

perio*diek

op regelmatige tijden terugkerend jaargang 2008 nummer 4



In dit nummer

10 | Wielrennen

Marij's ervaring tussen de coureurs van het zwaarste sportevenement: Le Tour de France!



26 | Prisoner's dilemma

Een belangrijk onderdeel van de speltheorie is het prisoner's dilemma. Op zichzelf is het een vrij simpel probleem, maar wat gebeurt er als je het met dezelfde twee spelers heel vaak herhaalt?

20 | Hoax!

Elvis leeft nog, echt waar!

8 | Kleurenblind

Hoewel de perio nu in full-colour is, kan niet iedereen hiervan meegenieten. Hoe komt het eigenlijk dat sommige mensen minder kleuren zien dan anderen?

36 | Jules Verne

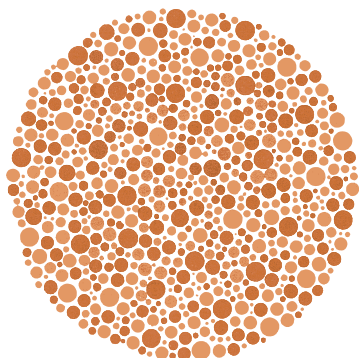
Iedereen heeft wel eens *science fiction* gezien of gelezen, maar we staan er eigenlijk zelden bij stil dat mensen vroeger ook al over de toekomst fantaseerden.

14 | Wiskunde in China

De geschiedenis die we op de middelbare school krijgen, beperkt zich eigenlijk vooral tot Europa, en met geschiedenis van de wiskunde is dit niet anders. Keimpe en Rik brengen je op de hoogte van de ontwikkelingen in het oude China.



Redactioneel



Waar een perioweekend wel niet allemaal goed voor is! Nadat we te lang door hadden gewerkt op zondagavond, hebben Erik en ik nog even iemands leven gered! Wij fietsten namelijk met onze brakke kop over het fietspadje richting Vinkhoez'n toen we ineens iemand keihard hoorden roepen: "Help! Ik kom er niet meer uit!" We zijn snel gaan kijken, en troffen enkel een rollator aan. Maar wat was dat aan de andere kant van de weg? Een oude man die tot zijn schouders in het water stond, maar zichzelf er niet uit kon tillen. Ook wij kregen hem er niet uit. Hij had het ijskoud en leek onderkoeld, dus we

hebben snel de politie gebeld. Die was er vlot bij samen met een ambulance! De oude man maakt het nu goed.

Met wat voor artikelen waren we dan nog zo laat bezig in de BONK? Er is een artikel over brownies om je vingers bij af te likken, een over hoaxes om je een illusie rijker te maken, een fijn verhaal over gespierde kuiten om de dames te laten watertanden en nog vele andere artikelen om van te smullen. Dus begin snel met lezen en stil je honger!

Kim

Verder

- 4 In het nieuws
- 7 Van het bestuur
- 18 Naast je studie
- 23 Boekentip
- 29 Leven in Git
- 30 Een weekje Groningen
- 32 Talent&Pro
- 34 IMAX
- 38 Brownies
- 39 Breinwerk

Colofon

Hoofdredacteur
Kim van Oost

Redactie
Marije Bakker, Willem Hendriks,
Corine Meinema, Ellen Schallig,
Femke van Seijen, Erik Weitenberg

Scribenten
Rik Brandenburg, Cees Draaijer,
Samuel Hoekman, Mark Ijbema,
Torbjørn Ness, Keimpe Nevenzeel,
Ivar Postma, Pjotr Svetachov,
Marten Veldthuis, Stijn de Vos

Medewerkers
Monique van Beek

Met dank aan
Mathilde Hommes, André Mintjes

Adverteerders
ASML (pag. 6), Océ (pag. 13),
TNO (pag. 19), Belastingdienst
(pag. 24), Talent&Pro (pag. 32),
Schut (pag. 40).

Adverteren?
Neem contact op met bestuur@fmf.nl

Oplage 1400 stuks

Druk Scholma, www.scholma.nl

ISSN 1875-4546

De Periodiek is een uitgave van de Fysisch-Mathematische Faculteitsvereniging en verschijnt vijf keer per jaar. De redactie is te bereiken via perio@fmf.nl. De deadline voor de volgende Periodiek is 15 november.

In het Nieuws

1,2,3,4 mutsje van ... magneet

Een muts die je slimmer en creatiever maakt lijkt sciencefiction, maar onderzoekers aan de universiteit van Sydney hebben er een gemaakt. Onderzoek wees uit dat de rechterhersenhelft altijd het grote plaatje ziet en de linkerhersenhelft meer op de details let. Door met magneten de rechterhersenhelft te onderdrukken, heeft de linkerhersenhelft meer speelruimte. Aan vrijwilligers werd gevraagd om plaatjes van honden en paarden te tekenen en om spelingsfouten uit teksten te halen. Van de elf vrijwilligers wisten er vier een veel natuurlijker lijkend plaatje te tekenen en twee anderen haalden ineens veel meer fouten uit een stuk tekst.

www.telegraph.co.uk

Telescoop op de maan

Nu de aarde al zo vol staat met telescopen, zoeken de astronomen het verderop. Op aarde bestaan ze al, nu zijn er plannen om er eentje op de maan te zetten: de vloeibare telescoop. Door een stof als kwik langzaam in een bak te laten rondraaien, ontstaat een parabolische spiegel met een reflectie van zo'n 80%. Het fijne aan dit soort telescopen is dat het ontzettend veel goedkoper is om zo een te maken dan een gangbare spiegeltelescoop. Op de maan wil men nu een spiegel van een soort gesmolten zout met een laagje zilver zetten, waardoor het mogelijk moet worden om de babytijd van het heelal waar te nemen.

spacefellowship.com

Meer ongemak voor meisjes bij taalproblemen

Amerikaanse onderzoekers ontdekten bij kinderen van een internationale school in Peking dat meisjes in de leeftijd van drie tot zes jaar meer sociaal ongemak ondervinden van taalproblemen dan even oude jongetjes. De meisjes in deze leeftijdscategorie die moesten omgaan met onderwijzers of klasgenootjes die ze niet verstonden, voelden zich onprettiger dan jongetjes. Kleutermeisjes zijn sociaal en verbaal begaafder dan kleuterjongetjes, maar ze passen zich moeilijker aan taalbarrières aan.

[nrc next](http://nrc.next), 8-10-2008

Simpel apparaat zou motoren 20% efficiënter maken

Aan Temple University in Amerika zou een apparaat zijn uitgevonden dat alle motoren op brandstof 20% efficiënter maakt. Door middel van een elektrisch veld wordt de brandstof minder stroperig, waardoor deze beter verstoven kan worden.

www.temple.edu

Aidsvirus viert dubbelgouden verjaardag

Het korte leven van het aidsvirus is toch niet zo kort als gedacht. Werd voorheen aangenomen dat het virus in de jaren '30 ontstaan is, uit recente genetische analyse blijkt dat het geboren werd tussen 1884 en 1929 en waarschijnlijk in 1908. Omdat de ontstaansperiode van het virus en urbanisatie in Afrika in dezelfde periode plaatsvonden, is het aanne-

melijk dat de urbanisatie heeft geleid tot wereldwijde verspreiding van het virus. Van harte gefeliciteerd?

www.nu.nl

Rood is vies

Elke herfst zijn er bomen die hun bladeren rood kleuren. Bomen steken veel energie in dit kleuringsproces en al jaren werd er gespeculeerd over het nut hiervan. Engelse onderzoekers hebben ontdekt dat de rode kleur luizen afschrikt, luizen lijken liever gele bladeren te eten. De rode bomen zijn behalve erg mooi dus ook beter beschermd tegen luizen.

noorderlicht.vpro.nl



NASA gebruikt rubberen eendjes in klimaatstudie

NASA-onderzoekers hebben negentig rubberen eendjes gedropt in gaten van een gletsjer gelegen in Groenland. De eendjes zijn gelabeld met de boodschap: "Wetenschappelijk experiment – Beloning", samen met een e-mailadres, in drie verschillende talen. Informatie over hoe de eendjes zich verspreiden, zou meer inzichten geven in klimaatverandering.

www.cnn.com

Evolutie van de mens is voorbij

Helaas, onze evolutie is over. Althans volgens een Britse wetenschapper. Door onze sociale standaards zouden mannen te vroeg kinderen verwekken, waardoor er te weinig genetische mutaties ontstaan. Het zou beter zijn dat oudere mannen met jonge vrouwen kinderen krijgen – tenminste, voor de genetische variatie.

www.timesonline.co.uk

Verslaving niet eigen schuld?

Onderzoekers in Göteborg hebben ontdekt dat verslaafden een afwijking hebben bij een bepaald gen. Door deze afwijking maken sommige mensen meer ghreline aan; dit zorgt ervoor dat je een hongergevoel krijgt. Vooral bij alcoholisten en mensen die teveel eten komt deze afwijking voor, maar het zou ook verantwoordelijk kunnen zijn voor andere verslavingen.

www.kennislink.nl

Steun van beroemdheden voor presidentskandi's

Oprah (van het TV-programma) heeft recentelijk haar steun betuigd aan Barack Obama. Dat dit voor hem een goede zaak is, betwijfelt niemand, aangezien Oprah miljoenen fans heeft. Onderzoek wijst echter uit dat mensen hun mening over de presidentskandidaat niet veranderen naar aanleiding van Oprah's woorden. Toch zal Obama meer stemmen krijgen door steun van Oprah. De gedachte dat Obama

meer stemmen zou krijgen door de steun in de show maakt hem tot 'winnaar', en mensen stemmen liever op een winnaar.

www.kennislink.nl

Wordt China het volgende Afrika?

In China zijn er slechts zeven hivremmende medicijnen beschikbaar. Dit zijn er nogal weinig aangezien er in de hele wereld zo ongeveer twintig van dit soort medicijnen zijn. Het gevolg is dat veel Chinezen die besmet zijn met het hiv-virus, resistent zijn tegen de medicijnen die in China te krijgen zijn. Ook wordt het virus snel verspreid en daarom moet er met spoed een oplossing gevonden worden, anders heeft China binnenkort hetzelfde probleem als Afrika.

www.nrc.nl



Algoritme maakt je mooier

Aan de universiteit van Tel Aviv is een algoritme ontwikkeld dat mensen op pasfoto's mooier maakt. Dit kan dankzij een database van foto's van mooie mensen. Je bent wel herkenbaar, maar je ziet er mooier uit. Handig voor op je hyves!

www.nytimes.com

Chinese astronaut beleeft zijn eerste ruimtewandeling

Zhai Zhigang liep op 27 september een kwartiertje buiten zijn ruimteschip. Dit was een primeur voor de Chinese ruimtevaart. Voor de Chinezen een belangrijke eerste stap om uiteindelijk een maanwandeling te maken.

science.slashdot.org

Paaseiland is een mythe

Men zegt altijd dat de bewoners van Paaseiland (van de beelden) door kortzichtig te kappen hun eigen ondergang hebben veroorzaakt. Dit verhaal blijkt echter een karikatuur te zijn: de kolonisten brachten behalve kippen ook ratten mee, en deze beesten hebben alle jonge boompjes en zaadjes van de palmbomen aangevreten en daarmee doodgemaakt. Het is dus geen wonder dat de Paaseilanders het niet hebben gered.

www.kennislink.nl

Herten hebben kompas

Het blijkt dat niet alleen zalm, sommige vogels en schildpadden het aardmagnetisch veld voelen, maar ook grote landdieren zoals herten. Dit viel op door naar satellietbeelden te kijken van ruim 8500 herten. Als ze aan het rusten zijn, staan veel herten met hun kop richting het noorden en de rest naar het zuiden. Het is niet duidelijk waarom ze dit doen, misschien om zich te oriënteren als ze plotseling moeten wegvluchten.

www.kennislink.nl



Een complexe operatie

Verschillende technici

Teamwork

Hevige concurrentie

Onderzoek

Ontwikkeling

Cleanroom

Technologische doorbraak noodzakelijk

Lange dagen

Ontwerpen en testen

Opnieuw beginnen

De tijd dringt

Kan niet bestaan niet

Een nieuw ontwerp

Een grens verlegd

Samen verder.

Een bijzondere markt, waarin de technologische ontwikkelingen elkaar in een razend tempo opvolgen, vraagt om bijzondere medewerkers. Om een bijzondere mentaliteit. Om commitment aan elkaar. Het commerciële inzicht, de passie voor techniek, de resultaatgerichtheid en de teamgeest van alle medewerkers hebben ASML gebracht waar het nu staat: aan de

wereldtop. Het commitment van ASML aan haar medewerkers uit zich onder andere door een omgeving te creëren waarin zij hun ideeën kunnen vormgeven en zich professioneel kunnen ontwikkelen. Samen verder, zodat het nooit eenzaam wordt aan de top. ASML is één van de meest vooraanstaande leveranciers van ic-productiesystemen ter

wereld. Wereldwijd, op meer dan vijftig regionale verkoop- en servicelocaties, weet ASML zich verzekerd van het commitment van zo'n 5000 betrokken medewerkers. Commitment aan je klanten kun je immers pas geven, als je zeker weet dat je het ook krijgt van je medewerkers. Wil je meer weten over ASML, kijk dan op www.careers.asml.com



ASML
Commitment

Van de Voorzitter

DOOR CEES DRAAIJER

“Werkt zich in het rood, ziet dan een beetje groen: de voorzitter heeft altijd wat te doen.” Met Kim, Marije, Niels en Martine in het bestuur – ik had het me niet beter kunnen wensen. We werken voor de leden. Op een dergelijke positie terecht komen, daar heb je geluk mee.

Geluk begint voor mij in 1986, op een zondagmiddag rond vier uur. Na aanvankelijk vijf jaar met mijn ouders en zus in de Groninger wijk Lewenborg te hebben gewoond, verhuizen we naar Zuidhorn. Hier word ik de oudste van de klas, waarmee Bauke Mollema voorbij is gestreefd, iets wat geen fietser tegenwoordig meer hoeft te proberen. Olger Zwier, huidig commissaris-extern van Francken, is mijn jongste klasgenoot.

In 1999 begin ik aan de brugklas op het Praedinius Gymnasium te Groningen. Wegens onvoldoende studieplezier ga ik echter twee jaar later naar 3 Atheneum op het HN Werkman College. Dit blijkt een gouden wissel. Niet alleen is dit het moment waarop ik trombone ga spelen, ook wordt hierdoor bewerkstelligd dat Enno van der Laan, die tevens werkzaam is als didacticus op onze faculteit, me natuurkunde onderwijst in de bovenbouw. Hij doet dit op zo'n inspirerende manier, dat ik besluit natuurkunde te gaan studeren.

