



# De toekomst van het reken-wiskundeonderwijs

## Verslag 25<sup>ste</sup> Panama-conferentie

R. Keijzer (red.)  
Flsme, Universiteit Utrecht

*De 25<sup>ste</sup> Panama-conferentie richtte zich op de toekomst van het reken-wiskundeonderwijs. Daarbij was de blik gericht op dat wat er op de werkvloer gebeurt. De blik was anderszins naar buiten gericht.*

*Twee bijdragen van relatieve buitenstaanders brachten conferentiegangers wat in verwarring en zetten ze wellicht op het verkeerde been. Men kan zich afvragen in hoeverre dergelijke invloeden van buiten effectief zijn als het verder verbeteren van het reken-wiskundeonderwijs het doel is.*

Aan dit verslag werd meegewerkt door de volgende verslaggevers: C. Bodin, Y. van der Eerden, F. Hermsen, A. Lek, F. van Nes, A. Onderwater, F. Scheltens, H. Sormani, H. Vinckemöller en J. Voogt-Rinia.

## 1 Inleiding

Het feit dat dit jaar, op 17, 18 en 19 januari, de vijfentwintigste versie van de Panama-conferentie werd georganiseerd, vormde aanleiding om stil te staan bij wat er de afgelopen jaren in het reken-wiskundeonderwijs is bereikt en tevens bij wat er nog te wensen blijft. In zijn openingswoord schetst M. van Zanten enkele vragen die hierbij aan de orde zijn. Zo menen velen dat de resultaten van het moderne reken-wiskundeonderwijs tegen vallen, waarmee de vraag zich opdringt hoe de opbrengst ervan kan worden verbeterd. De huidige publieke belangstelling voor het reken-wiskundeonderwijs leidt ertoe dat de tegenvallende resultaten mede in dit licht gezien moeten worden. De opdracht aan didactici is om niet louter het onderwijs in didactische zin te verbeteren, maar ook om de maatschappelijke discussie over dit onderwerp te bevorderen en te organiseren.

Op de conferentie wordt deze discussie niet alleen met vakspecialisten, maar ook met anderen aangegaan. De organisatie van de Panama-conferentie neemt op deze manier het voortouw om verschillende fora bij de discussie over de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs te betrekken. Ze laat zo zien dat de inhoud van het onderwijs niet louter een zaak van vakdidactici is. Tijdens de conferentie komen leraren basisonderwijs aan het woord. Er is in het programma ook aandacht voor de inbreng van anderen: de toon wordt gezet door een ondernemer en door een verontruste wiskundige.

Op deze conferentie beoogt men de stand van zaken in

het reken-wiskundeonderwijs in beeld brengen. Dat schetsen we in dit verslag. De conferentie biedt verder volop ruimte voor een dialoog tussen inhoudelijk deskundigen en andere betrokkenen die op de een of andere manier belang hebben bij kwalitatief goed reken-wiskundeonderwijs. In dit verslag zullen we nagaan of deze dialoog uit de verf is gekomen en wat in dat opzicht de opbrengst van deze conferentie is. We beginnen evenwel bij de stand van zaken en kiezen daarbij de werkvloer als ijkpunt: wat komt er in de dagelijkse schoolpraktijk van het beoogde reken-wiskundeonderwijs terecht?

## 2 De inrichting van het onderwijs

### Probleemoplossen

E. de Goeij verzorgt de openingslezing. Zij is medewerster van het Flsme en tevens twee dagen per week werkzaam op een basisschool. Ze is daardoor in de gelegenheid om zowel theoretische inzichten, als ervaringen uit de praktijk te gebruiken bij het ontwikkelen van haar ideeën. Deze hebben ertoe geleid dat kinderen in haar groep niet slechts opdrachten voorgelegd krijgen uit de reken-wiskundemethode van de school. De Goeij legt de toehoorders uit dat zij haar reken-wiskundeonderwijs op drie manieren probeert te verrijken: kinderen problemen laten oplossen, de denkwijze van kinderen serieus nemen en diepere vragen stellen (wat zij aanduidt met 'filosoferen').

De inleidster benadrukte hoe belangrijk het is dat kinderen ervaring opdoen in het oplossen van problemen. De problemen die zij op het oog heeft en die volgens haar geschikt zijn, hebben de volgende kenmerken: ze zijn voor de kinderen betekenisvol en uitdagend, en ze zijn via heuristische werkwijze op te lossen. Kinderen kunnen

ze op verschillende niveaus aanpakken. Verder bevatten ze interessante reken-wiskundige structuren en zijn ze geschikt om samenwerking en interactie tussen de kinderen te bewerkstelligen.

De Goeij ziet belangrijke verbanden tussen dat wat zij in het reken-wiskundeonderwijs tot stand wil brengen en het leren filosoferen door kinderen. In dit laatste investeert ze daarom nadrukkelijk in haar onderwijs. Bij 'filosoferen' zijn de volgende aspecten belangrijk: creatief en vrij denken, gedachten verwoorden, logisch redeneren en argumenteren, gedachten van een ander volgen, elkaar respecteren en vragen stellen. Deze vaardigheden zijn ook belangrijk voor andere vakgebieden en daarom evenzo voor rekenen-wiskunde. Kinderen vragen laten stellen in de rekenles is niet zo gebruikelijk. De Goeij laat echter zien dat wanneer je hier in je onderwijs op inzet, dit vragen oplevert die het waard zijn om over door te praten en kansen biedt om tot verdiept inzicht te komen.

### Leraren aan het woord

De Goeij schetst hoe zij kans ziet om haar onderwijs zo in te richten dat specifieke elementen van het realistisch reken-wiskundeonderwijs naar voren komen. Dat is, zo geeft zij aan, niet altijd gemakkelijk. Zo laten ook de leraren zien die aan het woord komen tijdens het conferentieonderdeel 'Leraren aan het woord'. De ondertoon hiervan is de vraag in hoeverre realistisch reken-wiskundeonderwijs in de huidige onderwijssituatie haalbaar is. Vragen en dilemma's van vijf leraren geven aanleiding hierover van gedachten te wisselen. Het gaat om een gedachtewisseling tussen conferentiedeelnemers; de leraren komen aan het woord in videobeelden. De centrale vraag bij de beelden is steeds hoe de leraar geholpen zou kunnen worden in het didactische probleem dat wordt geschetst.



