

Op 4 en 5 februari kwamen voor de zesde keer ruim 400 wiskundeleraren naar de Nationale Wiskunde Dagen in het Leeuwenhorst Congrescentrum om zich te laten inspireren door lezingen en workshops over hun vak. Een verslag van **Arthur Bakker**, **Paul Drijvers** en **Dédé de Haan**.

## Nationale Wiskunde Dagen 2000

### Het programma

Ondanks de hoge werkdruk vanwege de invoering van het studiehuis, waren de wiskundeleraars ook dit jaar weer massaal aanwezig voor twee dagen wiskunde-plezier. Voor de parallelsessies konden de deelnemers kiezen uit de volgende thema's:

- wiskunde en beeldanalyse
- wiskunde en verkeer
- wiskunde, uitdaging en stimulans
- wiskunde en aardwetenschappen
- wiskunde en verwantschappen
- wiskunde en architectuur
- docentenworkshops.

Zoals ieder jaar werd wiskunde in verband gebracht met de meest uiteenlopende, vaak actuele onderwerpen: files, heroïnegebruikers, vriendschappen, kalenders, fractale beeldcodering, spoorboekjes, vliegtuiglawaai, enzovoort. Ook klassieke thema's als architectuur trokken veel belangstelling. Albert van der Schoot rekende af met het idee dat de gulden snede voor de negentiende eeuw in de architectuur en de schilderkunst een esthetisch ideaal was. Jan Molema bereikte met zijn lezing getiteld 'Gaudí, de wereld op zijn kop' dat allerlei mensen naar Barcelona wilden om daar de kettinglijnen in de door Gaudí ontworpen gebouwen te bewonderen. Nieuw voor de Nationale Wiskunde Dagen waren dit jaar de Wisrun (niet te verwarren met de Funrun) en het NWD Handblad dat zaterdagochtend werd uitgereikt. Talloze deelnemers hadden ter plekke een kort stukje geschreven over de lezingen die zij hadden bijgewoond, waardoor deze krant veel actuele informatie bevatte.

### De Wisrun

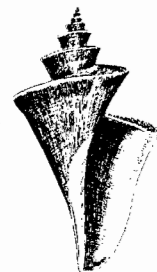
In het programmaboekje stond: 'Voor deelname aan de Wisrun is een wiskundeknobbel handig, maar acteertalent, gouden handjes, uithoudings- en doorzettingsvermogen zijn even onmisbaar'. Ongeveer vijftig docenten durfden de uitdaging aan. Zij werkten in teams aan wiskundige problemen en presenteerden de oplossingen op

zo ludiek mogelijke wijze aan een van de drie jury's. De jury gaf een cijfer tussen 0 en 10 en bedeelde het team een nieuwe opdracht toe. Het doel was zoveel mogelijk punten te vergaren en daarmee Wisrun-winnaar te worden. Er waren allerlei attributen beschikbaar, van emmers tot verkleedkleden, om de problemen uit te beelden.



*Een deelnemer aan de Wisrun beeldt de opdracht 'Lettersymmetrie' uit voor de jury*

Vooral de uitbeelding van het raadsel van de wolf, de geit en de kool leverde fantastische toneelstukjes op. Een veerman moet de drie naar de overkant van de rivier brengen, terwijl hij per overtocht maar één van de drie kan vervoeren. De wolf eet de geit op en de geit de kool als ze alleen gelaten worden. Alle verkleedkleden die bij de materialentafel aanwezig waren, werden ingezet. Een ander voorbeeld is dat van de poortwachter die mensen alleen de stad in mag laten als ze het goede wachtwoord zeggen. Als deze wachter acht zegt, is het wachtwoord vier, bij negen vijf, bij tien vier. De jury testte een team door 173 te vragen. Meteen riep iemand 21. Het team mocht meteen door. De jury's deelden veel tienen uit voor goede oplossingen en creatieve presentaties. Er werd zelfs een 11 en een  $3\pi$  gegeven om te voorkomen dat er teams ex aequo zouden eindigen.



## Plenaire lezingen en Debat

### Opening: Kollenveld knipt lintje

Marian Kollenveld, voorzitter van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraars, wist in zes minuten contacttijd uitermate veel te bereiken. Ze hield zowel de zwakke rekenaars als de bollenbozen aan het werk. Ook de middenmoot wist na die tijd dat de Vereniging dit jaar 75 jaar bestaat. In kort tijdbestek heeft Marian verleidelijk en onomstotelijk bewezen dat de Nationale Wiskundedagen een onmisbare onderhoudsbeurt vormen van de liefde voor je vak.