Sinds 2001 speel ik bijna elke dag trombone. Na in talloze formaties te hebben gezeten, kom ik in 2006 bij de Provinciale Brassband Groningen terecht. In deze ambitieuze band kan ik werken aan de grenzen van mijn instrumentaal kunnen. Naast mijn studie natuurkunde, die ik in 2005 begin, sluit ik een conservatoriumstudie niet uit. Echter, ik zie in 2007 door een klaplong mijn muzikale dromen instorten. Er volgt een allround ongeïnspireerde periode, totdat ik actief word bij de FMF.

Al sinds ik op het NCC rondloop, voel ik me tot de FMF aangetrokken, waarschijnlijk door de studie-inspiratie die bij FMF'ers gevonden kan worden. Desondanks doe ik geen commissiewerk. Hier komt verandering in wanneer René Kist me vraagt voor de organisatie van de GBE (Iguazú '09). Hierin regel ik casestudies, die nodig zijn voor de financiering van de reis. Ik bezoek steeds meer FMF-activiteiten met mijn supergave commissie-

genoten. Langzamerhand groeit de wens om een jaar onderdeel van het FMF-bestuur te zijn.

Op 23 september is het zo ver. Op de jaarvergadering worden mijn kandidaatsbestuursgenoten en ik ingehamerd. We proberen de FMF een nuttige rol te laten hebben voor haar leden. Dit lijkt een goed uitgangspunt voor de vele zaken waar we mee te maken krijgen. Persoonlijk ben ik onder andere betrokken bij de Imprescie, de nieuw opgerichte commissie om in de behoefte aan cultuur te voorzien. Het nuttig zijn van de FMF is ook meegenomen in het gebruik van de ledenkamer. Hier proberen we zo goed mogelijk aan de wensen van de leden te voldoen. Samen met Martine heb ik al een lang weekend aan de eerste grote verbouwingen besteed.

Een voorzitter heeft altijd wat te doen. Een vergadering in Eindhoven en een VIP-lunch in Amsterdam zijn niet uitzonderlijk. Verder zijn er allerlei dankbare taken die uitgevoerd moeten worden, zoals elke ochtend een pot koffie klaar hebben in de ledenkamer. Mooi werk, om deze met de passerende FMF'ers elke dag weer leeg te drinken. •



Kleurenblindheid

DOOR CORINE MEINEMA

Kinderen op de basisschool die groene ezels tekenen en niet snappen waarom dat niet klopt, en die niet alle lesmethodes begrijpen omdat er verschillende kleuren worden gebruikt. Mensen die in het buitenland door rood rijden omdat de verkeerslichten anders zijn. Het zijn voorbeelden van het bekende fenomeen kleurenblindheid. Het ene is onschuldig, het andere potentieel levensgevaarlijk. Maar waardoor wordt dat nu eigenlijk veroorzaakt, deze blindheid voor kleuren?

Eigenlijk is “kleurenblind” niet helemaal het goede woord. Bijna alle mensen die kleurenblind zijn, kunnen kleuren wel zien, maar ze zien de kleuren anders dan “gewone” mensen. Hierdoor kunnen ze sommige kleuren niet goed van elkaar onderscheiden. Rood-groen is de meest voorkomende niet-onderscheidbare combinatie: het komt voor bij een op de twintig mannen.

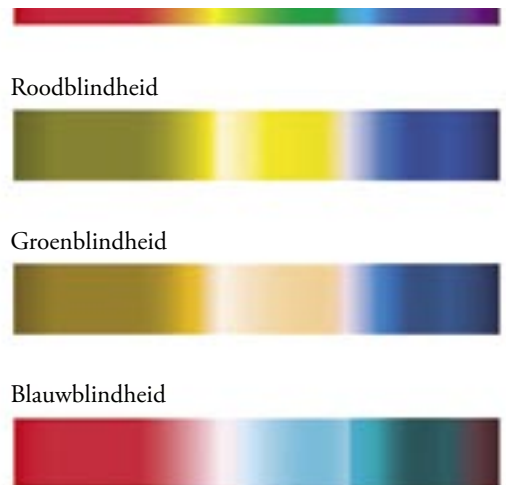
In je oogbol zitten staafjes en kegeltjes die ervoor zorgen dat je licht kunt zien. Door de staafjes kun je in zwart-wit de intensiteitsverschillen waarnemen, de kegeltjes registreren de verschillende kleuren. Er zijn drie soorten kegeltjes die elk een verschillende golflengte absorberen, namelijk blauw, groen en oranje-rood licht. Er zijn veel meer kegeltjes voor groen en oranje-rood dan voor blauw, respectievelijk 65%, 33% en 2% van het geheel. Het signaal van de blauwe kegeltjes wordt waarschijnlijk flink versterkt in de hersenen.

Kegeltjes

Er is een bepaald stofje dat gevoelig is voor licht, retinal. Bij de verschillende soorten kegeltjes is retinal gevoelig voor een bepaalde kleur. In rust heeft retinal een knik in het molecuul. Valt er een foton op, dan krijgt het een rechte vorm en wordt er een signaal gegenereerd dat naar de hersenen gaat. Retinal wordt uit vitamine A gemaakt. Heb je hier een tekort aan, dan word je nachtblind en kun je alleen nog zwart-wit onderscheiden. In wortels zit een stof die in je lichaam wordt omgezet in vitamine A, dus vandaar dat wortels goed zijn voor je ogen. Je kunt zeven tot tien miljoen verschillende kleuren onderscheiden omdat er bij elke verschillende kleur een andere hoeveelheid kegeltjes wordt geactiveerd. Hierdoor interpreteren de hersenen de kleuren.

Bij mensen die kleurenblind zijn, is de gevoeligheid van een van de drie soorten kegeltjes vaak verschoven, zodat ze sommige kleuren moeilijker kunnen onderscheiden. Het gen dat deze verschuiving veroorzaakt, ligt voor zowel de groene als oranje-rode kegeltjes op het X-chromosoom, en aangezien mannen daar maar een van hebben, komt dit verschijnsel bijna alleen voor bij mannen (bij vrouwen moeten immers alle twee X-chromosomen “besmet” zijn voor ze kleurenblind zijn). De groene verschuiving komt het vaakst voor. Het gen dat zorgt voor de blauwe verschuiving ligt op een ander chromosoom.

Het is ook mogelijk dat sommige kegeltjes nauwelijks of helemaal niet werkzaam zijn. Iemand met niet of nauwelijks werkzame kegeltjes ziet dan een bepaalde kleur helemaal niet. Als geen enkel kegeltje werkt, zie je alles zwart-wit, zoals op een zwart-witte televisie. Maar de oorzaak ligt niet altijd bij de kegeltjes, het kan ook zijn dat de hersenen het signaal niet goed verwerken.



Andere organismen

Dieren zien de wereld heel anders dan wij die zien. Maar ook dieren hebben een lichtgevoelige stof die geactiveerd wordt als er bepaalde fotonen op deze stof vallen en hierdoor een signaal naar de hersenen stuurt.

Mosselen zien alleen het verschil tussen licht en donker. Als het donker is, sluiten zij hun schelp. Bijen hebben facetogen, het oog bestaat uit allemaal kleine lensjes die hun eigen beeld maken. Het oog is vooral gericht op bewegingen. Ook kunnen bijen ultraviolette straling zien. Honden zien veel minder scherp dan mensen en zijn kleurenblind. Ze zijn veel meer gericht op geuren. Wel kunnen ze 's nachts beter zien dan hun baas. Katten staan er om bekend dat ze 's nachts erg goed kunnen zien. Ze hebben veel meer staafjes in hun ogen en een soort spiegelende laag, zodat het licht nog een keer wordt teruggekaatst. Hierdoor lijkt het alsof kattenogen licht geven in het donker. Een kameleon kan zijn ogen apart van elkaar bewegen. Zo heeft hij een breder gezichtsveld. Als het beest een prooi heeft ontdekt, fixeren beide ogen zich hierop om de juiste afstand in te schatten. Dolfijnen zien vooral groen en blauw erg goed, omdat er op vijftig meter diepte vooral groene en blauwe tinten zijn. Ook verwerken hun hersenen de breking van het wateroppervlak automatisch.

Kleurenblind? Doe de test!

Er zijn verschillende testen om aan te tonen dat iemand kleurenblind is. Iedereen kent waarschijnlijk wel de test van Ishihara. Bij deze test krijg je verschillend gekleurde bolletjes te zien. Een kleurenblind persoon ziet het verschil tussen deze bolletjes niet of nauwelijks. Je moet testen met verschillende kleuren, zoals hiernaast te zien is. Meestal staat er een letter of cijfer in de bolletjes, voor kinderen en analfabeten worden vaak plaatjes gebruikt. Er zijn ook uitgebreidere testen waarmee tevens de mate van verschuiving te meten valt.

Mensen die kleurenblind zijn, kunnen in een aantal lastige situaties terechtkomen. Voordat de afspraak werd gemaakt om op een verkeerslicht rood licht boven en groen licht onder te plaatsen, ging het nog wel eens mis met kleurenblinden die het verschil niet konden zien.

In België houden ze hier rekening mee, ze hebben het rood en groen een klein beetje verschoven zodat kleurenblinden het verschil wél kunnen zien. Dit levert voor de Belgische kleurenblinden weer verwarring op in andere landen. Ook sommige beroepen waren ongeschikt voor kleurenblinden; tegenwoordig zijn elektrische draden in de kleuren lichtblauw (nuldraad) en bruin (fasedraad), vroeger was dit rood en groen. Daarom mochten kleurenblinden vroeger bijvoorbeeld geen elektriciens worden en gebeurden er nogal wat ongelukken met klussers.

Toch hoeft kleurenblindheid je niet te weerhouden van het leiden van een succesvol leven. Herman Brood en Vincent van Gogh waren kleurenblind, maar zijn toch beroemd geworden met hun kleurrijke schilderijen. •

Referenties

1. www.kennislink.nl
2. www.kleurenblindheid.nl



De grens: d'r op en d'r over

DOOR MARIJE BAKKER

Al jaren heb ik een voorliefde voor wielrennen in het algemeen en de Tour de France in het bijzonder. Deze voorliefde resulteerde afgelopen zomervakantie in een bezoek aan Parijs. Samen met een collega uit de perio-redactie stond ik een middag lang te genieten van mannen die de grenzen van hun kunnen opzochten. Voor mij was het genieten pur sang, voor de wielrenners een volgende etappe in een race tegen negatieve berichten over dopinggebruik en tegen speculaties over wie er verantwoordelijk is voor de prestaties van de renner: de wielrenner zelf, de sportarts of de mecanicien.

Vroeger, in een tijd ver voor de onze, kwam hoofdredacteur Henri Desgrange van het blad l'Auto op het idee om een spannende wielkoers te organiseren. De heroïsche verhalen die aan de wielkoers zouden ontspruiten, zouden de verkoop van l'Auto stimuleren, zo was zijn gedachte. Al snel was een zestigtal bereidwillige mannen gevonden om een barre tocht op de in die tijd nog gammele fiets af te leggen. In 1903 werd de eerste Tour de France verreden; in zes etappes werd zo'n 2428 kilometer afgelegd. Met dik drie uur voorsprong op de nummer twee komt Maurice Garin op 18 juli 1903 als eerste winnaar van de Tour de France over de streep.

De Tour de France was een succes gebleken en zou een jaarlijks terugkerend fenomeen worden. Gewapend met extra binnenbanden om de schouders en spijkers in het stuur om de tegenstanders een loer te draaien werden de eerste edities van de Tour de France afgelegd.

Professionaliteit doet zijn intrede

De jaren kabbelden zonder al te veel drama voort. Zo nu en dan werd er een wielrenner uit koers gezet, omdat hij niet volgens de regels had gehandeld. In het begin wilde men nog wel eens een stuk met de trein in plaats van met de fiets afleggen; later bedacht men andere methoden om de tegenstander te snel af te zijn. Ondanks dat er zo nu en dan vals werd gespeeld, nam de Tour de France in populariteit toe. De organisatie van een van de grootste evenementen ter wereld werd jaarlijks professioneler.

Naarmate de professionaliteit toenam, ging er steeds meer geld om in het circuit van de Tour de France. Wielrenners groepeerden zich. Eerst gebeurde dit in landenteams, maar later gingen wielrenners veelal naar de sponsor die het meeste geld bood. Doordat er veel geld te verdienen viel met hard trappen, nam de druk om te presteren toe.



Het aantal wielrenners dat moeite had om te voldoen aan (te) hoge verwachtingen nam toe. Ze waren wanhopig op zoek naar mogelijkheden om beter te presteren. Inmiddels was de wetenschap op het punt beland dat ze in staat was prestatiebevorderende middelen aan de wielrenners te leveren. Deze middelen vonden gretig aftrek in het profpeloton. Prestatiebevorderende middelen waren immers ideaal om zonder al te veel moeite beter te presteren. De controles waren nog niet zo streng en veel wielrenners maakten dan ook ongestraft gebruik van de nieuwste middeljes.

De eerste dopingcontroles

In het jaar 1966 besluit de organisatie van de Tour de France officiële dopingcontroles in te voeren. Van de 130 deelnemers aan de 53e editie van de Tour de France worden er vijf betrappt op het gebruik van doping. Daarmee lijken de dopingcontroles enig effect te hebben.

Helaas blijkt dat het peloton, ondanks de ingestelde controles, doorgaat met het gebruik van verboden middelen. In het jaar 1967 wordt de Tour de France opgeschrikt door een sterfgeval. De Engelsman Tom Simpson bezwijkt op, hoe ironisch, vrijdag de dertiende op de Mont Ventoux. Tot op de dag van vandaag wordt gespeculeerd over de oorzaak van zijn dood: was het de zengende hitte van die dag, was het doping of was het pure uitputting? Zeker is dat de dood van de Engelsman zijn weerslag heeft op de Tour de France.

Na de dood van Tom Simpson wordt dan ook door de organisatie van de Tour de France besloten de dopingcontroles aan te scherpen.

Jaren later

Mochten de organisatoren van de Tour de France ooit gedacht hebben dat deze dopingcontroles voldoende waren om het gebruik van verboden middelen uit het peloton te bannen, dan hadden ze het mis. Door de dopingcontroles wordt een extra spanningselement aan de Tour de France toegevoegd: het kat-en-muisspelletje dat door wielrenners en organisatie wordt gespeeld. Enerzijds proberen wielrenners die doping gebruiken niet gepakt te worden en nieuwe, nog niet detecteerbare

middeljes in handen te krijgen, anderzijds probeert de organisatie deze valsspellers in de kraag te grijpen.

In dit spel wordt de kaart wetenschap vaak als troef uitgespeeld. Van louche sportartsen krijgen wielrenners paardenmiddelen toegediend, maar van collega's van deze artsen krijgt de organisatie methoden aangeleverd om deze middelen te kunnen opsporen.

