

# VAK idioot



Studievereniging A-Eskwadraat

Jaargang 13/14 Nummer 3



A	-	E	s	k	w
a	d	r	a	a	t

## Kans

# In dit nummer

## VAKartikelen

Data over Daten .....	2
<i>Chun Fei Lung</i>	3
Een rivier als van chocolademelk: interview met Huib de Swart .....	6
<i>Claudia Wieners</i>	7
De logicus: gedreven door de verwondering .....	12
<i>Suze Bloks</i>	13
Een onderzoekscruise op de Noordzee	19
<i>Fiona van der Burgt en Erwin Lambert</i>	
Hoe interpreteer je een weerkaart?...	23
<i>Claudia Wieners</i>	24
	26

## idiotartikelen

..... Van de voorzitter	
..... Oh Oh Wattenaait	
..... The odds of dying in odd ways	
..... Zithoudingen, of waarom kans in werkelijk elke universitaire discipline belangrijk is	
..... Wiskundesymposium	
..... Hoe kan hij dat weten?	
..... De Naald	
..... Medezeggenschap	
..... Kort	
..... Logic Puzzles	

## Colofon

*datum uitgave:* 5 februari 2014

*oplage:* 1900

*deadline volgend nummer:*

16 februari 2014

De Vakidoot is een uitgave van:  
Studievereniging A-Eskwadraat  
Princetonplein 5  
3584 CC Utrecht  
*tel:* (030) 253 4499  
*fax:* (030) 253 5787  
*e-mail:* vakid@a-eskwadraat.nl

### *redactie:*

Abe Wits  
Babette de Wolff  
Chun Fei Lung  
Claudia Wieners  
Emile Broeders  
Eveline Visee  
Harm Backx (eindredactie)  
Leroy op den Kelder  
Suze Bloks

### *Met dank aan:*

Abe Wits  
Babette de Wolff  
Chun Fei Lung  
Claudia Wieners  
Erwin Lambert  
Fiona van der Burgt  
Harm Backx  
Jolien Marsman  
Kees Koenders  
Leroy op den Kelder  
Suze Bloks  
Sven Bosman

## Redactioneel

Toen we op een zonnige zomerdag tijdens een fietstocht op een terrasje in Oudewater wilden neerstrijken, zat daar de rector van mijn oude school. ‘Wat een toeval’, zei een kansrekenaar in ons gezelschap. Dat had hij niet moeten zeggen, want de rector doceerde geschiedenis: ‘Toeval bestaat niet in deze wereld’, en er startte een filosofische discussie.



*Kans* geeft een grote kans op misverstanden. Er wordt vaak slordig mee omgegaan, denk aan de zaak rond Lucia de B. Niet dat *kans* niet wiskundig te definiëren is: in tegendeel, kansrekening is een rijke theorie die diep aan de wortels van de wiskunde raakt en tegelijk eindeloos toepasbaar is. Maar zodra we de veilige ondergrond van de wiskunde verlaten, wordt het lastig. Wat is de kans dat ik komende zomer mijn bachelor haal? Beïnvloedt het achterhalen daarvan niet diezelfde kans? Of is juist alles wat gaat gebeuren deterministisch bepaald vanaf het moment dat de oerknal de onverbiddelijke natuurwetten in werking liet treden?

Dat laatste is een interessante vraag. Deterministische filosofie en literatuur vind ik altijd wat deprimerend. De theorieën van Einstein en Newton mogen dan beide deterministisch zijn, het blijven modellen voor de werkelijkheid, en vanuit menselijk perspectief ga ik liever van keuzevrijheid uit. Maar het is zelfs maar de vraag of determinisme aan de kern van ons heelal raakt. Toeval neemt bijvoorbeeld een centrale plaats in in de kwantummechanica. Dat sluit niet uit dat er nog diepere mechanismen zijn die die schijnbare toevalligheden voortbrengen, zoals een *random number generator*. Natuurkundigen raken er echter steeds meer van overtuigd dat toeval fundamenteel is in de natuur.

Dit soort vragen zijn moeilijk te beantwoorden, maar het is leuk erover te fantaseren en ermee te spelen, zoals we in deze Vakidoot doen.

Lars van den Berg  
voorzitter **VAKidoot**

## Van de voorzitter

Het filmfestival dat de Gouden Palm uitreikt vind ik niet interessant en ik heb niets met de muisarm en gerelateerde aandoeningen. Daarom heb ik in overleg met de redactie besloten een kansloos voorwoord te schrijven. Lees je liever geen kansloze dingen? Deze Vakidoot bevat 36 pagina's.

Met het bestuur wordt altijd enthousiast meegedacht. Mensen geven ons hun mening op een briefje in de goedeideeënbus, schieten ons aangeschoten aan tijdens een borrel of wachten tot een formeel moment tijdens een vergadering. Met enige regelmaat wordt in zo'n suggestie het doel van een studievereniging vergeten (mogen we een privévoorraad drank in de kamer bewaren), is het weinig concreet (er moeten meer leuke activiteiten georganiseerd worden) of wordt zelfs de realiteit verwaarloosd (laten we de zwaartekracht in de kamer omdraaien). Zulke ideeën zuigen, maar doen geen stof opwaaien. Het kan echter ook voorkomen dat een idee precies raak is. Dan wens je dat je het zelf had bedacht. Eenvoudig uitvoerbaar, origineel, met een duidelijke meerwaarde voor de vereniging. Met zijn slanke design en met een hoogte van slechts 50 mm, neemt dit idee het bestuur veel werk uit handen. Door de lange zijborstels bereikt dit idee alle hoeken en komt gemakkelijk onder meubels waar stof zich ophoopt, zonder beschadigingen aan te richten! Dames en heren, ik kan de mededeling echt niet langer uitstellen; A-Eskwadraat krijgt een robotstofzuiger!



De winnaar van de prijsvraag van afgelopen Van de voorzitter is: Jesse van der Ceelen. Hij heeft één van de twee puzzels opgelost  $---[---->+++<]>.[->+++<]>.[+[->+++<]>]$ , Jesse wint een Mars t.w.v. 50 eurocent van de Voorzitter, gefeliciteerd! Natuurlijk doet het wel een beetje pijn dat de andere puzzel niet is opgelost. A-Eskwadraat is immers *de grootste bètastudievereniging van Nederland*. En bij een dergelijke positie horen naast rechten, zoals het recht om op te scheppen, ook plichten. Waaronder de plicht om mensen te bevatten die heel goed zijn in het oplossen van puzzels. “Maar het ligt niet aan de leden, de puzzel was gewoon niet duidelijk” hoor ik mensen al roepen. Om definitief uit te kunnen maken of het aan de uitleg of aan het intellect van A-Eskwadraat ligt zal ik de puzzel deze keer wat preciezer uitleggen. Laat  $R, V \in \mathbb{R}$ ,  $G = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 < R^2\}$  (gras) en  $W = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 = R^2\}$  (weg). Laat  $b$  (bus) een punt dat met maximale snelheid  $4V$  over  $W$  beweegt, en  $m$  (man) een punt dat op  $(0, 0) \in G$  begint, en met maximale snelheid  $V$  beweegt. Stel nu dat  $b$  probeert om zich op tenminste één tijdstip op dezelfde positie als  $m$  te begeven volgens optimale strategie. Bestaat er een pad van  $m$  zodat  $m$  zich buiten  $G$  kan begeven zonder dat  $b$  zijn doel bereikt? (Tegen)bewijzen kunnen naar [voorzitter@a-es2.nl](mailto:voorzitter@a-es2.nl).

Abe Wits

## Data over Daten

Door: Chun Fei Lung

In *Sectie* (Vakidoot '11-'12 6) schreef oud-redactielid Sjoerd over het vooral onder wiskundigen en informatici populaire huwelijksprobleem, dat – heel slordig gedefinieerd – gaat over het matchen van een aan elkaar gelijk aantal mannen en vrouwen op zodanige wijze dat iedereen (voldoende) tevreden is over zijn/haar partner. Zoals wel vaker het geval is bij dit soort problemen, gaat het vooral om het vinden van een zo optimaal mogelijke oplossing, vanuit het perspectief van een buitenstaander. Echter kan het ook interessant zijn om het te bekijken vanaf de andere kant: hoe kom je erachter hoe *mensen* op zoek gaan naar een levensgezel?

Tegenwoordig gaat dat doorgaans middels een reeks (al dan niet succesvolle) dates, maar dat is niet altijd zo geweest: Tot aan de 17e eeuw werd nog geregeld dat een man of vrouw van niet jouw keuze jouw levenspartner werd, veelal gekozen om socio-economische redenen. Het vinden van een levenspartner was derhalve kinderspel (*pun not intended*), al vlogen de vonken bij dergelijke huwelijken er doorgaans niet van af, en was je voor het vinden van een surrogaatlevenspartner buiten het huwelijk dus nog wel op jezelf aangewezen. Zo rond de 18e eeuw kwam hier langzaam verandering in: men begon te vinden dat de romantiek uit het huwelijk zélf voort diende te komen. Later werd dit helemaal omgedraaid, en gold romantiek juist als preconditionie voor een echtverbintenis.

### E-Cyberd@ting

Dit maakt dat niet alleen factoren als religie, politiek, en inkomen een belangrijke rol gaan spelen, maar ook andere kenmerken, zoals persoonlijkheid, uiterlijk, hobby's en interesses. Kortom, meer variabelen waar rekening mee gehouden moet worden. Daarnaast was het aantal mensen dat je kende nooit enorm groot, en was de datingmarkt voor iedere deelnemer in de praktijk dus slechts beperkt tot maximaal je tweedegraadsnetwerk.

Begin jaren 90 bracht een belangrijke uitvinding hier verandering in: waar 'netwerken' vroeger voornamelijk interessant waren voor technuten en academici, maakte het WWW het mogelijk om eenvoudig informatie met een breed publiek uit te wisselen, en in contact te komen met mensen die misschien ook wel jouw passie voor tuinkaboutwerpen deelden, uit alle uithoeken van de wereld.

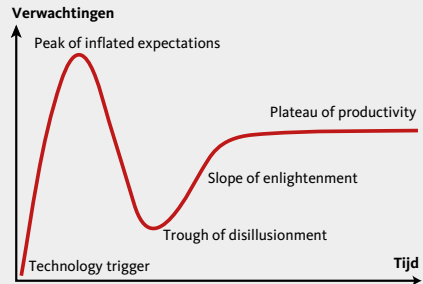
Men was dermate enthousiast over het internet en de mogelijkheden die het bood, dat men dacht dat alle bedrijfsmodellen van vóór het internettijdperk hopeloos verouderd waren, en allemaal maar beter vervangen konden worden door online varianten. Van e-talking tot aan cyberdating, je kon het zo gek niet bedenken of men had het wel vere-t of *vercyberd*.

Dat het allemaal niet zo'n vaart liep weten we nu wel, maar het idee van online daten staat nog enigszins overeind – enigszins, want als je erover nadenkt is 'online daten' een beetje een misnomer: het daadwerkelijke daten gaat grotendeels nog steeds op dezelfde manier als vroeger.

### Dataing... for Science!

Voor mensen in de sociologie, psychologie en evolutionaire biologie, die geïnteresseerd zijn naar de factoren die een rol spelen bij de partnerkeuze, is dit

De manier waarop nieuwe technologieën (of dingen die daar iets mee te maken hebben) vaak hun intrede doen, wordt beschreven door Gartners hype cycle. Dit model is lekker simpel, maar ook een beetje raar; zo beschrijft het geen cyclus. Volgens de hype cycle ondervindt de adoptie van nieuwe technologieën in principe achtereenvolgens een vaste reeks fasen:



**Technology trigger** Een supergaaf idee wordt geïntroduceerd. Niet iedereen is ervan overtuigd dat het mogelijk is, maar tof klinkt het in ieder geval!

**Peak of inflated expectations** Eerste toepassingen van de nieuwe technologie. Iedereen is het erover eens dat de nieuwe technologie zelfs nog beter is dan bacon.

**Trough of disillusionment** De beloftes van de technologie worden niet waargemaakt en de verwachtingen zakken nog harder dan het draagvlak van het kabinet.

**Slope of enlightenment** De technologie is verder ontwikkeld, en men begint in te zien dat de technologie toch niet compleet waardeloos is.

**Plateau of productivity** De technologie is nu mainstream geworden, hipsters trekken hun handen van de nieuwe technologie af.

De verschillende fases van de vertalingen van traditionele naar online concepten, zijn hier ook eenvoudig in te herkennen – dat gezegd hebbende, de vijf enthousiasme-fasen in de hype cycle zijn net zo eenvoudig toe te passen op relaties zelf.

echter niet zo heel erg: de keuze om al dan niet toenadering te zoeken tot een ander wordt immers nog steeds online, op de datingsite zelf gemaakt. Zo'n datingsite zal doorgaans een database bevatten met twee verschillende soorten data: Allereerst de profielen van gebruikers, waarin o.a. informatie over de gebruiker en zijn/haar date-voorkeuren te vinden zijn. Vervolgens zijn er nog de (resultaten van) acties die die gebruikers op de

site uitvoeren, zoals het bekijken van FAQ-pagina's, profielen of foto's (al dan niet van dezelfde persoon), of het sturen van kennismakingsberichtjes die in slechts een paar slecht gespelde woorden het halve oeuvre van auteurs als Wolkers en 't Hart weten samen te vatten.

