

# Tien jaar Vrouwen & Wiskunde

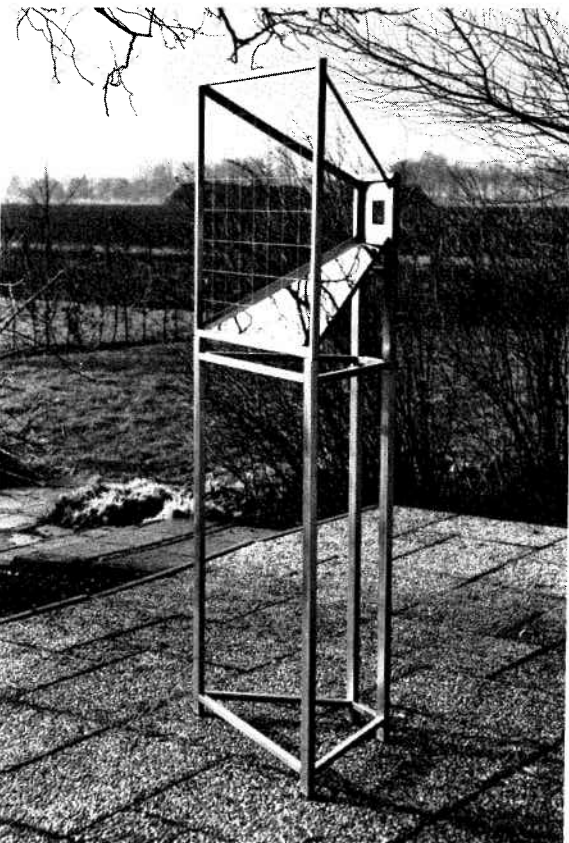
**C. Wallien**

HRO-FEO, sectie Wiskunde, Rotterdam

Op zaterdag 21 maart 1992 was het dan zover: Het lustrumcongres met als thema: *Vrouwen gebruiken wiskunde in hun werk*.

Misschien ligt hier een antwoord op de vraag: 'Wiskunde? Waar heb je dat later nou voor nodig?'

Door de fototentoonstelling in de hal, de kunstwerken van Barbara Kletter en de schitterende quilts langs de wanden van de aula, krijgen de binnenstromende congresgangers al meteen een indruk van de werkzaamheden van de vrouwen die de workshops bemannen.



'Raster', 1991

- Roestvaststaal, B.A.-spiegelplaat, nylondraad, roodkoper en vilt. *Afmetingen*: hoogte 1,85m x 68cm x 38cm
  - Geïnspireerd op het tekeninstrument van Albrecht Dürer uit zijn boek *Unterweysung der Messung*, 1525.
- Barbara C. Kletter, Amsterdam, 1992.

Er zijn veertien workshops georganiseerd:

*Apotheek*: meten en wegen van zeer kleine hoeveelheden; verhoudingen.

*Beeldhouwen*: van plat ontwerp naar ruimtelijke vormen; dikte van het materiaal.

*De Bouw*: bij het metselen van een korfboog komt heel wat wiskunde kijken.

*Echografie*: gegevens vergelijken met standaardgrafieken.

*Hardware techniek*: met schakelalgebra de werking van een computer begrijpen.

*Logistiek*: wat en hoeveel moet er besteld worden; rendementsverhoging.

*Patronen tekenen*: van tailleomvang naar cirkelrok; vergroten van patronen.

*Patchwork, quilts*: regelmaat en symmetrie; suggestie van een extra dimensie.

*Tuinarchitectuur*: van plattegrond naar perspectieftekening; zon en schaduw.

*Verloskunde*: berekening van bevallingsdatum; gegevens in grafieken zetten.

*Verffabriek*: productieprocessen controleren met statistiek; verbeteringsacties.

*Verkeer en vervoer*: computersimulatie van gevolgen als iedereen met de trein gaat.

*Verzekeringen*: sterftetafels die risico's voorspellen; één en al wiskunde.