De wielrenner als crimineel

De afgelopen tien jaar is de Tour de France, net als andere wielervedstrijden, geteisterd door dopingschandalen. Het jaar 1998 is een rampzalig jaar voor het paradepaardje van fietsminnend Frankrijk. Een aantal wielrenners wordt betrappt op het gebruik van EPO. Als gevolg hiervan ontstaat een ware razzia tegen de broodtrappers en veel ploegen verlaten vrijwillig de Tour de France.

In de jaren die volgen, worden wielrenners meer en meer als criminelen behandeld. Ze worden verplicht altijd en overal bereikbaar te zijn en ze moeten altijd doorgeven waar ze zijn (door het invullen van zogenaamde *whereabouts*). Worden ze een keer betrappt, dan worden ze als moordenaars afgevoerd.

Bovendien stijgt de lijst van verboden middelen gestaag, ondanks dat de prestatiebevorderende werking van veel van deze middelen niet eens is aangetoond. Hierdoor wordt het voor wielrenners bijna onmogelijk om bij een klein kwaaltje een onschuldig middelje



in te nemen, zonder van dopinggebruik verdacht te worden. Het leven van een wielrenner wordt er niet gemakkelijker op en daarom worden de andere mogelijkheden die de wetenschap biedt meer en meer uitgebuit.

Sneller en sneller

De wielrenner die al optimaal gebruik maakt van de mogelijkheden van zijn lichaam, kan nog op slechts één punt winst boeken: het materiaal. Wielrennen is immers een sport die niet alleen van de mens, maar ook van het materiaal afhangt. Daarom heeft de wielwereld de afgelopen jaren ontzettend veel geïnvesteerd in onderzoek naar de optimale fietshouding, de meest aërodynamische houding en de optimale fiets.

Als gevolg van deze zoektocht ziet de trouwe volger van de Tour de France met enige regelmaat aërodynamische, maar vreemd gevormde helmen en fietsen met dichte wielen voorbij komen. Verder worden de fietsen steeds lichter gemaakt, zodat de wielrenners minder massa hoeven te verplaatsen.

Als de fietsen op een gegeven moment onverantwoord licht worden en bij het minste of geringste kunnen breken, besluiten de hoge bazen in de wielwereld ook regels te stellen aan het materiaal waar de wielrenners

mee werken. Echter, qua aërodynamica valt er nog steeds winst te boeken. Dat de wielwereld gelooft dat deze winst het verschil kan maken tussen een winnaar en verliezer blijkt wel uit de hoogte van de ontwikkelingskosten van de tijdritfiets van een van de favorieten van de afgelopen Tour de France: deze kosten bedroegen ongeveer een miljoen euro.

Eerste reactie na de finish

De wielwereld is de laatste jaren vaak negatief in het nieuws geweest. Verboden middelen waren vaak het gesprek van de dag en op een gegeven moment leek het wielrennen te gaan om wie de sluwste sportarts, de beste mecaniciens en het meeste geld tot zijn beschikking had.

Ondanks dit alles blijft het wielrennen een immens populaire sport. Iedereen die ooit live bij een Touretappe aanwezig is geweest, begrijpt waarom: de zwetende mannen met hun krachtige kuiten moeten het aan het einde van de rit nog altijd zelf afmaken. •

Referenties

1. http://blogs.guardian.co.uk/technology/slipstream_AFP.jpg
2. http://farm2.static.flickr.com/1325/872076561_86ac90fea1_o.jpg
3. http://lh6.ggpht.com/_vFmiPlsixCE/SI9MuOeqxI/AAAAAAAAADjk/986GmgZ32vU/P1010346.JPG



EPO

Het hormoon erythropoëetine (kortweg EPO) wordt normaliter aangemaakt in de nieren. Dit hormoon stimuleert de aanmaak van rode bloedcellen. De rode bloedcellen in het bloed zijn verantwoordelijk voor zuurstof- en koolstofdioxidetransport. Naarmate het aantal rode bloedcellen toeneemt, neemt dus ook de transportcapaciteit van zuurstof toe. Daarom wordt EPO vaak door duursporters genomen.

Inmiddels is het maken van erythropoëetine in laboratoria tot een kunst verheven. Naar verluidt zal binnenkort de vierde generatie EPO op de markt komen. Deze generatie zou, in tegenstelling tot eerdere generaties, nog niet op te sporen zijn in het bloed. Hiermee lijkt het erop dat de strijd tegen doping voorlopig nog niet gestreden is.



Physics... Beyond the Ordinary



**Printing for
Professionals**

'Al tijdens mijn studie wist ik dat ik voor een grote onderneming wilde werken, omdat je daar extra kansen krijgt om je te ontwikkelen. Voor Océ geldt dat in het bijzonder. Bij research heb ik me daarbij op mijn vakgebied geconcentreerd. Nu ik bij development werk, heb ik meer met andere disciplines te maken. Die verbreding is ook erg boeiend. Ik kan hier alle kanten op!'

Desie van den Heuvel

Wil je meer weten over de mogelijkheden bij Océ, kijk dan op www.oce.nl/jobs

Chinese Wiskunde

DOOR RIK BRANDENBURG EN KEIMPE NEVENZEEL

Kijkend naar de namen van de belangrijke wiskundige stellingen en begrippen lijkt de wiskunde zoals wij die leren voornamelijk een Europese aangelegenheid. En voor meetkunde klopt dat: de Egyptische en Griekse meetkunde, gebaseerd op het boek *de Elementen* van Euclides, is een wereldwijd onovertroffen meesterwerk. Maar qua algebra en calculus moesten de Europeanen het afleggen tegen China, dat ooit op sommige gebieden bijna 800 jaar op Europa voorliep.

Wetenschap probeert de wereld die we om ons heen zien te verklaren, maar niets kan worden verklaard zonder enkele basale aannamen over de interpretatie van onze zintuiglijke waarnemingen en ideeën over een correcte vorm van logica, in andere woorden: een filosofisch systeem. De ontwikkeling van de Chinese wiskunde kan daarom alleen worden begrepen als we de Chinese gedachtewereld (een beetje) hebben doorgrond. De basis van deze gedachtewereld wordt gevormd door het confucianisme, de dominante Chinese filosofie. Deze filosofie speelde een essentiële rol in de vorming van de Chinese wiskunde én in haar ondergang.

Confucianisme

Het confucianisme is een zeer ethisch georiënteerde filosofische school, met als basisprincipe liefde voor de medemens. Enigszins kort door de bocht staat alles binnen deze filosofie in het teken van de mens en de samenleving. Abstracte redenties en het opstellen van natuurlijke wetten buiten de menselijke samenleving om, een belangrijk onderdeel van de westerse filosofie en wetenschap, werden als compleet irrelevant beschouwd, zoals blijkt uit het volgende citaat van een vooraanstaand confucianist:

*You glorify Nature and mediate on her;
Why not domesticate her and regulate her?*

*You vainly seek into the causes of things;
Why not appropriate and enjoy what they produce?*

*Therefore I say – To neglect man and speculate about
Nature*

Is to misunderstand the facts of the Universe.

(Vertaling: Needham, 1956.)

Deze houding van het confucianisme ten opzichte van abstracte wetten had vergaande gevolgen voor de ontwikkeling van de Chinese wiskunde. Die was, zoals de bekende sinoloog Sir Needham¹ formuleerde, “apparently not concerned with abstract geometry independent of concrete numbers, and consisting of theorems and propositions capable of proof, given only certain fundamental postulates at the outset. Numbers might be unknown, or they might not be any particular numbers, but numbers there had to be.”

Fundamenten

Om critici de mond te snoeren, beval de eerste Chinese keizer in 213 voor Christus een verbranding van alle boeken die niet met “essentiële onderwerpen” zoals landbouw, geneeskunde en waarzeggerij te maken hadden.

Omdat wiskunde (geheel onterecht natuurlijk) door de keizer niet als een essentieel onderwerp werd gezien, is onze kennis van de Chinese wiskunde van voor deze verbranding zeer beperkt. Het eerste overgeleverde werk waarin wiskunde wordt behandeld is de *Zhoubi*², een astronomisch boek waarin kalendertheorieën worden behandeld. In het werk wordt echter ook aandacht besteed aan het werken met breuken en de *Gougu Wet*: de Stelling van Pythagoras. Dit gedeelte van het boek dateert van zes eeuwen voor Pythagoras leefde ...

Het echte fundament van de Chinese wiskunde wordt gevormd door het fenomenale boek *De Negen Hoofdstukken over de Kunst der Wiskunde*, waarvan de oudst bewaard gebleven versie dateert uit de eerste eeuw na Christus. Het is het eerste Chinese boek dat volledig aan wiskunde is gewijd en het wordt gezien als een meesterwerk van gelijk genie en invloed als Euclides' *Elementen*.

Het werk is ingedeeld in negen hoofdstukken die allen gerelateerd zijn aan een bepaald praktisch beroepsveld waarvoor wiskunde nodig is. Er is bijvoorbeeld een hoofdstuk *opmeten van land*, waarin theorie over het berekenen van oppervlaktes wordt behandeld, en een hoofdstuk *rechtvaardige belastingen* met relatief ingewikkelde problemen over breuken en verhoudingen.

Onder meer de volgende onderwerpen komen in *De Negen Hoofdstukken* aan bod: rekenen met breuken, stelsels vergelijkingen oplossen met gausseliminatie (!), tweede- en derdegraads vergelijkingen oplossen en de oppervlaktes en inhoud van verscheidene figuren en lichamen berekenen.

De theorie wordt behandeld in vraag- en antwoordvorm: er wordt een praktisch probleem gegeven dat vervolgens wordt opgelost, vaak op meerdere manieren om verschillende aspecten van de oplossing aan te geven. De behandeling zit didactisch goed in elkaar: de problemen gaan van makkelijk naar moeilijk en waar nodig worden diagrammen gebruikt om bepaalde relaties zichtbaar te maken. Hieronder ter illustratie een eenvoudig probleem uit het hoofdstuk over rechtvaardige belastingen.

(Probleem 2 van hoofdstuk 6)

Now frontier guard-duty is distributed among five counties. County A is near the frontier, with 1200 adults; County B is 1 day away from the frontier, with 1550 adults; County C, 2 days away, with 1280 adults; County D, 3 days away, with 990 adults; County E, 5 days away, with 1750 adults. The total service is 1200 soldiers a month. Assume the guard-duty is distributed in accordance with the number of adults and the distance from the frontier. Tell: how many adults does each county dispatch?

Answer: County A, 229 adults; County B, 286 adults; County C, 228 adults; County D, 171 adults; County E, 286. Method: divide the number of adults of each county by the sum of days on guard-duty and in travel for each to get each rate of distribution, i.e. A,4; B,5; C,4; D,3 and E,5. Take their sum as divisor. Multiply the number of adults of each county by each rate as dividend. Divide. If the quotients contain fractions, round them.

(Vertaling: Shen, 1999.)

Eerlijke verdeling van belasting was belangrijk in de confucianistische ideologie. Rond 100 voor Christus benoemde de keizer een ambtenaar die een eerlijke verdeling van belasting en militaire dienst per provincie moest ontwerpen, gebaseerd op het aantal inwoners en de afstand tot de hoofdstad. (Er was een omgekeerd evenredige relatie tussen afstand tot de hoofdstad en hoogte van de belastingen.)

Berekening van π

In de *Negen Hoofdstukken* wordt nog simpelweg $\pi = 3$ gebruikt: dit rekt makkelijk. Wel wordt er opgemerkt dat dit niet de werkelijke waarde van π is en er wordt beschreven hoe je door middel van ingeschreven regelmatige veelvlakken met steeds meer hoeken, de waarde van π nauwkeurig zou kunnen berekenen. Rond 500 na Christus bereikt de Chinese wiskunde een nieuw hoogtepunt, als de werkelijke waarde van π tot in zeven decimalen nauwkeurig wordt berekend. Hiermee vestigen de Chinezen een wereldrecord dat bijna 1000 jaar zou blijven staan! Zie ook de tabel op de volgende pagina, waarin een overzicht is gegeven van de geschiedenis van de berekening van π .

Een Duitse wiskundige heeft eens gezegd dat de nauwkeurigheid waarmee π bekend is een maat is voor de wetenschappelijke ontwikkeling van een beschaving. De nauwkeurigheid waarmee π was berekend zegt dan ook iets over het hoge wetenschappelijke niveau van de Chinese civilisatie in de vijfde eeuw.

Zenith van de Chinese wiskunde

De Chinese wiskunde bereikte haar hoogtepunt in de dertiende en het begin van de veertiende eeuw, terwijl China gedeeltelijk en uiteindelijk geheel bezet was door Mongoolse stammen (waaronder de stam van Genghis Khan, een der grootste militaire geniën uit de wereldgeschiedenis). Over één van de belangrijkste wiskundigen uit die tijd (en alle tijden), Zhu Shijie, meldde het werk *Vervolg van Biografieën van Wiskundigen en Astronomen*:³

*Zhu's werk omvat de volledige wiskunde, hij heeft alles
zozeer verbeterd
dat het alleen door de goden wordt begrepen*

*en hij heeft de scholen van Qin en Li ruimschoots
overtroffen*

In de *Negen Hoofdstukken* werd een werkwijze beschreven om tweede- en derdegraads wortels en polynomen op te lossen. Een indrukwekkend Chinees resultaat was de generalisatie naar een methode om willekeurige graads wortels en polynomen numeriek te benaderen. In het Westen werd deze methode in 1819 gepubliceerd door Horner, bijna 800 jaar later.

Een tweede grootse prestatie is de door Zhu ontwikkelde “methode van vier onbekenden”, een methode om stelsels polynomen met tot vier onbekenden op te lossen. De manier van oplossen is in wezen gelijk aan de manier waarop we vandaag de dag dergelijke stelsels oplossen: met eliminatie en substitutie. Je vraagt je nu misschien af waarom men niet verder ging dan vier variabelen. Het antwoord hierop ligt verborgen in de manier waarop Chinezen rekenden. Niet met pen en papier, maar met telborden. Op een telbord werden polynomen van meerdere variabelen als volgt neergelegd:

*to have the source of all unknowns [de constante] in the
centre and*

*to put the celestial unknown element [de 1^e onbekende] at
the bottom,*

*the earth unknown [de 2^e onbekende] on the left,
the human unknown [3^e onbekende] on the right and
the material unknown [4^e onbekende] at the top*

(Vertaling: Li and Shiran, 1987.)

zoals in de inleiding van de door Zhu geschreven wiskundige publicatie *Precious Mirror of the Four Elements* (uitgegeven in 1303) te lezen valt. Een voorbeeld: de vergelijking $x + y + z + u = 0$ werd neergelegd als in figuur 1, waarbij het middelste karakter staat voor de constante term. Voor systemen van vergelijkingen had elke vergelijking zijn eigen telbord.