Sommige van deze gebruikersacties zouden geïnterpreteerd kunnen worden als een impliciete intentie om contact met iemand op te nemen, en anders op zijn



minst als het tonen van interesse in de persoon achter het profiel. Door expliciete informatie van profielen en van impliciete acties aan elkaar te koppelen, zou je dus kunnen achterhalen of bepaalde persoons- of profielkenmerken aantrekkelijker worden gevonden dan andere.

Data van datingsites kunnen dus – net als zoekmachines – onderzoekers inzicht geven in het gedrag van mensen, en maken het eenvoudig om onderzoek uit te voeren op data die afkomstig is uit slechts enkele tientallen interviews of juist duizenden vragenlijsten tegelijk (waarvan vele duizenden ook bijna-tegelijk in een prullenbak beland zijn). Pluspunt voor informatiekundigen: het is ‘iets met internet’, dus dan valt dergelijk onderzoek ook vrijwel vanzelf in ons straatje.

### Weetjes over datetjes

Maar goed, wat kunnen die wijze datingsitedata-analysen en -mevrouwen ons dan vertellen over date-partnervoorkeuren van mensen (of nou ja, het type dat tijd doorbrengt op datingsites)? Het goede nieuws is dat hun bevindingen grotendeels overeenkomen met collega's die nog wel data op de oude manier verzamelen; het minder goede nieuws is dat de bevindingen daarmee eigenlijk bijna allemaal open deuren en niet zo heel spectaculair zijn.

Om er maar een paar te noemen:

- *Opposites attract?* Onzin; mensen zoeken eigenlijk vooral naar mensen die heel veel lijken op henzelf – ook als het gaat om minder goede eigenschappen.
- Mensen die zo ergens rond de 18 uur doen over het antwoorden op je kennismakingsverzoek zijn het aantrek-

kelijkst. Dit getal is gebaseerd op een leuke statistische analyse, maar ik was te lui om die helemaal door te lezen. Het zal echter ongetwijfeld kloppen.

- Profielen liegen vaak – maar niet op de manier waarop je zou verwachten, want datingsitegebruikers zijn juist opmerkelijk eerlijk: waarschijnlijk omdat ze er weinig mee opschieten als ze wel contact kunnen leggen met iemand, maar vervolgens tijdens de date door de mand vallen.
- Hoe ze dan wel liegen: de expliciete voorkeuren die gebruikers in hun profielen zetten, zeggen vrij weinig over wat mensen écht in een potentiële wederhelft zoeken. Dus dat je tuin-kabouterwerpen niet zo leuk vindt, maakt dan plotseling toch wat minder uit.
- Hoewel je daten heel strategisch kan benaderen, doet iedereen maar wat<sup>1</sup>.

Heel leuk en aardig dit soort weetjes, maar uiteraard kun je met van datingsites verzamelde data nog veel leukere, minder politiek correcte dingen leren. Hier ga ik in dit artikel niet verder op in, maar mocht je je ooit afvragen of gelovige mensen zich in het algemeen bijvoorbeeld minder snel ergeren aan taalfouten dan niet-gelovige mensen, of iPhonegebruikers net zo vrij zijn in seks als in het uitgeven van geld, of mocht je graag het antwoord willen weten op vergelijkbare het-is-drie-uur-'s-nachts-en-ik-ben-nog-steeds-wakker-levensvragen, dan raad ik je aan om de blog van (het overigens door wiskundigen opgerichte) OkCupid een keer te bekijken op [blog.okcupid.com](http://blog.okcupid.com).

<sup>1</sup>Behalve deze mevrouw dan: [http://www.ted.com/talks/amy\\_webb\\_how\\_i\\_hacked\\_online\\_dating.html](http://www.ted.com/talks/amy_webb_how_i_hacked_online_dating.html)

## Oh Oh Wattenaait

In de nacht van 12 op 13 december was het weer zo ver: Oh Oh Wattenaait. Het jaarlijkse nachtelijke sporttoernooi met dit jaar als thema “Oh Oh Wattenaait o.d.z. Ordinair los op Olympos”. Voetbal, volleybal, basketbal, bier en weinig slaap zijn de hoofdingrediënten voor dit festijn.

Maar het is niet alleen maar leuk, het is natuurlijk ook gewoon een keiharde competitie! Teams afkomstig van de studieverenigingen Proton, Helix, NWSV, VUGS en natuurlijk A-Eskwadraat streden onderling om de fel begeerde wisselbeker te winnen. Iedere sportronde duurde zo'n halfuur, hierna kon je weer hydrateren met een koel biertje (of vijf) gedurende de tien minuten pauze die je had. Hierdoor begonnen een aantal teams nog wel sober en serieus, maar na een aantal rondes begon de chaos. Uiteindelijk stond men rijkhalzend weer uit te kijken naar de pauze, waarbij een aantal teams zelfs blij waren dat ze niet door de poulefase heen waren gekomen zodat men lekker kon drinken en sport kijken. Het observeren van de sportende mensen was waarschijnlijk nog veel leuker dan het sporten zelf, bedenk zelf maar eens hoe het zou zijn om te kijken naar tien man op een veldje die dronken een spelletje proberen te spelen!

Tegen de tijd dat de poulefase over was begon de wisselbeker toch wel erg dichtbij te komen, de knockoutfase was begonnen! Eerst waren er de kwartfinales waarin voetbal werd gespeeld. In de halve finales hierna werd volleybal beoefend. Uiteindelijk waren er nog twee A-Eskwadraat teams die zich hadden weten door te stoten tot dit deel van de competitie: SportCie en de Ouwe Lullen. Gelukkig waren de halve finales zo opgesteld dat onze teams niet tegen elkaar hoefden te spelen. Hierdoor was er dus alleen maar een finale mogelijk met A-Eskwadraat. Na twee zenuwslopende potjes volleybal was het dan ook tijd voor de finale. En ja hoor: SportCie versus de Ouwe Lullen, A-Eskwadraat was al verzekerd van het houden van de wisselbeker.

Het finalespel bestond uit een estafettecombinatie van opdrukken, slalommen, rondjes draaien, hoepelwerpen, problemen oplossen en tijgeren. Beide teams liepen heel lang vrijwel gelijk op; de spanning was te snijden! Maar tot onze grote verrassing kwam de SportCie vlak voor het einde vast te zitten bij het hoepelwerpen en namen de Ouwe Lullen een voorsprong waardoor deze dan ook de wisselbeker op hun naam mochten zetten!

En met deze stunt was het weer voorbij voor dit jaar, hopelijk zien we volgend jaar weer een aantal nieuwe gezichten om wederom voor A-Eskwadraat de winst binnen te slepen.

Kees Koenders



## Een rivier als van chocolademelk: interview met Huib de Swart

Door: Claudia Wieners

Huib de Swart is hoogleraar op het IMAU (Instituut voor Maritiem en Atmosferisch onderzoek Utrecht). Hij is gespecialiseerd in de fysica van kustsystemen, maar staat ook bekend als inspirerend docent, die de stof soms op een heel bijzondere wijze illustreert:

‘Wat zijn de opgelegde randvoorwaarden?’

Radeloze stilte. Huib loopt met snelle passen op het bord af en botst er hard tegenaan. ‘De randvoorwaarde is: geen stroming door de kustlijn!’

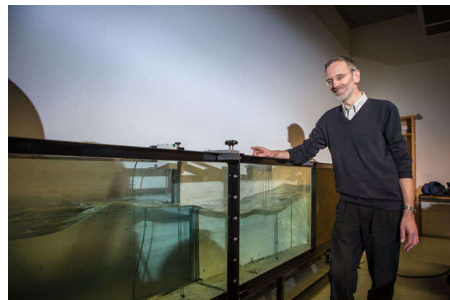
*Op een middag in de week voor kerst nemen Harm en ik tegenover Huib plaats. De laptop staat op geluidsoptname. Ik schraap mijn keel. Hoe te beginnen? ‘Ehhh... dit is de eerste keer dat ik zo iets doe.’ ‘Ja, voor mij ook’, zegt Huib, ‘al heb ik weleens voor de Vakidoot een stukje geschreven dat expliciet niet over mijn onderzoek ging. Ik heb toen over fiet-sen geschreven. Ik fiets graag in Limburg; vroeger heb ik weleens 150 km op een dag gefietst.’ ‘Wat mooi, dat heb ik ook eens gedaan; toen ging ik naar Zeeland.’ ‘Ja, Zeeland. Ik vind het te plat, maar ze hebben wel mooie getijden daar!’ En zo zijn we bij het heimelijke hoofd-thema van ons gesprek beland.*

*Ik begin het interview met een inleidend vraagje: **Wat is jouw functie hier op het IMAU?** en krijg een heel uitgebreid antwoord van meer dan 5 minuten.*

‘Ik ben hoogleraar hier, dus ik doe half onderzoek, half onderwijs. Mijn onderzoek gaat over de fysica van kustsystemen, dus het getij, en golven; de golven woelen het zand op en vormen zandbanken, die weer de golven beïnvloeden, een niet-lineair systeem dus. Dit doe ik zowel voor de open kust als voor estuaria;

grensgebieden van zout en zoet water bij een riviermonding zoals de Eems tussen Groningen en Duitsland. De afgelopen 20–30 jaar is de sedimentconcentratie er sterk gestegen; het water ziet eruit als chocolademelk. En dan is de vraag: ‘Hoe komt dat?’<sup>1</sup>

Mijn vakgebied ligt op de grens tussen fundamentele wetenschap en praktische toepassingen. Dat maakt het zo leuk.



Dat was dus mijn onderzoek, maar ik geef ook onderwijs. Bijvoorbeeld master-vakken zoals Ocean Waves en Physics of Coastal Systems. Vroeger deed ik vaak het derdejaarsvak Geofysische Stromings-leer, maar vanaf dit jaar geef ik samen met Carleen Tijm-Reijmer in blok drie

<sup>1</sup>Huibs uitgebreid antwoord op deze vraag wordt aan het einde van dit artikel weergegeven onder de titel ‘Troebel water - het verhaal van de Eems’

een eerstejaarsvak over oceaan en atmosfeer. We zitten ons al te verkneukelen op dat vak, we willen aan de eerstejaarsstudenten laten zien dat oceaan en atmosfeer net zo interessant zijn als kwantummechanica. We willen het niet te toegepast opzetten, maar fundamenteel. Waarom is er een golfstroom? Waarom lijkt de oceaan in veel aspecten op de atmosfeer? Met de wetten van Newton, enkele redelijke aannames zoals het behoud van massa plus een beetje standaardwiskunde kun je al veel begrijpen.'

*Na dit lange verhaal merk ik dat een interview een heel wat dynamischer proces is dan ik dacht, zeker met een verteller als Huib. Ik loens op mijn lijstje met de zorgvuldig gesorteerde vragen en besluit dan om tegen mijn onspontane principes in de geplande volgorde over boord te gooien. Hoe bereid je je hoorcolleges eigenlijk voor? Bijvoorbeeld je grapjes: plan je dat van tevoren of doe je het spontaan?*

'In het begin bereidde ik alles letterlijk voor, maar dat is nu veranderd. Je wordt zekerder met de tijd, je weet hoe ver je kunt gaan, hoe je studenten bij de les kunt houden. Soms moet je de spanning even breken. Af en toe werkt het niet goed of kost het te veel tijd en krijg ik er spijt van. Maar ik vind het spannend om zoiets uit te proberen. Je moet niet te ver gaan met zoiets, ik wil geen clown worden, maar dingen fysiek illustreren werkt meestal goed.

<sup>2</sup>Je hebt twee 'hoogwaterbergen', de zenit-waterberg direct onder de maan (waar het water naar de maan wordt togetrokken) en de nadirberg op de 'achterkant' van de aarde, waar het water juist extra weinig naar de maan wordt togetrokken. We verwaarlozen even de continenten en de wrijving). Als de maan bijvoorbeeld boven het zuidelijke halfmond staat, dan zit de zenitberg ook op het zuidelijke halfmond, maar de nadir-berg zit op het noordelijke halfmond. Op het noordelijke (zuidelijke) halfmond verwacht je dus dat het nadir-/(zenit-)hoogwater sterker is. Voor de laagwaters is er echter geen verschil in de forcering.

Ik wil dat studenten begrijpen wat ik zeg en dat het leuk is om ernaar te luisteren. Dat is mijn uitgangspunt. Als studenten goed luisteren en het waarderen, geeft dat een enorme boost. Een soort niet-lineair proces: Je probeert iets uit, het werkt goed, dus je doet een schepje bovenop...

