

Wat is de plaats en de functie van het vak rekenen/wiskunde binnen het ROC en wat betekenen de huidige ontwikkelingen binnen de BVE-sector voor het vak rekenen/wiskunde? **Harrie Sormani** doet verslag van de conferentie Sporen 98, waarop deze vragen centraal stonden.

Sporen 98

Realistische wiskunde of abstract voetballen

De centrale discussiestelling op de conferentie Sporen 98 kwam uit de ochtendkrant. Prof. Dr. F.J. Keune uit Nijmegen gooide daarin de knuppel in het hoenderhok met de opmerking: 'Realistische wiskunde kan net zomin als abstract voetballen'. In navolging van Freek de Jonge riepen vervolgens de conferentiegangers: 'Dat zullen we nog wel eens zien' en zo begonnen een kleine 200 BVE-docenten op 23 april in Congrescentrum de Leeuwenhorst aan een tweedaagse conferentie over rekenen en wiskunde in het secundair beroepsonderwijs en de volwasseneneducatie, ofwel het BVE-veld.

In het welkomstwoord ging Cinop-medewerker Wim Matthijsse eerst in op wat dat abstract voetballen dan wel mag zijn. Is de bal dan vervangen door een kubus, is het een wedstrijdanalyse van Johan Crujff of is het als voetballen op internet? Een goede betekenis is niet gemakkelijk te geven, zodat maar begonnen werd met het verder uitwerken van realistische wiskunde. Deze taak liet Wim graag over aan alle inleiders en werkgroepbegeleiders.

Flexibilisering van opleidingen

De eerste die naar een antwoord ging zoeken, was Maarten Toll, voorzitter van de stuurgroep Implementatie Kwalificatiestructuur Educatie (IKSE) van de BVE-raad, het overkoepelende orgaan van de Regionale Onderwijs Centra, in de wandeling ROC's genoemd. Het BVE-veld bestaat op dit moment uit 46 Regionale Onderwijs Centra, 17 Agrarische Opleidingen Centra en 17 vakscholen, zoals bijvoorbeeld de grafische lycea. Men staat volgens Toll te popelen om aan de florerende economie van Nederland een bijdrage te leveren op basis van de stelling dat goed onderwijs de basis vormt voor economische groei. De ontwikkeling van ROC's tot echte community centres neemt hierin een centrale plaats in. In een BVE-manifest hebben zij hun visie op gewenste toekomstige ontwikkelingen uitgewerkt.¹

Om te komen tot echte community centres wees Toll vijf speerpunten aan waarop het beleid zich moet richten. Het onderwijs moet meer klantgericht worden, het moet zich duidelijker op de markt richten, meer werk maken van de

employability van haar werknemers, duidelijker aangeven wat het product van een opleiding is en ten slotte vooral komen tot een verdere flexibilisering van de opleidingen. Organisatorische flexibilisering houdt in dat iedere cursist onderwijs kan volgen op een plaats en een tijd die hem of haar schikt. Als een junk om twaalf uur 's nachts les wil hebben in een methadonbus, dan moet dat bij wijze van spreken kunnen.

Verder moet er een programmatische flexibilisering komen, waarbij iedere cursist een programma op maat krijgt aangeboden. Wie een banketbakersopleiding wil volgen, hoeft geen bol te kunnen construeren, maar moet wel de inhoud van een Bossche bol kunnen berekenen.

Tenslotte moet een ROC didactisch flexibel zijn, omdat nu eenmaal niet iedere cursist op dezelfde manier leert. Het gaat daarbij met name om een vereenvoudiging van de kwalificaties in het beroepsonderwijs. Op dit moment worden 659 kwalificaties onderscheiden. Toll betwijfelt het nut van bijvoorbeeld een aparte kwalificatie voor een assistent-voetverzorger. Er zouden meer algemene kwalificaties moeten komen, waarbij het precieze product minder belangrijk is dan de processen waarmee een werknemer heeft leren omgaan. Een beroepspraktijk verandert zo snel, dat een standaard-beroepsopleiding in vrijwel geen enkel geval meer voldoende is. Kortom, de klassieke uitspraak van de werkgever: 'Timmeren leer ik ze zelf wel, als jij ze maar leert te leren'. Juist bij een dergelijke opleidingsfilosofie spelen de vakken rekenen en wiskunde een cruciale rol, omdat ze de grondslag leggen voor bijvoorbeeld allerlei structurerende activiteiten die in de informatiemaatschappij van groot belang zijn.