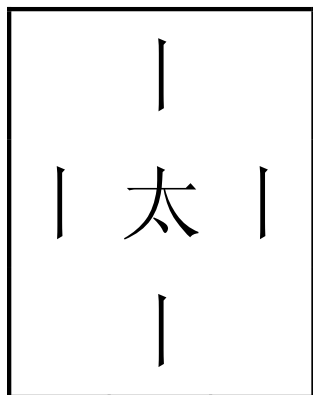
Hogere machten van een vergelijking staan steeds verder van de constante term af en kruistermen zoals xy^3 staan op de kruising van de bijbehorende roosterlijnen. Kruistermen van tegenoverliggende variabelen liggen op de gaten tussen de lijnen in. De algemene opbouw van een telbord ziet er (in moderne notatie) dan uit als in figuur 2. Kijkend naar deze afbeelding is te zien waarom men niet verder ging dan vier variabelen: er was geen ruimte meer op het telbord.

Een derde onderwerp waarin de Chinezen hun sporen hebben verdiend (en een waaraan dat qua naamgeving nog wel te zien is) is de analyse van onbepaalde stelsels (indeterminate analysis). In bijvoorbeeld *Master Sun's wiskundig handboek*⁴ wordt het volgende probleem gegeven:

Vind een N z.d.d. $N \equiv 2 \pmod{3}$, $N \equiv 3 \pmod{5}$
en $N \equiv 2 \pmod{7}$.

Master Sun loste het probleem op door goed gokken, maar in de dertiende eeuw werd een manier ontwikkeld om dergelijke problemen systematisch op te lossen: de

Jaar	Land	Waarde voor pi	Nauwkeurigheid (# decimale cijfers)
1900 BC	Babylonië	$\pi = \frac{25}{8} = 3.125$	1
rond 250 BC	Griekenland	$\frac{223}{71} < \pi < \frac{22}{7}$	2
480 AD	China	$3.1415926 < \pi < 3.1415927$	7
rond 1400 AD	Perzië		16
2002 AD	Japan		$\pm 1.2 \cdot 10^{12}$



Figuur 1

$$\begin{array}{cccccccc}
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 \cdot \cdot & y^3 u^2 & y^2 u^2 & y u^2 & u^2 & z u^2 & z^2 u^2 & z^3 u^2 & \cdot \cdot \\
 \cdot \cdot & y^3 u & y^2 u & y u & u & z u & z^2 u & z^3 u & \cdot \cdot \\
 \cdot \cdot & y^3 & y^2 & y & \boxed{xu} & z & z^2 & z^3 & \cdot \cdot \\
 \cdot \cdot & x y^3 & x y^2 & x y & x & x z & x z^2 & x z^3 & \cdot \cdot \\
 \cdot \cdot & x^2 y^3 & x^2 y^2 & x^2 y & x^2 & x^2 z & x^2 z^2 & x^2 z^3 & \cdot \cdot \\
 \cdot \cdot & x^3 y^3 & x^3 y^2 & x^3 y & x^3 & x^3 z & x^3 z^2 & x^3 z^3 & \cdot \cdot \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots &
 \end{array}$$

Figuur 2

Chinese Reststelling. Deze stelling had belangrijke toepassingen binnen de Chinese astronomie: er kan mee worden berekend op welk deel van de gemeenschappelijke periode van meerdere hemellichamen (bijvoorbeeld Venus, Mars en Jupiter) men is.

Stagnatie en ondergang

Je vraagt je nu misschien af waarom de meeste stellingen en wiskundige technieken naar Europeanen zijn vernoemd, terwijl de Chinezen qua algebra op veel gebieden verder waren. Het antwoord hierop heeft met meer te maken dan Europese ijdelheid of trots. Nadat de Chinese wiskunde in de dertiende en veertiende eeuw een hoogtepunt had bereikt, volgden enkele eeuwen van stagnatie, gevolgd door verval. Oude resultaten werden vergeten of konden niet langer worden gereproduceerd.

Waarvoor werd dit verval veroorzaakt? De westerse (nu universele) wiskunde wordt vaak vergeleken met een gebouw. De fundering wordt gevormd door axioma's, waarop de basale theorema's liggen. Deze basale theorema's ondersteunen hogere theorema's, etcetera.

Door de confucianistische ethiek en de daaruit volgende focus van de Chinese wiskunde op toepassingen werd amper onderzoek gedaan naar de wiskunde zelf. De Chinese wiskunde bestond daarom uit een constellatie van relaties zonder onderliggende theoretische structuur, waardoor deze relaties niet konden worden veralgemeniseerd.

Er waren wel vele mooie stenen in de Chinese wiskunde, maar er was geen gebouw. En zonder een gebouw waarin de stenen konden schitteren, werden deze mooie stenen in de loop der tijd bedekt met stof, werden onzichtbaar en werden uiteindelijk vergeten ... •

More to explore

- Shen, K. et al, 1999. *The Nine Chapters on the Mathematical Art: Companion and Commentary*, Oxford University Press.
- Li, Y and Shiran, D., 1987. *Chinese mathematics: a concise history*, Oxford University Press.
- Needham, J., 1956. *Science and civilization in China, volume 2: History of scientific thought*, Cambridge University Press.
- Needham, J., 1959. *Science and civilization in China, volume 3: Mathematics and the sciences of the heavens and earth*, Cambridge University Press.

¹ Sir Joseph Needham (1900 – 1995) was oprichter en directeur van het Needham Research Institute van Cambridge University en wordt gezien als een van de grondleggers van het onderzoek naar de klassieke Chinese wetenschap. Hij was hoofdauteur van de monumentale serie *Science and Civilisation in China*.

² Hetgeen waarschijnlijk stond voor Cirkelvormige Hemelpaden.

³ Needham, J., 1956. *Science and civilization in China, volume 2: History of scientific thought*, Cambridge University Press.

⁴ Daterend uit de derde eeuw na Christus.

Naast je studie

DOOR CORINE MEINEMA EN KIM VAN OOST

In de rubriek 'Naast je studie' vertelt een van onze leden iets over zijn passie. Deze keer vertelt de 43-jarige André Mintjes over de grootste passie in zijn leven: zijn dochtertje Lente, dat acht maanden geleden werd geboren.

Vijfentwintig jaar geleden begon André met de studie economie en hij was al een hele tijd afgestudeerd en aan het werk, toen hij het vorig jaar weer voelde kriebelen en aan de studie natuurkunde begon. Net nadat hij het studentenleven weer had opgepakt, bleek vrouwlief Marie-Janne zwanger. Dit vonden ze allebei hartstikke leuk, maar er moest wel stevig worden nagedacht hoe ze alles konden plannen.

André probeert zijn tijd nu te verdelen tussen zijn studie, Lente en sport. In de tentamenperiodes gaat zijn studie voor alles, maar Lente krijgt verder veel aandacht. Zodra André thuis is, speelt en knuffelt hij eerst minstens een uur met Lente, voordat hij met goed gemoed aan de studie kan gaan. Omdat Marie-Janne werkt, gaat Lente drie dagen per week naar de crèche. Als André op het Zernike moet zijn, blijft hij daar vaak

de hele dag en haalt hij haar om een uur of vijf op. Als hij niet naar college hoeft, is hij thuis aan het werk, ook al is het soms moeilijk om geconcentreerd te blijven met zo'n dreumes op de achtergrond.

Gelukkig slaapt Lente tussen zeven uur 's avonds en zeven uur 's morgens erg zoet en wordt André niet de hele nacht wakker gehouden. "Ik studeer veel in de late uurtjes en dat gaat natuurlijk wel ten koste van wat slaap. Gelukkig was ik dit al gewend van mijn werk vroeger, toen was het ook al erg druk. De zomervakantie was ideaal; het was langer dan ik ooit aan vakantie nam in mijn werkzame periode. Daardoor kon ik veel tijd met Lente doorbrengen. Regelmatig moest ik me afzonderen om te studeren voor de augustustentamens, maar het was toch een stuk ontspannender dan de rest van het collegejaar."

Naast dit alles doet André ook nog wel eens projecten bij zijn vroegere werkgever, om toch geld te verdienen. Daarnaast doet hij aan Nin Jutsu, een Japanse vechtkunst. Omdat Nin Jutsu niet zo wijdverbreid is in Nederland, moet André ver reizen naar een training. Elke week gaat hij naar Amsterdam en soms is hij ook een zaterdag weg voor trainingsbijeenkomsten. Hij mist wel de duursporten, zoals hardlopen, die hij er altijd naast heeft gedaan en waar hij nu écht geen tijd voor heeft, maar hoopt toch over een paar maanden weer te kunnen gaan trainen voor o.a. de Batavierenrace.

Al met al heeft André dus een behoorlijk druk leven, maar hij krijgt er gelukkig ook veel voor terug. Hij is erg blij met zijn dochtertje en vindt het ook leuk om te studeren. Natuurkunde is een echte hobby, waarin hij uiteindelijk ook werk wil gaan vinden. Verder vindt Marie-Janne het niet erg dat André veel tijd besteedt aan studeren en Nin Jutsu. Dat hij veel weg is, was ze namelijk al gewend door zijn vorige baan. André heeft dus, met een beetje hulp van thuis, de juiste verdeling tussen studie en gezin kunnen vinden. •





Mijn fascinatie

Werken aan maatschappelijke impact. Oplossingen vinden voor de problemen die gisteren nog onoplosbaar leken. Kennis combineren, doelgericht samenwerken. Mensen en organisaties helpen om beter te functioneren. Dat is mijn fascinatie.

werkenbijTNO.NL



Hoax!

DOOR IVAR POSTMA

Het is woensdag 9 november 1966. In een opnamestudio in Londen werken vier jongens aan wat hun meest succesvolle album ooit moet worden. Artistieke vrijheden vloeien, maar frustraties lopen hoog op. Tegen een uur of vijf in de ochtend is de situatie onwerkbaar geworden. Een van de jongens schreeuwt iets, loopt de studio uit en springt in z'n Austin-Martin. De drie anderen blijven verbijsterd achter, zich niet realiserend dat dit de laatste keer was dat ze hun vriend levend zagen. De jonge waaghals racet bij de studio weg en parkeert verderop zijn dure auto tegen een lantaarnpaal. Hij is op slag dood. Paul McCartney werd 24 jaar.

“**H**uh?” hoor ik veel lezers denken. “Paul McCartney, die van de Beatles, die leeft toch nog?” Dat klopt, maar kwade tongen beweren dat de echte Paul na een fataal auto-ongeluk in 1966 is vervangen door een imitator, een jongen die ooit een look-alike-wedstrijd won. Hij nam de identiteit van McCartney over en heeft deze tot op heden gehouden. Dit rare verhaal, of zo u wilt deze wilde theorie, wordt ondersteund door verschillende aanwijzingen op de albums van de Beatles. Zo is het geluid van de crash te horen in het nummer *Revolution 9* en zingt John Lennon tijdens het laatste refrein van *Strawberry Fields Forever* de

angstige woorden “I buried Paul”. Wie de wereldberoemde voorkant van het album *Abbey Road* goed bekijkt, ziet dat Paul niet in fase loopt met de andere Beatles. Verder is de band stemmig gekleed: John is in het wit gekleed als dominee, Ringo's zwarte pak komt overeen met dat van een begrafenisondernemer en George lijkt precies op een grafgraver. Paul zelf loopt op blote voeten en iedereen weet dat menig lijk zonder schoenen wordt begraven.

Paul is Dead

Waar komt dit verhaal precies vandaan? Zoals bij wel meer *urban legends* is de oorsprong van het verhaal moeilijk vast te stellen. Het verhaal vindt de media in 1969. Tijdens de radioshow van discjockey Russ Gibb belt een luisteraar de show met de mededeling dat Paul McCartney is overleden. Op aandringen van de beller speelt de DJ het nummer *Revolution 9* achterstevoren af. Wat Gibb dan hoort kan hij niet plaatsen. “Turn me on, dead man,” zegt de plaat, aldus Gibb. Binnen enkele maanden worden vele andere aanwijzingen gevonden op de Beatles-albums. De Beatles zelf doen het verhaal af als onzin. Er wordt beweerd dat ze het verhaal, samen met hun platenmaatschappij, hebben bedacht om veel publiciteit te krijgen voor hun nieuwe album. Dit wordt door de band ontkend. Waar of niet, het album *Sgt. Pepper's Lonely Heart Club Band* wordt het best ontvangen album dat de band ooit maakte. Pauls vermeende dood legde het vier-tal bepaald geen windeieren. De bandleden omarmden de legende liefdevol. In 1993 bracht de hoofdrolspeler zelf een hommage aan het verhaal door zijn live album de spottende titel *Paul Is Live* mee te geven.



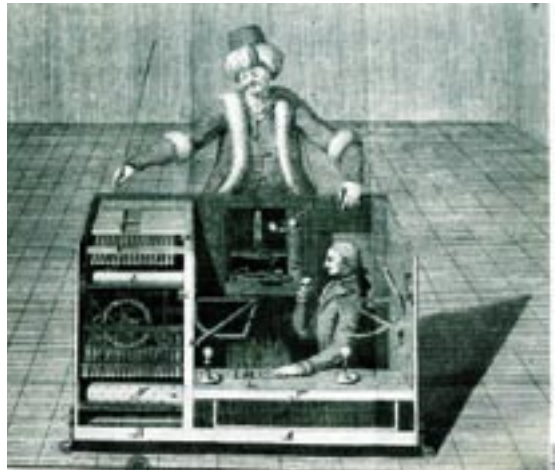
Hocus-pocus

Het zal niet de eerste keer zijn dat een wild verhaal het publiek bezighoudt. Als je denkt aan de samenzwerings-theorieën rond de dood van John F. Kennedy, de maanlanding van 1969 of de aanslagen uit 11 september 2001 lijkt de vermeende publiciteitsstunt van de Beatles een onschuldige truc om hun eigen legendenstatus te vestigen. Een dergelijk verhaal is in de volksmond bekend geworden als een *hoax*. Een hoax is een moedwillige poging om een publiek iets te laten geloven dat eigenlijk niet waar is. Het woord is geleend uit het Engels, waar het is afgeleid van het woord *hocus*. Hiermee is de link naar goochelaars gelegd. Goochelaars maken er een beroep van om mensen een illusie te laten geloven. Tegenwoordig is dit meestal een vorm van entertainment, waarbij het publiek weet dat er een truc wordt toegepast. De schoonheid van het goochelen zit hem tegenwoordig dan ook in het zo mooi mogelijk presenteren van een truc.

Een hoax is eigenlijk een soort goocheltruc. En net als een goocheltruc kan een hoax ook zeer vermakelijk zijn. Echter, wanneer mensen iets geloven dat niet waar is, ontstaat voor anderen een mogelijkheid om dit geloof uit te buiten. Omdat ik beloofd had dat dit een luchtig stukje zou worden (en omdat ik niet aangeklaagd wil worden door Scientology), wil ik mijn vingers niet branden aan kerken, sekten of mediums. Er wordt daar namelijk nog veel meer afgehoaxd.