*Ziekteverzuimregistratie*: relatie tussen wiskunde en informatieanalyse.

Volgens Connie Gaykema, tijdens de opening van het congres, zijn deze beroepsvrouwen genadeloos gerecrueteerd uit de omgeving van de vrouwen uit de werkgroep Vrouwen & Wiskunde.

## **Fragmenten uit de lezing van Jeanne Breeman**

In november 1981 hebben twee vrouwen een initiatief genomen dat geleid heeft tot de oprichting van Vrouwen & Wiskunde. Sinds die tijd is er veel gebeurd. Elk jaar worden twee landelijke dagen georganiseerd, een aantal boekjes zijn er uitgegeven: *VrouwWiskundig*, *Vriendelijke Wiskunde*, *Wiskunde in het LHNO*, *logisch toch* en een hoeveelheid affiches verkocht die menig klaslokaal op-

sieren. Er is ook een videoband gemaakt: 'Wiskunde moet je doen'.

Vrouwen & Wiskunde is intussen een onderafdeling van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Wel met een eigen secretariaat en documentatiecentrum waar ook de Nieuwsbrief wordt gemaakt en verzonden.

Een leerling vroeg laatst: 'Mevrouw Breeman, kunt u de video programmeren? Bij ons thuis kan ik het en mijn vader!' Navraag in de betreffende brugklas gaf hetzelfde beeld: alle jongetjes en alle vaders, hoewel ook een enkel meisje, programmeerden thuis de video, nooit een moeder. Waar wordt dit verschijnsel door veroorzaakt?

Cijfers laten zien dat in het wetenschappelijk onderwijs het percentage studenten dat exacte vakken studeert vrijwel constant blijft. Op de middelbare scholen stijgt het percentage leerlingen met exacte vakken in het pakket, maar de meisjes blijven achterlopen. Bovendien kiezen meisjes vaker wiskunde A, waarmee ze de keuze van een technische vervolgstudie voor zichzelf afsluiten.

Biologische verklaringen vallen af: Kijk maar naar België en Italië! De schoolloopbanen van meisjes vertonen meestal dezelfde kenmerken: tot de puberjaren scoren meisjes in alle vakken beter dan jongens, maar ze gaan in de loop van jaren minder hoge cijfers halen. We proberen nu al zolang de meisjes te veranderen, misschien moeten we maar eens proberen hun omgeving te veranderen.

Op het Coomhertlyceum in Haarlem is een experiment aan de gang (Exact Project), waarbij de leerlingen van het



Rose Flower, Math Teacher of the year.

derde leerjaar in aparte klassen voor jongens en meisjes zitten. Men biedt de vakken wis- en natuurkunde veel concreter aan, in werkvormen met veel zelfwerkzaamheid en in projecten, waarbij de leerlingen tijdens 'doe'-dagen kennismaken met techniek.

De toekomst ziet er voor Vrouwen & Wiskunde niet rooskleurig uit. De subsidie van het ministerie voor het documentatiecentrum dreigt te verdwijnen. Er wordt nu gezocht naar andere bronnen. Het zou jammer zijn als alles wat de groep aan informatie en kennis heeft verzameld zou verdwijnen.

Na de eerste ronde workshops en de lunch volgde de lezing van de Math Teacher of the Year, uit Engeland:

### ***Rose Flower: Een eigenzinnige aanpak van wiskundeonderwijs***

Niet alleen een eigenzinnige aanpak van wiskundeonderwijs, ze heeft ook een bijzondere opvatting over het houden van een lezing. Op de stoelen liggen stenciltjes met vragen en opgaven. En de lezing is in het Engels, maar dat went al snel.

#### *Hoe leren kinderen?*

Na zestien jaar een goede lerares geweest te zijn, – de leerlingen behaalden goede resultaten, gedroegen zich correct, maar hadden ze wel plezier in wiskunde? – werd Rose Flower hoofd van de wiskundesectie en besloot ze met een nieuwe aanpak te beginnen. Er is een methode ontwikkeld die de volgende punten centraal stelt:

- Het wegnemen van drempelvrees.
- Het stimuleren van enthousiasme.
- Het aankweken van zelfvertrouwen.
- Het aanmoedigen van onafhankelijkheid in de wiskunde.