De wiskunde van patronen

De volgende spreker was Prof. dr. J. de Lange, directeur van het Freudenthal Instituut. Hij stelde dat realistische wiskunde heel wel mogelijk is en een belangrijk hulpmiddel kan zijn in het beter maatschappelijk functioneren van mensen. Het moet dan wel een andere wiskunde zijn dan de wiskunde die met name belangrijk is voor de wiskundestudenten die professor Keune onder ogen krijgt. Keune heeft trouwens niets te klagen, want zijn studenten

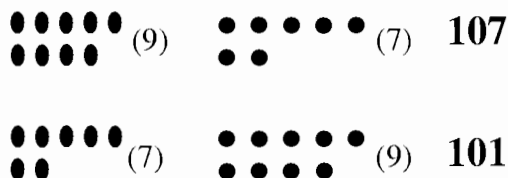
hebben het Wiskunde B-programma van het vwo gevolgd, waaraan sinds de invoering van de mammoetwet weinig veranderd is en waarin de invloed van de realistische wiskunde miniem is. Het is in wezen nog steeds een wiskunde die omschreven kan worden als een wiskunde over getallen en vormen. De kern van deze wiskunde is vastgelegd door Al Khwarizmi in zijn boek *Al-Jarbw'al Muqumbala*. De titel van dit boek is onsterfelijk geworden doordat het woord 'Algebra' ervan is afgeleid. Kenmerkend is het oplossen van een vergelijking, zoals:

$$bx + 2q = x^2 + bx - q.$$

Het basisprincipe is hierbij dat je links en rechts van het gelijkteken hetzelfde bedrag mag optellen.

Deze wiskunde is niet direct de wiskunde die voor iedere burger noodzakelijk is. Daarvoor is een andere opvatting van wiskunde meer op zijn plaats en wel de wiskunde, waarin het gaat om het herkennen van patronen, variaties, regelmatigheden en dwarsverbanden in natuur, techniek en maatschappij. De Lange lichtte dit toe aan de hand van een voorbeeld uit het begin van onze jaartelling, waarbij men 9 muskuscitroenen en 7 reukappels voor 107 zilveren munten kon kopen. Verder wist men ook dat men 7 muskuscitroenen en 9 reukappels voor samen 101 zilveren munten kon kopen.

Zonder vergelijkingen valt een dergelijk probleem toch goed op te lossen. De eerste stap is dan het maken van een tekening waarin de gegevens schematisch worden samengebracht:



Door het probleem schematisch weer te geven, wordt het ontdekken van verborgen patronen mogelijk. In dit geval is een mogelijke volgende stap:

- 5 citroenen + 11 appels is 95 munten
- enzovoort, tot aan
- 1 citroen + 15 appels is 83 munten
- En daarna:
- 16 appels is 80 munten

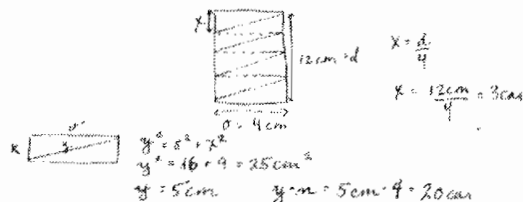
Het herkennen van een vast patroon is daarbij essentieel voor het oplossingsproces.