Een van de op video getoonde leraren is werkzaam in een combinatiegroep 7/8. Zij maakt zich zorgen om de leerlingen die na de basisschool naar de laagste niveaus van het voortgezet onderwijs gaan. Ze ervaart dat deze kinderen in haar klas omkomen in een veelheid aan leerstof

en mede daardoor te weinig tijd krijgen om zich basale vaardigheden te verwerven. Hoe meer strategieën worden aangeboden en hoe complexer de wereld, hoe meer tijd het kost. Ze merkt op dat juist deze kinderen ook in het voortgezet onderwijs de tijd niet krijgen die ze nodig hebben, omdat ze al snel in een keurslijf worden gedrukt om zo snel mogelijk een vak te leren. Deze leraar vindt het belangrijk om te kijken of kinderen ergens al aan toe zijn of - zoals ze het zelf zegt - ergens al rijp voor zijn.

De getoonde videobeelden bieden een eerste oriëntatie op het probleem van deze leraar die de overladenheid van het programma ervaart. Ze roepen vooral vragen op naar precisering van de situatie. De conferentiedeelnemers zouden aan deze leraar als ze haar moesten helpen verschillende vragen willen stellen, bijvoorbeeld om eens na te gaan of haar klassenmanagement een rol speelt bij de problemen die zij ervaart met het differentiëren.

In een andere groep bracht de leraar een vergelijkbaar probleem naar voren: hoe kunnen we op onze school het reken-wiskundeonderwijs zoveel mogelijk op maat aanbieden? En, zoveel mogelijk in de eigen groep, met toch voldoende tijd voor interactie tussen de leerlingen? De vragen en aanwijzingen werden in dit geval meer geconcretiseerd dan in het bovengenoemde geval, bijvoorbeeld:

- Wat kunnen de kinderen? Kijk hoe de kinderen rekenen en ga dan na hoe de verschillen ondervangen kunnen worden.
- Laat je niet louter leiden door het organisatie-model, maar kijk daarvoor ook vooral naar de inhoud.
- Bied kinderen de mogelijkheid opgaven te maken die kunnen worden opgelost op manieren die ze zelf kunnen kiezen.
- Bied rijke problemen aan met veel oplosmogelijkheden.
- Probeer je te verplaatsen in het denken van de kinderen.

Tot slot benadrukken de deelnemers dat voor deze twee leraren de begeleiding niet beperkt zou moeten blijven tot die ene leraar, maar dat het belangrijk is ook hun collega's erbij te betrekken, omdat het hier gaat om keuzes die in het algemeen gesproken op schoolniveau gemaakt worden. Opvallend was dat veel van de suggesties worden verwoord in termen van begeleiding, terwijl het in dit conferentieonderdeel nadrukkelijk de bedoeling was dat deelnemers het praktijkperspectief zouden innemen. Blijkbaar is dit lastig.

De conferentiedeelnemers kiezen ook bij het derde videoverhaal, van een leerkracht uit groep 3/4, voor het formuleren van aanwijzingen. In haar videoboodschap vertelt deze leraar dat ze het gevoel heeft dat ze haar groep 4 tekort doet door de extra aandacht die ze aan het rekenen en lezen van groep 3 moet geven. Dat, terwijl het haar, naar eigen zeggen, niet lukt om rekenen onder de tien bij alle kinderen geautomatiseerd te krijgen en bij

hen het gewenste begrip van de tafels van vermenigvuldiging te ontwikkelen. Rekening houdend met alle zorgleerlingen in haar klas, vraagt ze zich af hoe ze haar onderwijs zo adaptief mogelijk kan laten zijn, zonder dat ze het gevoel krijgt dat ze leerlingen tekortdoet.

De conferentiegangers formuleren dat het goed zou zijn om de verantwoordelijkheid voor het leren meer bij de leerlingen te leggen. Dit zou de leraar bijvoorbeeld kunnen bewerkstelligen door groep 4 in te zetten bij activiteiten bedoeld voor groep 3, zo meent men. Het leren zou zo meer interactief ingericht kunnen worden en de problemen met de motivatie en de aandacht in groep 4, die de leraar ervaart, wellicht kunnen verminderen. De leraar wordt geadviseerd om meer de kinderen te volgen en minder de methode.

### Nabespreking

Veel lessen uit methoden kennen de volgende indeling: introductie, zelfstandig werken en nabespreking. Dat roept de vraag op in welke fase van de les de leeropbrengst voor kinderen zit.

In de werkgroep van het TAL-project worden de deelnemers uitgenodigd het onderdeel 'nabespreking' te onderzoeken. Daartoe wordt een meetkundeles bekeken die door het TAL-team is ontwikkeld. Deelnemers van de werkgroep wordt gevraagd de nabespreking van deze les vorm te geven. Wanneer dit gedaan is, worden de eigen producties van de deelnemers naast elkaar gelegd. Dan blijkt er duidelijk een verschil over doel en invulling van de nabespreking.

Zo vindt een van de deelnemers dat een nabespreking strak geleid moet worden, om een duidelijk van te voren gesteld doel te bereiken. Een ander is van mening dat een nabespreking juist een heel vrij karakter moet hebben, waarin er werkelijk geluisterd wordt naar wat kinderen over de opdracht te vertellen hebben. Natuurlijk hangt de keuze voor een strak geleide bespreking of een waarbij de leerlingen gevolgd worden af van de aard van de les. Het is goed dat leraren zich dit realiseren, waarbij zij ook de volgende zaken overwegen:

- Zouden de kinderen ook vragen kunnen formuleren - aan elkaar of aan de leraar?
- Is het doel dat de leraar zich gesteld heeft, en de daarbij gekozen richting, ook wel het doel dat de kinderen voor ogen hebben?

In de werkgroep formuleren de aanwezigen in het verloop hiervan enkele aandachtspunten voor de leraar:

- Observeer tijdens de les veel en zorg dat je weet waar de kinderen tegenaan lopen en wat ze bezighoudt.
- Luister goed en aandachtig naar de kinderen, om zo gezamenlijk op pad te gaan.
- Zorg dat je zelf veel kennis van het onderwerp hebt om het gesprek inhoudelijk goed te kunnen leiden en om goede vragen te kunnen stellen.
- Een nabespreking moet interessant zijn. Richt de

bespreking daarom op een interessant deel uit de les. Bespreek niet alles na.

## 3 Toetsen van het reken-wiskunde-onderwijs

### Leerling- en OnderwijsVolgSysteem

In de werkgroep van het TAL-project wordt aandacht gevraagd voor het observeren van leerprocessen, bedoeld om greep te krijgen op aanpakken van kinderen. Het gaat daarbij om het gepast invullen van de nabespreking van een les. Ook het toetsen is middel om greep te krijgen op prestaties van kinderen. Op de conferentie presenteert het Cito een nieuw leerlingvolgsysteem, met de naam LOVS. Dit volgsysteem verschilt op onderdelen met het Leerling Volg Systeem (LVS) dat het Cito eerder ontwikkelde. Een belangrijk verschil tussen het LVS en het nieuwe LOVS is dat de school zelf na kan gaan of de onderwijsdoelen gerealiseerd worden. Omdat het hier gaat om een evaluatie van het onderwijs is in de naam van het toetsinstrument de letter 'O' toegevoegd.



