt ook wel het flip-flop algoritme genoemd.

### Existentie en uniciteit

De statistische vragen die hierbij aan bod komen zijn de volgende. Bestaan er  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  zodat er voldaan is aan vergelijkingen (4) en (5) (existentie)? Hoe groot moet  $K$  zijn voor existentie?

Als er een oplossing is, is deze oplossing dan uniek (uniciteit)? Voor welke  $K$  is er existentie en uniciteit? Met uniciteit wordt hier de uniciteit van het product  $\Sigma_r \otimes \Sigma_t$  bedoeld en niet de uniciteit van de twee matrices afzonderlijk. Dat laatste kan nooit, vanwege de gemeenschappelijke factor.

Deze vragen omtrent existentie en uniciteit zijn niet gemakkelijk te beantwoorden. In [3] hebben we de volgende stellingen bewezen.

**Stelling 1** *Stel  $Y_1, \dots, Y_K$  voldoen aan (1), (2) en (3). Als er matrices  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  bestaan die voldoen aan vergelijkingen (4) en (5) dan is  $K > \max\{I, J\}$ .*

**Stelling 2** *Stel  $Y_1, \dots, Y_K$  voldoen aan (1), (2) en (3). Als  $K > IJ$  dan bestaan er met kans 1 matrices  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  die voldoen aan vergelijkingen (4) en (5).*

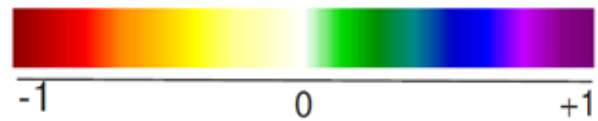
De bewijzen van deze stellingen zijn te vinden in [3]. De combinatie van deze twee stellingen werpt de vraag op hoe het zit met existentie voor  $\max\{I, J\} < K \leq IJ$ . Daar hebben we op dit moment nog geen antwoord op. Wel hebben we laten zien dat de voorwaarde in stelling 1 ( $K > \max\{I, J\}$ ) niet voldoende is voor uniciteit van  $\Sigma_r \otimes \Sigma_t$  met behulp van een tegenvoorbeeld.

Wanneer we veronderstellen dat  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  beide diagonale matrices zijn, is er meer duidelijkheid omtrent existentie en uniciteit [3]:

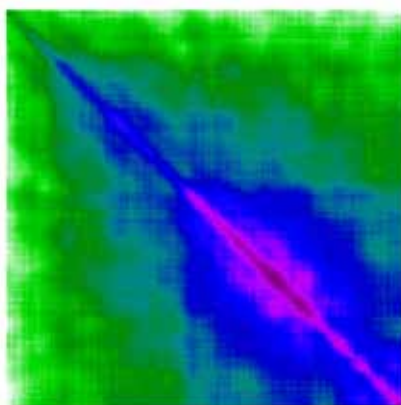
**Stelling 3** *Stel  $Y_1, \dots, Y_K$  voldoen aan (1), (2) en (3) met  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  beide diagonale matrices. Als  $K > 1$  dan bestaan er met kans 1 matrices  $\Sigma_t$  en  $\Sigma_r$  die voldoen aan vergelijkingen (4) en (5). De oplossing  $\Sigma_r \otimes \Sigma_t$  is bovendien uniek.*

### Resultaten

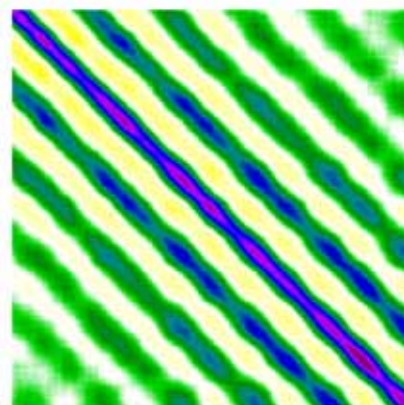
De geschatte covariantiematrices zijn het best grafisch weer te geven. In een uitbreiding van bovengenoemd model, waarin de covariantie als een som van twee Kronecker producten wordt gemodelleerd [1], toegepast op taakdata waarbij de proefpersoon een elektrische prikkel op de pols kreeg, vonden we de matrices die in figuren 3 en 4 zijn afgebeeld.



Figuur 2: De geschaalde kleurschaal die in figuren 3 en 4 gebruikt is.

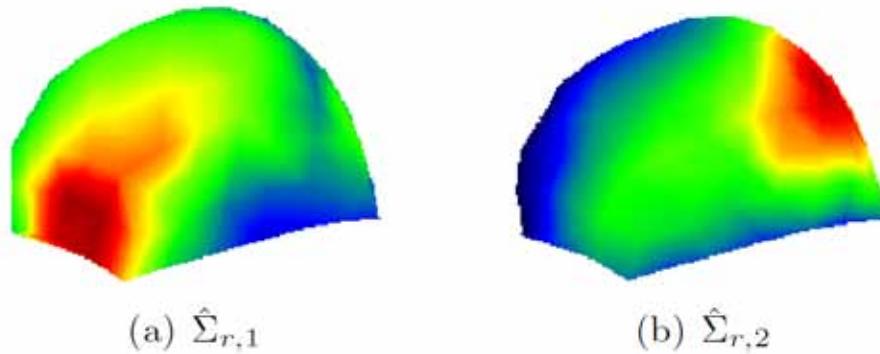


(a)  $\hat{\Sigma}_{t,1}$



(b)  $\hat{\Sigma}_{t,2}$

Figuur 3: Geschatte matrices  $\Sigma_{t,1}$  en  $\Sigma_{t,2}$  gebaseerd op MEG signalen van lengte 574 ms. De data is afkomstig van een zogenaamd somato-sensory evoked response experiment, waarbij de proefpersoon een elektrische prikkel op de pols krijgt om de zogenaamde motor cortex in de hersenen te activeren.