Ik wil de studenten ook aanmoedigen om kritisch te luisteren en vragen te stellen. Soms weet ik het antwoord op hun vragen niet meteen, dan ga je daar een halve dag achteraan. Zo vroeg een studente bijvoorbeeld waarom niet alleen hoogwaters, maar ook laagwaters soms afwisselend ietsje hoger en lager zijn, terwijl de forcering voor laagwaters symmetrisch is <sup>2</sup>. Maar de peildata laten duidelijk zien dat ook laagwaters dit gedrag vertonen. Toch had die studente wel een punt en ik ging er over nadenken. Zoiets is heel stimulerend.'

**Heb je ook een centrale boodschap, iets wat je de studenten in ieder geval wilt meegeven, behalve de stof en wat formules?**

'Och, ik vind het niet zo belangrijk dat ze formules kennen. Maar achter elke formule zit een verhaal. Zo zijn getijden bijvoorbeeld veel ingewikkelder dan je denkt. Studenten zijn er altijd verbaasd over dat er ook getijcomponenten zijn die drie keer per dag hoogwater produceren. Of je laat ze nadenken over wat er zou gebeuren als we de maan konden weghalen. Het hele klimaat zou veranderen: zonder getij is er veel minder menging

van warm en koud water, je krijgt een heel andere oceaancirculatie. De studenten hoeven niet alle details te onthouden maar moeten zien dat je met heel simpele modellen een boel dingen kunt verklaren, maar ook nieuwe aspecten ontdekt. Dus in één zin: *Kijk om je heen – en verbaas je!* Zo doe je nieuwe inspiraties op...'

**Veel studenten kennen jou dan ook als inspirerend docent. Maar ben je zelf eens door iemand geïnspireerd geraakt?**

'Ja, absoluut. Voor het eerst door Sjef Zimmerman, een oceanograaf. Ik had tijdens mijn kandidaats<sup>3</sup> les van hem. Toen wilde ik meteoroloog worden en perfecte weersvoorspellingen maken. Ik dacht dat dat kon, we hadden immers de wiskundige vergelijkingen. Oceanografie vond ik echter maar een pierenpotje van stromingen, ik kon er geen structuur in krijgen. Maar Sjef Zimmerman deed het heel fundamenteel: We benaderen de oceaan als rechthoekige bak met een bepaalde windforcering. Dat was gestructureerder, mooier. Toen dacht ik: Hé, het is toch een interessant vak, oceanografie.

Mijn tweede inspirator was Will de Ruijter; die heeft me hier naartoe gehaald en gezegd, je moet maar iets aan de kustdynamica doen... Verder heeft hij mij gewoon de vrije hand gegeven, maar toch altijd met me meegedacht en me advies gegeven. Ik had toen al contact met iemand van het Waterloopkundig Laboratorium<sup>4</sup>, Huib de Vriend, die was geïnteresseerd in zandbanken. Daar mocht ik mee doorgaan van Will. Verder heb ik ook erg veel geleerd van mijn 2 co-promotoren, Johan Grasman en Theo Opsteegh.'

**Wilde je ook toen je nog klein was al meteoroloog of oceanograaf worden?**

'Nou, toen ik nog heel klein was wilde ik worden wat alle kleine jongens willen: Sluiswachter ... of brandweerman. Maar toen ik op de middelbare school zat werd het al vrij snel duidelijk dat ik iets met het weer wou doen, gecombineerd met wiskunde. Dat leek me boeiend. De perfecte weersverwachting maken!'

**“Kijk om je heen – en verbaas je!”**

**En later? Hoe ben je hier terechtgekomen?**

'Ik ging in Utrecht studeren, de enige universiteit die meteorologie aanbood. Van 1983 tot 1987 promoveerde ik in Amsterdam, over chaotisch gedrag in weermodellen. Hoe kon je met die chaos omgaan? Bijvoorbeeld met wat je nu ensembleverwachtingen noemt: Je kunt meerdere voorspellingen maken met net iets andere beginvoorwaarden. Als na een tijdje de voorspellingen nog redelijk op elkaar lijken, dan heb je een goede kans dat ze kloppen; wijken ze sterk van elkaar af, dan kun je niet zo zeker zijn... Na mijn promotie zag het er even naar uit als zou ik bij het Waterloopkundig Laboratorium gaan werken, maar uiteindelijk kwam ik als juniordocent op het IMAU terecht.'

<sup>3</sup>Ongeveer de huidige bachelor

<sup>4</sup>Nu Deltares

**Je hebt al veel over je onderzoek verteld, en dat studenten moeten leren om zich te verbazen. Wat was jouw meest verbazende onderzoeksresultaat?**

‘Toen ik hier begon was chaotisch gedrag in niet-lineaire systemen een ‘hot’ thema. Ik had me daar tijdens mijn promotie mee bezig gehouden en wilde dit nu op zandbanken toepassen. Daarmee ben ik begin jaren negentig begonnen. Maar nooit ben ik, in welk model dan ook, chaotisch gedrag tegen gekomen! De systemen zijn wel niet-lineair, maar altijd perfect voorspelbaar. Dit strookt niet met de praktijk. Gedeeltelijk komt het door de opgelegde randvoorwaarden. Zo komen bijvoorbeeld in het model de opgelegde golven allemaal uit één richting, met één golfengte. Dat is niet realistisch...’

**En waar houdt je je nu mee bezig?**

‘Ik heb tegenwoordig zes promovendi. Eén houdt zich bezig met de Eems, vooral met de driedimensionale getijdynamica. De tweede past netwerktechnieken toe op de delta van de Yangtse, die heel veel takken heeft. De derde kijkt naar Ebb tidal delta’s, dat zijn delta’s die door de ebstroom in zeegeulen worden gevormd, zoals Noorderhaaks tussen Texel en Noordholland gevormd is door het Marsdiep. Weer een ander doet onderzoek naar zandbanken, zo’n 3 km van het strand. Kustbeheerders pakken daar weleens zand vandaan voor de kustverhoging. Maar wij denken nu dat de zandbanken vaak proberen te herstellen en het zand weer terughalen van het strand. Misschien is dit nuttige kennis voor de beheerders. De vijfde doet onderzoek naar biologische modellen van estuaria, de groei van fytoplankton en gaat binnenkort na het zuurstofbudget kijken. De laatste houdt zich bezig met

de verdeling van sedimenttransport over de cross-sectie van een geul en met menging. Menging is altijd lastig te modelleren, vaak kun je simpele benaderingen maken, maar soms gooi je dan juist het effect weg waar je naar op zoek bent. Bijvoorbeeld in de Yangtse, want daar heeft de gelaagdheid (warm water boven koud water) een grote invloed.

Ze komen allen bijna dagelijks met nieuwe ontdekkingen en ideeën. Een heel dynamisch geheel. Er is nog veel te ontdekken langs de kusten.’

*Dit willen we wel geloven, ondanks het feit dat we behalve over Huib de Swart vooral heel veel over kustdynamica hebben geleerd. Daarom bedanken we hartelijk voor het leuke en leerrijke gesprek en gaan.*

**Troebel water – het verhaal van de Eems**

‘Het water in de Eemsmonding zit vol sediment, net als chocolademelk. Als je daar je hand insteekt, zie je hem niet meer. Je kunt je voorstellen dat dat voor het milieu niet prettig is, vissen hebben licht en zuurstof nodig. Het mag ook niet van de EU – er zijn er richtlijnen voor, estuaria horen gezond te zijn. Maar die toestand duurt nu al zo’n 20–30 jaar.

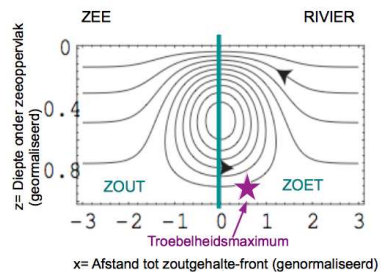
En dan is er de vraag: Hoe komt dat? Sinds 2005 heb ik met een paar AIO’s aan die vraag gewerkt. Een belangrijke factor was het uitdiepen van de Eems voor de scheepvaart, en de bouw van een stuw, geometrieveranderingen dus. Het getij gedraagt zich nu als klankgolven in een orgelpijp, er is resonantie bij een bassinlengte van 1/4 van de golfengte. De getijslag – het verschil tussen hoog en laagwater – op de grens van zout en zoet water is van 1,5 m toegenomen naar 3 m. Je kunt je voorstellen dat dat veel sediment losmaakt.

Estuaria worden gekenmerkt door de overgang van zoet naar zout water. Nu is zout water dichter dan zoet water en de druk binnen een waterzuil is evenredig aan de dichtheid:  $p(z) = \rho gz$  waarbij  $z$  de waterdiepte is. Hoe groter de dichtheid hoe sneller de druk met de diepte toeneemt. Dus aan de grond ontstaat een drukgradiënt van zee naar land, want in de zee is de dichtheid hoog en op de landzijde laag.

Laten we de getijden even negeren, ofwel, we nemen aan dat de getijden gewoon kortstondige waterbewegingen zijn die wel voor doormenging zorgen en sediment loswroeten, maar we kijken nu naar stromingen op echt grote tijdschalen, dus het getij wordt eruit gemiddeld. De dichtheidsgradiënt kan voor gemiddelde snelheden zorgen. Aan de grond stroomt water van zee naar land, het wordt als het ware door de druk van het zware zoute water richting land gedrukt. Dit kan natuurlijk niet blijven doorgaan, er zou zich op die manier een waterberg nabij het land blijven ophopen. Echter, ook een waterberg (grotere  $z$ ) heeft invloed op de druk. Nabij het oppervlak is dus de druk op de landzijde hoger (omdat  $z$  groter is) en wordt water naar de zee gedrukt, terwijl aan de grond nog steeds water richting land beweegt. We krijgen dus een circulatie. Daar bovenop (superpositie) krijg je nog een gemiddelde snelheidsbijdrage richting zee, omdat de rivier zoet water aanvoert. Laten we aannemen dat er een redelijk scherpe grens tussen zoet en zout water is. Nabij dit front hebben we dus de circulatie, terwijl ver weg van het front alleen nog maar de toevoer van rivierwater de gemiddelde snelheid bepaalt (zie afbeelding rechtsboven). Aan de grond is er landwaarts (rechts) van de circulatiecel een conver-

gentie van de horizontale stroming, want binnen de circulatiecel stroomt er water naar rechts, maar rechts ervan stroomt het naar links.

Als er nu door getijden voor een flinke hoeveelheid los sediment wordt gezorgd, kun je wel voorspellen dat het sediment zich als het ware gaat ophopen op de plek waar de gemiddelde stroming convergent is. Je krijgt een troebelheidsmaximum. Dat is precies wat er in de Eems gebeurt.

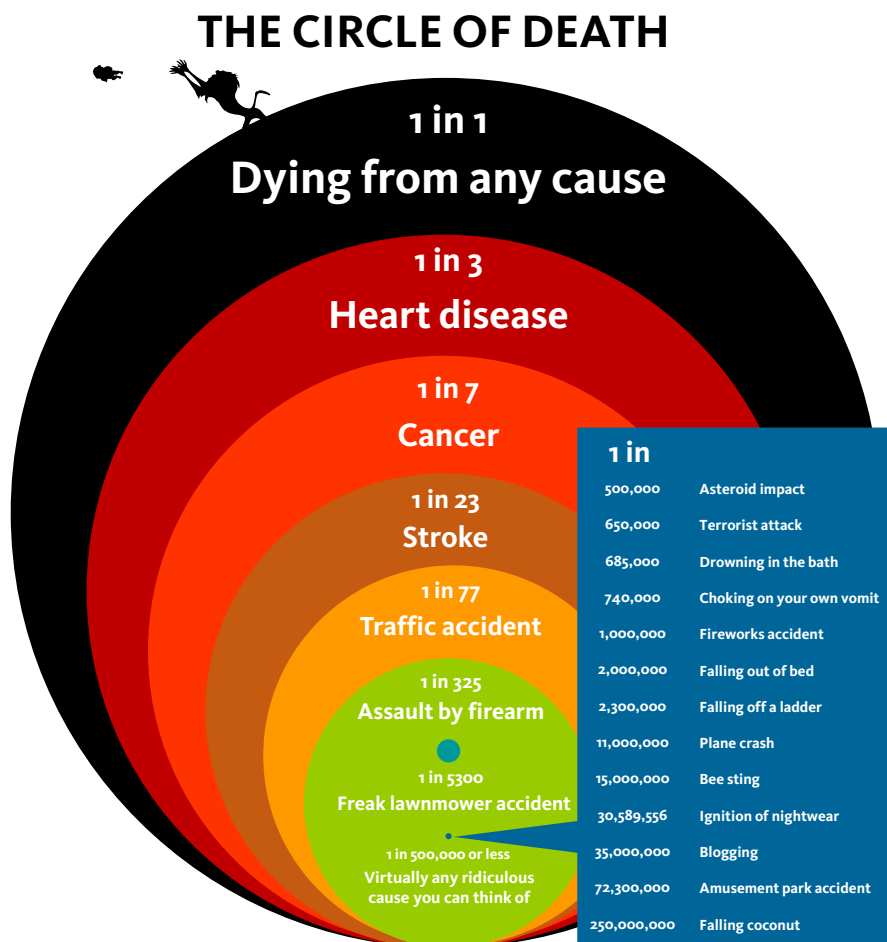


We hebben berekend dat je het getijverschil kunt verminderen als je de stuw enkele tientallen kilometers verplaatst. Maar dat is makkelijker om te modelleren dan om daadwerkelijk te doen. Verhuis maar eens een hele stuw, scheepslift ingesloten! Dat kost miljoenen euro's! Willen we dat?