Het LOVS verschilt overigens ook in een ander opzicht van het bekende LVS, namelijk in de aanduiding en uitwerking van de niveau-indeling. In het LVS werden de scores van leerlingen gecategoriseerd in vijf niveaus, die werden aangeduid met de letters A t/m E. Hierin betekent bijvoorbeeld een aanduiding E dat de leerling tot de 10 procent zwakst scorende leerlingen behoort en een zogenoemde A-leerling behoort tot de 10 procent best scorende leerlingen. De intervallen voor B, C en D zijn groter. Deze letteraanduidingen zijn in het LOVS vervangen door de Romeinse cijfers I t/m V. Deze geven telkens een interval van 20 percentielpunten in score aan. Aldus leidt LOVS tot een symmetrische opbouw in vijf groepen van 20 procent, met als voordeel dat er nu sprake is van een gemiddelde groep, namelijk III. Deze verschilt van de oude groepen en daarom waarschuwt het Cito de gebruikers van LOVS de oude scores niet te vergelijken met de nieuwe scores.

Het LOVS kwam op de conferentie eerst ter sprake tijdens de werkgroep van Janssen en Scheltens en werd herhaald in de bijeenkomst van begeleiders. Daarnaast gaf J.-M. Kraemer in zijn werkgroep ‘Nagels lakken als context voor diagnostisch onderwijzen in groep 3’ er een voorbeeld van. In deze laatste werkgroep werd een diagnostisch instrument gepresenteerd dat gebaseerd is op het LOVS. Het ging daarbij om het snuffelen aan een vorm van diagnosticeren, gericht op de ontwikkeling in gecijferdheid van de leerling. De ervaring leert dat de hulpboeken bij het Cito weinig gebruikt worden. Ze komen alleen bij de écht ernstige gevallen uit de kast, met het oog op toepassing buiten de klas. De opgaven in de nieuwe LOVS-schalen zijn zo ontworpen dat ze verschillen in strategiegebruik bij kinderen uitlokken. Dit biedt mogelijkheden om na te gaan wat kinderen wel kunnen. In de diagnostiek zou het namelijk niet moeten gaan om het opsporen of vaststellen van hiaten, maar veel meer om het analyseren van wiskundige structuren in het denken van kinderen. De startvraag voor diagnostisch onderwijs is dan ook: hoe lost dit kind dit probleem op en op welk niveau zit het? Dan volgt de vraag: hoe help ik het kind vanuit dit niveau verder bij het reconstrueren van nieuwe wiskundige structuren?

Veel diagnostici zijn geneigd te denken in niveaus van handelen: zie ik materieel, iconisch of mentaal handelen? Gesprekken met kinderen laten echter zien dat verschillende niveaus elkaar op een dynamische wijze afwisselen. Dan ligt het voor de hand te pleiten voor een diagnostiek die zich meer richt op het hanteren van wiskundige structuren en procedures.

Kraemer formuleert dit als volgt: ‘Leraren moeten met het verstand van de leerling tegen de wiskunde aankijken en hun verstand van zaken vanuit de wiskunde waarnemen.’ Bij het plannen moet de leraar de wiskundige inhoud die hij aan de orde wil stellen in een, voor de leerling betekenisvolle context inbedden.

En zo lijken de diagnostische handreikingen bij het nieuwe LOVS in elk geval op een stevig bouwwerk van wiskundige structuren en principes te steunen, wat een veelbelovende aanpak lijkt.

### **Toetsen kritisch beschouwd**

Ook in de werkgroep van J. Bokhove gaat het over toetsen. Hij plaatst in de vorm van stellingen enkele kritische kanttekeningen bij ideeën over het toetsen van prestaties die het Cito naar voren brengt. Zo formuleert Bokhove de stelling dat een leraar met toetsen wel na kan gaan dat er iets mis is, maar niet wat er mis is. Het gehoor van Bokhove kan zich in die stelling vinden.

Toetsen zijn uitstekende signaleringsinstrumenten, maar meer ook niet. Als er in scholen al iets met de toetsuitkomsten wordt gedaan, gaat het om problemen van kinderen te signaleren. Dit neemt niet weg dat veel scholen de inhoud van de toets gebruiken als richtlijn voor de inrichting van het programma. Bokhove meent dat dit tot

verarming van het onderwijs leidt en gaat hierover met de deelnemers van zijn werkgroep in gesprek. Die zijn het ook in dit opzicht met hem eens. Wanneer de toetsing bepalend is voor de inhoud van het onderwijs, komt de kern van het realistische reken-wiskundeonderwijs niet aan bod.

Een laatste stelling sluit aan bij een van de aanwijzingen die in de TAL-werkgroep naar voren kwam. Daar concludeerden aanwezigen dat een nabespreking zich goed leent om kinderen te observeren en om na te gaan hoe zij opgaven oplossen.

Met zijn stelling: ‘Er wordt teveel getoetst’, appelleert Bokhove aan deze denkwijze. Een goede leraar heeft aan enkele toetsen per jaar voldoende om hetgeen hij of zij uit zijn observaties concludeerde al of niet te bevestigen.

---

## **4 Bijzondere rekenaars**

Het valt niet te ontkennen dat de didactiek van het reken-wiskundeonderwijs erg belangrijk is als het gaat om het begeleiden van zwakke en zeer zwakke rekenaars. Deze leerlingen maken vaak duidelijk of er iets schort aan de gekozen aanpak. Het vergroot de problemen als het ware uit. De vraag is of het realistisch reken-wiskundeonderwijs zwakke rekenaars wat te bieden heeft (zie bijvoorbeeld Vedder (2002)). In verschillende Panama-conferenties stond het thema van de zwakke rekenaar op de agenda. Tijdens deze 25<sup>ste</sup> conferentie werd duidelijk dat er inzake de bijzondere rekenaars nog altijd veel werk te wachten ligt.