Wiskunde moet leuk zijn en een uitdaging vormen!

#### ***De 1000 som***

Kies tweemaal drie getallen uit de cijfers 0, 1, tot en met 9, zodat de beide driecijferige getallen bij elkaar opgeteld samen het getal 1000 geven.

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 + \square \square \square \\
 \hline
 1000
 \end{array}$$

Het zoeken van de oplossing roept allerlei vragen op.

Hoeveel oplossingen zijn er? Zijn er patronen? Hoe weet je dat je alle oplossingen hebt?

Het gaat vanzelf, iedereen is enthousiast met deze puzzel bezig. 'Math is fun!'

Het geroezemoes wordt steeds luider..... 'Class, silence, please...'

Bijna iedere leerling op elk niveau kan de opgave oplossen, maar elke volgende stap is moeilijker. Hoeveel manieren zijn er om 2000 te maken, enzovoorts.

#### Miljoen uitdagingen

- Kun je vijf opeenvolgende getallen vinden met als som een miljoen?
- Hoeveel verschillende factoren heeft een miljoen?
- Hoeveel verschillende priemfactoren heeft een miljoen?
- Wanneer was een miljoen seconden geleden?
- Of minuten, uren, dagen?

Bij deze 'challenge' blijft helemaal niemand meer stil. Her en der komen de rekenmachines uit de tassen, maar dat is niet de bedoeling. Mrs. Flower gaat verder met haar verhaal.

#### Het lokaal

In haar lokaal hangt een poster met tien bij tien vierkantjes, die ieder weer zijn opgedeeld in tien bij tien vierkantjes, die ieder ... enzovoorts tot de puntgrootte is bereikt. En in het lokaal bevindt zich ook een kubieke meter, bestaande uit duizend kubieke decimeters. En verder troep. Troep??? Ja, lege dozen, verpakkingen, hulzen, zand, bolletjes, draad, stukjes vloerbedekking, gewone kantoorartikelen. Door te kijken naar een oud fietswiel met een rood strikje, dat door de klas rolt, ontdekken de leerlingen allerlei wiskundige eigenschappen. Afhankelijk van hun niveau kwamen sommigen diep in de goniometrie terecht. De werkstukken die leerlingen bij de opdrachten maken, worden allemaal opgehangen. Ook de gigantische eenheid die Rosie nodig had om het getal  $\frac{1}{3}$  op de juiste plaats te zetten.

Een gratis monster van een zeshoekig (of achthoekig) make-up doosje was aanleiding om de leerlingen transport- en verpakkingsmateriaal te laten ontwikkelen voor grote hoeveelheden van die doosjes. Is dat geen goede manier om over twee- en driedimensionale problemen na te denken?

#### Waarom roept wiskunde angst op?

Volgens Rose Flower is het de angst om te falen. Een paar scherpe woorden of rode strepen zijn voldoende om het zelfvertrouwen te ondermijnen. Falen kan leiden tot paniek en een minderwaardigheidscomplex. Het enthousiasme verdwijnt en al gauw zit de leerling in een neerwaartse spiraal. Door leerlingen te groeperen volgens het tempo waarin ze het prettigst werken, in niet-competitieve groepen, kan iedereen leren op zijn eigen niveau. Wat elke leerling moet bereiken is de uitgedeelde opdracht begrijpen en hem bewerken op een betekenisvolle wijze. Kan hij daarna zijn oplossing verdedigen, dan is op die

manier iedere wijze van aanpak juist en verdient waardering.

#### Rollenspel en drama

##### Cops and blocks

Het hoofd van de politie moet met inzet van zo weinig mogelijk politiemensen New Yorkse wijken (blocks) bewaken. Als een agent op een kruispunt staat, kan hij de straten bewaken die hij kan inkijken. Hoeveel agenten zijn er nodig (voor één blok, twee blokken, drie blokken, vier blokken, enzovoorts)?