Overigens begreep Jan de Lange de angst van Prof. Keune voor de ondergang van het wiskunde-onderwijs ook al niet vanwege het feit dat Nederlandse wiskundescholieren in allerlei onderzoeken, die de prestaties tussen verschillende landen vergelijken, stevast goed scoren. We komen altijd vlak na Japan en Korea, maar ver voor bijvoorbeeld de USA. Deze hoge plaats is met name te danken aan de relatieve score op opdrachten zoals:

A string is wound symmetrically around a circular rod. The string goes exactly 4 times around the rod. The circumference of the rod is 4 cm and its length is 12 cm.



Find the length of the string. Show all your work.



Grootste probleem bij deze opdracht is om op de gedachte te komen dat je het wc-rolletje doormidden kunt knippen, om dan vanaf de binnenkant gemakkelijk tot een juiste oplossing te komen.

Dat dit zelfstandig creatief denken ook in het maatschappelijk functioneren van groot belang is, toonde Jan de Lange aan met het verhaal achter het ongeluk met de Space Shuttle op Cape Kennedy in Amerika, waarbij zeven astronauten om het leven kwamen. Uit een rapport dat op de dag voor de lancering verstuurd was naar de NASA, had men af kunnen leiden dat bij de verwachte temperatuur een lancering hoogst risicovol was. Uit het aangeleverde statistische materiaal had men tenminste deze conclusie moeten trekken. Zelfs de ingenieurs wisten dit, maar brachten in het rapport de verkeerde gegevens op een verkeerde manier met elkaar in verband, waardoor de NASA toch tot lancering overging, met het bekende gruwelijke resultaat.

Farmaceutisch rekenen

In de workshops werd in zeven thema's verder gewerkt aan een invulling van realistische wiskunde.

Bij Farmaceutisch rekenen werd de vooruitgangsideologie dat alles anders wordt en niets meer hetzelfde is sinds de invoering van het ICT-gebeuren gelukkig gerelativeerd. Men blijkt daar nog steeds de Romeinse cijfers te gebruiken. Op het Koning Willem I College is zelfs een computerprogramma bedacht om de aspirant apothekers-assistenten dit onderdeel bij te brengen. Op het scherm krijgen de cursisten de volgende regels voor het op de juiste wijze noteren van de Romeinse cijfers.

1. Alle symbolen in één getal worden opgeteld.
2. Normaal staat het grootste symbool links.
3. Er mogen maar maximaal drie symbolen naast elkaar staan.
4. Wanneer een kleiner symbool links van het grotere staat, wordt dit van het grotere afgetrokken. Dit kleinere symbool mag maar een schaal lager zijn dan het symbool waar het voor staat.

5. Er mag één kleiner symbool links van een grotere staan.

Uitermate concrete regels, die niet in de verste verte met abstract voetballen vergeleken konden worden. Problemen ontstaan alleen bij IX dat volgens deze regels toch echt geschreven moet worden als VIV.

Fascinerend vond ik waarom men in de farmaceutische sector zo blijft vasthouden aan deze archaïsche schrijfwijze, die toch niet echt duidelijk is. Zeker niet gezien het feit dat het symbool C ook nog de inhoud van een overvolle paplepel aanduidt. Voor het vergroten van het inzicht in het ontstaan van het decimale positionele stelsel is het programma 'Farmaceutisch rekenen' van het Koning Willem I College echter goed bruikbaar.

ROC Breed

In het avondprogramma vertelden Frank Haacke en Tom Goris van het ROC Eindhoven over hun onderzoek naar de overeenkomsten en verschillen bij het reken-wiskunde-onderwijs binnen hun ROC. In het kader van dit onderzoek had MTO-docent Tom lesgegeven in de basiseducatiegroep van collega Frank, die op zijn beurt een les verzorgd had in de afdeling techniek van het MBO. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd op een video.²