### **Begripsmatige drempels in de bovenbouw**

In hun werkgroep schetsen K. Buijs en P. de Wert een aangepast leertraject voor leerlingen in groep 7 en 8, die grote moeite hebben met de leerstof voor het vakgebied rekenen-wiskunde. Deze kinderen vinden rekenen vaak vervelend en hebben geen vertrouwen in hun eigen kunnen. Het ‘bovenbouwproject’ waarin Buijs en De Wert hun ervaringen opdeden, heeft als doel deze kinderen een aantal basale leerervaringen op te laten doen met typische bovenbouwleerstof zoals procenten, meten en meetkunde, kommagetallen en digitale tijd. Buijs en De Wert maakten voor deze leerstofonderdelen enkele gerichte keuzes. Zo komen cijfermatig rekenen en bewerkingen met breuken in het leertraject niet aan bod. Het selectief leren gebruiken van de rekenmachine komt in hun voorstellen juist wel aan bod. De bedoeling hiervan is dat de inhoud aansluit bij wat de leerlingen nodig hebben om te kunnen starten in het vmbo. Bovendien is het opdoen van succeservaringen een belangrijk doel. Buijs en De Wert gaan in op specifieke ervaringen in het project. Die hebben bijvoorbeeld te maken met het leren verwoorden van aanpakken. De leerlingen waarop het

project zich richt zijn namelijk gewend om slechts te 'rekenen', werkbladen te maken en schriften vol te schrijven, waarbij er maar een zeer beperkte interactie is met andere leerlingen. Tevens blijken deze kinderen tegen 'begripsmatige drempels' aan te lopen, die de voortgang belemmeren. Buijs en De Wert laten zien dat de gerichte instructie effect heeft op gebieden als procenten, hoofdrekenen en meten, vooral als de leerlingen een grote achterstand op hun klasgenoten hebben.

### Onderwijs onder een vergrootglas

Obstakels in het onderwijs worden veelal zichtbaar door te kijken naar de meest kwetsbare groepen leerlingen. Voor hen blijkt iedere hobbel soms een onneembare berg. Moerlands gaat in zijn werkgroep in op het leren rekenen van zeer moeilijk lerende kinderen.

Omdat hier in zijn ogen alle problemen worden uitvergroot, zou je niet verwachten dat je met deze kinderen op onderzoek zou kunnen gaan. Moerlands trekt zich daar echter weinig van aan en doet dit juist wel. Hij gaat zelf de klas in, probeert dingen uit en volgt leerlingen langdurig. Zijn boodschap is duidelijk. Hij laat zien dat kinderen in het ZML-onderwijs basale behoeften hebben en tegelijkertijd even onderzoekend zijn als andere kinderen. Deze kinderen zijn op een geheel eigen manier net zo geïnteresseerd bezig als hun leeftijdgenoten in het reguliere onderwijs. Door bij deze nieuwsgierigheid van de leerlingen aan te sluiten, weet Moerlands op verschillende gebieden verrassende resultaten te boeken. Hij doet dit op zo'n manier dat er systematisch aan allerlei vaardigheden wordt gewerkt.

### Autistische leerlingen

L. Bierdrager en E. van Houten werken in het Groningse RRASS!-project, waar het om realistisch reken-wiskunde-onderwijs aan leerlingen met een stoornis binnen het autistisch spectrum (ASS) gaat. Leerlingen met deze stoornis blijken veelal ook rekenproblemen hebben. Gezien de beperkingen van deze leerlingen ten aanzien van hun flexibiliteit, inlevingsvermogen en informatieverwerking, is het niet eenvoudig om hen realistisch reken-wiskundeonderwijs te geven, waarvoor bijvoorbeeld interactie een belangrijk uitgangspunt is. Anders gezegd: het realistisch rekenen doet een beroep op de 'zwakke kant' van leerlingen met ASS. Door echter gerichte maatregelen blijkt hier wel wat aan te doen. In het project is gewerkt vanuit het uitgangspunt dat realistisch rekenen haalbaar is als leraren geschoold worden in het omgaan met leerlingen die met ASS zijn gediagnosticeerd en bovendien in realistisch rekenen, dat zich richt op een aanpak waarin de zwakke kanten van deze leerlingen worden opgevangen. Hiervoor hebben Bierdrager en Van Houten een instructiemodel ontwikkeld dat aan de problematiek tegemoet komt en dat wellicht ook geschikt is voor de andere leerlingen in het speciaal

onderwijs van cluster 4. Het model biedt de leraar houvast bij het realiseren van de uitgangspunten van realistisch rekenen en is pedagogisch van aard.

Het RRASS!-project laat zien dat realistisch reken-wiskundeonderwijs ook voor leerlingen met ASS bereikbaar is. Het ontwikkelde model biedt de suggestie dat het ook voor andere leerlingen in het speciaal onderwijs tot steun kan zijn en dat daarom realistisch reken-wiskundeonderwijs met bijna alle leerlingen haalbaar is. Het project heeft producten opgeleverd waardoor leraren ondersteund worden bij het voorbereiden en uitvoeren van reken-wiskundelessen en bij het reflecteren op gegeven lessen. Wellicht zijn deze producten ook bruikbaar voor leraren die de indruk hebben dat interactieve lessen in hun (basisschool)groep niet haalbaar zijn, omdat ze een (te) drukke of lastige groep hebben.

### Dyscalculie

Zwakke rekenaars worden de laatste jaren steeds vaker in verband gebracht met de kwalificatie 'dyscalculie'. Het gaat hierbij om leerlingen die om allerlei redenen structureel vastlopen in het leren rekenen. Wat er precies onder dyscalculie moet worden verstaan, is ook na consultatie van experts door de NVORWO nog altijd niet helder (Dolk & Van Groenestijn, 2006; Bodin, 2006). In de werkgroep van M. Milikowski werd opnieuw duidelijk dat het begrip 'dyscalculie' bij experts verschillende beelden oproept. Er blijkt nog allerminst consensus is over wat 'dyscalculie' precies is. Milikowski geeft in de titel van haar werkgroep alvast een voorschot op haar idee in deze. Zij benoemt 'dyscalculie' als 'geen gevoel voor getallen - dyscalculie als systeemfout'. In de ogen van Milikowski is dyscalculie een probleem met de automatische verwerking van cijfers en telwoorden tot getallen (Milikowski, 2006). Aan de hand van de casus 'Jisca' neemt Milikowski de aanwezigen mee in haar verhaal. Jisca, een meisje van bijna elf jaar, heeft ernstige rekenproblemen en een verstoorde getalsverwerking. Milikowski geeft hiervan een mooi voorbeeld. Bij het werken met blokjes krijgt Jisca de opdracht 'leg er nou eens 16 neer'. Ze legt met behulp van een groot aantal blokjes keurig de cijfers 1 en 6. Hier is sprake van een 'systeemfout', een indicatie voor dyscalculie bij Jisca, meent Milikowski.