Je moet heel voorzichtig zijn met je ingrepen. Door zorgvuldig onderzoek kun je de nodige kennis bijeenbrengen om goede beslissingen te nemen. Daarom zei ik dat mijn vakgebied op de grens ligt tussen fundamenteel onderzoek en praktische vragen. Je bent wel heel wetenschappelijk bezig, maar mensen of de maatschappij kunnen er iets mee. En dat maakt het zo leuk!

## The odds of dying in odd ways

Well, not entirely. It turns out that most statistics on the odds of dying of a certain cause are calculated using arcane methods, and vary so wildly that a PRNG will give equally reliable results. Furthermore, deaths in the Netherlands (and western Europe in general) are pretty boring. So here's a list of odds for Americans, mostly using data collected by data journalist and information designer David McCandless. Numbers and disproportionally-sized circles should be taken with a grain of salt.



Chun Fei Lung



## De logicus: gedreven door de verwondering

Door: Suze Bloks

Vragen spoken door zijn hoofd over dingen die de meesten als gegeven aannemen. Vragen naar de grondslagen van de wiskunde: over getallen, over verzamelingenleer, over theorieën, redeneringen en al dan niet juiste conclusies. Hij is een wiskundige, maar zou ook filosoof genoemd kunnen worden. Hij is in 1980 gepromoveerd in de logica en buurman van de schrijfster van dit stukje. En de schrijfster van dit stukje, een studente die haar vakgebied nog niet gevonden heeft, is op zoek naar de passie van de vakmensen; de verwondering van de logicus. Een gevoelsstudie dus met als subject vakman dr. G. Broesterhuizen (in de rest van het stuk met toestemming Guus genoemd). Hoe kun je beter in de huid kruipen van een vakman dan door de verwondering zelf te ervaren? Daarom neemt de schrijfster van dit stuk je mee in de leefwereld van de logicus aan de hand van pittige uitspraken.

**Logica moet je niet kiezen om de economiepagina van de krant beter te begrijpen, maar om de wetenschappelijke subtiliteit.**

Guus ging niet logica studeren om de maatschappij beter te begrijpen. Nee, zijn fascinatie voor de logica begon op een leeftijd waarop je nog helemaal niet bezig bent met crisissen, oorlogen, en politiek. Aan het eind van de lagere school had hij bij zijn vader een boek over computers gelezen. Dit was in de 60er jaren. Er werden toen net computers gebouwd, die nog niet eens in een gemiddelde woonkamer pasten, ondanks dat ze nog minder konden dan de mobieltjes die wij tegenwoordig in onze broekzak hebben.

Hij vond dat razend interessant. Als hij destijds had geweten dat die computers veel mooier en compacter zouden worden, zou zijn fascinatie misschien helemaal niet meer te temmen zijn geweest. Vanaf het moment dat hij dat plaatje van een mega-computer zag, was hij verkocht: hij wilde wiskunde studeren.

Toch is het niet bij een studie wiskunde en logica gebleven.



Via economie is hij uiteindelijk bij het Centraal Bureau voor de Statistiek terecht gekomen. 'Mijn interesse voor eco-

nomie had een hele simpele reden: ik wilde de economiepagina van de krant begrijpen.’ Aan nieuwsgierigheid ontbrak het hem duidelijk niet, maar voelde hij zich als logicus wel thuis tussen de economen?

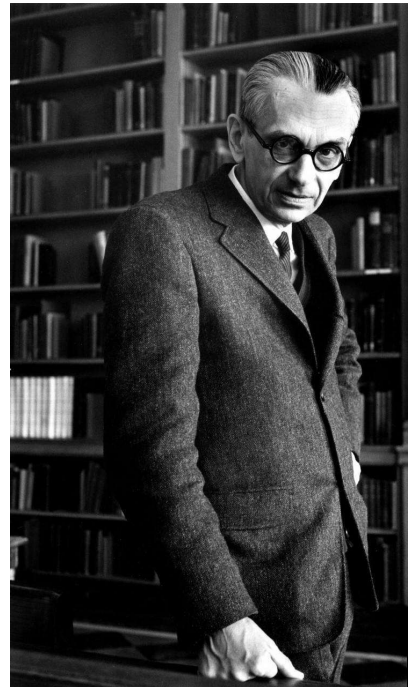
### Logica als vak binnen de wiskunde speelt zich af op ijle hoogten.

‘De economische berekeningen waar ik mee te maken kreeg bij het CBS waren allemaal erg triviaal,’ geeft hij toe. Zeker voor een wiskundige was het even wennen dat economen hele boeken vol schrijven met informatie die hij gewend was uit één pagina te halen. Maar dat sierde de economie ook wel, want ‘uiteindelijk is logica een beetje een vak, heel wiskunde trouwens, voor nerds. En logica vooral: binnen de wiskunde speelt dit zich af op ijle hoogten’ zo zegt hij zelf. En dat mag hij zeggen, want enige zelfreflectie zal hem erop wijzen dat hij als gepromoveerde logicus zich niet buiten dit clubje kan scharen.

**“kun je  
computerprogramma’s  
ontwerpen om te  
bewijzen dat  
computersystemen  
geen fouten bevatten?”**

Hij was gegrepen door het vak en vond het geweldig. Dat blijkt ook wel uit de duur van zijn onderzoek. ‘In de tijd dat ik afstudeerde kon je 4 jaar over je promotie doen, met een beetje praten kon je er 5 jaar van maken, en met een goed verhaal kon je het nog oprekken tot 6 jaar. Dus ik heb er 5 jaar en 12 maanden

over gedaan.’ Maar na een onderzoek van 5 jaar en 12 maanden, was hij toch toe aan wat anders. Niet vanwege het vak zelf, maar omdat je voor onderzoek creativiteit en een soort bezetenheid moet hebben, die hij zelf uiteindelijk niet had. Hij hield van de analyses en het gedachtegoed, maar was niet per se gegrepen door creatieve bewijzen en andere wiskundige puzzels. ‘Ik heb niet het geduld om puzzelaar te zijn,’ zo verklaart hij. Daarnaast vond hij het soms ook wel erg wereldvreemde mensen daar. Mensen die maar één ding willen. ‘Misschien is dat tegenwoordig anders,’ nuanceert hij het, ‘maar toch petje af voor (het wiskunde-meisje) Ionica Smeets dat zij zich in die wetenschappelijke wereld staande weet te houden.’



**Figuur 1:** Kurt Gödel

**Uiteindelijk is de grootste winst van de studie logica, naast het plezier wat ik erin gehad heb, dat je leert analytisch denken.**

Zijn analytisch denkvermogen wist hij na zijn wetenschappelijke carrière in verschillende organisaties toe te passen, van het Centraal Bureau voor de Statistiek tot organisaties die zich bezighielden met automatisering. Naarmate hij ouder werd, hadden zijn banen toch weer telkens meer met de logica te maken. Logica is namelijk een abstract vak, maar heeft wel degelijk toepassingen.

Neem bijvoorbeeld de vraag naar de ontwikkeling van computerprogramma's: kun je computerprogramma's ontwerpen om te bewijzen dat computersystemen geen fouten bevatten? De beroemde wiskundige Kurt Gödel liet met allerlei theorieën uit de logica zien dat er niet één programma te vinden is waarmee je bij alle computersystemen kunt bewijzen of ze fout of correct zijn. Een ontdekking die handig maar ook jammer is, omdat dit betekent dat je iedere keer als je een nieuw computersysteem hebt, weer helemaal opnieuw moet beginnen om te bewijzen of het wel consistent is.

Zo vinden de bewijstechnieken van de logica hun toepassingen in andere vakgebieden. Maar de logica gaat veel verder dan computerprogramma's en andere informatiekundige hoogstandjes. Het gedachtegoed van deze studie, die zich op ijle hoogten afspeelt, is nog veel indrukwekkender.

**De ideeën uit de logica zijn puur leuke weetjes voor verwonderaars**

Hij kan er uren over praten, het gedachtegoed van de logica. Is het niet geweldig om te weten dat er wezenlijk veel meer

reële getallen zijn dan natuurlijke getallen? Hij weet dat veel mensen denken, ach oneindig is oneindig. Maar er zijn oneindig veel soorten oneindig. Probeer het je eens voor te stellen: de verzameling van de natuurlijke getallen kun je noteren als  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ , als je het handig doet kun je zelfs alle breuken in een rijtje zetten zodat je ze kunt 'tellen' (nummeren is hier misschien een beter woord). Alle reële getallen (dus bijvoorbeeld ook  $\pi$  en  $\sqrt{2}$ ) kun je echter niet meer nummeren: overaftelbaar veel mogelijkheden noemen we dat. Er zijn verzamelingen die wezenlijk veel groter zijn dan de reële getallen, en verzamelingen die weer wezenlijk veel groter zijn dan dat. Nog groter dan oneindig, dat is een leuk weetje, en vooral filosofisch interessant.

**“Wat is de 0 of de 1?”**

**Het gedachtegoed begon met de verzamelingenleer, dat is een soort aards paradigma.**

Een van de raadselen waar Guus uren over kan filosoferen, gaat over de grondslagen van de wiskunde: de getallen. Een raadsel waar de Italiaanse wiskundige Peano een prachtig antwoord op heeft gevonden, en dat begint met de vraag: wat zijn getallen nu eigenlijk? Wat is de 0 of de 1?

‘Omdat mensen geneigd zijn te denken dat er een startpunt moet zijn, waaruit de rest is opgebouwd, zocht Peano ook naar zo'n startpunt van waaruit onze getallen kunnen worden opgebouwd. Als je helemaal niets hebt, bedacht hij zich, is er toch nog altijd de lege verzameling. Met deze lege verzameling wilde hij de

hele wereld opbouwen door een verzameling te maken waar de lege verzameling in zit, en ook daar weer een verzameling van te maken; de verzameling van verzamelingen van lege verzamelingen. Vanuit niks bouwde Peano een hele reeks van natuurlijk op elkaar volgende verzamelingen. Die verzamelingen schrijven we wat handiger op met  $0,1,2$  (etc.).'

Dit idee van Peano had nog verdere toepassingen. Doordat we getallen kunnen beschrijven als verzamelingen van legeverzamelingen ontstond het idee dat je met een eenvoudige taal dingen kunt beschrijven. De vraag wordt dan: wat kun je precies wel met zo'n taal beschrijven en wat niet? Een heleboel dingen kun je wel beschrijven, zoals natuurlijke getallen en breuken, maar je kunt niet alle reële getallen beschrijven. Iets wat Guus op een nog veel abstracter en hoger niveau wilde onderzoeken en daarom wijdde hij zijn proefschrift eraan.

**“Als je het niet eenvoudig kunt uitleggen, begrijp je het niet goed genoeg” –Albert Einstein**

‘Mijn proefschrift was erg abstract,’ zegt hij. Daaraan zal niemand twijfelen, maar zo'n opmerking voldoet natuurlijk niet als uitleg. Volgens Einstein betekent ‘te abstract om uit te leggen’, ‘niet goed genoeg begrepen’, daarom doet Guus toch maar een poging om zijn proefschrift aan een eerstejaars wiskundige uit te leggen: ‘Mijn proefschrift, en nou raak ik zelf het spoor bijster, gaat over al die structuren waarbij verschrikkelijk veel getallen steeds niet meer van elkaar onderscheidbaar zijn. Terwijl de getallen van elkaar

verschillen, is de wiskundige taal die we hebben niet in staat om ze van elkaar te onderscheiden. Zo is de verzameling reële getallen groter dan de oneindige verzameling natuurlijke getallen. De verzameling reële getallen bevat overaftelbaar veel getallen; we kunnen ze niet allemaal opschrijven. De hoeveelheid zinnen daarentegen die je met je formele taal kunt maken zijn er aftelbaar veel, wel oneindig maar aftelbaar. Dat betekent dat er in een overaftelbare rij getallen, getallen zijn die we niet door onze formele taal van elkaar kunnen onderscheiden. Ze zijn niet van elkaar onderscheidbaar met onze formele taal.’ Zo heeft Guus allerlei onderzoeken gedaan naar wiskundige structuren en formele talen.