De eerste schaakcomputer

Goedgelovigheid is tijdloos. De geschiedenis kent dus ook een aantal prachtige verhalen die dit beeldschoon illustreren. Was het in 1997 al een sensatie dat schaakcomputer Deep Blue wereldkampioen Gary Kasparov versloeg, de meest legendarische schaakcomputer werd al gebouwd in 1770: De Mechanische Turk. Schaken is eeuwenlang een spel van de adel geweest en Maria Theresia, de aartshertogin van Oostenrijk, was zo gefascineerd door het bordspel dat ze Wolfgang von Kempelen, een gerespecteerd uitvinder, de opdracht gaf een schaakmachine te bouwen. Een schijnbaar onmogelijke opgave voor die tijd. Von Kempelen liet zich echter niet uit het veld slaan en bouwde een prachtige schaaktafel met als vaste tegenstander een mechanische speler die dankzij



ingewikkelde raderconstructies de stukken op het bord kon verzetten. De indrukwekkende robot schaakte 84 jaar lang tegen even indrukwekkende tegenstanders als Napoleon Bonaparte en Benjamin Franklin. Uiteindelijk stierf de Turk in een brand in 1854. Drie jaar later werd in een schaakblad het geheim van de computer uit de doeken gedaan. De vele partijen die de machine won waren niet te wijten aan goed programmeerwerk en briljante algoritmen, maar aan een slimme misleiding. Von Kempelen had ervoor gezorgd dat onder het schaakbord, tussen alle radertjes, genoeg ruimte was voor een schaakgrootmeester om de robot te besturen. Het ingewikkelde interieur misleidde vele toeschouwers. Ze keken vooral naar de machine, zoiets hadden ze nog nooit gezien! Hierdoor viel het niemand op dat er belachelijk veel lege ruimte onder de tafel was.

Mars Attacks!

Toch is niet elke hoax misleidend bedoeld. Soms is een hoax een uit de hand gelopen grap of een verkeerd geïnterpreteerd stukje entertainment. Orson Welles, de regisseur van onder andere de filmklassieker *Citizen Kane*, was tijdens Halloween 1938 verantwoordelijk voor de grootste massahysterie uit de Amerikaanse radiogeschiedenis ooit. Welles had de klassieker *War of the Worlds* van Herbert George Wells verwerkt tot een meesterlijk hoorspel. Het hoorspel was dermate realistisch dat ruim anderhalf miljoen luisteraars ervan overtuigd waren dat Amerika doelwit was van een Martiaanse invasie.

Oorzaak van de massale hysterie was de naïviteit die bij de luisteraars van die tijd leefde. Men was gewend alle nieuwsberichten voor waar aan te nemen. Dat, in combinatie met de dreiging van een tweede wereldoorlog, joeg velen een doodsangst aan. De invloed die de media op de bevolking hadden, werd hiermee heel duidelijk blootgelegd. Complottheoretici speculeren dan ook dat de radiouitzending van Welles een experiment op het gebied van psychologische oorlogvoering was.

Als je het radiofragment nu terugluistert, kun je je haast niet voorstellen dat iemand het voor waar zou aannemen. Toch is het niet ondenkbaar dat men tegenwoordig nog steeds door wilde verhalen bang wordt gemaakt. De media en de verhalen zijn misschien veranderd, de impact van een goede hoax is dat zeker niet. Denk bijvoorbeeld aan de angst die onstond bij het aantreden van het jaar 2000. Computers zouden niet meer werken en er ontstonden scenario's van spontaan opstijgende nucleaire raketten. Of, meer recentelijk, de mogelijkheid dat de Large Hadron Collider een zwart gat zou creëren dat de hele planeet op zou zuigen. Het internet introduceert een geheel nieuwe kijk op het verspreiden van hoaxes.

De Grote Donorshow

De stunt van de eeuw. Het tv-moment van het jaar. Sommige televisieprogramma's brengen veel te weeg. Publieke omroep BNN is zeer bekwaam in het onder de aandacht brengen van maatschappelijke kwesties. Controverse is hierin het belangrijkste wapen. In 2007 zette de omroep dit wapen in tegen het tekort aan orgaandonaties. Dat dit een probleem is dat hen aan het hart gaat, mag duidelijk zijn. Oprichter en inspirator Bart de Graaff stond jarenlang op een wachtlijst voor een donornier. De gemiddelde wachttijd voor een nier is vier jaar en dat vond BNN natuurlijk te lang. De programmamakers bedachten een alternatieve versie van *Idols* of *The Bachelor*. In de show, die als *De Grote Donorshow* door het leven ging, was geen platencontract of knappe man te winnen, maar een donornier. De ongeneeslijk zieke Lisa stelde haar nier beschikbaar aan een van de drie nierpatiënten. Kijkers mochten Lisa adviseren via sms. Tijdens de show vertelden de drie patiënten het verhaal van hun leven en hun ziekte. Na een uur mocht Lisa haar keus bekend maken.

Kan dit zo maar in Nederland? Is dit niet wettelijk verboden? Dat waren de vragen die de media, de bevolking en de Tweede Kamer bezig hielden. Op het moment dat Lisa haar keus bekend wil maken, richt presentator Patrick Lodiers zich tot de kijker thuis. Hij vertelt dat Lisa helemaal niet Lisa heet, niet ongeneeslijk ziek is en haar brood verdient als actrice. De drie nierpatiënten zullen geen nier krijgen, maar hebben wel de mogelijkheid gehad om aandacht te vragen voor hun ziekte. BNN mag spreken van een geslaagde actie, want het haalde wereldwijd de krant met zijn stunt. De extra aandacht die het programma vestigde op orgaandonatie leverde zo'n 12.000 nieuwe donoren op. Meningingen over het programma bleven verdeeld, maar een mooiere illustratie van een hoax hebben we in Nederland nog niet gezien.

Je eigen hoax

Voorbeelden te over en stuk voor stuk zijn het juweeltjes. Een enkeling van jullie heeft gedurende het lezen van dit artikel misschien al stiekem nagedacht over een mooie hoax. Het creëren van een hoax is een spel van bedrog en manipulatie, maar ook van creativiteit en schoonheid. Tijd voor een spoedcursus dus, te beginnen met het verhaal. Dat kan het beste niet al te positief zijn. Iemand die zegt dat het regenwoud binnen tien jaar verdwenen zal zijn krijgt veel meer aandacht dan iemand die zegt dat het zo'n vaart niet zal lopen, ongeacht wie gelijk heeft. Daarnaast kan het verhaal ook niet vaag of geheimzinnig genoeg zijn. Hoe minder informatie een verhaal bevat, hoe beter. Meer informatie betekent ook meer feiten die ongeloofwaardig zijn of die makkelijk na te gaan zijn. Dit sluit aan bij het volgende punt: media-aandacht. Het beste medium is een slecht medium. Kwaliteitskranten en andere gerespecteerde media hebben de vervelende neiging om verhalen te verifiëren alvorens ze te plaatsen. Sensatiepers is daarom een veel betere keuze. Die kijkt niet op een onwaarheidje meer of minder en daarnaast is haar publiek ook veel minder sceptisch (wat overigens ook opgaat voor het medium internet). De mogelijkheden zijn eindeloos. Binnenkort dus in de perio: weg met wetenschap, hulde aan de hoax! •

Bronnen

1. www.paulisdeadhoax.com
2. www.transparencynow.com
3. www.bnn.nl
4. www.skepsis.nl

Cook & Chemist

DOOR MARK IJBEMA

Erger jij je ook altijd zo aan traditionele kookboeken? Waarom zou ergens een snuffe zout in moeten—hoeveel gram is een snuffe? Al dat niet-wetenschappelijk gezwets is voor een bèta niet erg prettig. Daarnaast zijn de meeste recepten tot stand gekomen door jarenlange ervaring, maar wat ontbreekt is een motivatie waarom iets daadwerkelijk lekker is. Gelukkig is Cook & Chemist geen traditioneel kookboek.

Het boek heeft als ondertitel “Smakelijke experimenten uit de moleculaire keuken voor iedere kookliefhebber”, en besteedt dan ook de eerste paar pagina’s aan uitleggen wat moleculair koken nu is—je kookt toch immers altijd met moleculen? De auteurs trekken de term dan ook iets breder, en richten zich op wetenschappelijk koken: koken gebaseerd op kennis en verkrijgen van kennis door te koken. Het tweede kan natuurlijk alleen door experimenteren, en het boek staat dan ook vol experimenten, dat wil zeggen: recepten. Maar waar een normaal recept alleen uit een lijst ingrediënten en een stappenplan bestaat, dienen deze experimenten meestal tot het uitleggen van bepaalde reacties en worden ze stevast afgesloten met de sectie “Wat dit recept aantoonst”.

De resultaten zijn interessante gerechten en verrassende inzichten, zoals dat het dichtschroeien van vlees niet helpt tegen vochtverlies. Zodra je het boek leest, gaan je handen dan ook kriebelen om dingen te proberen, en het spijt me dat ik daar nog niet aan toe gekomen ben. Gelukkig is Piter, van wie ik het boek heb geleend, dat wel.

Hij had een mooi recept uitgezocht voor standaard pastasaus, waarin het vlees veel lekkerder zou worden door het toevoegen van sodiumbicarbonaat. Hoewel dit op zich de saus wat zepig zou maken (je kent het stofje wel van soda), viel dat te neutraliseren met azijn. Het azijn neutraliseert slechts het basische sodiumbicarbonaat en maakt het gerecht dus niet zuur. Het enige probleem was dat sodiumbicarbonaat niet makkelijk te vinden is in de supermarkt. De hiertoe aangeschafte schoonmaaksoda bevatte evenwel ook sodiumcarbonaat, hetgeen technisch gezien niet echt schadelijk was volgens het internet, maar



het grote zwarte kruis op de verpakking doet toch anders vermoeden. Dus na lang zoeken kwam hij op tandpasta, en dan wel Parodontax. Parodontax heeft niet zo’n sterke mintsmaak omdat het zoutgebaseerd is, en bleek inderdaad (als enige tandpasta) het gezochte sodiumbicarbonaat te bevatten.

Thuis werd de tandpasta goed vermengd met het gehakt en vervolgens gebakken. Hierbij hing er wel al na korte tijd een bijzonder sterk mintaroma in de lucht. Vervolgens is de saus afgemaakt met de rest van de ingrediënten en de azijn. Uiteindelijk was het echt een prima pastasaus. Maar wel heel ... mintig. Zo mintig dat het uiteindelijk zelfs in de prullenbak belandde (ondanks Piter’s sterke maag en avonturierszin).

Maar goed, dat is geen mislukking volgens Cook & Chemist. Iedere mislukking is een experiment waarvan je leert! En de meeste recepten zijn niet zo obscuur dat je er chemische stofjes voor nodig hebt. Vaak zijn er op basis van chemische processen nieuwe oplossingen voor recepten gevonden, maar wel met gebruikelijke ingrediënten. Al met al is het gewoon een leuk kookboek, met net dat bètatintje dat het zoveel interessanter maakt. •







Werk is niet het eerste waar je aan denkt als je op de bonnefooi je vakantiebestemming probeert te bereiken. Behalve als je werkt voor het Centrum voor ICT van de Belastingdienst. Dan kan het enthousiasme over je nieuwe werkzaamheden wel eens net zo groot blijken te zijn als het enthousiasme over je nieuwe reis.

Zo gek is dat niet, als je bedenkt wat wij allemaal realiseren. Binnen één van de meest complexe ICT-omgevingen van Nederland verzorgen we de volledige technische infrastructuur achter de heffing, controle en inning van belastingen. En zijn we inmiddels ook verantwoordelijk voor de uitbetaling van toeslagen.

Omdat onze toepassingen een publiek van 16 miljoen Nederlanders bereiken, is het bijna onvermijdelijk dat er ook wel eens iets fout gaat. Juist omdat we ons ervan bewust zijn dat zelfs het allerkleinste foutje grote consequenties kan hebben, zijn we continu bezig onze dienstverlening te optimaliseren. Voor onze medewerkers brengt dat inhoudelijk interessante werkzaamheden met zich mee. Zo werken we bijvoorbeeld aan innovatieve Websphere-oplossingen met behulp van open source software.

Werken als ICT'er bij de Belastingdienst betekent werken met ongekende mogelijkheden. In je werk, waar je in een vooruitstrevende werkomgeving optimaal kunt presteren. Maar ook voor jezelf, in vrijwel elke gewenste richting op het gebied van ICT.

Wil je meer weten over een loopbaan als ICT'er bij de Belastingdienst?

Kijk dan op www.belastingdienst.nl/ict.

**Belastingdienst
Centrum voor ICT**

**Werk waar je
trots op bent**

Geïtereerde prisoner's dilemma's

DOOR STIJN DE VOS

Speltheorie is de tak van de wiskunde die zich bezighoudt met besluitvorming. Ze beleefde haar kinderjaren aan halverwege de vorige eeuw, toen John von Neumann en Oskar Morgenstern in *Theory of Games and Economic Behaviour* de eerste fundamenteën publiceerden van dit gebied van de wiskunde. Sindsdien is de speltheorie in verscheidene gebieden toegepast, van de politicologie tot de krijgskunst. Rond 1980 blijkt speltheorie zelfs toepassingen te hebben in vakgebieden als sociologie en biologie, gebieden waarvan haar geestelijke vaders nooit hadden gedacht dat ze daar toepasbaar zou zijn. Sindsdien heeft de speltheorie nieuwe inzichten verschaft die vele, nieuwe onderzoeksrichtingen stimuleren.

Bij het woord 'natuur' heb je misschien meteen het idee van een jungle waarin ieder dier voor zich vecht om te overleven, maar er zijn voorbeelden van onwaarschijnlijke samenwerkingsverbanden te vinden. Biologen gebruiken speltheorie bijvoorbeeld om een verklaring te vinden voor verschijnselen van samenwerking die plaatsvinden in de natuur. Kijk bijvoorbeeld eens naar de Egyptische plevier. Dit is een vogel die soms de bek van een krokodil in vliegt om daar op zoek te gaan naar parasieten. De krokodillen doen de vogels geen vlieg kwaad; zij krijgen een schoon gebit en de vogel krijgt een lekkere maaltijd. De krokodil had de vogel gemakkelijk kunnen opeten, maar doet dit niet! Dit soort gedrag heeft men eerder nooit kunnen verklaren. Het is moeilijk voor te stellen dat een krokodil iets kent als een morele code; dat zou op een intelligentie duiden die het dier volgens de meeste biologen niet bezit.