Figuur 4: Geschatte matrices  $\Sigma_{r,1}$  en  $\Sigma_{r,2}$  gebaseerd op MEG signalen als in figuur 3. De afbeeldingen tonen de zij-aanzichten van de schedel. Links is voorhoofd, rechts is achterhoofd.

In figuren 3 en 4 is te zien dat de achtergrondactiviteit van de hersen, de  $e$ -term in het model (1), bestaat uit twee processen.

Het eerste proces heeft geen duidelijk tijds patroon (figuur 3(a)) en bevindt zich voornamelijk bij/voor de oren (figuur 4(a)). Het tweede proces heeft een streepjespatroon in de tijdscovariantiematrix (figuur 3(b)). Dit streepjespatroon betekent dat  $(\hat{\Sigma}_t)_{jj'}$  voornamelijk afhangt van het tijdsverschil  $j - j'$  en daarnaast oscilleert als functie van dat tijdsverschil.

De frequentie van deze oscillatie is ongeveer 10Hz. Wanneer het gemeten signaal een perfecte 10 Hz sinus is, is de covariantie als functie van tijdsverschil een perfecte 10 Hz cosinus. Figuur 3(b) duidt op gemeten 10 Hz golven, de zogenaamde alfavolven, die zich voornamelijk aan de achterkant van het hoofd afspeelen (figuur 4(b)).

#### Referenties

- [1] F. Bijma, J.C. de Munck, R.M. Heethaar, The spatiotemporal MEG covariance matrix modeled as a sum of Kronecker Products, *NeuroImage* 27(2): 402-415, 2005
- [2] P. Dutilleul, The MLE algorithm for the matrix normal distribution, *J. Statist. Comput. Simul.* 64, 105-123, 1999
- [3] B.P. Ros, F. Bijma, J.C. de Munck, M.C.M. de Gunst, Existence and uniqueness of the maximum likelihood estimator for models with a Kronecker product covariance structure, submitted, <http://arxiv.org/pdf/1410.2118v1.pdf>, 2014
- [4] C.F. Van Loan, The ubiquitous Kronecker product, *Journ. Comp. Appl. Math.* 123: 85-100, 2000

DEVELOP YOUR CAREER

CAREERSERVICES.FEWEB.VU.NL

**Anita Montolalu**

werkt bij FEWEB Career Services op de Vrije Universiteit.

# Wie ben jij in 10 verdiepingen?

## De perfecte elevator pitch

*Het Office of Career Services en Alumni Relations is de plek binnen de faculteit Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde waar je terecht kunt met al je vragen over loopbaan, stages en werk. Zij verzorgen workshops, career events en individuele loopbaan coaching. Zij delen in dit artikel alvast wat tips & tricks voor de perfecte elevator pitch.*

Voor de studentondernemers onder ons zal het programma “Dragons’ Den” herkenbaarheid oproepen: een ondernemer die zijn of haar idee “pitcht” aan vijf rijke investeerders die geld over hebben voor de beste ideeën. Ook als je het ondernemerschap niet ambieert, is de vaardigheid om goed te kunnen “pitchen” geen overbodige luxe, bijvoorbeeld als je op zoek gaat naar een baan. In feite vraag je je toekomstige werkgever ook om te investeren, namelijk in jou!

Maar wat is dan precies een elevator pitch? Stel je je de volgende situatie voor: je staat in de lift en het duurt één minuut om van de 1e naar de 10e verdieping te komen. Naast je staat een belangrijke manager van je favoriete werkgever. Je wilt haar overtuigen van het feit dat je een ontzettend leuke

en geschikte werknemer bent. Wat ga je haar vertellen over jezelf? Tja, één minuut is niet heel erg veel. Hoe begin je eigenlijk?

### Sell yourself

Goede verkopers weten precies met welk publiek ze te maken hebben. Bedenk voordat je de lift in stapt met wie je te maken hebt en wat voor die persoon, of dat bedrijf, relevant is. Waar heeft zij behoefte aan, hoe kan jij daar een bijdrage aan leveren en welke kwalificaties heb je om dit te kunnen doen? Wanneer je dit scherp op je vizier hebt kun je een krachtige elevator pitch in elkaar zetten in vier stappen:

#### Stap 1: Introduceer jezelf

Vertel hoe je heet en wat je momenteel doet op professioneel vlak. Vertel ook iets interessants over

wat je motiveert om het beste uit jezelf te halen, je passie, of iets in die lijn.

*Stap 2: Successen die je in het verleden hebt behaald*  
Vertel iets over de opleiding die je hebt gedaan of iets over je werkervaring. Bedenk goed aan welke informatie over jou deze persoon wat heeft, en wat jou onderscheidt van anderen. Verweef interessante informatie in je verhaal, bijvoorbeeld de namen van organisaties waar je ervaring hebt opgedaan, landen waar je hebt gewoond of gestudeerd, en specifieke vaardigheden of specialisaties.

*Stap 3: Wat de volgende stap in je loopbaan gaat worden*

Vertel welke doelstellingen je voor jezelf hebt gesteld en hoe je die wilt bereiken, eventueel met hulp of in samenwerking met de persoon met wie je in de lift staat.

*Stap 4: Rond af met een “call to action”*

Zo. Het grootste gedeelte zit er op. Nu nog een pakkende afronding. Natuurlijk kun je altijd afronden met ‘leuk u te ontmoeten’. Maar waarschijnlijk wil je dat het daar niet bij blijft. Met een ‘call to action’ kun je concreet vragen om een vervolgstap. Een ‘call to action’ kan een vraag om advies zijn, inzicht in een bepaald onderwerp of een aanbeveling. Mocht je niet zeker zijn over wat je zoal kunt vragen, probeer je dan in de ander te verplaatsen. Zou jij iemand die je in de lift ontmoet direct een baan aanbieden? Zo nee, vraag er dan ook niet naar. Anderzijds: hoe vind jij het om te vertellen over een baan of een project waar jij ontzettend trots op bent? Juist, waar het hart vol van is... Durf te vragen en je zult verstelt staan van de bereidheid van mensen om een ander te helpen. Let wel: mits ze die ander – jou dus - sympathiek vinden!