### Plenair: Does houdt koffie droog met 6 σπυα

De boodschap is duidelijk: iedereen op de werkvloer moet statistiek leren. Wie niet wil, moet stofzuigen en mag daarbij op 30 m<sup>2</sup> maar 1 cm<sup>2</sup> missen. Typen is ook goed; 1 fout op 3.000 boeken is toegestaan.

Verkoopt Does nu enorme leugens of is statistiek zo gewoon aan het worden als lezen en schrijven? Kan straks iedereen met één druk op de Minitab® statistische software bedienen?

Het was jammer dat Does niet wat meer inging op de statistiek. Nu bleef de presentatie beperkt tot succesverhalen van gigantische winstboekingen. Gelukkig gaf Does toe dat één fase problematisch is: het Realiseren.

Helaas is hiervoor geen statistische oplossing. We laten ons bij het cijfers geven niet door emoties leiden, we geven hem gewoon een 6σ.

### Debat Broer - Aarts over ict en inzicht

De stelling die door professor Aarts geponeerd werd, luidde:

'Toenemend gebruik van computers en grafische rekenmachines zal inzicht in de daardoor gerepresenteerde wiskunde overbodig maken'.

Hij formuleerde deze stelling door te verwijzen naar de reclame-slogan:

'Je hoeft het niet te kennen om het te kunnen'. De opponent, professor Broer, stelde daar tegenover dat inzicht niet overbodig wordt, maar dat parate kennis en handvaardigheid minder belangrijk worden.

De uitdaging voor docenten is om daarmee om te gaan. De meerderheid van de toehoorders leek het daarmee eens te zijn.

De discussie werd jammer genoeg enigszins gedomineerd door spraakverwarring:

- wat verstaan we onder inzicht, wat is begrijpen?
- over welke doelgroep praten we?
- wat is kennen en wat is kunnen?

Aan concrete voorbeelden die de vraag scherp kunnen stellen, kwam men niet toe.

Echt vuurwerk bracht de discussie niet; misschien ontbreekt het ons in Nederland aan een debat-traditie. De voorzitter, professor Doorman, sloot af met de opmerking dat er voor docenten veel denkwerk te verrichten is voor de inpassing van ict in de wiskundeles.

Genoeg stof om over na te denken, dat wel ...



## Vectormeetkunde met Cabri

In Nederland mag het meetkundeprogramma Cabri Géomètre zich in een groeiende populariteit verheugen. Cabri wordt bij ons vooral ingezet als een open leer- en experimenteromgeving waarin leerlingen coördinaatvrije, synthetische meetkunde bedrijven. Ze kunnen in Cabri meetkundige situaties construeren, exploreren en animeren. Als resultaat daarvan ontstaan vermoedens die vervolgens 'klassiek' met pen en papier dienen te worden bewezen.

Een heel andere kijk op de toepassing van Cabri in de wiskundeles bood de plenaire lezing van Inge Verbruggen van het Instituut Sancta Maria uit Aarschot, België. Onder de titel 'Lap, mijn laptop ligt er' liet zij daarvan enkele voorbeelden zien en vertelde zij over haar ervaringen. Daarbij sprong een aantal verschillen met de Nederlandse benadering in het oog, die in het volgende voor-

beeld geïllustreerd worden. Het betreft een Cabri-toepassing over aanvankelijke vectormeetkunde voor leerlingen van veertien jaar; men zet Cabri dus op jongere leeftijd in dan bij ons op dit moment gebruikelijk is.

**Coördinaten van een punt van een vector**

→ → →  
 $OA + OB = OC$

Verleep de punten A en B en kijk hoe de coördinaten van C veranderen.

co(A) = (2.5, 3.8)  
 co(B) = (4.3, 1.6)  
 co(C) = (6.8, 5.4)

Zie je een mogelijkheid om de coördinaten van het punt C te berekenen uit de coördinaten van A en B?

Controleer je antwoord door het zwarte doekje open te trekken naar rechts.