Nelissen (2006) geeft argumenten voor zijn opvatting dat je alleen bij kinderen met een hoge IQ-score van dyscalculie mag spreken. Een lage score op een IQ-test verklaart op zich namelijk voldoende dat je niet sterk bent in

rekenen. Nelissen stelt daarom voor alleen van dyscalculie te spreken als er een grote discrepantie bestaat tussen het gemeten IQ en het niveau van rekenvaardigheid. Milikowski zet vanuit haar gevalstudie vraagtekens bij deze stellingname. Jiska laat bijvoorbeeld op de intelligentietest WISC een zeer gevarieerd IQ-profiel zien. Uitgaande van de gemiddelde totaalscore, zou Jisca volgens de uitspraken van Nelissen geen dyscalculie hebben. Als je echter kijkt naar haar hoge score op enkele subtesten, dan zou je wel kunnen spreken van een discrepantie.

De behoefte aan meer duidelijkheid rond dyscalculie is groot. Het is een boeiende opgave voor de expertgroep dyscalculie van de NVORWO om de verschillende visies en ideeën, waaronder die van Milikowski, mee te nemen in de zoektocht naar duidelijkheid.

## 5 Andere geluiden

Veel bezoekers van de Panama-conferentie behoren tot de groep opleiders. Met name zij weten als geen ander dat reken-wiskundeonderwijs niet geïsoleerd van andere vakken kan worden gezien en - meer algemeen - van andere bewegingen in het onderwijs en de maatschappij. Zo worstelen veel opleiders met de rol van het vak in de eigen opleiding, waar de nieuwe trend 'competentiegericht opleiden' is. Het zich zo richten op de competenties van aanstaande leraren, kan tot gevolg hebben dat er weinig ruimte blijft om studenten een gewenst onderwijs-repertoire te laten ontwikkelen voor rekenen-wiskunde. Competentiegericht opleiden, zo kan men stellen, is een signaal van buiten de eigen kring. Als men dit in het opleidingsonderwijs vorm geeft, zal men met dit gegeven rekening moeten houden, ook in het vak rekenen-wiskunde & didactiek. Dergelijke nieuwe impulsen bieden vaak kansen, maar vormen soms ook een bedreiging voor de kwaliteit van het onderwijs (Keijzer, 2006). Wanneer het om fundamentele discussies gaat, zijn deze impulsen van buiten onmisbaar. Mede daarom was dit een argument voor de organisatie van deze Panama-conferentie enkele sprekers 'van buiten' uit te nodigen.

### Montessori-onderwijs

Het zoeken naar een geschikt aanbod voor reken-wiskundeonderwijs speelt ook in het montessorionderwijs. Daar wordt vanuit een visie op het leren en begeleiden van kinderen gewerkt. Voor het schoolvak rekenen-wiskunde werden specifieke materialen bedacht, passend bij de visie van het montessorionderwijs. Omdat het onderwijs daarmee op het gebied van rekenen-wiskunde onvoldoende waarborgen voor een modern pakket biedt, gebruiken veel scholen tegenwoordig naast de eigen, vertrouwde materialen een moderne reken-wiskundemethode. Dat kon evenwel de twijfel over de kwaliteit van

het reken-wiskundeonderwijs niet wegnemen. Leerlingen zijn gewoon, volgens de vertrouwde aanpak, materialen te kiezen voor een korte periode en moeten daarmee zelf tot exploratie van wiskundige structuren komen. Dat blijkt er echter lang niet altijd van te komen. Verder is interactie in de rekenles niet gebruikelijk in het montessorionderwijs. Maria Montessori stelde: 'Laat uw woorden geteld zijn.' Kenmerkend voor realistisch rekenonderwijs is dat leerlingen juist door interactie op hoger plan komen, doordat ze hun eigen aanpak kunnen vergelijken met de mogelijkheden die de wiskunde biedt. In een project van de SLO wordt naar manieren gezocht om het reken-wiskundeonderwijs op montessorischolen beter te laten gedijen. Dat wil men onder meer bereiken door kinderen in de gelegenheid te stellen structuren te verkennen en oplossingen te onderzoeken. Door gebruik van hun verbeeldingskracht en eigen denken leren kinderen samenhang te ontdekken om zo, op hun eigen wijze, de relatie met de werkelijkheid te leggen. Op deze manier ontwikkelen zij hun 'mathematische geest'. Daarmee is een insteek geformuleerd waarbij de typische montessorimaterialen een andere plek in de ontwikkeling van kinderen krijgen. Ze worden middel, waar ze eerst veelal doel leken.

### Realistisch rekenen op de Benedenwindse eilanden

Al ruim tien jaar worden scholen op de Benedenwindse eilanden (Curaçao en Bonaire) ondersteund in het werken met een realistische reken-wiskundemethode. Dit heeft er inmiddels toe geleid dat alle scholen met een realistische reken-wiskundemethode werken.

Ook in deze situatie is overigens duidelijk geworden dat het invoeren van een nieuwe methode niet vanzelf tot ander reken-wiskundeonderwijs leidt. Daarvoor is ook nodig dat de leraar andere vaardigheden verwerft. Zonder deze vaardigheden verloopt bijvoorbeeld de interactie in de klas vaak moeizaam en blijken leraren moeilijk om te kunnen gaan met verschillen tussen leerlingen. Dat neemt niet weg dat het invoeringstraject ook positieve geluiden kent, zoals:

- zwakke leerlingen komen meer aan hun trekken, er is minder uitval;
- leerlingen rekenen met meer inzicht, ze vinden rekenen leuker;
- de onderwijsresultaten worden beter.

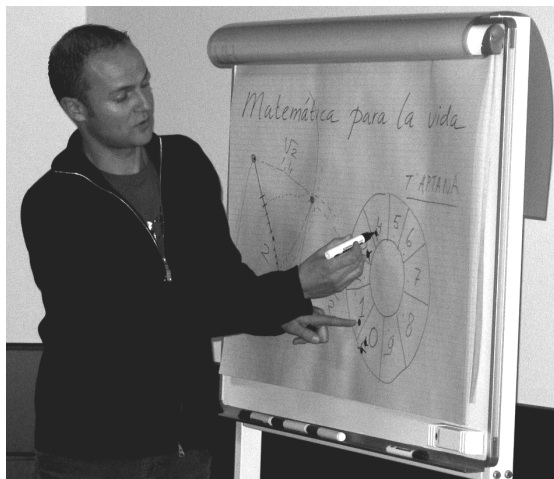
Naast het introduceren van realistisch reken-wiskundeonderwijs werkt het onderwijs op Bonaire en Curaçao vanaf het schooljaar 2002-2003 aan de implementatie van het 'Funderend Onderwijs'. Deze vorm van ontwikkelingsgericht onderwijs heeft een aantal uitgangspunten waaronder de ononderbroken ontwikkelingsgang van vier- tot twaalfjarigen, de ont koppeling van leerstof aan een tijdsperiode, het invoeren van het Papiamentó als instructietaal en het samenstellen van heterogene

