

Onlangs vond de veertiende editie van de NWD plaats. En is het voor de vierde keer op rij gelukt om **Rob van Oord** te strikken voor de rol van razende Wiskrantreporter. Een persoonlijk totaalbeeld van de NWD is het resultaat.

Freek van der Blij vult dit beeld aan met een impressie van Café Möbius, het openbare wiskundecafé dat na de NWD geopend werd.

Hoe reëel is 2008, 14 1040 100400 10004000 ...?

Dit keer ging ik naar huis met een onaf gevoel. Voortdurend spookte het door mijn hoofd: wat is mijn top vijf van getallen? Ik beseef ook dat die per dag kan veranderen. Net als bij een muziek top vijf. Zelfs mijn eeuwige top vijf zal niet elk jaar hetzelfde zijn. Ik nodig de lezer uit om nu meteen vijf getallen op te schrijven die uw top vijf van dit moment zijn, om wat voor reden dan ook.

1. 2. 3. 4. 5.

Als ik op dit moment moet kiezen, staat 14 heel hoog. 14, 1040 en 2008 vormen mijn top drie in elk geval. Dan 47 + 11, een combinatie van geur, mijn huisnummer en mijn leeftijd. 14 staat bovenaan, want het staat op het T-shirt dat ik nu al voor de derde dag achtereen aan heb (niet de hele dag hoor). Ik ben trots op mezelf, ik heb de FUNRUN weer uitgelopen in 34:18, sneller dan vorig jaar.

De slotlezing van Frits Beukers was fascinerend. Behalve getallen die met cijfers en min of meer bekende symbolen geschreven kunnen worden, al dan niet gelardeerd met wiskundige tekens en posities zoals $\sqrt[3]{2}$, $e^{i\pi}$, $(1 + \frac{1}{2008})^{2008}$ 0,1234567891011121314... zie ik nu ook allerlei kleuren. Dat deed me denken aan een documentaire laatst op TV over het boek *Op een blauwe dag geboren* van de autistische auteur Daniel Tammet en het boek *En toen verscheen de regenboog* van Kees Momma (1996), auteurs die ook in kleuren denken. Hoe zouden hun top vijven van getallen eruit zien?

Niet alleen getallen zijn interessant, maar ook patronen van getallen. Frits liet ons genieten van de kleurenplaatjes die je krijgt als je de rationale getallen op een getallenlijn plaatst, afgebeeld als gekleurde cirkeltjes met verhoudingsgewijs bepaalde stralen. Nog mooier wordt het als je ze op coördinaten in het vlak zet. Als je reëel bent, moet je toegeven dat de rationale getallen ver in de minderheid zijn in vergelijking met de irrationale getallen. Frits nam ons mee in de wereld van de transcendente getallen. De decimale schrijfwijze van enkele van die getallen leveren verrassende resultaten op.



Even terug naar het begin. De heer Rinnooy Kan, voorzitter van de SER, in 1972 afgestudeerd in de wiskunde in Leiden, hield de openingsspeech. Een geweldige topper. Zoals ik al vaker schreef aan de NWD-organisatie, om echt aan de weg te timmeren met ons vak en de betekenis ervan voor de maatschappij, moet je hoge pieten uit het bedrijfsleven of de politiek uitnodigen. De minister wil meer aandacht voor het leraarschap, en voor dat van de exacte vakken in het bijzonder. Proficiat dat jullie deze heer hebben weten te paaien. Wie weet lukt het om nog een andere Alexander te strikken voor een volgende NWD? Toen hij ons zo zag zitten, 'de' wiskundeleraar van Nederland, merkte hij buitengewoon fijntjes op dat hij 'slightly overdressed' was. De stemming zat er meteen goed in. Zoals bekend, maakte de huidige minister zich onlangs sterk voor het leraarschap. Beter salaris, hogere status, en een sterkere school, dat wil zeggen, professioneel personeelsbeleid. Misschien zat er toch nog een boodschap in de kleding: wil je een hogere status, dan moet je ook je kleding aanpassen. Een driedelig pak met strik of stropdas, een getailleerd broekpak of een geruite tweedrok geven meer aanzien. Kijk naar Wouter Bos, eens gekleed met een overhemd bovenste knoopje los, nu altijd met stropdas. In het huidige tijdperk van smartboard hoeft je immers niet meer onder het krijt te zitten. Meteen een goede reden om zo'n bord in je lokaal te eisen, als je er nog geen hebt.