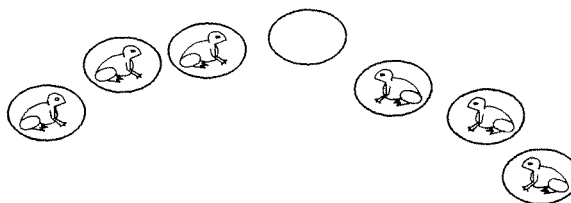
Er zijn leerlingen die gaan meteen zitten tekenen, sommigen pakken de blokkendoos, maar er een rollenspel van maken, is het leukst. Drama moedigt aan en stimuleert zowel teamwork als ieders individuele inzet.

##### Kikkers

In een vijver drijven zeven waterleliebladen op een rij. Links zitten drie groene kikkers en rechts drie bruine. Verwissel de positie van de bruine en groene kikkers.

##### Regels

1. Een kikker mag naar een open plaats vlak voor hem.
2. Een kikker mag over een andere kikker heen springen naar een open plaats.
3. Een kikker mag nooit achteruit gaan.



Ook dit probleem leent zich prima voor een rollenspel: leerlingen en stoelen.

#### De vijf S-en

	START
	SMALL
keep it	SIMPEL
work	SYSTEMATIC
you will be	SUCCESSFUL

Het blijft moeilijk om dingen te onthouden en te abstraheren. Het verschil is dat leerlingen niet langer bang zijn voor wiskunde. Frustratie blijft bestaan, in dit systeem van uitdagingen misschien nog wel meer. Als een leerling vastzit, dan kun je hem helpen met het probleem te benoemen of gerichte vragen te stellen of door te laten zien hoe het komt dat iemand vastloopt. Dat brengt het zelfvertrouwen terug. De rol van de docent is het leerproces te vergemakkelijken, de juiste middelen aan te dragen en het is zijn taak om nieuwsgierigheid, zelfvertrouwen en zelfkennis van de leerling te ontwikkelen.

Na deze inspirerende lezing die tot ver in de theepauze doorging, raakten de aanwezigen niet uitgepraat over de

vele bruikbare ideeën die Rose Flower over ons heen gegoten had. Met name een aantal lbo-docenten had het gevoel dat de docenten op haar school in Engeland al veel verder gevorderd waren op weg naar ander onderwijs. De volgende ronde workshops werd iets bekort, zodat het cabaret om vier uur kon beginnen.

#### *Cabaret*

Deze twee dames, een pianiste en een zangeres hadden zich prima ingeleefd in het programma. Na zich te hebben voorgesteld vroeg ze aan de zaal: 'Wie was er bij de workshop *verkeer?*' Vijf vingers! 'Ach zo weinig maar, da's ook sneu voor die dames die het georganiseerd hebben.' En als er later nog een aantal mensen enigszins luidruchtig binnenkomen: 'Komt u er nog even bij. Zeker moeilijk hè, die sommen. Dat was op school ook altijd zo frustrerend, als je als laatste klaar was.'

Na een aantal liedjes, waar de wiskunde ook even om de hoek kwam kijken, '...zo lagen we al snel coplanair....', een aanbeveling om bij de eerste leesles 'boom en roos' te vervangen door 'bol en punt', kwam ze ook tot de aanbeveling om niet de meisjes verder te proberen te veranderen, maar juist de jongens wat meer zorgtaken op te dragen, zo van 'Was jij even die afgeknotte kegels af, enzo.'

Cornelia Wallien is sinds 1990 werkzaam als docente wiskunde en didactiek aan een lerarenopleiding, eerst aan de Algemene Hogeschool van Amsterdam en thans aan de Hogeschool Rotterdam & Omstreken. Daarvoor heeft zij vanaf 1976 op verschillende middelbare scholen lesgegeven in de vakken wiskunde en informatica.