groepen. In de werkgroep wordt de hypothese geponeerd dat ‘Funderend Onderwijs’ het realistisch rekenen zou stimuleren. Immers, het ‘Funderend Onderwijs’ wil aansluiten bij de ontwikkelingsbehoeften van leerlingen door te werken aan de differentiatie naar tempo en niveau. Ook worden de autonomie, competentie en relaties van de leerlingen als essentiële behoeften gezien. Het is nog onduidelijk of de twee onderwijsconcepten elkaar versterken. Er zijn voorlopig alleen aanwijzingen dat dit voor groep 3 en 4 geldt. De werkgroep bracht de deelnemers nadrukkelijk in tropische sferen met een voorbeeld uit groep 6, 7 en 8. Daarin nemen kinderen de context van een zeeschildpad op het strand als vertrekpunt bij het werken. Hierbij is aandacht voor het ‘subjectief concept’ van de leerlingen en voor in de groep aanwezige kennis. De relatie met het rekenonderwijs werd gelegd door kennis van schildpadden te koppelen aan getallen. Kinderen zouden op deze manier relaties kunnen leggen tussen de situatie en wiskundige aspecten als kommagetallen, breuken, meten en meetkunde. Ze worden meer uitgedaagd tot het maken van grafieken en het werken met verhoudingen.

Didactische hulpmiddelen als de lege getallenlijn of schematiseren van denkstrategieën om een rekenprobleem op te lossen, kunnen ook worden ingezet. De reis van een schildpad kan het startpunt vormen voor het werken met een landkaart, het werken met maten, cijfers, afstanden of omrekenstabellen, waarbij de aanwezigen overigens vaststelden dat deze manier van onderwijzen hoge eisen stelt aan de leraar, zijn kennis van leerlijnen en zijn didactische vaardigheden.

## Peru

O. Hutten werkt voor de stichting HoPe in Peru. Hij woont en werkt daar met indianen in het weinig toegankelijke hoogland.



In een met veel enthousiasme gebracht verhaal neemt Hutten de deelnemers aan zijn werkgroep mee op een ontdekkingsreis door het reken-wiskundeonderwijs van

de Inca's. Hij schetst eerst uitgebreid de context van het leven van deze vroege bewoners van Peru. Voor de komst van de Spanjaarden ging het om een rijke cultuur in Zuid-Amerika.

Nu gaat het om een arme bevolkingsgroep, waarvan nog altijd veel kinderen geen of nauwelijks onderwijs krijgen. Deze Incacultuur, zo ontdekt Hutten na veel gesprekken met de lokale bevolking, biedt veel mogelijkheden tot reken-wiskundeonderwijs waardoor de groep haar eigenwaarde kan hervinden.

## Perspectief van een ondernemer

Reken-wiskundeonderwijs heeft onder meer als doel dat dit leerlingen voorbereidt op het functioneren in de maatschappij. In tal van maatschappelijke situaties komt op een of andere manier gecijferdheid van pas, zoals op het werk. M. Broomhaar is eigenaar van een groot bedrijf. In zijn lezing toont hij door middel van voorbeelden aan dat hij zich zorgen maakt over de rekenvaardigheid van volwassenen onder de 35 jaar. Broomhaar laat in zijn betoog stagiairs, medewerkers, klanten en leveranciers van alle leeftijden passeren en verhaalt van hun ervaringen met reken-wiskundige vaardigheden uit het dagelijkse leven. Zo vertelt een planeconoom aan Broomhaar dat het niet beheersen van rekenen een structureel kenmerk van de beroepsbevolking tot ongeveer 35 jaar is. Veel mensen kunnen bijvoorbeeld niet inschatten hoeveel bij benadering 80.000 m<sup>2</sup> is. Is dat de oppervlakte van een voetbalveld of van een sporthal? Kennelijk wordt het voor velen steeds moeilijker een verbinding te maken tussen bouwtekeningen, werkbare meters en de ruimte waar ze zelf in staan. Een en ander leidde niet zelden tot problemen achteraf. Volgens Broomhaar bereidt het onderwijs leerlingen onvoldoende voor op rekentaken die zich in zijn bedrijf voordoen.

## Sanne en Daan

Ook J. van de Craats plaatst in zijn plenaire lezing kanttekeningen bij het huidige reken-wiskundeonderwijs. Hij voert zijn twee kleinkinderen op om zijn betoog kracht bij te zetten. Sanne en Daan kunnen niet rekenen en de oorzaak daarvoor zou gezocht moeten worden in de wijze waarop het huidige reken-wiskundeonderwijs is ingericht. Van de Craats beweert dat de opbrengst van jaren ontwikkelwerk gebaseerd is op mythen. Hoewel hij in het moderne reken-wiskundeonderwijs positieve kanten herkent, is er in zijn ogen veel mis. Hij wijst in dit opzicht vooral op het vrijwel ontbreken van systematisch oefenmateriaal en het aanbieden van meerdere oplossingsmethoden door en naast elkaar. In zijn ogen bouwen leerlingen daardoor onvoldoende zelfvertrouwen op. Juist dat gebrek aan zelfvertrouwen is in de ogen van Van de Craats rampzalig voor matige en zwakke leerlingen. Van de Craats illustreert zijn betoog met enkele ‘gruwelvoorbeelden’, waarbij hij zijn pijlen vooral richt op het

kolomsgewijs rekenen. Daarbij geeft hij een beeld van de praktijk van het reken-wiskundeonderwijs waarin velen zich niet herkennen (Uittenbogaard, 2007) en waarop nogal wat valt af te dingen.

### Hoe discussiëren we over het gewenste rekenen?

Bijdragen als die van Van de Craats en Breemhaar lokten onder conferentiedeelnemers nogal uiteenlopende discussie uit. Men kan zich afvragen wat de waarde is van een dergelijke discussie. In hoeverre moeten we hier rekening mee houden, zeggen de meest kritische deelnemers over de bijdrage van Van de Craats. Maar anderen pakken het positiever op: wat is er steekhoudend aan deze inbreng? En: hoe kunnen we adequaat antwoord geven op dit soort geluiden die de ronde doen? Maar bij velen overheerst het gevoel dat de opponent - met kennelijk te weinig kennis van zaken - een karikatuur neerzet van het reken-wiskundeonderwijs. Dit leidt zelden tot nieuwe wegen; integendeel, het leidt eerder tot weerstanden en de hakken in het zand zetten.