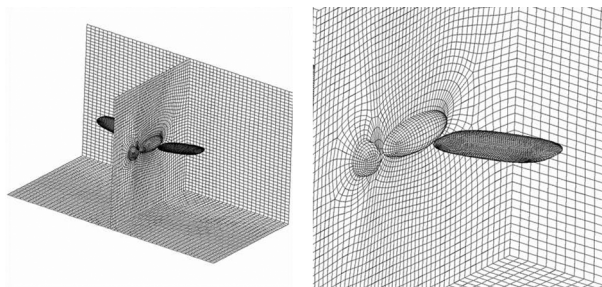
Nu had wiskunde het afgelopen jaar niet te klagen over gebrek aan aandacht. Niet altijd positief in het nieuws, want de aansluiting met het vervolgonderwijs is slecht. Maar internationaal staan we er toch weer niet zo erg voor, blijkt uit vergelijkende toetsen onder middelbare scholieren, alleen Finland staat hoger. Dan is er de serie van de schooltelevisie geweest, op donderdagochtend onder de inspirerende leiding van Johan Gademan. Natuurlijk doet een site als www.wiskundemeisjes.nl het goed. Ik heb ze gesproken hoor, Ionica en Jeanine. Niet in hun workshop, want die was een kwartier na het openstellen van de intekenlijst van de workshop al vol, maar in café Möbius. Hulde voor hun initiatief, de meest bekeken wiskundesite van dit moment. Café Möbius is een wiskunde-



evenement voor jong en oud dat dit jaar voor het eerst aansluitend aan de NWD is georganiseerd. Omdat er dit jaar geen collega's stonden te dringen om door mij weer naar huis gebracht te worden, heb ik met Peter Kop (van GAAV, een online testprogramma voor VWO over algebra (strategisch vergelijkingen oplossen), zie <http://www.fi.uu.nl/wiki/index.php/Gaav>) een rondje door het café gemaakt. Wat aardige dingen gezien en posters meegenomen. Altijd leuk om het lokaal wat op te fleuren. Kranten besteden regelmatig aandacht aan wiskunde. In de NRC stond laatst nog een stukje over het merkwaardige feit dat $6^2 - 5^2 = 6 + 5$, $7^2 - 6^2 = 7 + 6$, enz. Om dit te bewijzen moet je eenvoudige algebra kunnen doen. Durft u het? Wie als geen ander schrijft over dergelijke probleempjes is Martin Kindt. Hij pleit al jaren voor betekenisvolle algebra in de klas. Al zijn veertig prachtige edities van de rubriek zijn nu gebundeld in 'Wat 40 keer te bewijzen is'; het eerste exemplaar werd uitgereikt aan Rinnooy Kan.

De eerste lezing werd verzorgd door Hester Bijl, hoogleraar aan de TU Delft. Zij doet onderzoek naar flappende objecten. In tegenstelling tot vliegtuigen, die vooral snel, groot en zuinig moeten zijn, onderzoekt zij hoe je langzaam vliegende objecten moet bouwen, met vleugels van soepel folie. Onderzoek van het flappen van vliegen, bijen, motten en libelles levert differentiaalvergelijkingen op die de flapbewegingen kunnen nabootsen. Begin negentiende eeuw legden Navier en Stokes de basis voor de vergelijkingen die turbulentie beschrijven. Er is nog steeds een miljoen dollar te verdienen door degene die als

eerste deze vergelijkingen oplost. Het zijn dan ook niet zozeer de vergelijkingen als wel de snellere rekenmethodes om ze numeriek op te lossen, waarmee professor Bijl goede sier maakt. In de strijd tegen terrorisme kunnen dergelijke radiobestuurbare objecten een belangrijke rol gaan spelen. Met een cameraatje om de nek passen ze perfect in een 007-spionagescript. Je kan er gevaarlijke situaties in gebouwen mee bespioneren, zonder mensenlevens in de waagschaal te hoeven stellen.



De eerste workshop die ik bezocht, ging over muziek en wiskunde. De Vlamingen Jeroen Vanesser en Renaat Frans illustreerden op een prachtige manier hoe je samenhang tussen wiskunde en fysica in de les gestalte kunt geven. Het diepere doel van hun voordracht was te laten zien hoe leerlingen vertrouwd te maken met trillingen en golven ter voorbereiding van de quantummechanica. Een klinkender manier om trillingen te demonstreren dan met muziek is er niet. Zelfgemaakte instrumenten, als een dwarsfluit van een fietspompje, een klarinet van een pvc-buisje met viltstifttop, een flessencarillon, vormden verrassende elementen in hun spreekbeurt.