Stabiele strategie

Biologen proberen dit verschijnsel nu te verklaren door middel van speltheorie. De samenwerking zou een 'stabiele strategie' kunnen zijn, een term die duidelijk wordt aan de hand van het volgende voorbeeld. We bekijken een populatie van een zekere diersoort die instinctief eten deelt met elkaar. Er is een bepaalde hoeveelheid voedsel in het gebied en het lukt de dieren om het eten onderling te verdelen en ook om wat te bewaren voor mindere tijden. Dit is collectief rationeel gedrag dat zorgt dat de populatie als geheel genoeg te eten heeft.

In de natuur vinden soms mutaties in de genen plaats. Over een zeker aantal generaties zullen een paar dieren geboren worden die niet de neiging tot samenwerking in de genen hebben zitten; laten we hen de 'schrokoppen' noemen. Zo'n schrokop eet altijd alles wat hij vinden kan. Hij deelt niet en doet geen moeite om een voorraad op te bouwen. Het gedrag van deze schrokoppen zorgt ervoor dat er minder voedsel is voor de dieren die wél delen. Als er een jaar minder voedsel beschikbaar is voor de groep, zullen de schrokoppen daar minder onder lijden, omdat zij al het eten voor zichzelf houden.

Na vele generaties blijken er alleen nog maar schrokoppen over te zijn, het lijkt dat zij geschikter zijn om te overleven dan de dieren die wél delen. Maar een populatie met alleen schrokoppen brengt het er in een periode van schaarste niet beter vanaf dan een populatie van individuen die voedsel delen; sterker nog, ze brengen het er slechter vanaf. Het opsparen en delen van voedsel is dus een betere manier om een voedselschaarste te overleven. Schrokoppen brengen het er alleen maar beter vanaf als beide groepen naast elkaar leven. Toch is er geen sprake van een stabiel evenwicht; een voedseldeler in een populatie van schrokoppen zal als eerste sterven als er een voedseltekort ontstaat.

Het schrokop-zijn is hier een voorbeeld van wat biologen een evolutionair stabiele strategie noemen. Dit is een bepaald soort gedrag dat genetisch wordt overgedragen en blijft bestaan als bijna alle leden van een populatie dit gedrag vertonen. In het voorbeeld hierboven is het

delen van voedsel niet evolutionair stabiel want een paar schrokoppen kunnen een populatie van voedseldelers 'overnemen'. De strategieën die we verwachten te zien in onze wereld noemen we evolutionair stabiel. Deze strategieën zijn niet zozeer 'rationeel' of 'eerlijk', maar wie zo'n strategie hanteert, houdt het wel langer vol.

Geïtereerde misdaden

Veel van zulk gedrag van dieren – en mensen – kan gemodelleerd worden met een vrij oud en bekend voorbeeld uit de speltheorie: het *prisoner's dilemma*. Twee mensen zitten gescheiden gevangen voor een gezamenlijk gepleegde bankoverval. De politie biedt beide gevangenen aan een deal te sluiten: verraad de ander en je komt vrij. De ander zal dan veertien jaar in de gevangenis moeten doorbrengen. Als ze allebei de ander niet verraden, is er te weinig bewijs en betalen ze beiden alleen een flinke boete voor het dubbel parkeren van de vluchtauto. Als ze elkaar allebei verraden zitten ze beiden zeven jaar.

Een uitgebreidere variant die sociologen en biologen al sinds de opkomst van speltheorie interesseert, is het geïtereerde prisoner's dilemma. Dit bestaat uit een hele reeks van prisoner's dilemma's die door twee spelers achter elkaar worden gespeeld. Bij een enkel prisoner's dilemma is de optimale strategie om de ander te verraden (*defect*),

maar als er meerdere achter elkaar gespeeld worden, kan er rekening gehouden worden met de strategie van de andere speler en kan die eventueel uitgebuit worden. In de natuur en in de sociologie kunnen veel verschillende conflicten gemodelleerd worden met het geïtereerde prisoner's dilemma.

Met name als het eigenbelang van een individu tegenovergesteld is aan het belang van de groep, komt men dit dilemma tegen, zoals in het geval met de schrokoppen en de voedseldelers. Een belangrijke vraag is welke strategieën over het algemeen het meest succesvol zijn tegen andere strategieën. In 1980 werd hiervoor een belangrijk experiment verricht door Robert Axelrod, professor in de politicologie verbonden aan de universiteit van Michigan. Het experiment werd uitvoerig besproken in zijn inmiddels beroemde boek *The evolution of cooperation*.

Axelrod vroeg zich af welke strategie bij een geïtereerd prisoner's dilemma het meest succesvol is tegen willekeurige andere strategieën. Om dit te onderzoeken vroeg hij speltheoretici, psychologen, sociologen, biologen en politicologen om een strategie in te zenden voor zo'n geïtereerd dilemma. Hij schreef toen een programma op de computer waarin verschillende zogenaamde *agents* het geïtereerde prisoner's dilemma tegen elkaar speelden. Het experiment was opgezet als een toernooi: elke agent speelt tegen alle andere agents en zichzelf. Elke strategie beschreef wat de agent moest doen bij een huidig dilemma, gegeven de uitkomsten van de vorige dilemma's. Elke wedstrijd bestond uit een reeks van tweehonderd opeenvolgende prisoner's dilemma's. Voor elk dilemma was de pay-off tabel – de tabel die aangeeft wat de winst voor iedere agent is bij een bepaalde keuze – als volgt:

	Cooperate	Defect
Cooperate	(3,3)	(0,5)
Defect	(5,0)	(1,1)

De reden dat de agents tegen verschillende tegenstanders moesten spelen, was dat verschillende strategieën verschillende 'persoonlijkheden' hebben. Een bepaalde



strategie zou heel goed tegen een bepaalde tegenstander kunnen werken, terwijl het gebruik ervan tegen een andere tegenstander geen nut heeft. Een paar van de simpelste strategieën waren:

- *All C*: je kiest altijd voor *cooperate*, zonder je iets aan te trekken van je tegenstander. Als je tegenstander ook altijd meewerkt, is er een mooie score van 600 te verkrijgen. Dit is een behoorlijk goede score voor een strategie. Maar natuurlijk kan een beetje slimme tegenstander deze strategie makkelijk uitbuiten door steeds *defect* te kiezen;
- *All D*: je kiest altijd voor *defect*. Dit heeft als voordeel dat je niet uitgebuit kunt worden, maar een hoge score zul je waarschijnlijk niet halen;
- *Random*: deze strategie kiest in 50% van alle gevallen voor *cooperate* zonder rekening te houden met eerdere resultaten.

Wraak als winnende strategie

In totaal werden er veertien programma's ingestuurd. De langste had 27 regels aan code. Dit programma had niet veel succes met een gemiddelde score van 282 punten. De *random* strategie deed het iets slechter met 276

punten. De hoogste score werd behaald door een heel simpele strategie; *tit for tat*. Van deze strategie was bekend dat deze in vergelijkbare experimenten op mensen erg goed werkte. De code bestond uit slechts vier regels:

Als het huidige dilemma het eerste dilemma is:

Kies *cooperate*

Anders:

Maak dezelfde keuze als de tegenstander de vorige keer maakte

Deze strategie scoorde gemiddeld maar liefst 504 punten. In feite zegt deze strategie "Behandel anderen zoals je zelf behandeld zou willen worden – anders zwaait er wat!" Deze strategie komt in alledaagse conflicten vaak voor: "Ik begon niet met ruzie maken, jij deed dat!"

Veel onderzoekers hoopten dat Axelrod met deze en andere bevindingen toepassingen op menselijke conflicten kon verzinnen. Het is misschien *wishful thinking* dat politici en militaire leiders een crashcourse in 'tit for tat in de praktijk' zouden krijgen, maar Axelrod zelf zei al dat dat niet waarschijnlijk was. Speltheorie is immers slechts een model waarmee we zekere principes kunnen ontdekken in de wereld om ons heen, maar uiteindelijk is het slechts een ruwe benadering van het echte leven. •



Leven in Git

DOOR MARTEN VELDTHUIS

Ik kan achter elke willekeurige UNIX-machine gaan zitten en binnen een paar commando's al mijn persoonlijke instellingen inladen. Ik maak geen backups, want ik weet dat al mijn bestanden over de halve wereld zijn verspreid.

Als dat je geen geweldig idee lijkt, of je je misschien zelfs niet kunt indenken wat er mis is met de standaardinstellingen, dan kun je de bladzijde beter omslaan. Dit artikel is niet voor jou.

Versiebeheer

Met de doelgroep, zijnde de ware nerds, nu netjes geselecteerd zal ik eerst eens iedereen bijspijkeren op het gebied van versiebeheer. Versiebeheer bestaat al jaren, maar de laatste tijd is er weer wat beweging in gekomen met als duidelijke katalysator Linus Torvalds en de overstap van de Linux kernel naar het Git-systeem.

Voor wie nog nooit van versiebeheer had gehoord, het is conceptueel precies hetzelfde als wat wiki's doen. Je bewaart alle versies van een document. Dit bewaren doe je in een zogeheten *repository*. Deze repository bevat de historie van alle bestanden die er ooit in hebben gestaan. Een bestand per ongeluk weggooien is geen probleem; versiebeheer onthoudt alleen dat hij nu weg is, maar in de versie van gisteren kun je het nog gewoon terugvinden.

Git over 'ere

Een versiebeheersysteem bestaat uit een hele verzameling commando's. De belangrijkste commando's zijn: toevoegen (*add*), verwijderen (*rm*) en opslaan (*commit*). Een gedegen uitleg kun je beter zoeken op het internet, voor Git bijvoorbeeld op git-scm.com.

Het unieke aan Git is dat je ook offline kunt werken, in tegenstelling tot Subversion, *svn*, het andere populaire versiebeheersysteem, dat werkt met een centrale server.

Je homedir

Met Git is het erg makkelijk om losse repositories te maken; dit was met oudere systemen zoals *svn* aanzienlijk meer werk. Elk vak dat ik volg heeft een eigen repository,

mijn website heeft er een, en dit artikel staat in een repository met periobezieheden.

Deze repositories staan onder andere ook op een server ergens in Amerika, en via deze server kan ik makkelijk mijn lokale wijzigingen verspreiden naar andere machines. Omdat het op die server staat, en op allerlei computers die ik wel eens gebruik, hoef ik geen losse backups meer te maken.

Al mijn configuratiebestanden staan ook in een repository. Mijn 'home-etc'¹ repository, die ik in `~/dotfiles/` heb staan, bevat bovendien een script om verwijzingen naar deze files aan te maken op de plaats waar je ze zou verwachten (de root van je homedirectory). Het is echter wel verstandig om uit te kijken met bestanden met wachtwoorden erin, want iets dat op het internet staat krijg je er nooit meer af.

Ik heb een basisrepository die 'home' heet, en deze bevat een script om alle andere repositories op te halen. Dit is de truc achter het makkelijk kunnen werken met meerdere computers. Windowsgebruikers hebben hier pech, maar onder linux kun je makkelijk al je configuratiefiles in een repository stoppen, ergens online bewaren, en op een andere computer ophalen.

Niet alles

Uiteraard staat niet alles in Git-repositories. Mijn muziek-, foto- en filmverzamelingen zijn zo groot dat het niet handig is om deze in versiebeheer te bewaren. E-mail staat ook niet in versiebeheer, net als dingen als mijn browsergeschiedenis, cookies en een aantal tijdelijke mappen. Maar voor kleine bestanden zoals verslagen en programmeeropdrachten is het ideaal. •

Referenties

1. git.veldthuis.com/?p=marten/home-etc.git
2. joey.kitenet.net/svn-home
3. vcs-home.madduck.net

Invading Groningen

DOOR TORBJØRN NESS

Last semester, in between short meetings and bad jokes, an important e-mail reached Fysikkforeningen. It seemed some Dutch physicists and some (female) mathematicians wanted to be friends with us! Since Norway is a small country, we quickly realized we could use some new impressions, and before we knew it, there we were: seventeen excited Norwegians on a plane, heading for Groningen.

I think it is safe to say that none of us really knew what to expect. The few things I knew about the Dutch are that they have really strange names and speak some Germanic language. Now I was about to spend the next five days as the roommate of one of them.

We arrived late Thursday evening, wondering whether or not it was true that we were actually going to rent bikes and go off cycling somewhere in the middle of the night. Well, it was, and we did. Bicycles turned out to be really important in Groningen. We went nowhere without them, and it worked like a charm. Against all expectations, blood was only spilled once, and it wasn't even fatal!

As most of us hadn't really eaten anything that day, we went to a place where they had good pizza and a waiter who really loved his job. We were, of course, eager to get to know our new roommates. This turned out to

be very easy, and the conversation was deafening even before the pizzas were on the table. The trip was off to a great start, and we were getting along quite well!

Friday was a sunny and beautiful day and we cycled through the idyllic environment that is the neighbourhood of Groningen. We viewed the nature, and tried not to hit sheep and cows. Then we cycled through the city and over the market places, viewing the city life, and trying not to hit people and cars. We concluded the tour by climbing the Martini Tower, which turned out not to be a Martini bar after all. As the evening came, we gathered for a nice dinner with our hosts, and had some more time to get to know them.

Of course, no trip to the Netherlands would be complete without a visit to Amsterdam, so on Saturday morning the train was filled with tired but still happy Dutch and Norwegian physicists and mathematicians. Like any tou-



rist in Amsterdam, we wanted to see the sights, so Marije confidently guided us through the streets of the city, and straight into the Red Light District. Then people went on to do their shopping and visit the Van Gogh museum and the other tourist attractions Amsterdam has to offer. The day closed with a wonderful dinner, consisting of the strangest pancakes I have ever eaten, with things I had never ever thought could be put on pancakes. Bacon, banana, pineapple, cheese, you name it!

Sunday was a day of playing football. After an even first round, the Dutch defence collapsed, and the match ended in a strong and welcome victory for the visitors (Cees was heroically willing to take some of the blame for the Dutch collapse, as he did not take part in the second half of the game). The evening continued with dinner in small groups at the homes of our hosts. As the new week started, we finally got our academic alibi. We first followed a lecture in relativistic quantum mechanics, then visited the lab for organic semiconductors, where I finally got the chance to put my hands inside one of those chambers that bad-guys use to make the worst kind of viruses. Then we went on to visit the Center for Isotope Research, or as you say “Centrum voor Isotopen Onderzoek”.

Satisfied after having done academic stuff all day, the time had come for food, film and party. In order to scare young, curious Norwegians out of doing what the Dutch might be best known for, the film was chosen with care. It was the sad story of how much fun drugs can be, until you suddenly wake up one day and realize you are just old and pathetic. Having learned our lesson well, we went to the party, and what a party that was! But before we went there, I was tricked into playing a hardcore drinking game, with dice and a lot of really bad strategy. Then we got on our bikes and went to the rented bar in



the centre of Groningen. I was initially impressed that the whole place had been rented. Then I realized that the beer was free as well, and the night was made! We had been very satisfied already when earlier at the movie we were served Grolsch at just 50 cents per bottle, and free beer seemed almost too good to be true! The only thing left to do was to have fun and hope we wouldn't all make fools out of ourselves. As far as I remember, we didn't, but then again ...