Voor J. Klep vormt discussiëren met zijn toehoorders juist het uitgangspunt in zijn bijdrage. Hij gaat met de deelnemers aan zijn werkgroep een discussie aan over kolomsgewijs rekenen en cijferen.



In een reflectie op deze discussie gaat hij na welke argumenten hierin een rol speelden. In de groepsdiscussie wisselen pedagogische en leerpsychologische argumenten elkaar af. Zo wordt bijvoorbeeld gesproken over het leren cijferen van zwakke rekenaars. Keuzen om dit te doen zijn het bieden van structuur en maken dat deze leerlingen zich veilig voelen bij een vaste werkwijze. Daartegenover staat het leerpsychologische argument dat er meer leerresultaat te behalen is met inzicht en hieraan extra aandacht besteed moet worden bij zwakke leerlingen, wat juist mogelijk is door middel van kolomsgewijs rekenen.

Wanneer bij het discussiëren nadrukkelijk rekening

wordt gehouden met de wijze van argumenteren, ligt daarin wellicht een mogelijkheid de discussie in de hand te houden. Wanneer iedereen daarbij gericht zijn eigen expertise inzet, is een ordentelijke discussie echt mogelijk. In de toekomst zullen leraren veel moeten praten over hoe zij hun onderwijs willen vormgeven. Discussiëren op deze wijze is waarschijnlijk een goede ondersteuning om dit op een constructieve manier te doen.

M. Dolk gaat in zijn plenaire bijdrage ook in op de discussie over de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs. Hij kiest daarvoor een historische invalshoek. Staartdelingen, maar ook de tafels van vermenigvuldiging, de stelling van Pythagoras en het worteltrek algoritme, zijn in zijn ogen 'iconen van kennis'.



Ze worden nauwelijks gebruikt, maar 'men' zegt wel dat 'we' ze moeten kunnen. Hier tekent zich wederom een verschil in visie af tussen wat er in de maatschappij leeft en welke noties er in de reken-wiskundewereld leven.

Dolk illustreert dit met ideeën rond het gebruik van contexten. De reken-wiskundewereld ziet de context als zinnevend, als een reden voor het oplossen van het probleem, de maatschappij ziet een context vaak als ballast met veel, overbodig geachte taal. De afgelopen 25 jaar is er wiskunde ontwikkeld op het niveau van iedereen, is de wiskunde gericht op voortgezette ontwikkeling en is de wiskunde rijker ingebed in het leven van alledag.

Een opbrengst om tevreden over te zijn, meent Dolk, maar er is nog meer winst te behalen. De grens tussen wat persoonlijk zinvol én wat maatschappelijk zinvol is moet nog nadrukkelijk afgetast worden. Verschillende bijdragen aan de conferentie tonen Dolks gelijk.

## 6 Vooruitkijken

### Veranderende maatschappij

Dolk koos met zijn bijdrage voor een constructieve kijk naar de toekomst. Die bestaat uit het zoeken naar een balans tussen een maatschappelijk zinvolle invulling van het reken-wiskundeonderwijs en ideeën van didactici.



Aangrijpingspunt daarbij is wat er in de afgelopen jaren aan winst behaald is. Ook K. Gravemeijer zoekt in het verleden naar ideeën die bruikbaar zijn voor de toekomst. Hij sluit daarbij aan bij Freudenthal (1983, 1991). Wiskunde is volgens Freudenthal een activiteit om problemen op te lossen, te zoeken naar problemen, maar ook een activiteit om onderwerpen te organiseren. Dit kunnen onderwerpen zijn uit de realiteit die volgens wiskundige patronen georganiseerd en vervolgens opgelost worden. Het kunnen ook wiskundige onderwerpen zijn, die volgens nieuwe ideeën georganiseerd moeten worden om in een bredere context of via een axiomatische benadering, begrepen te worden. Freudenthal legde nadruk op de toepasbaarheid van de wiskunde. Het probleem moet uit de situatie komen en het kind zou moeten leren om het probleem in die situatie te herkennen. Freudenthal introduceerde het idee van *guided reinvention* als een bij wiskunde passende onderwijsactiviteit. Via dit geleid heruitvinden kan het doel worden bereikt. Stellingen en procedures moeten daarom niet het beginpunt zijn voor leerlingen, maar juist andersom.

Gravemeijer geeft er de voorkeur aan dit te benoemen als het in het onderwijs benadrukken van het 'wiskundig organiseren van de werkelijkheid'. Hij meent dat de huidige informatiemaatschappij dit van mensen vraagt. Veel arbeid die zich kenmerkt door routinematig handelen, zal verdwijnen. Wat blijft zijn banen die vragen om flexibiliteit en creativiteit. Dat moet in de ogen van Gravemeijer dan ook centraal staan in het onderwijs. Hij pleit daarom voor wiskundeonderwijs dat gericht is op behoud van inzicht in handelingen en procedures. Dit is in zijn ogen te bereiken door het onderwijs anders in te richten: meer probleem-georiënteerd, met echte, complexe problemen. Leerlingen worden dan gestimuleerd om actief na te denken.

### Vertrouwen op talenten van kinderen

Wie met jonge kinderen omgaat, ziet dat ze sprankelen van nieuwsgierigheid en zich spontaan verwonderen over verschijnselen in de directe omgeving. Die verwondering blijkt een drijvende kracht tot ontwikkeling van talenten in het probleemoplossend denken en verklaren van intrigerende verschijnselen. De ontwikkeling van jonge kinderen is vaak onderzocht vanuit het perspectief van volwassenen en/of van het bestaande (in vakken opgedeelde) onderwijs.

TalentenKracht is een multidisciplinair wetenschappelijk onderzoeksprogramma dat op een nieuwe manier naar kinderen kijkt. Daarbij staat de vraag centraal welke talenten, mogelijkheden en kwaliteiten kinderen in de leeftijd van 3-5 jaar tonen.