Opmerkelijk was in ieder geval dat beide groepen cursisten met dezelfde opdracht: 'het ontwerpen van een parkeerplaats bij een flat op een foto' uit de voeten konden. De MTO-cursisten werkten de opdracht wel veel gedetailleerder uit, maar ook de cursisten basiseducatie konden goed met het probleem overweg. Opmerkelijk was dat de MTO-cursisten wel wisten dat ze de grootte van een parkeerplaats te weten konden komen door het op te meten, maar dat ze daarvoor niet naar buiten wilden gaan. Bij de basiseducatie-cursisten was deze bereidheid wel aanwezig. De lezing met video was een groot pleidooi om de samenwerking tussen reken- en wiskundedocenten in een ROC van de grond te tillen. Voor de implementatie van de KSE-structuur is dit een belangrijke voorwaarde. Voor de communicatie met docenten van andere ROC's is inmiddels een samenwerkingsverband rekenen en wiskunde opgericht, waar afgevaardigden van een kleine 25 ROC's het ontwikkelwerk op elkaar afstemmen en de ervaringen met de implementatie van de KSE structuur met elkaar uitwisselen.³

Wiskunde leer je samen

Op de tweede dag was er na de lunch een lezing van René van Gils, directeur van ROC het Graafschapscollege. Hij lichtte aan de hand van de ervaringen op het Graafschapscollege van de afgelopen jaren de positie van het vak rekenen en wiskunde in de ROC's toe. Zijn betoog is samen te vatten in vijf stellingen:

1. Het niveau van een beroepsopleiding wordt voor een belangrijk deel bepaald door de mate waarin wiskundige structurering van belang is, ofwel door de mate

waarin aan vormen van wiskundige analyse wordt gedaan.

2. Het vak Rekenen & Wiskunde, mits op de juiste wijze gegeven, kan een bovenredige bijdrage leveren aan het verwerven van de door de politiek voor iedere burger zeer gewenste sleutelvaardigheden.
3. De functionaliteit van de wiskundige oefenstof bepaalt de mate waarin het wiskundig analytisch vermogen wordt bevorderd.
4. Rekenen & Wiskunde is een vak apart, dus met een eigen aanpak, maar wordt in een ROC vooral gegeven ter ondersteuning van andere vakken en gericht op het oplossen van maatschappelijke vragen bij de cursisten.

En tot slot:

5. Iedere cursist heeft behoefte aan een eigen traject, maar kan alleen leren reflecteren op de eigen werkwijze in contact met anderen: wiskunde leer je samen!

Conclusies

Gedurende de conferentie hadden deelnemers de mogelijkheid om te reageren op een aantal stellingen, die per computer aan hen werden voorgelegd. Daardoor was er iedere paar uur een nieuw overzicht beschikbaar van de meningen van de conferentiegangers. De opmerkelijkste resultaten waren daarbij dat een ruime meerderheid van de docenten ook in het jaar 2010 nog een apart vak Rekenen & Wiskunde wil op de ROC's, dat een overgrote meerderheid vindt dat er meer lesmateriaal moet komen waarmee cursisten docent-onafhankelijk kunnen werken, maar ook dat er in de lessen meer aandacht besteed moet worden aan interactie tussen de cursisten onderling. De conferentiegangers vonden tot slot dat de programma's Rekenen & Wiskunde breder moeten zijn dan wat noodzakelijk is voor de beroepsvakken, om zo ook de betekenis van Rekenen & Wiskunde in het dagelijks leven duidelijk te maken. Op de conferentie zijn hier veel voorbeelden van gegeven, die duidelijk maken dat de mogelijkheden voor realistische wiskunde heel wat groter zijn dan de toepassingen voor abstract voetballen.

Harrie Sormani, Cinop, 's-Hertogenbosch

Noten

- [1] Het BVE-manifest *Beroepsonderwijs werkt* is een uitgave van de BVE-raad en aldaar te bestellen op 030-221 98 11.
- [2] De video heet 'Over het spoor', is gemaakt door Pieter van der Zwaard en is samen met een handleiding voor f 50,- te bestellen bij het Cinop in 's-Hertogenbosch, tel. 073-680 08 00.
- [3] Het secretariaat van dit samenwerkingsverband is gevestigd bij het Cinop, tel. 073-6800800. Voor inlichtingen en opgave kan men zich richten tot Harrie Sormani.