Er zijn volgens hen in wezen slechts drie geluidsvoortbrengende instrumenten: snaar, fluit en trommelvel. Het aanslaan van een snaar brengt de zuivere toon van een enkele sinusbeweging voort. Het vinden van de boventonen gebeurt door op de juiste plek de trilling van de snaar licht te dempen. Een grappige maar zeer nauwkeurige manier om het midden of een driedeling van een lengte te bepalen. Hoe ontstaat de klankkleur van een instrument? Dit werd duidelijk gemaakt met een computerprogramma gekoppeld aan IP Coach dat golven van verschillende amplitudes op elkaar stapelt. Er ontstaan dan allerlei perio-

dieke grafieken die de kleur van een instrument bepalen. Tot slot werd een partituur van Bach vertoond waarin te zien en te horen was hoe hij in zijn compositie riedeltjes van achter naar voren aan elkaar koppelt, of via een soort glijspiegeling laat terugkomen. Kortom, een vermakelijke lezing waar muziek in de wiskunde zat, maar ook wiskunde in de muziek.

Na een korte theepauze en een blik in de mediamarkt was het de beurt aan een andere Vlaming. Een kleurrijke lezing van Michel Roelens over het vinden van formules voor de inhoud van ruimtelijke objecten. Het op de manier van de Chinees Liu Hui opdelen van een piramide in handige stukken geeft inzicht in de formule dat de inhoud een derde is van de balk met hetzelfde grondvlak en hoogte als de piramide. Dat er op hoog wiskundig niveau wel iets schort aan het plakken en knippen van piramides in delen werd duidelijk toen in 1900 Hilbert en Dehn zich ermee gingen bemoeien. Uiteindelijk moeten er limieten aan te pas komen om de theorie over gelijke inhoud dicht te timmeren. Maar voor mij spreken de kleurrijke kartonnen vormen, en stapels bierviltjes voor zich en dienen het doel om leerlingen inzicht te geven in formules voor de inhoud.

Ik moest denken aan de cursus bij professor Hooijkaas in Utrecht aan het Janskerkhof (1972) waarin we met elkaar, waaronder naar later bleek de rector van de school waar ik kwam te werken (1974), de exhausti-methode van Archimedes bestudeerden. Het waren nog geen echte limieten, maar te lezen hoe Archimedes al verzon om via benadering met driehoekjes de oppervlakte van een paraboolsegment te berekenen, was fascinerend.



Na het diner kwam Rob Eastaway met de zoveelste Britse performance tijdens een NWD. Wat hebben die Engelsen toch bijzondere, maffe wiskundigen. Het moet wel met hun cultuur van drama en toneel te maken hebben. Haar-fijn werd uit de doeken gedaan hoe je als wiskundige op een feestje kunt zorgen dat je niet binnen de kortste keren alleen zit. De zaal werd erbij betrokken. Zo kwam een collega voortdurend op verlies te staan bij een kaarttruc met vijf kaarten. Alleen de eerste keer bij de try-out liet Rob de collega winnen.

Daarna kwam hij met een variant op het drie-deurenprobleem, dat ik toevallig pas nog in de klas heb nagespeeld met een kartonnen doos waarin ik drie deurtjes had uitgesneden, geholpen door drie charmante assistentes uit 5-VWO. Onder een van tien emmertjes ligt een knuffel. Een collega wijst een nummer aan, daarna tilt hij acht emmertjes op waaronder de knuffel niet zit. Vraagt of de collega haar keus nog wil veranderen (altijd doen!!), maar ze deed het niet. De kans is namelijk 0,9 dat de knuffel onder de andere overgebleven emmer ligt.



Indrukwekkend was zijn experiment met de zaal, wie is 'the gooseberry'? Altijd plezierig als je iemand de hand kunt schudden, maar wat als je niemand hebt? Ieder in de zaal werd gevraagd om at random (kop of munt) naar je linker- of naar je rechterbuur de hand uit te steken, in afwachting of jou ook de hand wordt toegestoken. Wie geen hand krijgt toegestoken, is de 'gooseberry'. Omdat Rob ervan uitging dat niet iedereen een munt op zak heeft, gebruikte hij het feit dat bij het handen vouwen 50% van de mensen de rechterduim boven heeft en de andere helft de linkerduim. Dit ga ik zeker nog uitproberen in mijn lessen. Leerlingen zijn meestal toch platzak. Opmerkelijk was ook de foute inschatting van tevoren van de zaal hoeveel van de aanwezigen naar verwachting 'gooseberry' zullen zijn. Ik verklap het antwoord niet. Een leuke uitdaging voor de lezer om hierover een artikelje te schrijven voor de volgende Wiskrant.