Bij TalentenKracht kiest de onderzoeker ervoor het kind alle ruimte te geven bij het verkennen van materiaal en situatie. De situatie moet uitnodigen tot voorspellen van een verschijnsel en tot het uitproberen en verklaren ervan. Korte vragen en hints van de onderzoeker zijn gericht op

zelfstandig denken. Dit brengt kinderen - zo toonden W. Uittenbogaard, E. Feijs en J. de Lange aan - regelmatig tot onverwachte uitvindingen. De onderzoekers stellen vast dat kinderen in de midden- en bovenbouw van het basisonderwijs het spontane, natuurlijke onderzoeken soms lijken te hebben afgeleerd. Wellicht vormt het klassikaal georganiseerde en sterk vakgerichte onderwijs in de basisschool een belemmering om de eigen talenten te ontwikkelen tot 'bèta-denken'. Het project kan een impuls bieden voor scholen die zoeken naar vormen van (inter)actief leren. Gedachten over Ontwikkelingsgericht onderwijs, Samenwijs, Nieuw leren of Iederwijs kunnen door de bevindingen uit TalentenKracht in een nieuw perspectief komen te staan. Wellicht hoeven we het dan niet meer te hebben over de implementatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs, maar over een leeromgeving die een beroep doet op taalgevoel en bèta-denken (vergelijk Freudenthal, 1976). En misschien biedt dit in de toekomst kansen voor nieuwe ontwikkelingen in het reken-wiskundeonderwijs.

## 7 Conclusie

Is het op de 25<sup>ste</sup> Panama-conferentie gelukt de balans op te maken? Wat heeft 25 jaar onderwijsvernieuwing voor rekenen-wiskunde opgeleverd? Er is in 25 jaar veel bereikt, zo liet Dolk in zijn bijdrage zien. Het realistisch reken-wiskundeonderwijs is een redelijk uitgewerkte theorie, die nieuwe ontwikkelingen toelaat en perspectief biedt voor de toekomst. Daarbij is het goed om vast te stellen dat de realistische onderwijstheorie een open theorie - een theorie in ontwikkeling - is. Door spreekruimte te geven aan opposenten, toonde de organisatie van de conferentie dat zij zich dit terdege realiseerde. Deze tegengeluiden kwamen tijdens de 25<sup>ste</sup> Panama-conferentie nadrukkelijk aan het woord. Ze bepaalden tot op zekere hoogte ook de sfeer, maar - zo mag men zich afvragen - legden ze de vinger inderdaad op de zere plek? Is die inderdaad gelegen in de beperkte gecijferdheid van jonge mensen, zoals Breemhaar meent te mogen concluderen? Is de weloverwogen aandacht voor flexibele aanpakken in het rekenen een reëel probleem, zoals Van de Craats aangeeft?

In hun presentaties lieten genoemde sprekers merken dat zij onvoldoende op de hoogte zijn van hoe het onderwijs er precies voorstaat en komen zo tot gemakkelijk weerlegbare conclusies. Ze lieten zien dat het niet eenvoudig is een betekenisvolle discussie te voeren over de inhoud van het reken-wiskundeonderwijs. Kanttekeningen bij de stand van zaken in het reken-wiskundeonderwijs kunnen daar een goede rol in vervullen. Deze bijdragen aan de conferentie vragen daarom niet zozeer om een inhoudelijke afweging van wat er naar voren werd gebracht, maar eigenlijk veel meer om verschillende mensen, die kriti-

sche geluiden laten horen, daadwerkelijk bij inhoudelijke overwegingen te betrekken. En wanneer zij willen meedenken over hoe het onderwijs vormgegeven zou moeten worden, dan hoort daar ook bij dat men zich op de hoogte stelt van overwegingen die tot het huidige rekenen-wiskundeonderwijs geleid hebben.

Overigens leidde de verwarring die over de inbreng van kritische buitenstaanders onder de aanwezigen ontstond wat af van een van de hoofdonderwerpen waar de conferentie zich op zou moeten richten. Het is in meer dan 25 jaar niet gelukt om op (vrijwel) alle basisscholen de vernieuwing die het moderne reken-wiskundeonderwijs bracht, te realiseren.

Terugkijkend op 25 jaar Panama moeten we vaststellen dat de conferenties er niet toe hebben geleid dat dit bereikt is, hoewel sommige deskundigen zich daar tijdens de conferentie toch niet negatief over hebben uitgelaten. Wellicht biedt de blik op de toekomst zoals geschetst door Gravemeijer, Dolk, Feijs, Uittenbogaard en De Lange mogelijkheden. Kunnen we het veld inspireren door - in de lijn van Dolk - meer van de gebruikswaarde te laten zien van rekenen-wiskunde? Enthousiasmeren we - in navolging van Gravemeijer - leraren met het benadrukken van het probleemgeoriënteerde karakter van het onderwijs? Werken mooie vindingen van jonge kinderen aantekelijk en bieden ze - zoals Uittenbogaard, Feijs en De Lange suggereren - mogelijkheden om de creativiteit van kinderen te behouden in groep 3 en later?

We kunnen en moeten ons na de 25<sup>ste</sup> Panama-conferentie afvragen welke bespiegeling de fraaiste vergezichten op een voortgezette ontwikkeling van het reken-wiskundeonderwijs biedt. We moeten vaststellen dat de programmering tijdens de conferentie de deelnemers af en toe verblindde met onverwachte kanten.

Fel tegenlicht maakte dat het perspectief van de toekomst op enkele momenten nauwelijks kon worden gezien. Maar, er ligt met het moderne reken-wiskundeonderwijs een product om trots op te zijn, ook omdat daarin de grondstoffen kunnen worden aangetroffen voor verdere ontwikkeling van het vakgebied.

## Literatuur

- Bodin, C. (2007). Dyscalculie in discussie (recensie). *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk* 26(1), 41-43.
- Dolk, M. & M. van Groenestijn (red.) (2006). *Dyscalculie in discussie*. Assen: Van Gorcum.
- Freudenthal, H. (1976). Wiskundeonderwijs anno 2000. *Euclides*, 52, 290-295.
- Freudenthal, H. (1983). The implicit philosophy of mathematics: History and education. In: *Proceedings of the International Congress of Mathematicians*. Warsaw, 1695-1709.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education, China lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Keijzer, R. (2006). Vernieuwen naar menselijke maat. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk* 25(2), 14-15.
- Milikowski, M. (2006). Dyscalculicus loopt vast tussen cijfer en getal. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk* 25(4), 11-16.
- Nelissen, J. (2006). Dyscalculie: een pleidooi voor open onderzoek. In: M. Dolk & M. van Groenestijn (red.). *Dyscalculie in discussie*. Assen: Van Gorcum. 43-50.
- Uittenbogaard, W. (2007). Hoe Juliette en Jonas leren rekenen. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk* 26(1), 32-36.
- Vedder, P. (2002). Realistisch rekenen en rekenzwakke, allochtone kinderen - onderwijskansen op tafel -. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 20(4), 15-20.

---

*The 25th Panama-conference focused on the future of mathematics education, with participants taking a close look at classroom practice. The conference also offered a podium for outsiders in mathematics education. Two of these contributions confused many people who attended the conference. One may wonder to what extent these outside influences are effective when the aim is to further improve mathematics education.*