Je kunt je voorstellen dat een goed verhaal alleen niet voldoende is. Zelf als de woorden in de juiste volgorde uit je mond komen, betekent dit niet automatisch dat de ander overtuigd is van jouw kennis, kunde en persoonlijkheid. Energie en non-verbaal gedrag hebben een grote invloed op het gesprek. Het gaat niet alleen om wát je zegt, maar ook om hoe je het brengt. Als jij bijvoorbeeld uitstraalt dat je het niet waard ben om naar te luisteren,

zal een ander dat al snel met je eens zijn. Het is daarom belangrijk dat je zelf achter je pitch staat. Als jij je er niet bij prettig voelt om deze te geven, heb je waarschijnlijk nog niet de juiste boodschap gevonden. Non-verbaal helpen de volgende punten je om authentiek en persoonlijk over te komen: geef een stevige (maar niet té stevige) handdruk, sta rechtop, maak oogcontact, denk na over waar je je handen laat (in ieder geval niet in je zakken of in je haar), blijf ademen (dit helpt om zenuwen onder controle te houden) en... smile.

### De elevator pitch tijdens een borrel of bij de koffie automaat

Je hebt natuurlijk niet dagelijks een sollicitatiegesprek of pitch voor investeerders. En wanneer sta je nou in de lift naast je favoriete werkgever? Toch kun je vaker gebruik maken van een elevator pitch dan je misschien denkt. Op dagelijkse basis maken we contact met allerlei verschillende mensen om allerlei verschillende redenen. Dit wordt ook wel netwerken genoemd.

Het woord “netwerken” heeft een negatief imago. Veel studenten associëren het met verplicht borrelen, met als doel om zaken te kunnen doen met de tegenpartij(en). Je komt eigenlijk alleen maar halen. Dit is misschien wel de meest vermoeiende vorm van netwerken – en de minst effectieve! Goede netwerkers bouwen en onderhouden duurzame relaties. Netwerken is altijd tweerichtingsverkeer. Net als vriendschap eigenlijk. Je leert elkaar kennen, je ontdekt wat gemeenschappelijke interesses zijn en besluit om contact te houden. Als je elkaar nodig hebt, kun je een beroep op de ander doen. Soms sta jij voor de ander klaar en soms de ander voor jou. Zonder wederkerigheid is de kans groot dat de vriendschap eindigt.

Wat hierbij de rol van een elevator pitch is? Je pitch is niets meer of minder dan een antwoord op de vraag: wie ben jij? Dit is vaak de eerste vraag die - al dan niet impliciet - aan de orde komt als je iemand voor het eerst ontmoet. En aangezien de meeste mensen binnen een paar minuten besluiten wat ze van je vinden, is het wel zo handig om die tijd goed te gebruiken!



**Marieke Klein**

heeft Econometrie & OR gestudeerd aan de Vrije Universiteit en is in februari 2012 begonnen als consultant bij Sprenkels & Verschuren.

## De week van Marieke Klein

**Sprenkels & Verschuren is een onafhankelijk adviesbureau dat zich richt op collectief pensioen. Zij adviseren pensioenfondsen, ondernemingen, ondernemingsraden, CAO-partijen, verzekeraars, non-profit organisaties en (lokale) overheden. SECTOR had het genoegen een week mee te kijken in het leven van Marieke Klein.**

**Maandag** De week begint weer goed! Sprenkels & Verschuren is gevestigd in de Dreeftoren in Amsterdam Zuid-Oost. We zitten op de dertiende en veertiende verdieping, uitkijkend op de Arena aan de ene kant en aan de andere kant zien we de Ikea liggen. Nog niet zo lang geleden ben ik verhuisd van de veertiende naar de dertiende verdieping. En ja hoor... ik sta in de lift en ik stap weer uit op de verkeerde verdieping (het is nog vroeg...).

Het wordt een drukke dag vandaag. Dinsdag en woensdag zal ik niet op kantoor aanwezig zijn dus ik moet vandaag veel afstemmen met collega's. Daarnaast reken ik vandaag onder andere de verwachte premie uit in de nieuwe pensioenregeling voor één van onze grootste klanten. In 2014 hebben veel werkgevers de pensioenregeling tegen het licht gehouden en een nieuwe regeling voor 2015 vastgesteld. Vanaf 1 januari 2015 mag er namelijk minder pensioen worden opgebouwd. Wij hebben

het nu dan ook erg druk met het doorrekenen van de gevolgen van de nieuwe pensioenregelingen voor de werknemers, de werkgevers en de pensioenfondsen. Naast berekeningen voor de financiële gevolgen (wat kost het en welk pensioen krijgt een deelnemer hiervoor?) houden wij ons ook bezig met het aanpassen van pensioenregelingen en overeenkomsten tussen de verschillende partijen.

Naast mijn reguliere werkzaamheden rond ik vandaag ook de voorbereidingen voor de casedag af. Morgen geven we als gadget een paraplu en die zijn vandaag binnen gekomen. Uiteraard moeten die uitgebreid getest worden. Hoe vaak en snel kan de paraplu open en dicht? Heel vaak!

's Avonds pak ik nog even mijn laptop. Ik wil mijn klantwerkzaamheden af hebben voor de casedag, dus werk ik liever nu nog even door dan dat ik mijn morgen moet haasten. Met mijn laptop log ik in op



het bedrijfsnetwerk. Thuiswerken is daarom net zo makkelijk als werken op kantoor. Waar ik ook ben (internet is het enige vereiste): ik zie overal dezelfde werkomgeving en ik kan bij alle bestanden.