Een korte en krachtige uitleg, maar toegegeven, het merendeel van de Nederlanders behoort niet tot de groep verwonderaars die naar een uitleg over abstracte logische ideeën wil luisteren. Hoe heeft Guus zich dan toch staande gehouden tussen al deze mensen die niets willen weten van wetenschappelijke subtiliteit? In tegenstelling tot wat we van een logicus zouden verwachten, waagde hij zich niet aan ingewikkelde argumenten en redeneringen om zijn toehoorders van de pracht van het vak te overtuigen. Daarentegen deed hij de vraag naar zijn beroep in zijn onderzoekstijd eenvoudig af met het antwoord: ‘Ik geef les op de universiteit’, dat deed hij immers ook naast de onderzoeken. De schrijfster van dit stukje heeft zich ondanks dit impliciete advies toch aan overtuigen proberen te wagen. Ze hoopt dan ook dat de groep verwonderaars zich bij het lezen van deze tekst heeft uitgebreid.

## Intergalactisch: de lichtsnelheid is er niks bij

De Diesweek staat voor de deur! Elk jaar is dit de verjaardags-feestweek van A-Eskwadraat, maar dit jaar trekken we met behulp van de zwaartekracht echt alles uit de kast. Met de snelheid van het licht spatten de fotonen er vanaf, het aantal activiteiten is astronomisch en de verwachtingen schieten omhoog als een raket. Dit alles is niet voor niets!

Op 10 februari wordt de vereniging 43 jaar, traditiegewijs hoort daar een week vol met fantastische activiteiten bij. Dit jaar is het thema van deze week *Intergalactisch*, o.d.z. *de lichtsnelheid is er niks bij*. Met deze spreuk gewapend gaan vele commissies, groepen en disputen met de rest van de vereniging vieren dat we weer een jaartje ouder zijn. Zoals altijd is er een gala, het actieve-leden-eten en de presentatie van de Almanak 2013, maar ook nieuwe activiteiten zoals het ijzingwekkende moorddiner en een cycling diner.

Deze grootse week heeft ook een groots thema, *Intergalactisch*. Je zou verwachten dat dit begrip vat heeft op meerdere “galactica”, echter is dit geen Nederlands woord. Een “galacticum” heet in normaal Nederlands een sterrenstelsel. Een beter woord zou dus Intersterrenstelselsaal (geëxtrapoleerd van continentaal en regionaal) zijn.

Nu zul je denken, een sterrenstelsel is al zo groot, wat is zo gigantisch om intergalactisch genoemd te mogen worden? Behalve de aankomende Diesweek natuurlijk is bijvoorbeeld een zo geheten cluster dit. Zoals de naam al doet vermoeden, is dit een cluster van sterrenstelsels die met elkaar een baan in het heelal hebben. Onze Melkweg behoort tot de Lokale Groep, en samen met 40 andere sterrenstelsels heeft deze cluster een diameter van ongeveer 10 miljoen lichtjaar.

Maar hier stopt het niet, ook clusters van clusters van sterrenstelsels bestaan, superclusters. De supercluster waar wij in rondzweven is de Virgosupercluster. De totale massa van deze supercluster is ongeveer  $1,9891 \cdot 10^{45}$  kg, en hij beweegt met een grove 600 km/s richting de Grote Aantrekker. Dit is een gebied in het heelal wat zich relatief dicht bij het centrum van het heelal bevindt en een extreem sterke zwaartekracht heeft. Mogelijk is het een supercluster, maar het zou ook goed kunnen dat dit het galactische equivalent is van het actieve-leden-eten: wie wil er niet naartoe?!

Wil jij ook meedoen met een paar van de fantastische activiteiten? Dat kan natuurlijk! Kijk op de grote poster in de A-Eskwadraatkamer om een selectie te maken of schrijf je gelijk in op de website. Dan zien we je op 10 februari!

Joren Paridaens

## Zithoudingen, of waarom kans in werkelijk elke universitaire discipline belangrijk is

Kans en statistiek zijn bij uitstek de processen waarmee natuurkundigen een brug proberen te slaan tussen de rommeligheid van de werkelijkheid en de ordening die we proberen aan te brengen door middel van natuurkundige modellen. In formules ziet alles er netjes uit en kunnen we de grootte waaraan we meten in principe bepalen met een oneindige nauwkeurigheid, maar zodra je 'in the real world' gaat meten, blijken er opeens zaken te bestaan zoals een toevallige variatie en een beperkte nauwkeurigheid van je meting. Omdat we toch nog wel iets willen doen met de data die we door middel van experimenten vergaren, gebruiken we statistiek om wat ordening in de chaos aan te brengen - althans dat proberen we. Statistiek en kansrekening helpen ons om uit alle fluctuaties en toevalligheden te bepalen wat we willen weten.

Dat kans een grote rol speelt in de (experimentele) natuurkunde, is dus geen verrassing. Maar opgelet: kans is ook een niet te onderschatten factor in (bijna) alle andere disciplines die aan de universiteit worden gegeven - zoals bijvoorbeeld informatica. En dan heb ik het deze keer niet over het wat meer abstracte begrip 'kans', maar over 'klachten aan nek en schouders'. Je weet wel, die aan-doening waar studenten in de computerzalen aan worden herinnerd door de oranje-met-witte posters, begeleid door de briljante slagzin 'geef kans geen kans'.



Als we 'klachten aan nek en schouders' opzoeken op de site van de universiteit, blijkt dat de pagina die over dit onderwerp gaat, valt onder 'informatie voor medewerkers'. Inderdaad, 'kans' is voor medewerkers van de universiteit een grote valkuil, maar voor studenten ook - het is dus een universiteit-omvattend probleem. Elke student heeft wel eens lange sessies achter de computer (die mogelijk verlengd worden door overmatig Facebook-gebruik). Gelukkig geven reeds genoemde posters ons goede adviezen over hoe we de, eeh, kans, op kans kunnen verkleinen. Mijn persoonlijke favoriet: het advies om regelmatig pauze te houden. Het perfecte excuus voor soggen!

Wat we in ieder geval kunnen concluderen, is dat de 'klachten aan nek en schouders' op een bepaalde manier fundamentele overeenkomsten vertonen met de kans in bijvoorbeeld de natuurkunde. Waar kans in de natuurkunde een verstoring kan zijn van het perfecte model, zijn klachten aan nek en schouders dat ook: wanneer je nu eindelijk eens van plan bent om die opdracht in één keer af te ronden, worden je noeste pogingen verstoord door zoiets triviaals als, jawel, kans.

Babette de Wolff



# Een onderzoekscruise op de Noordzee

Door: Fiona van der Burgt en Erwin Lambert

In maart 2013 zijn we voor het vak **Making, Interpreting and Analysing Observations (MAIO)** van de Master Meteorologie, Physical Oceanography and Climate met een onderzoekscruise de Noordzee opgegaan, om de **East Anglian Plume** (een Pluim van sediment) te helpen opmeten.

De oceanen beslaan zo'n 70% van het aardoppervlak. In combinatie met een gemiddelde diepte van 4 km en de enorme warmtecapaciteit van water, spelen ze daarmee een belangrijke rol in het klimaatstelsel. In de klimaatwetenschap is er dan ook de voortdurende uitdaging om voldoende informatie over bijvoorbeeld temperatuur of zoutgehalte van de oceanen in ruimte én tijd te verzamelen. Vanuit Nederland levert het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) een belangrijke bijdrage aan deze kennis. Als studenten meteorologie, oceanografie en klimaat uit Utrecht hadden wij de kans om op een onderzoekscruise van het NIOZ mee te gaan. Tien dagen aan boord van onderzoeksschip de Pelagia deden we metingen aan sediment in de East Anglian Plume, een sedimentpluim in de Noordzee.

Vanaf Texel doet het NIOZ al decennia lang onderzoek naar de zee. Met zo'n 200 man personeel, gespecialiseerde laboratoria en vier onderzoeksbotten worden zowel de fysische als chemische, biologische en geologische aspecten bestudeerd. In deze vloot is de Pelagia met 60 meter het grootste schip. Het wordt gebruikt voor de langere tochten op de oceaan en is tot in de details uitgerust om vierentwintig uur per dag, zeven dagen per week data te kunnen verzamelen. Aan boord vind je naast de vaste bemanning om de zoveel weken een nieuwe groep onderzoekers die in hun beperkte tijd aan boord natuurlijk zoveel mogelijk gegevens willen vergaren.

## CTD-scan

Voor het natuurkundig onderzoek is de CTD-scan het meest gebruikte instrument. Deze **C**onductivity, **T**emperature and **D**epth scan meet zoutgehalte (zout-ionen beïnvloeden de geleidbaarheid/conductivity), temperatuur en druk (waaruit, als het dichtheidsprofiel bekend is, de diepte kan worden afgeleid. De dichtheid wordt weer uit zoutgehalte en temperatuur berekend). Met een lange kabel kan het frame waaraan de CTD hangt in zee worden gelaten en kan tot op de zeebodem een profiel worden gemeten. Hieruit kunnen gegevens worden afgeleid over bijvoorbeeld de stratificatie (dichtheidsprofiel) van het water.



**Figuur 1:** Het frame met CTD-scanner, OBS, LISST, fluorometer en waterflessen staat aan dek. Op de achtergrond een blauwe Noordzee in de zon in maart 2013. Foto Paolo Stocchi.

Temperatuurdata zijn interessant omdat ze je bijvoorbeeld iets vertellen over de herkomst van het water. Daarnaast zijn temperatuurgegevens natuurlijk onmisbaar om de opwarming van de aarde te volgen. Zoutgehalte ofwel saliniteit is een belangrijke factor in de formatie van diep water; zeer zout water heeft een hoge dichtheid en zal dus sneller naar beneden zakken. Kennis over saliniteit van het zeewater is dus belangrijk om de grootschalige oceaancirculatie te kunnen begrijpen. Op het frame waaraan deze CTD-scan hangt is ruimte voor andere apparatuur, zie figuur 1.

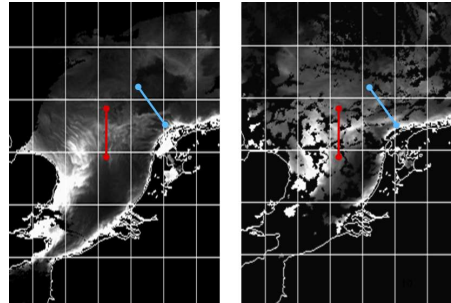
## “De Noordzee op is een leuke afwisseling van het dagelijkse computerwerk”

Zo kun je bijvoorbeeld flessen mee naar beneden sturen die op verschillende dieptes watermonsters kunnen nemen. Ook is er verschillende apparatuur om sedimentconcentraties en korrelgrootteverdeling te meten. Een OBS (**O**ptical **B**ackscatter **S**ensor) meet na het uitzenden van een lichtsignaal de hoeveelheid licht die wordt teruggekaatst door de sedimentdeeltjes in het water. Hoe meer deeltjes, hoe hoger het signaal. Een transmissiemeter daarentegen meet juist de hoeveelheid doorgelaten licht. Met LISST (**L**aser **I**n-**S**itu **S**cattering and **T**ransmissometry) meet je door middel van de verstrooiing van het licht aan de deeltjes in een watervolume de korrelgrootteverdeling. De combinatie van deze gegevens vertelt iets over het type sediment in het water. Alle apparatuur op het frame staat in ver-

binding met een computer aan dek, waar instantaan de metingen op het scherm verschijnen. Deze computer wordt ook gebruikt om op afstand de flessen voor de watermonsters te kunnen sluiten.

### Pluim van sediment

Tijdens de onderzoekscruise waarop wij meevoeren hebben we onder leiding van Meinard Tiessen metingen gedaan in de East Anglian Plume. Dit is een pluim van sediment in de Noordzee, zo'n 200 km ten noordwesten van Texel. De pluim is maximaal aan het einde van de winter, wanneer de winterse stormen de zee flink hebben omgewoeld. Op satellietbeelden is de pluim goed te zien, zie Figuur 2.



**Figuur 2:** Satellietfoto's van de East Anglian Plume. Links: Vlak voor de cruise op 5 maart na een periode van rustig weer. Rechts: Tijdens de cruise op 13 maart na enkele dagen harde wind en hoge golven. Data van NASA's MODIS-Aqua satellietsensor werd beschikbaar gesteld door Marieke Eleveld van het Instituut voor Milieuvraagstukken (Vrije Universiteit Amsterdam).