Bedenk en Algemeen

→ sleep weg

Op de schermafdruk ziet u twee vectoren kop-aan-staart liggen. In Vlaanderen noemt men dit overigens staartje-slurfje. Links op het scherm staan de coördinaten van de eindpunten en ook die van de somvector. De taak voor de leerling is nu om te ontdekken dat de coördinaten van de somvector de som zijn van die van de componenten. Dat gebeurt door een van de componenten bij de punt te pakken en te verslepen. De somvector verandert mee, maar de regel voor de coördinaten blijft natuurlijk gelden. De rechthoek rechtsonder is een 'gordijntje': de leerling kan dat opzij schuiven, waardoor een tip of in dit geval het antwoord tevoorschijn komt.

Je zou dit scherm een Cabri-applicatie of -applet kunnen noemen: een kleine, gesloten leeromgeving binnen Cabri waarin leerlingen maar één ding kunnen doen, namelijk dat wat de docent voor ogen heeft. Het exploreren is beperkt tot het variëren van één van de twee vectoren. Een heel andere optiek dan we gewend zijn van voorbeelden waarbij de leerling begint met een leeg Cabri-scherm. De digitale vormgeving was goed: een overzichtelijk scherm, waarin alle informatie te vinden is zonder dat de leerling hoeft te scrollen, en functioneel kleurgebruik.

Dat de vectormeetkunde niet zo prominent aanwezig is in het Nederlandse curriculum, maakt de applets misschien niet direct geschikt voor gebruik hier. Los daarvan kun je je afvragen of het kop-aan-staart-leggen van vectoren intuïtief niet dermate duidelijk is, dat een applet daarover overbodig is.

Ondanks deze kanttekeningen was het een interessante en goed gepresenteerde voordracht waarin de toehoorder wordt geconfronteerd met de vanzelfsprekendheid waarmee we in Nederland een bepaalde richting ingeslagen zijn. Waarom Cabri pas in de Tweede Fase? Waarom niet ook gesloten applets?

U kunt deze Cabri-file (in zip-formaat) downloaden van de site van de Nationale Wiskundedagen. Daar vindt u ook de vervoliprogramma's die Inge Verbruggen voor deze leerlijn ontwikkelde.

### The geometrical seaman

De vrijdagavond-lezing ging over het onderwijzen van meetkunde aan de hand van oude instrumenten. Peter Ransom had zich voor de gelegenheid verkleed als zee-roker. Vorig jaar was zijn workshop bijzonder populair. De deelnemers maakten toen hun eigen zonnewijzers. Nu vertelde Ransom over zijn eigen ervaringen in de klas met meetkundeonderwijs. Met behulp van stukken papier, touwtjes en stukjes hout had hij zijn leerlingen onder andere een soort jacobsstaf laten maken en allerlei metingen laten verrichten. Het publiek liet hij bepalen hoeveel graden een hand breed is als je die gestrekt voor je houdt. Daarna liet Ransom boxplots van de ter plekke verzamelde data zien. Het enorme enthousiasme waarmee hij zijn wiskundelessen interessant maakt en zijn liefde voor zijn vak en zijn leerlingen vormden misschien wel de belangrijkste boodschap van zijn lezing.



*Peter Ransom had zich voor zijn lezing over de meetkundige zeeman verkleed als zee-roker*

### The mathematical muses

Claudi Alsina uit Barcelona verzorgde de plenaire slotlezing. Iedere andere kunstvorm en zelfs wetenschappen hebben hun eigen muze, maar die van de wiskunde is moeilijk te vinden. Hij overdonderde het publiek met een enorme hoeveelheid leuke voorbeelden, muziekfragmenten en zijn Pythagoras-lied, dat zo begint:

Pythagoras found a string  
forming a nice angle  
with sides five, four and three  
forming a triangle

Refrein:  
Right triangle,  
Right and bright!  
Right triangle,  
Right with insight!

De ontknopning van zijn verhaal zal menig leraar gesterkt hebben. Begeleid door pathetische muziek richtte Alsina een overheadprojector op de zaal met de volgende woorden: "You are the mathematical muses!"

Op het evaluatieformulier schreven velen dat ze gelaafd, gesterkt of geïnspireerd naar huis waren gegaan. Meer informatie (waaronder veel foto's) over NWD 2000 kunt u vinden op de website: [www.fi.uu.nl/nwd/](http://www.fi.uu.nl/nwd/) De volgende NWD is op 2 en 3 februari 2001.

*Arthur Bakker, Paul Drijvers en Dédé de Haan, Freudenthal Instituut, Utrecht*