**Dinsdag** Vandaag is de casedag van Kraket. Met Sprenkels & Verschuren nemen wij de middagcase voor onze rekening dus kan ik in de ochtend nog even aan het werk. Ik blijf thuis werken, zodat ik niet heen en weer blijf rijden. Ik rond mijn sommetjes af, lunch uitgebreid en stap dan in de auto op weg naar De Bazel.

Buiten worden we al opgewacht door enthousiaste Kraketters. Het is leuk om een keer aan de andere kant te staan met Kraket. Ik herken toch meer mensen dan ik vooraf had verwacht. Een aantal Kraketters liepen er al rond toen ik zelf nog studeerde, maar ik herken ook mensen van de Wiki of uit de Casablanca, een paar weken geleden sloot de alumnivereniging namelijk aan bij Ectrie goes Wild.

Na de lunch druppelen de studenten binnen. Mijn collega's (Yvo, Steven en Mark) en ikzelf vertellen wat je kunt verwachten als je komt werken bij Sprenkels & Verschuren. Ook schaven we de actuariële kennis wat bij. Al met al een uitgebreide inleiding tot de case. In de case gaan de studenten in groepen op zoek naar het ideale pensioencontract.

Iedere groep heeft een eigen rol binnen dit proces, er zijn groepen werknemers, werkgevers en inactieve deelnemers. Het is interessant om te zien hoe de discussie verloopt bij de verschillende groepen.

Na de case was er de gelegenheid om op de borrel nader kennis te maken of gewoon over niet-werkgerelateerde zaken te kletsen onder het genot van een drankje. Al met al vonden wij het een geslaagde dag. Na deze borrel ben ik snel in de auto gestapt om te gaan voetbal trainen. Dagen op kantoor maken je toch wel erg lui (fysiek gezien), dus ik vind het erg fijn om op dinsdagavond en zondag wat energie kwijt te kunnen op het voetbalveld.

**Woensdag** Sinds 1 september geef ik op woensdag les op het Actuarieel Instituut. De lessen zijn 's avonds van 6 tot 9, maar de woensdag gebruik ik ook om de laatste opdrachten voor te bereiden.

Mijn vak is calculus voor de analisten en is vergelijkbaar met Calculus 1 in het eerste jaar van de bachelor Econometrie. In het verleden heb ik ook bijles en werkcolleges gegeven bij FEWEB. De bijles was een uit de hand gelopen project geworden en uiteindelijk uitgegroeid tot WeTeach, het bedrijf dat nu nog steeds wiskundige bijlessen geeft aan de VU. Het lesgeven vond ik altijd erg leuk en leerzaam om te doen, dus toen de kans zich deze zomer aanbood ben ik er ingestapt.

Vandaag is de laatste les, de studenten hebben allemaal het proeftentamen voorbereid en gaan dit aan elkaar uitleggen. Ik bereid de opgaven zelf ook voor en maak nette uitwerkingen. Er komt nog een spoedvraag binnen van een collega en daar heb ik nog tijd voor dus die pak ik nog even op. Al met al een rustige dag, voordat ik in de auto stap richting het Actuarieel Instituut in Utrecht.

Het uitwerken van het tentamen verloopt voorspoedig, de studenten hebben zich goed voorbereid dus ik heb een makkelijke avond. Er komen nog wat aanvullende opgavenverzoeken en dan zijn de studenten klaar voor het tentamen.

**Donderdag** Vandaag reken ik onder andere voor een nieuwe klant de kostenvoorziening van een pensioenfonds uit. Een pensioenfonds maakt jaarlijks kosten om de pensioenen te kunnen uitvoeren. Hiervoor wordt er een potje voor kosten aangehouden (kostenvoorziening), maar is dit potje groot genoeg? In 2009 heb ik hier ook mijn bachelorscriptie over geschreven. Het is leuk dat ook vijf jaar later dit onderwerp nog actueel is. In de tijd dat ik de scriptie schreef was ik net werkzaam in de actuariële consultancy als werkstudent. Ik heb de vraag toen voornamelijk beantwoord uit wetenschappelijk oogpunt: wat is de minimale hoogte? Inmiddels heb ik meer ervaring en weet ik dat het niet zo zwart-wit is als ik toen dacht. Er komen namelijk meer facetten bij kijken dan alleen een theoretisch rekensommetje.

Het rekensommetje is natuurlijk een groot deel van het werk, maar vervolgens is de uitdaging om de uitkomsten begrijpelijk op papier te zetten. Het theoretisch model moet vertaald worden naar een begrijpelijk advies aan het pensioenfondsbestuur.

Het is derhalve belangrijk dat je op duidelijke wijze de vaak lastige pensioenmaterie kunt uitleggen. Een groot deel van de dag ben ik dan ook bezig met het begrijpelijk opschrijven van de uitkomsten en de consequenties voor het pensioenfonds.

**Vrijdag** Vandaag werk ik samen met een werkstudent die net twee weken in dienst is. Het is leuk om weer terug te gaan naar de basis en de begrippen uit te leggen die na al die jaren zo 'gewoon' geworden zijn. Bovendien merk je dat op het moment dat je werkzaamheden uit moet leggen, je pas echt begrijpt waar je eigenlijk mee bezig bent. Al met al maakt het voor mij dat ik vooral de afwisseling in mijn werkzaamheden zo leuk vindt: inhoudelijk rekenen, begrijpelijk op papier zetten en het begeleiden van collega's.

Om half 6 zit mijn werkweek er weer op. Om 6 uur begint een zaalvoetbalwedstrijd van het DIUT-voetbalteam waar ik bij wil kijken. Met een groep jongens die ook Econometrie hebben gestudeerd wordt nog iedere twee weken gevoetbald in het sportcentrum op Uilenstede. Na afloop gaan we naar ons huis voor een spelletjesavond. Wat dat betreft is er weinig veranderd sinds de studententijd!