Het vertrek van de cruise op 6 maart viel precies na een heldere dag waarop deze satellietfoto gemaakt kon worden. We wisten dus dat de pluim er was en ook op welke locatie hij zich bevond. De cruise was onderdeel van het FOKUZ-project (Fundamenteel Onderzoek Kust en Zee) en werd geleid door Meinard

Tiessen, onderzoeker bij het NIOZ. Om een goed beeld en diepteprofiel van deze pluim te krijgen is er op twee transsecties op en neer gevaren om zo gedurende een volledige getijdencyclus de sedimentconcentraties te meten. In Figuur 2 zijn deze transsecties weergegeven. De sectie midden op de Noordzee is midden in de pluim, bij de andere sectie vlak ten noorden van Terschelling is de pluim al op zijn eind.



**Figuur 3:** De secchi-schijf wordt te water gelaten. Foto: Anna Rabitti.

Op deze transsecties is met CTD-, OBS- en LISST-metingen de pluim gedurende meerdere getijdencycli in kaart gebracht. Aan de zijkant van de boot was bovendien meetapparatuur bevestigd om de stroomsnelheid van het water te bepalen. Dit werd gedaan met een ADCP (**A**coustic **D**oppler **C**urrent **P**rofiler). Dit apparaat zendt geluid uit en uit de Dopplerverschuiving in het teruggekaatste signaal kan de stroomsnelheid van het water

worden afgeleid. Met deze combinatie van meetapparatuur (sedimenthoeveelheid en stroomsnelheid) is het mogelijk om de hoeveelheid getransporteerd materiaal te bepalen. Tot slot werden er ook watermonsters genomen die in het laboratorium aan boord direct werden gefilterd om de metingen van de OBS op het frame te kunnen kalibreren.

## “We wisten dat de pluim er was en waar deze zich bevond”

### De kleur van de zee

Een ander onderdeel van het onderzoek, onder leiding van Stephani Novoa, betrof de kleur van de zee. Die wordt onder andere bepaald door plankton en sediment in het water. Door op heldere dagen in situ metingen te doen, kunnen deze weer gekalibreerd worden met satellietbeelden. Hiermee kun je vervolgens grootschalig bepalen of er veel plankton en/of sediment in het water aanwezig is. Het meten van de oceaankleur werd gedaan met een zogenoemde secchi-schijf, een witte schijf van 30 cm doorsnee die in het water gelaten werd (Figuur 3).

Op ongeveer 1 m diepte werd de kleur van de schijf dan vergeleken met een kleurenpalet dat loopt van diepblauw via groen tot donkerbruin, waarbij de kleuren voorzien zijn van nummers (Figuur 4). Het leuke van deze simpele manier van meten is dat dit al honderd jaar gedaan wordt, dus er bestaat al een lange meetreeks. Het is daarom belangrijk deze meetreeks voort te zetten.



**Figuur 4:** Het oceaankleurenpalet voor de secchi-schijf. Foto Anna Rabitti.

Met een secchi-schijf kan ook de typische doordringdiepte van licht in het water bepaald worden door te bepalen op welke diepte je de schijf niet meer ziet. Wanneer we in de sedimentpluim metingen deden was de schijf in het water soms maar tot 1,5 m diepte zichtbaar, maar buiten de pluim nam dit toe tot wel 4,5 m. Ook de kleurvariatie wisselde van vijf (turkooisblauw, buiten de pluim) tot dertien (groene soep, binnen de pluim). Tegenwoordig zijn er natuurlijk al veel geavanceerdere manieren om oceaankleur en indringdiepte te meten; de boot was dan ook uitgerust met een spectrometer die bij elke meting met de secchi-schijf ook een foto maakte van het water. Hiermee kan dan dus een goede overgang worden gemaakt tussen de oude en nieuwe manier van meten. Ook het frame van de CTD

was voorzien van een spectrofluorometer, die de hoeveelheid licht meet die plankton uitzendt. In combinatie met filtraties waaruit dan bepaald werd hoeveel plankton er in het water zit, geeft dit inzicht in de bijdrage van plankton aan de kleur van het water.

### Niet wat je van een cruise verwacht

Na tien dagen lang achttien uur per dag meten is er een enorme dataset en kan de analyse beginnen. In maart de Noordzee op, al was met een noordoostenwind met windkracht 7 toch niet zo'n ervaring als de naam cruise misschien doet vermoeden, is een heel leuke afwisseling van het dagelijkse computerwerk. Hoewel het CTD- en filtratiewerk op zee natuurlijk redelijk eentonig is, blijft het een enorme uitdaging om elke keer weer die enorme dataset consequent iets aan te vullen. De zee ziet er altijd anders uit en gezien het feit dat je bord bij een flinke golf bij je overbuurman belandt is zelfs het ontbijt op zo'n schip al een avontuur.

Verantwoording:

De cruise is gefinancierd door FOKUZ (Fundamenteel Onderzoek Kust en Zee – [www.fokuz.nl](http://www.fokuz.nl)). Marieke Eleveld van het Instituut voor Milieuvraagstukken (Vrije Universiteit Amsterdam) heeft satellietdata en figuren van de sedimentpluim beschikbaar gesteld.

## Wiskundesymposium

Het was een mooie dag in November, die voor de verandering eens niet in alle vroegte begon. Want deze dag draaide maar om één ding: het wiskundesymposium, met als thema CSI! En tja, wiskunde doe je het beste op een goede nachtrust, dus het symposium begon pas om 3 uur.

Na een maanden lange voorbereiding door de commissie waren dit die paar uur waar het om draaide. Die paar uur waarin weken werk in een minuut teniet gedaan konden worden, of in een minuut beloofd konden worden. De commissie en helpers (ahum) waren toen al een paar uur als dieven in de nacht om 1 uur 's middags bezig, want er moest een draaiboek besproken worden, wegwijzers gemaakt, perko's gevuld en alles moest worden opgezet in het Ruppert-gebouw. Dit viel nog niet mee, want een paar andere faculteiten van enge sociale studies waren daar bezig een open dag voor te bereiden!



Tegen drieën begonnen de deelnemers binnen te stromen, de sprekers waren toen al gearriveerd, want die wilden ook bij elkaars lezingen aanwezig zijn natuurlijk! Er was een gevarieerd programma afgewisseld met koffie, thee en volop koekjes (heel veel koekjes, red.)! Marjan Sjerps van het forensisch instituut gaf een lezing over kansrekening in de misdaadbestrijding en een vertegenwoordiger van Thales had het over een project van zijn bedrijf (maar dan ook echt heel veel koekjes, red.). De bekende Richard Gill gaf een lezing over de rechtszaak tegen Lucia de B. en hoe statistiek hier een belangrijke rol in heeft gespeeld. In de zaak is Lucia na jaren van statistische dwalingen door een aantal scherpe statistici (waaronder Gill) uiteindelijk bevrijd.

Maar Utrechts eigen bijdrage mocht niet ontbreken: Gerard Tel en Gerard Barkema gaven ook nog lezingen. De eerste Gerard had het over Elcamalcode in een interactieve lezing aangaande Caesar, zijn locale veldheer en een stel barbaren, allen op mysterieuze wijze in het bezit van een grafische rekenmachine met de benodigde programma's. Gerard nummer twee had het over het transport van DNA door een gel als er een spanning over de gel staat, en zijn wiskundige model daarvan. Tot slot vertelde Martin van Buuren nog iets over wiskunde in de ambulancezorg, waarna het tijd was voor de borrel met gratis pizza! Al met al een leuke dag, die voor sommigen nog niet voorbij was, want tja, de eerstejaars wiskundestudenten moesten nog een inleveropdracht maken over het symposium, de stakkers!

Sven Bosman en Harm Backx

## Hoe kan hij dat weten?

Nee, natuurlijk weet hij dat niet. Hij doet slechts alsof. Net als alle andere zogenaamd begaafde mensen, die met doden kunnen praten, of gedachten kunnen lezen. Cold reading is wat ze uitoefenen. Dus geen hocus pocus of zesde zintuig. Maar hoe doen ze dat dan?

Cold reading is een zeer interessante techniek en kan veel deuren voor mensen openen. Hoewel het op de meest uitbuitende wijze gebruikt wordt door zogenaamde helderzienden zodat ze daar veel geld mee kunnen verdienen, kan het ook zeer goed gebruikt worden tot een goed recht. Een goed voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld politieagenten die iemand overhoren met deze techniek, zodat ze redelijk makkelijk achter de waarheid kunnen komen. Natuurlijk is het wel handig om te weten wat nou precies onder cold reading valt voor ik er meer over ga vertellen.

De meest bekende wijze van cold reading is waarschijnlijk het zogenaamde hagelschieten. Dit houdt in dat je een aantal opties die dicht bij elkaar liggen opgeeft, die zo algemeen zijn dat de gesprekspartner bijna wel iets moet herkennen. Een goed voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld Char die letters op gaat noemen: "Ik hoor een M. . . of is het toch een N?" De gesprekspartner zal hier vanzelf een verband leggen met iets wat hij of zij kent, omdat het brein enorm graag connecties legt en dus een naam of plaats zal opnoemen die met één van die letters begint. En dus denkt dat Char een gave heeft. Echter heeft ze slechts twee (soms meer) letters opgenoemd in langzame opvolging, waardoor je eigen brein gaat denken, dus eigenlijk ben jij degene met de gave, niet zij.



Een andere manier om gemakkelijk informatie los te krijgen van je gesprekspartner, een misschien meer benaderende wijze van cold reading, is dubbelzinnige vragen stellen. Zolang het niet duidelijk is aan je gesprekspartner wat je precies zegt, zal deze zelf een invulling geven aan wat hij denkt dat je bedoelt, waardoor je nooit fout kan zitten. Als je Derek Ogilvie bijvoorbeeld iets zegt als "You haven't been sick lately right?", dan ga je meteen bij jezelf denken of je toevallig laatste tijd ziek ben geweest en daar ofwel ja ofwel nee op antwoorden. Vervolgens krijgt Derek zijn antwoord en kan hij netjes op dat antwoord inspelen door respectievelijk te antwoorden met: "well, I thought so already, you are a healthy boy, as your (dead) auntie says" of "Ow, right, that is why your auntie is being worried about your health." Natuurlijk bereidt hij dit allemaal van te voren voor, maar eigenlijk weet hij niks van je en is hij al helemaal niet met jouw overleden tante aan het praten.



Al dit is natuurlijk zeer eigenaardig en het is al helemaal raar dat ze dit soort sluwe technieken gebruiken om mensen te laten denken dat ze contact hebben met overleden familieleden of vrienden. Je zou zelfs kunnen zeggen dat het moreel onverantwoord is om mensen op deze manier voor de gek te houden. Het is wat meer algemeen geaccepteerd om cold reading toe te passen in de pokerwereld. Professionele pokeraars zijn niet alleen bezig met bluffen en kansrekening, ze zijn ook bezig met mensen te lezen door middel van cold reading. Ze combineren de twee bovenstaande technieken vaak met een derde onderdeel van cold reading: De gesprekspartner blijven observeren. Dat wil zeggen dat je op kleine tekens let zoals spontane bewegingen, bewegende mondhoecken, of ieder ander willekeurig kleine beweging. Op het moment dat zo'n onbewust signaal afgegeven wordt weet je dat je in de goede richting zit met gokken wat zijn hand is en kan je hier vervolgens simpel mee bepalen of je wel of niet doorgaat, of je moet raisen of wat al dan niet moet gebeuren.

Nu komt de hamvraag: Is cold reading toepasbaar in het dagelijks leven en is dit moreel verantwoord?

Ja, ik heb hier over nagedacht en ik ben van mening dat dit kan. Nieuwe sociale contacten leggen is een belangrijk onderdeel van het dagelijks leven en het is misschien een beetje saai om steeds maar de gebruikelijke routine door te gaan; misschien maakt het contact leggen wel veel spannender als je cold reading gebruikt. Je kan op deze manier makkelijk het ijs breken, achter iemands bezigheden komen en een affiniteit met iemand krijgen. Een aantal meer toepasbare onderdelen van cold reading op zo'n kennismaking zijn bijvoorbeeld het gebruiken van zeer algemene uitspraken zoals: "Jij hebt het hier wel naar je zin zeker?" (voor als je in een bar bent), je gesprekspartner veel aan het woord laten terwijl je je eigen verhaal over diegene kort en vaag houdt (hierdoor gaat hij of zij vanzelf praten en zal het dus minder opvallen dat je niks over hem of haar weet), of hem of haar vleien door uitspraken over diegene te doen die hij of zij graag wilt horen, zoals: "Je bent een harde werker" of "Je bent erg sociaal".

Probeer het dus eens zelf uit: ik ga het doen, ik ben benieuwd of het werkt. En laat me natuurlijk ook meteen weten of je deze techniek moreel verantwoord vindt. Mijn antisogtechniek is nog steeds in experimentele fase en misschien horen jullie volgend nummer over hoe het heeft gewerkt.