Na een daverend applaus is het tijd voor een biertje. Met een mooie gelegenheid om zijn boekjes te kopen en

te laten signeren. Tijd om met oude bekenden bij te kletsen, een spelletje te doen in B11 of dansen tot in de kleine uurtjes op de meeslepende muziek van Why Not?

Jawel, de volgende ochtend vroeg op voor de FUNRUN. Na een kop thee en een banaan, met een recordaantal deelnemers de nacht inhollen. Er stond veel wind, kracht 7, dus in het begin spaarde ik mijn krachten om voor het laatste stuk tegenwind nog wat over te hebben. Maar de wind viel mee, achter het talud was het behoorlijk luw. Ik had nog wat over voor de eind-‘sprint’. Dolgelukkig nam ik het mooie T-shirt in Ajax-stijl in ontvangst, met achterop, jawel, nummer 14. Voorop staat de NWD-schelp in Ajax-stijl. Cruijff is hot. Helemaal was er geen bad bij mijn kamer waarin ik zou gaan liggen om de spierpijn enigszins te verzachten.

Na het ontbijt de eerste ochtendlezing. Voor deze lezing was ik geplaatst terwijl ik me er niet voor had opgegeven. Het kost dan wel moeite om er enthousiast naar te luisteren. Henk Dijkstra probeerde uit te leggen hoe statistici omgaan met de termen extreem warme zomer, extreem zachte winter enzovoort. Er wordt vooral veel gerekend; alle records die de laatste jaren gebroken zijn. Het moet toch wel met de opwarming van de aarde te maken hebben.

Na de koffie de workshop van Bert Wikkering. Lekker zelf aan de slag. Eerst ontdekken hoe je op een cilinderspiegel een ruitjespatroon krijgt. Teken via een ronde spiegel, dat valt tegen. Dan met Cabri met ‘Spoor aan’ ontdekken hoe een driehoek getekend moet worden door eerst van een punt de gewenste constructie uit te voeren, en dan in één keer via ‘Meetkundige plaats’ de driehoek laten tekenen. Verrassend waren de werkstukken die 5 VWO-leerlingen hadden gemaakt door hun favoriete stripfiguur van een normaal ruitjespatroon binnen de cirkel te vertalen naar het vervormde ruitjespatroon buiten de cirkel. Eentje had niet door dat je het figuur gespiegeld moet neerleggen. Nu leek het alsof het olifantje Dombo op zijn rug vloog.



Ik heb weinig op met het weer, daar heb je geen invloed op, dus laat ik mijn humeur er nooit door bederven, in tegenstelling tot mijn vrouw, die bij een voorgenomen fietstocht altijd eerst op internet of op teletext kijkt hoeveel kans op regen er is. Ze snapt niet dat een kans van 50% op regen niet betekent dat het de hele middag gaat

regenen. Het kost me dan altijd veel overredingskracht om toch op pad te gaan. Maar sinds Helga van de Leur hoog eindigde in *Dancing with the Stars*, een favoriet programma van mijn vrouw en mij, want stijldansen is onze grote hobby, vond ik het geweldig om Monique Somers eens in het echt te zien. Marjon de Hond was ook prima geweest. Weervrouwen zijn hot!

Ging ik met een onaf gevoel naar huis, ook ging ik met gemengde gevoelens naar de NWD toe. Met mijn inzending voor een workshop over een lesje in origami-architectuur was ik niet tot winnaar uitgekozen. Het was een nog niet echt uitgewerkt voorstel. De jury liet weten dat ze bij het indienen van een workshop ook willen zien welke wiskundige activiteiten er aan bod komen en op welk niveau. Door de positieve reacties op de zelfgemaakte exemplaren van origami-architectuur die ik bij me had en aan tafel toonde, wil ik proberen om voor volgend jaar een beter uitgewerkte versie in te sturen. Collega's die graag meer over origami-architectuur willen weten, kunnen dit alvast mailen.



We zien elkaar dan volgend jaar weer, hopelijk in mijn workshop, als ik dan wel winnaar ben, en als ik van de schoolleiding mag tenminste...

Rob van Oord
Coenecoop College, Waddinxveen

Literatuur

- Momma, K. (1996). *En toen verscheen de regenboog*. Amsterdam: Prometheus.
- Tammatt, D. (2007). *Op een blauwe dag geboren*. Amsterdam: Nieuwezijds.
- Eastaway, R. (2008). *Why do buses come in three? The hidden mathematics of everyday life*. London: Robson Books
- Eastaway, R. (2002). *How long is a piece of string? More hidden mathematics of everyday life*. London: Robson Books
- Eastaway, R. (2002). *Beating the odds The hidden mathematics of sport*. London: Robson Books.