## Casedag

**Al sinds jaar en dag organiseert studievereniging Kraket in het najaar voor derdejaars studenten en hoger een Casedag. We waren dit jaar welkom in de Bazil, het zeer chique conferentiecentrum in Amsterdam. Het prachtige gebouw was een ideale plek voor de Casedag. Deze keer hadden wij het genoegen om Sprenkels & Verschuren, Deloitte, het CBS en SNS REAAL te ontvangen. We zullen de cases kort samenvatten om een beeld te geven van de Casedag van 11 november 2014. Ook zullen we een korte beschrijving van de verschillende bedrijven geven.**

De openingstoespraak werd verzorgd door Bas Verschoor en Piebe Teeboom, allebei werkend bij de Autoriteit Financiële Markten (AFM). De AFM houdt toezicht op de financiële markten. Dhr. Verschoor heeft zelf ook Econometrie gestudeerd met als specialisatie Financiële Econometrie. Hij is bij de AFM begonnen bij de afdeling Toezichtgroepen

Financiële Ondernemingen (TGFO) en werkt nu als strategiemedewerker bij de afdeling Strategie, Beleid en Internationale Zaken (SBI). Dhr. Teeboom is senior beleidsmedewerker bij de afdeling Strategie, Beleid en Internationale Zaken, waar hij werkt aan vraagstukken over secundaire marktkwesties.

CBS



**Centraal Bureau  
voor de Statistiek**

Het Centraal Bureau voor de Statistiek publiceert betrouwbare en samenhangende statistische informatie die inspeelt op de behoefte van de samenleving. In 1950 is het CBS begonnen met het publiceren van een Bevolkingsprognose. Sindsdien zijn er vele herzieningen van de prognose verschenen. Het betreft een prognose van de omvang en samenstelling van de Nederlandse bevolking tot 2060. Denk aan geboorte, sterfte en migratie. Deze prognose, samen met alle andere statistieken die het CBS publiceert, zijn vrij te gebruiken. Als econometrist kun je over het algemeen als statistisch onderzoeker of als methodoloog aan het werk bij het CBS. Als statistisch onderzoeker ben je vooral bezig met kwantitatief onderzoek en het ontwikkelen van nieuwe statistieken. Als methodoloog ontwikkel je voornamelijk nieuwe methodes om data te verzamelen, te verwerken en te analyseren.

De case van het Centraal Bureau voor de Statistiek werd ingeleid met een filmpje over de verschillende statistieken die het CBS zoal had berekend. Dit waren zeer interessante waarden en soms zeer verrassend. In 2012 werd de “Wet verhoging AOW-en pensioenrichtleeftijd” aangenomen. Hierdoor wordt de AOW-leeftijd sinds 1 januari 2013 steeds stapsgewijs verhoogd totdat deze in 2019 66 jaar is en in 2023 67 jaar. Vanaf dan wordt de AOW-leeftijd gekoppeld aan de levensverwachting. Voor de opdracht moesten wij zelf de toekomstige pensioengerechtigde leeftijd berekenen en de gevolgen voor de grijze druk, de verhouding tussen het aantal personen van 65 jaar of ouder en het aantal personen van 20 tot 65 jaar. Tenslotte bekeken we de link tussen geboortes en crises. Dit moesten wij doen met behulp van een Excelbestand dat de meest recente Bevolkingsprognose bevatte.

Deloitte

**Deloitte.**

Deloitte ondersteunt ondernemingen door het aanbieden van diensten op het gebied van accountancy, consulting, financiële advisering, risicomanagement 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 om financieel risicomanagementexpert te worden. Zo adviseer je banken, verzekeraars en pensioenfondsen over hoe ze hun bedrijfsprocessen en portefeuilles kunnen optimaliseren.

Voor we aan de case begonnen, werd er eerst een stoomcursus actuariaat aan ons gegeven. Na een korte kennismaking met dit vakgebied konden we aan de slag. Bij deze case moesten wij in groepen de liquidatie van een pensioenfonds en de overdracht naar een verzekeraar begeleiden. We werden in twee groepen verdeeld: de verzekeraars en de belangenbehartigers van het bedrijf. Samen met je team moest je een inschatting van het risico maken en de prijs van de transactie berekenen. Hiervoor hoefden wij niet aan de slag te gaan met allerlei ingewikkelde actuariale formules. Deze waren echter wel achter de schermen in een handig Excelbestand aanwezig. Bij deze case werd niet alleen ons analytisch denkvermogen getoetst. Ook sociale vaardigheden waren nodig voor het succesvol afronden van de case. Met onze onderhandel skills moesten we de CFO van het bedrijf en de CRO van de verzekeraar overtuigen dat onze prijs en risicoinschatting het beste was.

## SNS REAAL



SNS REAAL is een bankverzekeraar met negen consumentenmerken waaronder SNS Bank, REAAL, Zwitserleven, RegioBank en ASN Bank. Sinds kort zijn de bank en verzekeraar gesplitst. Bij SNS REAAL bieden ze econometristen werk aan als junior en toekomstige traineeships.

Bij het maken van de case hadden we veel van onze opgedane kennis over opties en interest rate swaps nodig. Het eerste deel van de case was een informatief stuk waarin het business model van een verzekeringsmaatschappij globaal werd uitgelegd. Zo bekeken we onder andere hun winstmodel en waar hun risico's liggen. Na deze crash course over verzekeraars stapten we zelf in de schoenen van de verzekeraar en zijn we gaan kijken naar het dekken van de risico's. We moesten een aantal financiële grootheden berekenen die gebruikt konden worden om als verzekeraar beslissingen te nemen voor het dekken van je risico's. Denk aan risico's die ontstaan door fluctuatie in de rente. Hier worden verschillende beleggingsinstrumenten voor gebruikt. Zo hebben we gekeken naar het gebruik van renteswaps om verliezen die zouden ontstaan door veranderingen in rente op te vangen. In het algemeen ging het er dus om dat we bekeken hoe men activa van een verzekeringsmaatschappij beheert.