On Tuesday the end of Fysikkforeningen's adventure in the Netherlands came. After a lot of fun, a lot of new friends, and many late nights in a row, I think both hosts and guests felt it was time to relax for a while (I overslept by six hours, and only just caught the train, thanks to the help of three people). We all agreed it had been a great trip and we can only hope you felt the same!

In conclusion I want to say thanks to all the people who helped turn the trip into something we will never forget. You were amazing hosts for us, and I'm really looking forward to February, when I hope to see you all again! •



Cijferfreaks opgelet!



VAN WISKUNDIG TALENT TOT ACTUARIËLE PROFESSIONAL

Hoeveel geld moet iemand nú wegzetten om over dertig jaar van een goed pensioen te kunnen genieten? Dát is nu een typische vraag voor een actuaris, oftewel iemand die oplossingen biedt voor financiële en maatschappelijke vraagstukken. Vanuit de markt is er momenteel een grote vraag naar actuarissen. Ben jij dus een (bijna) afgestudeerd bèta-talent en vind je het heerlijk om met je neus in de cijfers, formules en wiskundige berekeningen te zitten? En, ambieer je daarnaast ook een succesvolle carrière in het bedrijfsleven? Dan is het actuariaat misschien wel iets voor jou.



"HET NEDERLANDSE BEDRIJFSLEVEN ZIT TE SPRINGEN OM WISKUNDIGEN. VRAAGSTUKKEN WORDEN STEEDS COMPLEXER EN DAAR ZIJN SLIMME, VAKKUNDIGE EN ANALYTISCH STERKE MENSEN VOOR NODIG", ALDUS GERT JAAP HAAN, UNIT DIRECTEUR ACTUARIAAT VAN TALENT&PRO. SINDS 2004 IS HIJ BIJ TALENT&PRO VERANTWOORDELIJK VOOR DE ACTUARIËLE UNIT VAN DEZE ORGANISATIE. DAT WIL ZEGGEN: ZO'N DERTIG ACTUARISSEN IN OPLEIDING WAARVOOR TALENT&PRO ZOWEL DE WERKERVARING ALS DE OPLEIDING VERZORGT. GERT JAAP ZIET DE AFGELOPEN JAREN EEN GROEIENDE BEHOEFTE AAN ACTUARISSEN IN DE MARKT. EN, DAT HOUDT MEER IN DAN LIEFHEDDER ZIJN VAN MOEILIJKE BEREKENINGEN. GERT JAAP: "BUITEN DEZE ANALYTISCHE VAARDIGHEDEN ZIJN OOK COMMUNICATIEVE VAARDIGHEDEN ERG BELANGRIJK. WANT, MENSEN DIE OP HET ACTUARIAAT WERKEN, ZITTEN TEGENWOORDIG NIET MEER IN EEN HOEKJE 'STIL TE REKENEN'. ZIJ MOETEN DIE INGEWIKKELDE CIJFERMATIGE MATERIE GOED KUNNEN COMMUNICEREN NAAR ALLERLEI ANDERE AFDELINGEN BINNEN EEN ORGANISATIE."

'Nederland zit te springen om wiskundigen'

Potje met geld

Daniëlle Valkink, People Manager bij de Actuariële Unit bij Talent&Pro, begeleidt de actuarissen tijdens hun opdrachten en opleiding. Van sollicitanten krijgt zij vaak de vraag wat een actuaaris nu precies doet. Daniëlle: "Actuarissen houden zich bezig met de achterkant van het verzekeringsproces. In de studie tot actuariële rekenaar, het eerste diploma van de in totaal drie die je nodig hebt om actuaaris te worden, leer je bijvoorbeeld welke verzekeringsproducten er zijn en wat voor berekeningen er aan ten grondslag liggen om premies en voorzieningen te kunnen bepalen. In het werkveld brengt een actuaaris risico's in kaart en probeert hij die risico's te waarderen. Dit doe je als actuaaris in verschillende branches binnen de verzekeringssector zoals Schade, Leven en Pensioen. Je bent dus bezig met het potje geld, waar iemand die stopt met werken hopelijk een mooi leven van kan gaan leiden", aldus Daniëlle. Net als Gert Jaap, benadrukt zij dat het belangrijk is dat je naast het halen van je diploma's, ook je soft skills ontwikkelt: "Hoe verder je in het traject komt van actuaaris, hoe meer je communicatieve vaardigheden van pas komen in je werk. Als je ver wilt komen in dit vak, moet je pro-actief zijn, goed kunnen communiceren en je kunnen uitdrukken."

Ellen van Swieten, 26 jaar, werkt bij Talent&Pro en volgt daar sinds augustus vorig jaar het actuariële traject: "Vorig jaar heb ik mijn studie Natuurkunde afgerond. Ik ging op zoek naar een baan waarin ik mijn wiskundeknobbel kan blijven gebruiken

en dat is zeker het geval in het actuariële werkgebied, wat voor een belangrijk gedeelte over risicoberekeningen gaat. Ook in de opleiding tot actuariële rekenaar, die ik op dit moment via Talent&Pro volg, komen veel berekeningen en formules terug. Ik ben momenteel op opdracht geplaatst bij een grote zorgverzekeraar en binnenkort zal ik voor het eerst op het actuariaat gaan werken bij een pensioenfonds of schade- of levensverzekeraar. Na de opleiding actuariële rekenaar, die in principe de basis legt, studeer ik verder voor analist. Die opleiding sluit namelijk meer aan op werkzaamheden in het vakgebied. Maar, ik wil vooral verder omdat mijn nieuwsgierigheid naar de werking achter het systeem nog steeds groot blijft. Er blijft een heleboel nieuws te ontdekken binnen het actuariaat!"

Allround specialist

De keuze voor Talent&Pro lag voor Ellen overigens niet alleen in de mogelijkheid om het actuariaat te ontdekken: "Ik wist gewoon nog niet precies wat ik uiteindelijk wilde worden. Deze combinatie van leren en werken biedt mij de mogelijkheid veel ervaring op te doen en de coaching die ik bij Talent&Pro krijg stimuleert mij om bewust met al deze ervaringen om te gaan." People Manager Daniëlle denkt dat een aantal jaren werken bij diverse opdrachtgevers, je actuariële carrière goed doet: "Onze actuariële Talenten en Professionals werken voor opdrachtgevers als grote banken, verzekeringsmaatschappijen, pensioenfondsen en actuariële adviesbureaus. In elk project doe je weer iets

wat je niet eerder hebt gedaan. Zo ontwikkel je je tot een allround specialist en ben je als je eenmaal na vijf jaar ons hele traject hebt doorlopen, een zeer gewilde kracht voor de actuariële markt en staan de deuren zowel nationaal als internationaal wagenwijd voor je open."

Werken bij Talent&Pro

Talent&Pro ontwikkelt al zo'n tien jaar jonge hoogopgeleide mensen voor de financiële branche in binnen- en buitenland. Het ontwikkeltraject bestaat uit een Talent- en een Pro-fase waarin je werkt bij verschillende opdrachtgevers en daarnaast een opleiding volgt. De opleiding tot actuariële rekenaar en analist is verbonden aan het Actuariële Instituut. Daarnaast traint Talent&Pro je ook op je communicatieve vaardigheden door middel van allerlei trainingen die zijn ondergebracht in het 'international institute'; TPi. Dit betekent dat je bij opdrachtgevers niet alleen vakinhoudelijk kunt excelleren, maar je jezelf bijvoorbeeld ook op managementniveau enorm kunt ontwikkelen.

Ben jij afgestudeerd in een exacte wetenschap en heb je interesse in het actuariële traject van Talent&Pro?

Kijk dan op www.talentomtekieszen.nl of stuur een motivatie met je cv naar actuaarieel@talent-pro.com.

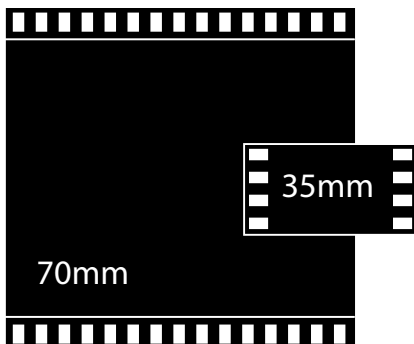
Je kunt natuurlijk ook een keer komen kennismaken op kantoor tijdens een castingdag. Voor meer informatie bel je met Talent&Pro: 033 - 79 99 010.

IMAX

DOOR PJOTR SVETACHOV

Als je mensen vraagt of ze weten wat IMAX is, is het antwoord meestal ‘nee’. Hoewel IMAX in 1967 bedacht werd, is het niet zo gek dat nog maar weinig mensen in Nederland ervan gehoord hebben. Slechts twee bioscopen in Nederland hebben IMAX: je zou helemaal naar Amsterdam of Den Haag moeten gaan om een film in een IMAX-bioscoop te zien. Veel Hollywoodfilms werden ook niet in IMAX geschoten en de reden dat men vroeger naar IMAX ging, was om natuurdocumentaires met veel mooie beelden te bekijken. Sinds een paar jaar zien grote filmmaatschappijen echter ook brood in het maken van films in IMAX en wordt het dus hoog tijd voor de periorredactie om zich er eens in te verdiepen.

Je vraagt je misschien af wat IMAX is. Het staat voor Image MAXimum en is een formaat voor films die een veel groter beeld hebben dan de traditionele 35 millimeter films. Het doel van dit IMAX-formaat was om het publiek totale immersie in de film te geven. Dit is begonnen met een groter beeld. De 70 millimeter IMAX-filmrol is ongeveer tien keer zo groot als de 35 millimeter die normaal wordt gebruikt. Dit is ook nodig voor de grote IMAX-schermen (het grootste scherm is dan ook 30 meter hoog, vergelijk dit maar met de 27 meter hoge Bernoulliborg.) Het gevolg hiervan is dat de filmrollen groter en zwaarder zijn. Een gewone filmrol staat verticaal als deze afgedraaid wordt; de filmrollen van de IMAX zijn daar te zwaar voor en daarom staat de opstelling horizontaal.

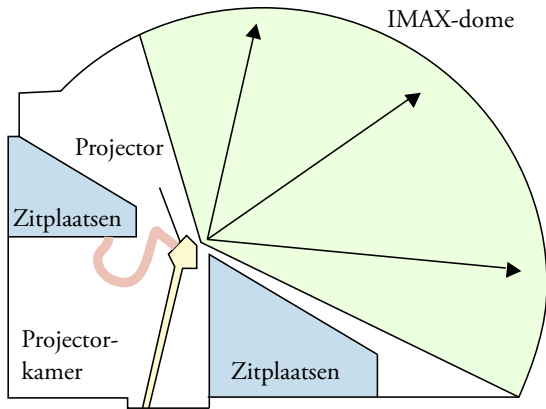


Bij een 70mm IMAX-film staat de 70 voor de hoogte terwijl bij de 35mm film de 35 voor de breedte staat. Laat dit je niet verwarren, een 70mm IMAX film is ongeveer 10 keer zo groot als de 35mm film.

Als de film voor de camera langs gaat, wordt deze met een vacuümpomp tegen de lens aan gedrukt. Dit zorgt voor een veel scherper en stabiel beeld. Aan de andere kant van de lens staat een 15.000 Watt xenonlamp die nodig is om voldoende licht te produceren om het grote scherm te verlichten. Naast deze 1800 kilogram wegende projector en een groot scherm gaan sommige IMAX-bioscopen nog verder in hun gebruik van de mogelijkheden van IMAX.

Naast een ‘gewone’ IMAX-bioscoop is er namelijk ook een IMAX-Dome. Dit is, zoals de naam al zegt, een bolvormig scherm dat doet denken aan de binnenkant van een observatorium. De bedoeling van zo’n scherm is om 180 graden rond de kijker een beeld te creëren en zo het hele gezichtsveld te vullen. In deze bioscopen staan de stoelen op een schuiner vlak zodat andere mensen niet in je gezichtsveld zitten. Het stabiele beeld en deze mogelijkheid om het hele gezichtsveld te vullen, zorgen ervoor dat IMAX erg geschikt is voor het laten zien van 3D-films. Dit wordt mogelijk gemaakt door te werken met gepolariseerde brillen.

Zoals gezegd bestaat IMAX al sinds 1967. Waarom wordt IMAX dan pas nu een beetje populair in Hollywood? Het antwoord zit hem in de kosten. Niet alleen heb je een groot gebouw en een grote projector nodig om een IMAX-film te laten zien, je hebt ook een grote camera nodig om een film in IMAX te filmen. Vroeger woog zo’n camera 109 kilogram, waardoor je er minder mee kon dan met een gewone camera van 19 kilogram. Verder maken IMAX



camera's veel lawaai. Scènes met dialogen zijn moeilijk te filmen, en als er dieren in een scène meedoen, bestaat de kans dat die slecht reageren op het lawaai. Verder kon er maar drie minuten film op een filmrol en duurde het 20 minuten om een filmrol om te wisselen voor een nieuwe. En wilde je een 3D-IMAX-film maken, dan moest je op de wachtlijst, want er was een tekort aan camera's die dat konden.

Superfilms op komst

Gelukkig is het tegenwoordig beter. Zo heeft Christopher Nolan bij het maken van *The Dark Knight* ongeveer twintig minuten van de film met twee IMAX-camera's geschoten. Het wisselen van filmrollen kostte maar twee tot drie minuten en terwijl de ene camera filmde werd de filmrol van de andere camera omgewisseld. De camera's waren nog steeds wel lawaaiig en zo zwaar, dat een steadycam bezweek onder het gewicht van zo'n camera.

Nu kun je denken dat IMAX wel geschikt zal zijn voor een computeranimatiefilm omdat je dan geen camera meer nodig hebt, maar schijn bedriegt. Alles moet namelijk *gerenderd* (d.w.z. door de computer getekend) worden in een veel grotere resolutie en veel films die ook in IMAX te zien zijn, halen de maximale resolutie die IMAX kan hebben niet. Verder moeten artiesten veel meer details toevoegen aan hun creaties, want op zo'n groot scherm vallen imperfecties sneller op. *The Dark Knight* hergebruikte bijvoorbeeld computermodellen van de vorige film (*Batman Begins*), maar deze moesten wel allemaal verbeterd worden.

Heb je eindelijk iets gerenderd, dan wil je ook meteen het resultaat zien. Een gewoon beeldscherm heeft niet de resolutie om je een goed beeld te geven van het eindresultaat. Bij *The Dark Knight* werd dan ook een IMAX-bioscoop gebruikt om het resultaat te zien. Dit betekende dat eerst alles op een filmrol gezet moest worden. Dit duurde een week. En het gebruik van filmrollen betekent dat je niet zomaar heen en weer kan springen in je filmmateriaal. Je zou alles achter elkaar moeten zien en weer helemaal terug moeten spoelen als je iets gemist hebt.