Leroy op den Kelder

## Hoe interpreteer je een weerkaart?

Door: Claudia Wieners

Heb je ook al op [knmi.nl](http://knmi.nl) op verwachtingen en dan op ‘weerkaarten voor de volgende 3 dagen’ geklikt en vervolgens naar rare lijntjes en symbooltjes zitten staren waar je zelfs met de ‘uitleg’ (knopje rechtsonder) niet veel wijzer van werd? Toch hebben die lijntjes niet alleen een betekenis, maar vertellen ook het één en ander over de processen die in de atmosfeer gaande zijn.

Vroeger werden analyse-weerkaarten met de hand getekend; bij de Duitse weerdienst doen ze dat nog steeds<sup>1</sup>. Ik heb het zelf nog geleerd, in een cursus synoptische meteorologie<sup>2</sup>. Het is best leuk om te doen: Je krijgt een grote kaart (op z'n minst A3) van bijvoorbeeld Europa plus een aardig stukje Oost-Atlantische oceaan, met de stationsmeldingen: luchtdruk, luchtdrukverandering, windsnelheid en -richting, temperatuur, weertype (motregen, bui, onweer, mist ...) en bewolgingspercentage. De afstand tussen de stations is boven land misschien zo'n 200 km, boven zee aardig wat groter.

Het eerste waar je je mee bezig houdt is de luchtdruk (aangezien de druk sterk van de hoogte afhangt en je over het algemeen niet in de hoogte van het station geïnteresseerd bent, worden drukmetingen ‘gereduceerd’ naar zeeniveau). Even rondkijken, waar zouden de minima en maxima kunnen zitten? Vervolgens ga je lijntjes van gelijke luchtdruk (isobaren) trekken, met een afstand van 5hPa. Heb je ergens een station met 994hPa en een eindje verderop eentje van 999hPa,

dan moet je de isobaar van 995hPa daar voorzichtig tussendoor trekken – natuurlijk wel met de goede hoek. Hierbij helpen de windmeldingen: In eerste benadering is de wind parallel aan de isobaren, en dan zo dat de lage druk links ligt als je met de wind meekijkt; als je een beetje preciezer kijkt, dan waait de wind toch een klein beetje naar de lage druk toe. Noorderwind krijg je bijvoorbeeld als de druk ten oosten (of oostzuidoost) van je lager is dan ten westen van je: de wet van Buys Ballot.<sup>3</sup>

Na een kwartier of half uurtje en veel uitgummen en hertekenen heb je een drukveld met hopelijk mooie gladde isobaren. Ik hoor de docent nog roepen: ‘De natuur maakt geen scherpe knikken en bochten!’ Toen ik een keer een paar inderdaad vrij bochtige isobaren aanwees, in de buurt van de Alpen, legde hij weliswaar brommerig uit dat dit door de stuwende werking van de bergen kwam (de druk wordt op de loefzijde groter omdat de lucht wordt opgestuwd), maar zei dan verontwaardigd tegen mij: ‘Jij moet natuurlijk weer precies de ene plek vinden waar mijn

<sup>1</sup>Ze schakelen daar binnenkort wel over op de computer

<sup>2</sup>Synoptische meteorologie: analyse van het actuele weer en weersvoorspelling

<sup>3</sup>Dit is het ‘geostrofische evenwicht’: Op elk bewegend luchtpakketje werkt naast de drukgradiëntkracht, die de lucht van de hoge naar de lage druk wil schuiven, ook de corioliskracht, die bewegende deeltjes naar rechts tracht af te leiden (op het zuidelijke halfrond naar links). Voor een gegeven drukverdeling krijg je in eerste orde benadering een evenwicht tussen die twee krachten als de wind loodrecht op de drukgradiënt staat (dus parallel aan de isobaren), met de lage druk links; de drukgradiëntkracht duwt de lucht naar links en de corioliskracht naar rechts.

uitleg niet klopt!

Eh ja... eigenlijk wou ik het hebben over de interpretatie van de weerkaart. Nou ja, uit het drukveld kun je al enige informatie halen: Over de windrichting (zie boven), maar ook de windsnelheid: Deze is evenredig aan de drukgradiënt, dus hoe dichter de isobaren bij elkaar liggen, hoe harder het waait. Als je bijvoorbeeld naar de weerkaart van 5 december 2013 kijkt, dan zie je een flink lagedrukgebied bij Zuidzweden. De gemiddelde druk op zeeniveau is 1013,25 hPa; 960 hPa is een behoorlijk laag. Een stormdepressie. Kijk eens naar de vele isobaren boven de Noordzee! Storm vanuit noordwesten; je raadt het al, dat was de 'Sinterklaasstorm'.

Vergeleken met de depressie (lagedrukgebied) ziet het hogedrukgebied ten westen van Ierland er best saai uit. Dat is typerend voor hogedrukgebieden, ze doen nooit wat. Amper isobaren in de buurt. Mijn docent zou nu weer zijn lievelingsstelling ten gehore brengen: 'Stormhogedrukgebieden bestaan niet!'.<sup>4</sup>

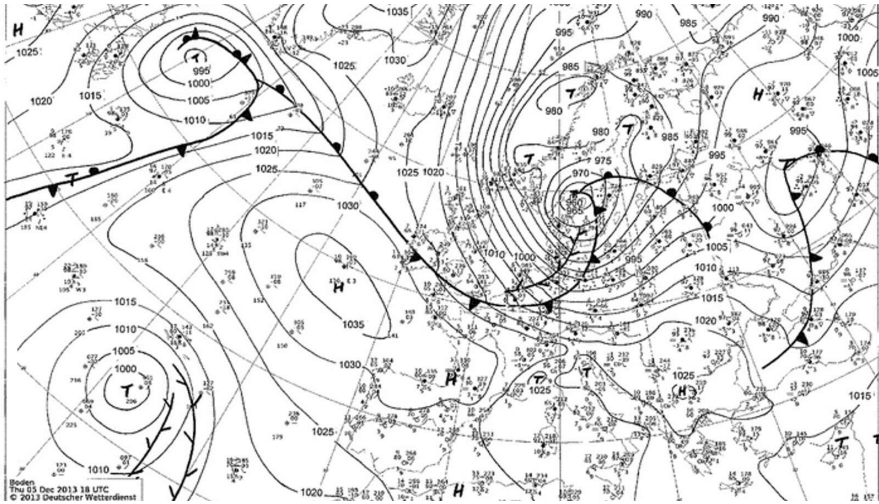
Je kunt windvelden ook in een wat minder lokale context bekijken. Waar komt de lucht die nu op me afkomt eigenlijk vandaan? In ons geval vanuit de Noordzee, die begin december nog niet erg koud is, zo'n 10 graden, maar wel vochtig natuurlijk. Als je de isobaren een beetje verder volgt, zie je dat ze wel heel ver naar het noorden doorgaan, dus de lucht komt uit behoorlijk arctische gebieden. Als je zo'n luchtmasse een beetje van onder verwarmt (Noordzee), dan wordt hij instabiel (warm/weinig dicht beneden, koud/zwaar boven), dus je krijgt convectie (snel stijgende warme lucht-bellen, vaak geholpen door condensatie van water, wat extra warmte oplevert)

en buien. Inderdaad waren er de volgende ochtend heel wat korte venijnige sneeuw/regen/hagelbuitjes.

Lucht uit het noorden is meestal koud; uit het zuiden warm; lucht van de zee is vochtig en zacht in de winter, maar koel in de zomer, terwijl continentale lucht juist droog is en warm in de zomer maar koud in de winter.

Hogedrukgebieden worden meestal met goed (ofwel saai) weer geassocieerd en lagedrukgebieden met slecht (ofwel interessant) weer. In hogedrukgebieden stroomt de lucht aan de grond een beetje uit elkaar (divergentie), wat gedeeltelijk wordt aangevuld met lucht vanuit hogere lagen, een neerwaardse beweging dus. De afzinkende lucht wordt 'adiabatisch' verwarmd: de druk neemt met de hoogte af, dus een dalend luchtpakket wordt door de stijgende druk in de omgeving samengeperst en daarbij neemt de temperatuur toe. Warmere lucht kan meer water bevatten, dus eventueel aanwezige waterdruppels (wolken) verdampen. Het weer wordt waarschijnlijk lekker zonnig. Tenminste in de zomer! Want in de winter kan zich vaak een zogeheten inversie laag vormen, die op den duur saai, taai, laaghangende, structuurloze bewolking tot gevolg heeft. Of mist. Je weet wel, van die grijze dagen waar niet eens sprake is van 'slecht' weer; er schijnt helemaal geen weer meer te zijn. Inversie betekent dat de temperatuur niet zoals normaal met de hoogte afneemt (gevolg van de afnemende druk) maar juist toeneemt. Licht boven zwaar: dit is een uitermate stabiele situatie, die amper verticale bewegingen en doormenging toelaat. Waterdamp, waterdruppeltjes, roet, industrieën autogassen, alles blijft in die inversie hangen. De Great Smog in Londen,

<sup>4</sup>Hogedrukgebieden met heel dicht bij elkaar liggende isobaren worden instabiel; dit heeft met de centrifugale kracht te maken, die bij gekromde isobaren optreedt. Je krijgt geen scherpe drukgradiënt in de buurt van een hogedrukgebied.



begin december 1952 is door zo'n winterse inversie ontstaan. Volgens medische berichten zijn meer dan 4.000 mensen aan de gevolgen ervan overleden. (Meer dan bij elke stormdepressie in Noordwest-Europa in de twintigste eeuw.) Het enige wat helpt om van dit deprimerende (en gevaarlijke) weer af te raken is een flinke depressie, die voor frisse wind zorgt.

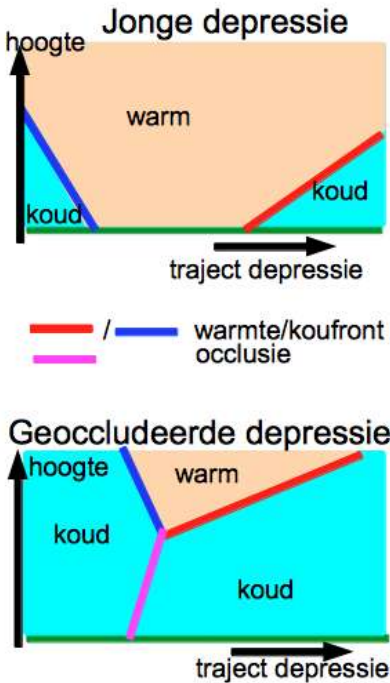
Misschien heb je je afgevraagd wat die rare lijnen met de halve bollen en driehoeken betekenen, die van de kern van de lagedrukgebieden uitgaan. Dit zijn grenzen tussen twee soorten lucht, fronten genoemd<sup>5</sup>. De bolletjes en driehoeken wijzen naar de kant waar het front naartoe trekt. Men onderscheidt warmtefronten, waarbij warme lucht de koudere lucht achternakomt, en koufronten, waar de warme lucht door koude lucht wordt opgevolgd. Warmtefronten worden met halve bolletjes gemarkeerd en koufronten met

driehoeken.

Aan fronten stijgt de warme lucht: of hij glijdt langzaam op de eronder liggende koude lucht (warmtefront) of hij wordt door de achtervolgende koude lucht omhooggeduwd (koufront)<sup>6</sup>. In beide gevallen koelt de warme lucht af, water condenseert en het gaat (meestal) regenen. In een warmtefront bereikt de warme lucht eerst de hogere lagen en er vormt zich sluierbewolking, die steeds dichter wordt en waaruit het uiteindelijk langdurig (mot)regent. Na het warmtefront volgt vaak een fase van betrekkelijke rust: de warme sector, waarin het zelfs even kan opklaren. En dan komt het koufront. Hier stijgt de warme lucht heel wat sneller, wat buien en soms onweer tot gevolg heeft. Na het koufront is het meestal betrekkelijk koel, met wisselend stralende zon en toch nog wat buien, waarvan de intensiteit langzaam afneemt.

<sup>5</sup>Het concept van de grens tussen luchtsoorten stamt uit de tijd van de Eerste Wereldoorlog; vandaar de krijgsachtige naam.

<sup>6</sup>Dit is tenminste de oorspronkelijke 'Noorse' theorie; vandaag de dag zijn er ingewikkeldere theorieën zoals cross-frontal circulation e.d.



**Figuur 1:** Dwarsdoorsnede door een lagedrukgebied, ten zuiden van de kern. Het lagedrukgebied trekt naar rechts (oosten). Het warmtefront helt met toenemende hoogte naar voren, het koufront naar achteren. In een oudere depressie, wanneer het koufront het warmtefront inhaalt, ontstaat een occlusie, een front tussen de twee koude luchtmassa's.

Aangezien aan beide fronten vooral warme lucht opstijgt, wordt de warme sector steeds smaller en wordt het warmtefront uiteindelijk door het koufront ingehaald. Het resulterende front wordt occlusie genoemd en heel toepasselijk aangeduid met afwisselend driehoekjes en bolletjes. In hogere luchtlagen zijn nog wel warmte- en koufront herkenbaar en blijft lucht stijgen, dus ook een occlusie kan nog voor flinke regen zorgen. Toch heeft een lagedrukgebied met een lange

occlusie vaak niet lang meer te leven omdat zijn voorraad warme vochtige lucht langzaam opraakt.