## Sprenkels & Verschuren



Sprenkels & Verschuren geeft advies 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, advisering aan Sociale Partners en Solvency-vraagstukken behoren eveneens tot hun werkgebied.

Bij deze case moesten wij in de huid kruipen van de belanghebbenden bij de keuze van een nieuwe pensioenregeling. Door nieuwe wetgeving, vergrijzing, toenemende levensverwachting en bovenal de lage rente staan pensioenfondsen de laatste jaren onder grote druk. De lage dekkingsgraden kunnen enerzijds opgelost worden door de werkgever om meer geld te vragen (extra premies). Anderzijds kunnen de toegezegde pensioenaanspraken aangepast worden om de tekorten op te lossen (kortten). Bedrijven denken na over een nieuwe pensioenregeling die past binnen de nieuwe wetgeving en waarbij een goed pensioen voor de werknemers resulteert, zonder dat de premie voor werkgevers torenhoog wordt. Het was de bedoeling dat we op zoek gingen naar het 'beste' pensioencontract. We werden in groepjes verdeeld, verzekeraars en klanten. Met behulp van een Excelbestand konden we een schatting maken van optimale parameters voor een gewenst pensioencontract. Maar eerst moest er nog met de groep in de rol van de desbetreffende verzekeringsmaatschappij onderhandeld worden.

# Column Het eerste kievitseï in 2015 (dat nooit gevonden zal worden)

De verwachtingen voor een hoopvol en vredig nieuwjaar 2015 waren snel voorbij na de treurige en gewelddadige gebeurtenissen in Parijs. Ik kwam zondagavond 11 januari tijdens de grote optocht aan in Parijs. Ik was onder de indruk van de grote mensenmassa's maar ook van de serene stiltes elders. In de dagen erna concentreerde ik mij vooral op het werk in Parijs. Bij terugkomst thuis in Amsterdam hoorde ik op de radio een zeer lange discussie over het niet toestaan van het zoeken naar het eerste kievitseï in Friesland dit jaar. Nu ben ik een natuurliefhebber en vind ik de rol van de mens in de natuur buiten elke proportie en zeer aanmatigend, maar in deze onzekere en hartvochtige periode na Parijs kon ik mij voorstellen dat mensen andere onderwerpen wilden bespreken met elkaar. Maar op de een of andere manier bleef de radiodiscussie over het niet toestaan van het zoeken naar het eerste kievitseï mij bezig houden. Het tolde door mijn hoofd: wat raar dat we niet mogen zoeken. Is dit niet een wezenlijk onderdeel van ons leven, zoeken? Dit is wat we elke dag doen, zoeken. We hoeven daar toch geen verantwoordelijkheid voor af te geven of toestemming voor te vragen aan een overheidsinstantie? Is zoeken geen mensenrecht? Zoeken en vrijheid, het werden begrippen die in mijn ogen onlosmakelijk met elkaar verbonden waren. De discussies over "de vrijheid" naar aanleiding van de gebeurtenissen in Parijs en over "het zoeken" naar aanleiding van het kievitseï hadden alles met elkaar te maken en voor al het andere had ik even geen aandacht. Ik moest hier iets mee. En, gelukkig, met het kievitseï kon ik wel iets.

In het verleden heb ik wel eens eerder gekeken naar tijdreeksen van de vogeltrek. Ik vind dit een leuk onderwerp. Vraag me niet waarom, ik heb verder niet zoveel met vogels, maar de trek van vogels is iets heel fascinerends. Er zijn weinig andere dieren die individueel zoveel gebruik maken van de grootte en de ruimte van onze aarde. Het zijn eigenlijk alleen

vissen en vogels. Mensen kunnen slechts supergrote afstanden overbruggen met grove energie maar om grote afstanden af te leggen op een elegante wijze, dan moeten we bij de vissen en vogels zijn.