Er zijn ook andere films die gebruik maken van IMAX. Zo zal straks in de nieuwe *Harry Potter* een deel in 3D te zien zijn en is het de bedoeling dat *Iron Man 2* geheel in IMAX wordt geschoten. Of dat gaat lukken, is nog maar de vraag.

Het heeft veertig jaar geduurd, maar eindelijk is de techniek dus zo ver dat het uit kan om grote films in IMAX te schieten. Dit jaar is bijvoorbeeld IMAX Digital geïntroduceerd. Dit betekent dat de grote filmrollen niet meer nodig zijn. Tegenwoordig bestaat er zelfs al een IMAX-4D-simulator in India. De vierde dimensie is hier het gevoel. Zo bewegen de stoelen, wordt het publiek soms natgespoten en wordt het klimaat in de zaal bediend. IMAX staat nu dus op zijn hoogtepunt. Nou maar hopen dat er in Groningen ook snel een IMAX-bioscoop komt! •



Een xenonlamp zoals gebruikt voor IMAX

Jules Verne

DOOR ELLEN SCHALLIG

Een beetje bèta houdt wel van wat sciencefiction. Namen als H.G. Wells, Isaac Asimov en Douglas Adams doen gelijk een belletje rinkelen. Maar sciencefiction is niet alleen een Engelstalige aangelegenheid. Een van de belangrijkste personen wordt vaak vergeten: de Fransman Jules Verne, een pionier van de moderne scifi.

Het is anno 1862 en de 34-jarige Jules Verne begint wanhopig te worden. Zijn werken verkopen niet dusdanig dat hij zijn vrouw, jonge zoon en zichzelf kan onderhouden, en zijn ouders willen niet bijspringen omdat hij zeer tegen hun wil in schrijver is geworden. Op aanraden van zijn goede vriend Dumas (*De drie musketiers*) gaat hij uiteindelijk naar schrijver en uitgever Hetzel, die zijn manuscript *Cinq semaines en ballon* wel wil uitgeven, maar onder bepaalde voorwaarden.

Deze voorwaarden luiden als volgt: Verne schrijft twee populair-wetenschappelijke boeken per jaar met als hoofdrolspeler een moedige en vindingrijke volwassen man, en hij moet ervoor zorgen dat de boeken politiek correct zijn en een niet te negatief einde hebben. Dan krijgt hij een vast inkomen en een deel van de winst. Verne gaat akkoord en het eerste deel van wat later *Jules Verne Wonderreizen* zal heten, wordt een groot succes.

Ter lering ende vermaeck

Verne haalt zijn inspiratie uit de geschriften van ontdekkingsreizigers en de vele reizen die hij alleen of samen met zijn broer Paul of zijn vriend Hignard maakt. Zo is *Cinq semaines en ballon* gebaseerd op de ontdekkingsreizen van Sir Richard Burton, John Hanning Speke en Heinrich Barth in midden-Afrika. In het boek zoeken de avonturiers naar de bron van de Nijl en beleven allerlei avonturen. Deze avonturen vormen een goed aanknopingspunt om de lezers te informeren over de Afrikaanse volkeren, geografie en fauna.

Ook in *De la terre à la lune* krijgt de lezer niet alleen een spannend verhaal voorgeschoteld, maar leert hij terloops allerlei wetenswaardigheden over o.a. ballistiek, geometrie en de maan. Zo staat in een Nederlandse uitgave uit 1954 de volgende passage:

“Aluminium,” herhaalde voorzitter Barbicane. “U weet dat een beroemde Franse scheikundige, Henri Sainte-Claire Deville er in 1854 in geslaagd is aluminium tot een vaste massa te krijgen. Dit metaal is zo blank als zilver, zo vast als ijzer, zo taai als goud, zo smeltbaar als koper en zo licht als glas. Het laat zich gemakkelijk bewerken; het is zeer verspreid in de natuur, daar de meeste rotsen aluminium bevatten: het is driemaal lichter dan ijzer, ja, het schijnt er opzettelijk voor ons projectiel te zijn.”

De la terre à la lune verhaalt over de *Gun-club* die na het einde van de Amerikaanse Burgeroorlog niets meer om handen heeft. Om toch nog bestaansrecht te houden, bedenkt voorzitter Barbicane een plan om een projectiel naar de maan te sturen. De leden van de *Gun-club* kunnen allemaal helpen, aangezien ze veel verstand van werpgeschut en dergelijke hebben. Het projectiel wordt gemaakt en wordt met zijn drie passagiers succesvol afgeschoten.

In een ander deel van de *Wonderreizen*, *De reis om de wereld in 80 dagen*, verhaalt Verne over de rijke Engelsman Fogg die een weddenschap aangaat met zijn vrienden dat hij in tachtig dagen rond de wereld kan reizen. Zijn Franse bediende Passepartout gaat met hem mee en hij geniet van alles wat hij op zijn weg tegenkomt. Ook in dit verhaal zitten allemaal leermomenten, waaronder een stuk over de gewoonten van de Brahmanen in India om mensenoffers te brengen en de slechte kanten van drugs:

“Wat zegt gij!” sprak Phileas Fogg, zonder dat zijn stem de minste aandoeningen verried. “Vindt men deze barbaarsche gewoonten nog in Indië, en hebben de Engelschen die niet kunnen uitroeien?”

“In het grootste gedeelte van Indië hebben deze offers geen plaats meer. Maar wij oefenen volstrekt geen invloed uit op die onbeschaafde streken, en vooral niet op het grondgebied van Bundelkund. Het geheele noordelijke gedeelte der Vindhias is het bestendig tooneel van moord

en plundering.”

“Het offer dat morgen plaats zal hebben wordt niet vrijwillig gebracht.”

“Hoe weet ge dat?” vroeg sir Francis.

“Dat weet ieder in Bundelkund,” antwoordde de gids.

“Maar deze ongelukkige bood toch volstrekt geen weerstand,” merkte sir Francis op.

“Dat komt omdat men haar bedwelmd heeft met damp van hennep en opium.”

Gedateerd

Er valt ontzettend veel te leren uit de boeken van Jules Verne, maar niet alles wat je leest is (nog) waar. Er is een gigantische sprong voorwaarts gemaakt wat betreft de wetenschap in de twintigste eeuw. Zo weten we nu bijvoorbeeld dat elektriciteit niet sneller is dan licht (*“... de kogel heeft 800.000 maal minder snelheid dan de elektriciteit, 640.000 maal minder dan het licht ...”*) en dat het absolute nulpunt lager is dan in Vernes tijd werd gedacht: $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ in plaats van $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ook de verschillende rassen zijn duidelijk met de in de negentiende eeuw heersende opvattingen beschreven: een zwarte knecht wordt beschreven als hebbende *“een groot dom hoofd”* die door zijn geboortjaar niet meer een slaaf had kunnen zijn, maar *“dat hij daardoor meer waarde als mens zou hebben, kan gerust ontkend worden.”* En

aangezien Frankrijk in die jaren antisemitische tendensen vertoonde, is de beschrijving van een Joods personage ook nogal gekleurd: *“Klein, ziekelijk, met levendige maar valse ogen, een gebochelde neus, geelachtig baardje, ongekamde haren, grote voeten, lange en kromme vingers, vormde hij het zo bekende type van de sjacheraar, kruiperig en harteloos.”*

Helaas zijn de Nederlandse vertalingen nogal gedateerd. Het Nederlands van de 19^e eeuw is veel plechtstatiger dan dat van de 21^e eeuw en dat is op elke bladzijde weer te merken. Het hertalen van de verhalen naar modern Nederlands was echter ook geen succes; een poging daartoe werd halverwege afgebroken omdat er te weinig boeken verkocht werden.

Toekomst

Ook al zijn de boeken duidelijk niet meer van deze tijd, verschillende zaken blijven actueel. Ook vroeger al waren paspoorten meer vervelend dan handig en kraamden kranten onzin uit (citaten uit *De reis om de wereld in 80 dagen*):

Ja. De paspoorten dienen nergens anders toe dan om een fatsoenlijk man in zijne bewegingen te hinderen en een schurk in zijne vlucht behulpzaam te zijn.

Het was maar al te waar, dat de spoorweg op dit punt ophield. De dagbladen zijn als sommige horloges, die altijd vooruit loopen en zij hadden te voorbarig de voltooiing van de lijn aan het publiek medegedeeld.

En aangezien Verne in zijn boeken helikopters, onderzeeërs, de Eiffeltoren, een reis naar de maan, onderwatergeisers en nog veel meer beschreef, lang voor ze ontdekt of ontworpen werden, mag hij met recht een visionair genoemd worden. •

Referenties

1. Het Nederlandse Vernegenootschap, www.jules-verne.nl
2. en.wikipedia.org/wiki/Jules_Verne
3. Verne, J. *De reis naar de maan*, Elsevier (1954)
4. Verne, J. *De reis om de wereld in 80 dagen*, Elsevier 7^e druk



Brownies Bakken

DOOR SAMUEL HOEKMAN EN CORINE MEINEMA

Na talloze perioweekenden in de BONK met vele lekkernijen vonden deze twee oud-hoofdredacteuren het tijd voor een zoektocht naar de ultieme perioweekendsnack. Dankzij vrouwelijke hormonen en Mayabloed viel de keuze al snel op een ware chocoladetraktatie: de brownie. Maar wat maakt een brownie écht goddelijk? Hiertoe hebben we uit een overweldigende hoeveelheid recepten enkele gekozen en getest.

De luie browniebakker heeft het makkelijk: koop een pak Dr. Oetker, voeg water en boter toe, roer het mengsel en zet het veertig minuten in de oven. Klaar! Dacht je. Dr. Oetker heeft een addertje onder het gras verstopt. Het is de bedoeling dat je bij het openmaken van het pakje het bakvormpje heel laat, want hier komt het beslag in. De eerste keer sneuvelde het bakje jammerlijk waarna de gehele inhoud onderin de oven belandde.

Op het pakje staan enkele variatietips. Een van de tips was om het water te vervangen door sinaasappelsap. Dit hebben wij uiteraard geprobeerd, met als resultaat ongeveer dezelfde brownies, maar nu met een frisse nasmaak. De sinaasappel was niet echt te herkennen, maar de nasmaak levert zeker geen minpunten op. Een andere variatietip is om een laag chocoladeglazuur toe te voegen, dit hebben we voor jullie uitgetest. Ook dit kan heel simpel: koop een pakje chocoladeglazuur, stop het gehele pakje in heet water totdat het mengsel in het pakje vloeibaar is en giet het over de al gebakken brownies. Het wordt duidelijk zoeter, maar is dit lekkerder?

Het is natuurlijk wel heel gemakkelijk om alleen maar variaties op de standaardbrownies te maken en ondanks dat dit in het begin niet vlekkeloos verliep, waagden wij ons later ook aan het bakken met verse producten.

Meng 75 gr bloem, 175 gr basterdsuiker, 2 zakjes vanillesuiker, 2 geklutste eieren, 100 gr gesmolten boter, 25 gr cacao en een snufje zout, en doe het mengsel, in een ingevette bak, 25 minuten in een oven op 180°C.

We hebben anderhalf maal de hoeveelheid gemaakt en er nog 200 gram extra bittere chocola in kleine brokjes aan toegevoegd. Na 25 minuten bakken was het mengsel een beetje minder vloeibaar. Na nog tien minuten begon

het al behoorlijk aan te branden, dus uw brownieteam besloot dat dit het juiste moment was om het uit de oven te redden. Het beslag was nog steeds een beetje vloeibaar maar dit kwam grotendeels door de gesmolten chocoladebrokjes. Een dag later was de chocola gestold en zat er een overheerlijke bodem van chocola onder de rest van de brownies, die nog een beetje zacht waren. Het is niet helemaal de standaardbrownie, maar als je van chocola houdt, is het zeker een lekkere variant!

Omdat het al dan niet slagen van het browniebakken niet alleen aan de ingrediënten, maar ook aan de koks ligt, bood Ivar de hulp aan van de enige echte browniekoningin: zijn moeder. Ze heeft uit de vele varianten notenbrownies klaargemaakt, haar specialiteit. Deze heeft ze (uiteraard) precies lang genoeg gebakken, zodat de binnenkant van de brownies nog een beetje zacht is.

Verwarm de oven voor op 160°C. Vet een vorm (17×17 cm) in en bestuif deze met bloem. Smelt au bain marie 300 gr pure chocolade met 225 gr boter. Laat het mengsel afkoelen tot kamertemperatuur. Roer 3 eieren los met 225 gr suiker en roer dit door de chocolade. Zeef er 65 gr bloem, ½ eetlepel bakpoeder en ½ theelepel zout doorheen en schep alles door elkaar. Doe er 75 gr gehakte noten door. Schep het beslag in de vorm. Bak 30 minuten, tik de vorm een aantal keren op het aanrecht zodat de lucht eruit gaat en bak dan tot een satéprikker er droog uit komt. Laat afkoelen en snijd dan in vierkanten.

Alle brownies waren goddelijk! Uit pak is simpel en snel. Heb je echter iets meer tijd, dan zijn brownies met verse ingrediënten zeker de moeite waard, met de brownies van Ivars moeder als hoogtepunt. Om deze overheerlijke brownies te maken, moet je natuurlijk wel een beetje gevoel hebben voor bakken. Heb je zin in meer chocola, dan kun je altijd ons chocoladerecept gebruiken. •



Schut Geometrische Meettechniek is een internationale organisatie met vijf vestigingen in Europa en de hoofdvestiging in Groningen. Het bedrijf is ISO 9001 gecertificeerd en gespecialiseerd in de ontwikkeling, productie en verkoop van precisie meetinstrumenten en -systemen.

Aangezien we onze activiteiten uitbreiden, zijn we continu op zoek naar enthousiaste medewerkers om ons team te versterken. Als jij wilt werken in een bedrijf dat mensen met ideeën en initiatief waardeert, dan is Schut Geometrische Meettechniek de plaats. De bedrijfsstructuur is overzichtelijk en de sfeer is informeel met een "no nonsense" karakter.

Wij zijn continu op zoek naar uitbreiding van de technische verkoop, software support en ontwikkeling van onze 3D meetmachines. Hierbij gaat het om functies zoals **Sales Engineer**, **Software Support Engineer**, **Software Developer (C++)**, **Electronics Developer** en **Mechanical Engineer**. Een combinatie van functies is ook mogelijk. Voor deze functies zijn ook stageplaatsen beschikbaar.

Open sollicitaties:

Open sollicitaties zijn altijd welkom. Voor echt talent is er altijd ruimte.

Voor meer informatie kijk op www.Schut.com en Vacatures.Schut.com, of stuur een e-mail naar Sollicitatie@Schut.com.