In de zomer stellen warmtefronten vaak niet zoveel voor omdat de 'koude' (en redelijk droge/wolkenloze) lucht voor het front zich door zoninstraling heeft kunnen opwarmen. Daarentegen gebeurt het in de winter weleens dat het na een koufront niet echt kouder wordt, namelijk wanneer de onderste lagen van de warme sector door nachtelijke uitstraling al flink zijn afgekoeld (inversie). Het koufront zorgt voor een goede doormenging van de koude lucht aan de grond met de daarboven liggende warmere lucht, zodat het aan de grond warmer wordt. In hogere luchtlagen zie je wel dadelijk een koufront.

Nu is het nog een interessante vraag hoe snel en waarheen de drukgebieden gaan trekken. Hoelang duurt het eer het lagedrukgebied me bereikt? Dit kun je met alleen weerkaarten van de grond niet beantwoorden, daarvoor zijn kaarten van hogere luchtlagen (of beter: computermodellen) nodig. Globaal geldt echter dat drukgebieden vanuit het westen komen en dat kleine drukgebieden sneller trekken en minder lang leven dan grote, die vaak stationair blijven. Dit heeft ermee te maken dat drukgebieden aan de grond verbonden zijn aan 'Rossbygolven' in hogere luchtlagen. De snelheid van de golven hangt van de golfengte af.

Ik krijg meteen zin om nog een paar pagina's te vullen over deze samenhangen maar aangezien ik over (grond)weerkaarten zou schrijven ga ik me inhouden.

Het blijft een feit dat als je alleen wilt weten of je morgen naar het strand kun gaan, het makkelijker is om de weersvoorspelling te lezen/luisteren; maar als je een gevoel ervoor wil krijgen wat er in de atmosfeer gaande is, zegt een kaart vaak meer dan 128 woorden (het aantal woorden in de voorspelling van vanavond, 11 december 2013).

## De Naald

Nee, echt, serieus, heus waar, echt nieuws en niet zomaar.

### Studiepunten voor Commissiewerk

Studenten verspillen steeds meer tijd met bestuursjaren en commissiewerk, waardoor ze te veel studievertraging oplopen. Immers, een student die langer over zijn studie doet, levert enorme kosten op voor de universiteit, en dat kan toch niet? Enkele leden van colleges van bestuur van diverse universiteiten hebben daarom een geniale oplossing bedacht: Geef de studenten gewoon ECTS voor hun bestuurs- en commissiewerk, en misschien ook voor het meedoen aan activiteiten! Dan ben je sneller van ze af (en je hoeft minder docenten te betalen)!

Helaas is er nog weerstand tegen dit mooie plan, 'Korter en Anti-Nerd Studeren' (KANS) genoemd, vooral uit de hoek van enkele conservatieve bèta-hoogleraren. 'Als we een student een wis- of natuurkundediploma uitreiken, dan moet de student voldoende kennis in die vakken hebben opgedaan, en niet in het organiseren van spelletjes en borrels. Wie daarvoor een diploma wil, moet maar de horecasector in', windt een Utrechtse docent zich op. De voorstanders van het KANS laten zich hierdoor niet uit het veld slaan: 'We willen op universiteiten geen vakidioten kweken! Meedoen aan activiteiten is ook een waardevolle ervaring. Breedte is belangrijker dan diepgang in de huidige economie!'

### Gezellige tentamens

Veel studenten, met name eerstejaars, zijn erg zenuwachtig tijdens tentamens. Immers, ze moeten deze vaak afleggen in een niet vertrouwde werkomgeving, en dan is er nog de prestatiedruk. Daarom zijn enkele vooruitstrevende docenten en studenten op zoek gegaan naar de beste ideeën over hoe je studenten meer op hun gemak kan stellen. Echter, een volledig bevredigende oplossing is nog niet gevonden. Een student stelde voor om harde muziek aan te zetten om het gefrustreerde zuchten van je medestudenten te overstemmen: 'Niets maakt je zo onzeker als op te merken dat blijkbaar niemand de opgaven kan oplossen' (dit zou echter flinke discussies over muzieksmaak aan kunnen wakkeren. . .).

Volgens een ander voorstel zouden de docenten drankjes kunnen verstrekken: 'Met een wijntje of biertje zou de hele zaak zoveel gezelliger worden!' verzucht een student. Het meest interessant vind ik het plan om tentamens op het strand te laten plaatsvinden. Zon, zand, zee, wat wil je meer? Helaas zijn ze daar in de Bilt nog niet in staat om weersvoorspellingen op een voldoende lange termijn te maken (het zou niet fijn zijn als het tijdens het tentamen regent, maar de tentamenroosters moeten op tijd worden gemaakt), dus vooralsnog gaat dit niet door.

Claudia Wieners





---

# Medezeggenschap

## Onderwijs en medezeggenschap

---

### Bètaplanner

De Faculteit Bètawetenschappen is bezig met het ontwikkelen van de Bètaplanner. Deze planner geeft de studenten een duidelijk overzicht van de vakken die ze kunnen volgen binnen en buiten de bachelors van Bèta. De planner helpt bij het samenstellen van je vakkenpakket. De planner zal het kiezen van vakken bij andere opleidingen vergemakkelijken. De eerstejaarsstudenten van Natuurkunde hebben de eer om als eerste de Bètaplanner te gebruiken. Binnenkort kan de planner door alle studenten in gebruik worden genomen.

---

### Felix Nolet Studentlid faculteitsbestuur

Per 1 januari 2014 volgde Felix Nolet Masoud Sahebzada op als studentlid van het faculteitsbestuur. Het is mooi dat deze keer een lid van A-Eskwadraat deze functie bekleedt. Masoud heeft zich het afgelopen jaar veel beziggehouden met het tutoraat, arbeidsmarktorientatie en met medezeggenschap. Felix heeft zijn taken overgenomen en woont nu de bestuursvergaderingen van de faculteit bij. Verder zit hij bij de Board of Studies, verzorgt het contact met de studieverenigingen en organiseert bijeenkomsten van de studentbestuursleden van de departementen.

### Faculteitsbestuur

Het faculteitsbestuur heeft op 1 januari naast een nieuw studentlid nog meer veranderingen doorgemaakt. Van de 5 leden die het faculteitsbestuur bevat, zijn er in totaal 3 vervangen. Er was al bekend dat de vice-decaan onderwijs Rens Voesenek zou vertrekken. Zijn functie is overgenomen door de natuurkundige Gerard Barkema. Gerard was hiervoor onderwijsdirecteur van het departement Natuurkunde. Ook Henk Stoof is gestopt als faculteitsbestuurslid. Zijn functie als vice-decaan onderzoek is overgenomen door de bioloog Sjef Smeekens.

---

### Bezoek het DiMiO, OGW en SODI

Wil je iets bijdragen aan de medezeggenschap zonder er heel veel voor te doen? Kom dan naar de bijeenkomsten die door de verschillende organen worden georganiseerd. Het is niet heel veel moeite, maar de medezeggenschapsleden staan veel sterker als ze weten wat er bij de studenten speelt en als ze weten dat er veel studenten het met bepaalde stellingen eens zijn. Voor natuurkundestudenten is hiervoor het DiMiO dat elke week op dinsdag in de lunchpauze wordt georganiseerd in MIN 133. Voor wiskundestudenten wordt het OGW georganiseerd en voor informatica- en informatiekundestudenten is er het SODI.

---

Jolien Marsman

## Kort

Onder het motto: als er geen nieuws is, moet je het niet maken, maar net zo lang sites afspeuren totdat je een pagina bij elkaar hebt geschraapt.

### Beter dan Nobelprijzen

Wat is nu een titel die je echt graag zou willen hebben? Hotdogeetkampioen van het Tollebeeks vreetkampioenschap? Schots kampioen schapenscheren? De kluzenaar van Patagonië? Als Utrecht je beetje dicht aan het hart ligt is er een nog veel betere: Utrechter van het jaar! Ik vergeef het je als je daar niet aan had gedacht: ik wist niet eens dat het bestond. Maar Paul Verweel is het wel geworden! Hij is hoogleraar Bestuurs- en Organisationswetenschap aan de UU en daarnaast een zeer actief vrijwilliger. Zo is hij voorzitter en oprichter van VV Hoograven waardoor de overlast in de wijk een megadaling onderging. Je moet dus oprecht best wel veel doen voor zo'n titel: zo won de grote man achter de Tour de France in Utrecht hem niet eens.

### 'Het gevecht tussen de geslachten'

Wat de Engelsen toch iets treffender 'battle of the sexes' hebben gedoopt is in Utrecht in volle gang, zoals degenen die ooit DUB lezen wel gemerkt hebben. DUB heeft een tijdje terug een artikel gepubliceerd over het vrouwenoverschot in Utrecht. Hierin werden de mannen door vrouwen beschreven als arrogant en veeleisend. Maar de mannen in Utrecht hebben nog net genoeg trots om niet over zich heen te laten lopen. Sommige mannen vinden juist de Utrechtse vrouwen arrogant, anderen beweren dat de vrouwen dus kennelijk gewoon zelf de verkeerde mannen uitzoeken. Ach, we gaan maar niet spreken over de sekseverhouding binnen A-Eskwadraat...

### Rectificatie

De meeste stukjes in Kort zijn met een grote knipoog geschreven, maar deze is wel degelijk serieus. Men heeft ons binnen de vereniging gewezen op het feit dat de inleiding van het artikel 'he or she cat' door transgenders als zeer beledigend kan worden ervaren. We willen hier dan ook duidelijk stellen dat dit geenszins onze intentie was en bieden onze oprechte excuses aan aan iedereen die zich hierdoor gekwetst voelt.

### Gratis Geld!

De afgelopen tijd is de bètafaculteit van de Universiteit Utrecht veel betrokken geweest bij grof gefinancierde projecten. Een samenwerkingsverband tussen de UU, de TU Eindhoven en de UTwente, opgericht voor onderzoek naar katalyse door prof. dr. ir. Bert Weckhuysen (je kunt zijn hoofd kennen van de Nationale Wetenschapsquiz 2013), heeft 31,9 miljoen euro subsidie gescoord van het ministerie van OCW en de NWO. In het 10-jarige onderzoeksprogramma wordt onderzoek gedaan naar nieuwe en het perfectioneren van oude katalyseprocessen, op zowel de atomaire als de reactor-schaal. Dit, grofgezegd, om te zorgen dat we straks boemzuinig boemveel energie kunnen opwekken. De subsidie valt onder de zogenaamde Zwaartekrachtsubsidies. Dit zijn subsidies voor het 'hoogste niveau van Nederlands onderzoek'. De faculteit Bètawetenschappen van de UU is nu betrokken bij 3 van de 6 uitgereikte subsidies. Kennelijk zit de helft van de faculteit op het 'hoogste niveau'.

## Logic Puzzles

You all know the likes of them: arriving at a fork in the road with two men there to guide you. One speaks only the truth, the other only lies. Find the way you need to go with only one question to ask. Some may seem obvious, others unsolvable, but I assure you: all of them have a solution. If you find any, send it to [vakidoot@a-eskwadraat.nl](mailto:vakidoot@a-eskwadraat.nl)

### Anty stick

You pick up a meter stick with 100 ants on it. Each ant walks 1 cm/s toward an end of the stick, and it reverses direction any time it encounters another ant. What's the longest amount of time you'd have to wait for all ants to fall off of the end of the stick?

### You vs. Aliens

There's a finite line of aliens and humans containing fewer humans than aliens. The aliens, being superior, can distinguish between themselves and the humans. The humans, however, can't tell the difference. You're allowed to walk down the line, and each creature will supply their guess as to how many aliens are standing in front of them. Aliens will always supply the correct figure, but humans might (with a small probability) guess incorrectly. Find an alien.

### Why Ebenezer Scrooge hates sending packages

At many train stations, post offices and courier services around the world, the cost of sending a rectangular box is determined by the sum of its dimensions; that is, length plus width plus height. Prove that you can't "cheat" by packing a box into a cheaper box.

### A high-hatted mathematician

A man with a high hat is walking down the street when he suddenly bumps into you. Feeling very guilty, he asks if you have any interest in puzzles, on which you answer 'yes' (I assume that here, since otherwise you probably wouldn't be reading this). The man tells you he has chosen a random polynomial with positive integer coefficients, and he will tell you the value of the function for each number you tell him to. You need to find all the coefficients in only two questions. How do you proceed?

### Serious weight issues

You have twelve balls that all look alike. They all weigh the same except for one: this one is lighter or heavier than the others, but you don't know which of those two. You have one set of scales (like in the picture). Determine which ball has a different weight by only weighing three times.



Harm Backx

# De **VAK** idioot fotostrip



Fotografie: ViCie - Scenario: Abe Wits