## “Is ‘zoeken’ niet een wezenlijk onderdeel van ons leven?”

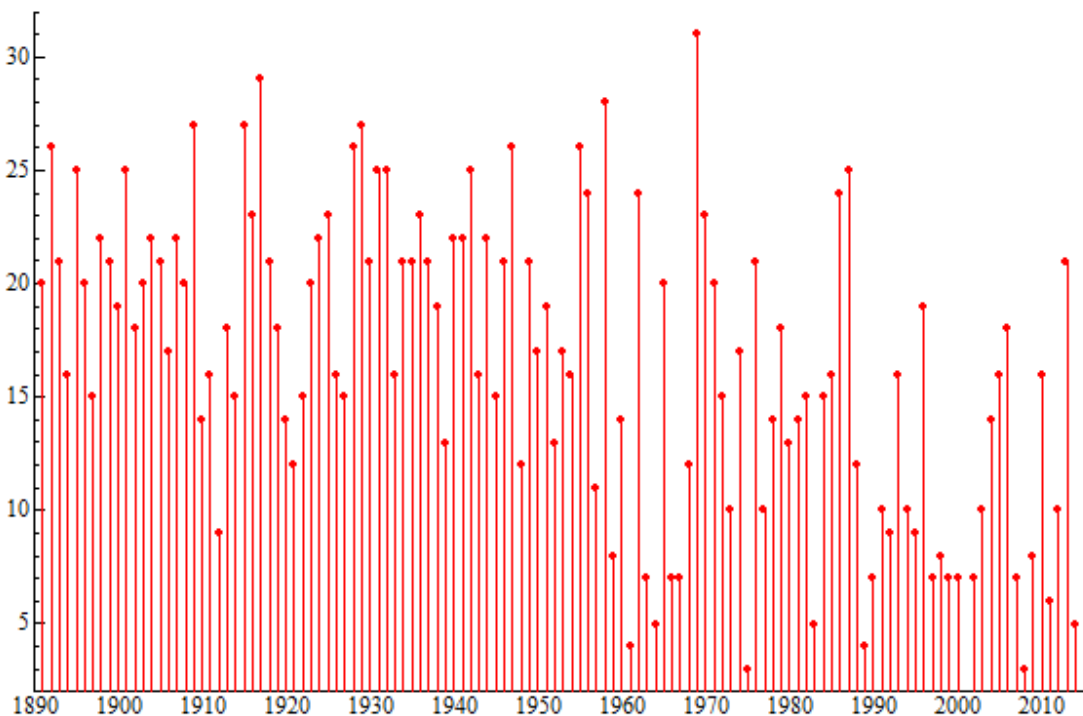
Nu het dit jaar niet mogelijk is om het eerste kievitseï te vinden, leek het mij zinnig om te voorspellen wanneer het eerste kievitseï gevonden zou worden als het wel zou zijn toegestaan. Het Nederlandse Wikipedia heeft een informatieve en actuele bijdrage over de kievit en het kievitseï, zie <http://nl.wikipedia.org/wiki/Kievit>; ik verwijs u er naar voor de achtergrondinformatie. Het is in de Europese Unie verboden kievitseieren te rapen (maar wel te zoeken!). In Friesland wordt het toegelaten op cultuur-historische gronden maar de regelgeving is zo kolderiek dat het leuke er wel een beetje van af is. Maar gelukkig blijft de traditie in stand om te zoeken naar het eerste kievitseï, behalve dan dit jaar, want niemand minder dan de Raad van State heeft het verboden omdat men zich zorgen maakt over de populatiegrootte van de kievit. We zullen het dit jaar niet weten wanneer het eerste kievitseï gevonden zal worden.

In Figuur 1 ziet u op de x-as de jaren dat er een eerste kievitseï gevonden en gemeld is in Nederland (de plaatsen of locaties zijn bekend). De y-as is voor de dagen in maart waarop het eerste kievitseï is gevonden. De traditie van het zoeken en rapen begon in 1891, het ging door tijdens de beide

wereldoorlogen, maar het werd verboden in 2001 in verband met een uitbraak van mond- en klauwzeer. Figuur 1 levert een intrigerend beeld op, de puntenwolk lijkt zich door de jaren heen te bewegen naar beneden. Ofwel, het eerste kievitsei wordt door de loop der jaren steeds eerder in maart gevonden (tot op heden nog wel steeds in maart, nimmer in februari of april). De gemiddelde dag in maart voor de periode tot 1955 is 20 (standaarddeviatie 4.5) terwijl de gemiddelde dag voor de periode na 1955 is 13 (standaarddeviatie 7.0). De t-toets voor de nul-hypothese dat de twee gemiddelden gelijk zijn is 5.8 en daarmee kunnen we concluderen dat de gemiddelden voor de twee perioden significant verschillend zijn. Het is verder opmerkelijk dat de standaarddeviatie voor de latere periode hoger is dan voor de eerdere periode. Wanneer ik een rechte lijn door de puntenwolk schat met behulp van de kleinste kwadratenmethode wordt de richtingscoëfficiënt geschat op  $-0.1$  (deze schatting is zeer significant).

Dat betekent dat in elk volgend decennium, het kievitsei een dag eerder in maart verwacht wordt gevonden te worden. Als we de rechte lijn extrapoleren naar het volgende jaar 2015, dan zou het eerste kievitsei dit jaar gevonden worden op 10.36 maart. Dat is in de ochtend van 10 maart!

Siem Jan Koopman  
Hoogleraar Econometrie aan de VU



Figuur 1: Dag in maart dat eerste kievitsei wordt gevonden vanaf jaar 1891 tot aan 2014.



‘THE ROLE OF THE STATISTICIAN  
WILL BE THE SEXIEST JOB  
OF THE NEXT DECADE’

– GOOGLE’S CHIEF ECONOMIST HAL VARIAN

AND WHAT ABOUT YOUR FUTURE?

[WWW.MICOMPANY.NL](http://WWW.MICOMPANY.NL) · [TALENT@MICOMPANY.NL](mailto:TALENT@MICOMPANY.NL)



# Puzzeltijd

## Verdwenen kennis?

Uit een boek zijn een aantal opeenvolgende pagina's verdwenen. De som van de ontbrekende paginanummers is 9808. Welke pagina's zijn er verdwenen?

## Leeftijdsonderzoek

Een man doet onderzoek naar de verdeling van leeftijden van kinderen in een stad. Op een dag komt hij bij een vrouw aan de deur en vraagt aan haar hoeveel kinderen ze heeft en hoe oud ze zijn. De vrouw herinnert zich een opgave uit haar wiskundeboek van vroeger en besluit het de man niet gemakkelijk te maken!

De vrouw vertelt dat ze drie kinderen heeft. Wanneer je hun leeftijden vermenigvuldigt krijg je 36. De man zegt dat hij hier niet genoeg aan heeft. Vervolgens geeft de vrouw een tweede hint: "Als je de leeftijden van de kinderen optelt, dan is de som gelijk aan het huisnummer van de bureu". De man loopt naar de bureu toe, bekijkt het huisnummer en komt terug met de mededeling dat dit nog steeds onvoldoende informatie geeft. De vrouw geeft nog één laatste hint: haar oudste zoon speelt piano. De man lacht en noteert op zijn lijst de leeftijden van de drie kinderen.

Wat zijn de leeftijden van de drie kinderen?

## Antwoorden editie 4-2

### Doorgedraaid

**Antwoord:** Het aantal graden tussen de hoek van de uurwijzer en de minuutwijzer op een klok om kwart over drie is gelijk aan 7.5.