Café Möbius: Wiskunde voor iedereen

Op de achtergrond klinken de jazzy klanken van een cello, piano en een drumstel. De geur van popcorn verspreidt zich door de zaal, een zithoek met comfortabele donkerbruine banken kijkt me uitnodigend aan en de bar aan mijn linkerhand maakt de illusie compleet: even waan ik me in een echt café.

De tafel vol taarten en cakejes voor mijn neus brengt me echter weer terug naar het probleem waar ik mijn hoofd over aan het breken ben: hoe verdeel je een overheerlijke slagroomtaart zodat niet alleen jijzelf, maar ook je twee tafelgenoten tevreden zullen zijn met hun stuk taart? Anders gezegd: met welke methode kan je garanderen dat er geen ruzie over de uiteindelijke verdeling komt? Voor twee personen werkt het principe 'Kiezen of Delen': de een deelt, de ander kiest, waardoor zowel de deler als de kiezer zelf in de hand heeft of hij/zij niet minder dan de helft van de taart krijgt. Maar hoe vertaal je dat naar drie personen? Een aantal opgesneden cakejes later blijkt er een elegante oplossing voor te zijn, die zelfs voor een willekeurig aantal personen werkt. Als een tevreden man kan ik weer verder met mijn ontdekkingsreis langs stands en workshops over leuke en zinvolle wiskunde.



Taart verdelen is een van de vele workshops die de eerste editie van Café Möbius opsierde. Dit nieuwe initiatief vond aansluitend aan de NWD plaats. Ingegeven door de vraag naar een vrij toegankelijk deel van de NWD en door de wens om aan iedereen te kunnen laten zien hoe leuk en nuttig wiskunde is, werd besloten om een gratis middag met laagdrempelige, interactieve workshops te organiseren. Onder de naam Café Möbius is dit uitgemond in een uiterst gezellige en uitdagende middag vol met wiskunde, bedoeld voor jong en oud, met of zonder wiskundige achtergrond. De deelnemers kwamen dan ook uit allerlei gedingen: docenten, leerlingen, hun vrienden en familie. Maar ook een oma die graag wilde weten waarom haar kleinkind wiskunde als studie had gekozen en een geneeskundestudent die kwam ontdekken wat zijn wiskunde studerende vriendin dagelijks bezighield.

De grote zaal van het congrescentrum was voor de gelegenheid omgetoverd tot een heus wiskundecafé. Rondlopend door het café kon je aanschuiven bij allerlei workshops. Aan een roodfluwelen pokertafel wordt berekend hoeveel geld je in moet zetten bij een potje poker, waar een aantal armlastige studenten opvallend in is geïnteresseerd.



Ondertussen kon je bij andere stands een oneindige Möbiusband knippen of met spijkerbedden en veelvlakken van ijzerdraad wiskundig verantwoorde zeepbellen maken. De Math Machine legt met een flietsende presentatie uit hoe MP3 werkt, de Wiskundemeisjes maken ons eindelijk deelgenoot van de geheime bronnen achter hun succesvolle weblog en het sorteeralgoritme van Google wordt op een bijzondere manier verklaard, namelijk aan de hand van knikkers en kabouters.

Naast deze kleine greep uit de workshops die in de grote zaal werden gehouden, waren er ook nog twee semi-besloten workshops, waarin The Great Jobini goochelde met getallen en de immer enthousiaste Belg Michel Roelens je aan de hand van een rij posters en een berg kartonnen modellen meenam door de geschiedenis van het volume van een piramide. In de lounge kon je hart ophalen bij een grote verzameling spelletjes of een driedimensionale foto van jezelf laten maken. Tenminste, als je niet nog steeds bezig was om het potloodje uit je knoopsgat te halen dat de rondlopende goochelaar op mysterieuze wijze erin had geknoopt.



Last but not least liet Monique Somers de toehoorders zien dat weer voorspellen meer is dan alleen wolkjes en zonnetjes op de kaart van Nederland zetten en dat daar een aanzienlijke hoeveelheid wiskunde bij komt kijken. De middag eindigde met een gelukkige winnares van de prijsvraag over een optimaliseringsprobleem met ijscostalletjes en met Michiel Doorman, die in woord en beeld duidelijk maakte dat wiskunde uiteindelijk toch mensenwerk is. Daarna kon het café met een voldaan gevoel gesloten worden.

*Freek van der Blij
Freudenthal Instituut, Utrecht*

Voor meer foto's en informatie over het programma: zie www.cafemobius.nl