Het eerste moment ná drie uur waarbij de uur- en minuutwijzer precies op elkaar staan is het tijdstip: 3:16:21:82.

### Opgesomd

**Antwoord:** Er zijn  $n \times n = n^2$  vakjes in de tabel. Op de diagonaal staat steeds het getal  $n$ . Wanneer we een vakje boven de diagonaal combineren met het vakje onder de diagonaal (op dezelfde plek t.o.v. de diagonaal), dan zien we dat de som van de getallen in die vakjes altijd gelijk is aan  $2n$ .

Bijvoorbeeld:

$$1 + (2n - 1) = 2n$$

$$2 + (2n - 2) = 2n$$

...

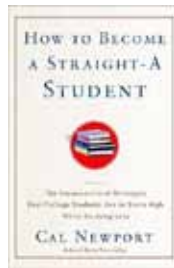
$$(n-1) + (n + 1) = 2n$$

Ofwel, de gemiddelde waarde van alle vakjes is  $n$  en dus is de som gelijk aan  $n^2 \times n = n^3$ .

# Mediarecensies

How to Become a Straight-A Student?

Cal Newport



*“This is not your average study guide (...) Instead, this book reveals – for the first time – the study habits used by real straight-A students.”* Deze twee zinnen dekken grofweg de inhoud van het boek, waarin Cal Newport aan de hand van ervaringen van topstudenten op boeiende wijze uit de doeken doet wat de tips en tricks van studeren zijn.

Als beginnend student ervoer Newport wat menig student vandaag de dag wel zal herkennen: het gevoel dat je constant bezig bent, constant achterloopt en het overzicht geregeld kwijt bent. Hij wist voor zichzelf het tij te keren en veranderde zijn “brute force” leerstrategie in een efficiënte manier van studeren, waarmee hij hoge cijfers haalde en meer vrije tijd over hield. Voor wie deze combinatie een illusie lijkt is het boek een absolute aanrader. Alle aspecten van efficiënt studeren komen voorbij: van “slim” aantekeningen maken tot essays schrijven en van tentamens voorbereiden tot goed plannen en uitstelgedrag vermijden. Newport is zeker niet belerend, maar weet op enthousiaste wijze verschillende “eye-openers” op studiegebied over te brengen. Hoe kun je in vijf minuten de volledige grip krijgen over je tijdsindeling op een dag? Hoe formuleer je zogenaamde “A+”-antwoorden bij examens? En wat is de gedachte achter de formule “work accomplished = time spent × intensity of focus”?

Op deze en andere vragen vind je in het boek voldoende antwoorden. Zelfs voor diegenen voor wie sommige tips al gesneden koek zijn, is er zeker kans dat het boek verrassende nieuwe ideeën bevat. Snel tijd vrijmaken in je planning dus om dit boek te lezen!

De mythe van de groene economie

Anneleen Kenis  
Matthias Lievens



Dit boek ontrafelt de mythe van de groene economie in al haar dimensies: van emissiehandel tot duurzaam consumeren en van bevolkingscontrole tot technologisch optimisme. Mensen zijn zich er steeds meer van bewust dat er rekening met de natuur gehouden moet worden. Maar hoe gaan economische vooruitgang en milieuvriendelijkheid optimaal samen? Zijn we nu eindelijk op het goede pad? Wat valt er te doen aan het feit dat de prijzen van energie, voedingsmiddelen en andere levensnoodzakelijke producten zullen blijven stijgen in een echte groene economie? De auteurs geven onder andere antwoord op deze vragen en beargumenteren dat een groot deel van de tot op heden genomen maatregelen verkeerde bijwerkingen hebben.

Bovendien stellen zij dat de genomen maatregelen niet de gewenste effecten als gevolg hebben. Ook verschaffen de auteurs heldere inzichten in de samenhang tussen milieuvervuiling en bestaande marktmechanismen, individuele gedragsveranderingen en allerlei andere aspecten van het groene kapitalisme en de ecologische transitie.

Uiteindelijk stellen de auteurs dat het bereiken van de gewenste duurzame toekomst niet mogelijk zal zijn zonder een diepgaande maatschappijverandering. De meeste Econometrie & OR studenten zijn van plan na hun studie topposities in het bedrijfsleven te veroveren. Om dit te kunnen realiseren zul je zeker met milieukwesties te maken krijgen. Als je hiervoor een goede aanpak gereed wilt hebben en zodoende ook een steentje bijdraagt aan een betere wereld, is dit boek zeker een aanrader voor jou!

# Agenda

## 23 april - Kraket Forum

In april zal voor de tweede keer het “Kraket 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

**Apt, K. & Schäfer, G.** (2014). Selfishness level of strategic games. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 49, 207-240. 10.1613/jair.4164

**Bos, C.S., Koopman, S.J. & Ooms, M.** (2014). Long memory with stochastic variance model: A resursive analysis for U.S. inflation. *Computational Statistics and Data Analysis*, 76(August), 144-157.

**Brink, J.R. van den, Laan, G. van der & Vasil'ev, V.** (2014). Constrained core solutions for totally positive games with ordered players. *International Journal of Game Theory*, 43(2), 351-368.

**Ee, M. van & Sitters, R.A.** (2015). Routing under Uncertainty: the a priori Traveling Repairman Problem. In *Proceedings of the 12th Workshop on Approximation and Online Algorithms*. Berlin: Springer.

**Estevez Fernandez, M.A. & Reijnierse, H.** (2014). On the core of cost-revenue games: Minimum cost spanning tree games with revenues. *European Journal of Operational Research*, 237(2), 606-616.

**Koopman, S.J. & Lit, R.** (2015). A dynamic bivariate Poisson model for analysing and forecasting match results in the English Premier League. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A. Statistics in Society*, 178(1), 167-186.

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'.