



De 22^{ste} Panama-conferentie

- impressies en trends -

E. de Goeij & W. Oonk (red.)

Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Aan dit verslag werd meegewerkt door de volgende verslaggevers:

- | | |
|--------------------|--|
| - I. van Dijk | Onderwijs Begeleidings Groep
Kennemerland |
| - A. Fase | Hs IPABO Amsterdam/Alkmaar |
| - H. van Mil | Hs De Kempel |
| - M. Peltenburg | Freudenthal Instituut |
| - B. Terlouw | Katholieke IPABO Zwolle |
| - S. van Wagtenonk | SBD Amstelland & de Meerlanden |
| - C. van Waveren | Marnix Academie |
| - J. de With | CED-Groep |
| - M. van Zanten | Hs Edith Stein |

1 Inleiding

Het is vrijdagmiddag 16 januari, 13.00 uur, lunchtijd in het restaurant van De Leeuwenhorst. Het is de laatste lunch tijdens de 22^{ste} Panama-conferentie, en aan tafel zitten enkele conferentiegangers die al ettelijke malen een Panama-conferentie hebben bijgewoond. Een mooie gelegenheid om hen een korte terugblik te ontlokken: ‘Welk cijfer geven jullie deze conferentie?’ Een opleider reageert als eerste en zegt dat het wat hem betreft een 8 mag zijn. Die spontane, hoge waardering treft ons. Echt nieuwsgierig worden we als hij eraan toevoegt: ‘... hoewel ik eigenlijk vind dat het thema van de conferentie (“mogelijkheden zoeken om leraren te ondersteunen bij het bewerkstelligen van processen van mathematiseren” (red.)) niet goed uit de verf is gekomen’.

Dit lijkt een *contradictio in terminis*; hoe kun je een conferentie, die volgens jou het vooraf gekozen thema niet goed uitdraagt, waarderen met het cijfer 8? Deed het thema misschien heel subtiel en impliciet zijn invloed gelden? Of was het merendeel van de lezingen en de werkgroepen die deze opleider volgde niet gericht op het thema, maar op zichzelf wel interessant, waardoor hij zich niet bekommerde om het thema? Hij verklaart zich nader en begint met een stellige uitspraak: ‘Een conferentie is voor mij geslaagd als er veel op gang wordt gebracht, als ik aan het denken wordt gezet’.

Wát er in gang is gezet en om wélk denken het gaat leest

u in het hierna volgend verslag - bijgeschreven door elf verslaggevers. Het verslag geeft een impressie van de inhoud van de 22^{ste} conferentie waarin de vraag: ‘Hoe kunnen leerkrachten worden ondersteund bij het totstandbrengen van processen van mathematiseren door hun leerlingen?’ centraal stond. Dit thema bevat twee belangrijke aspecten, te weten: ‘mathematiseren’ en ‘implementeren’. In de bijdragen aan de conferentie zien we dat het accent vaak op een van deze aspecten lag; óf op mathematiseren óf op implementeren. Dit leidde ertoe dat in de verslaggeving eveneens een tweedeling is aangebracht. We beginnen met een uiteenzetting over mathematiseren om vervolgens in te gaan op bijdragen die zich vooral op het implementeren hebben gericht. Verder passeerden tijdens de conferentie enkele nieuwe trends en gedachtengangen de revue die we niet onbesproken willen laten. We besteden daaraan apart aandacht in de paragraaf ‘Nieuwe trends?’. Het verslag wordt afgesloten met een conclusie waarin we terugblikken op de 22^{ste} Panama-conferentie.

2 Opvattingen over mathematiseren

Noties en definities van mathematiseren

In hoeverre heeft deze conferentie ertoe bijgedragen dat de conferentiegangers aan het denken zijn gezet over het (leren) mathematiseren, immers het belangrijkste doel van deze conferentie? Is er wat dat betreft ook werkelijk wat op gang gebracht? Wat zou zich in de hoofden van de conferentiegangers hebben afgespeeld over dit onderwerp?

Om te beginnen zal vrijwel niemand de conferentie zijn ingegaan met een ‘lege rugzak’ op het gebied van het mathematiseren. We hebben wat dat betreft inmiddels een rijke geschiedenis van kennisontwikkeling en ervaring achter de rug, waarbij definities en beschrijvingen van mathematiseren zijn voortgekomen uit de praktijk van het ontwikkelingswerk; bij de doordenking daarvan kunnen we soms signalen bespeuren van achterliggende opvattingen over (horizontaal en verticaal) mathematische

ren.¹ Dergelijke signalen zijn er zeker ook in de conferentiezalen en -gangen van deze Panama-conferentie te beluisteren.

Mathematiseren: begrijpen en/of kunnen

De eerste bijeenkomst rond het practicum 'Begrijpen en/of kunnen', een practicum dat anders in elkaar steekt dan in voorgaande jaren, staat in het teken van de rol van de leerkracht bij het mathematiseren door kinderen. Deze bijeenkomst daagt ons uit om onze ambities hoog te houden: een leerkracht moet meer doen dan zorgen dat de kinderen de wiskunde uit de werkelijkheid halen. Dit horizontaal mathematiseren, gericht op het oplossen van problemen, is niet voldoende. We willen ook dat kinderen verticaal mathematiseren: binnen de wiskunde zoeken naar verbanden, verkortingen, regels. Centraal staat een probleem rond kommagetallen in de bovenbouw: we willen niet alleen dat kinderen met kommagetallen kunnen rekenen, maar ook dat ze begrijpen wat de structuur van kommagetallen is, dat ze zicht krijgen op de verfijning van de tientallige structuur.

Over de vraag hoe we dat begrijpen bij leerlingen kunnen bevorderen gaat practicum, deel 2 (Begrijpen en/of kunnen 2). In een videofragment is te zien hoe een leerkracht reageert op het werk van een leerling. Om te bepalen hoeveel euro's er in één centimeter gaan, heeft de leerling een aantal euro's op elkaar gestapeld. Het blijkt dat vier euro's net te weinig zijn, en vijf euro's net iets te veel. Conclusie: er gaan ongeveer 4,5 euro in een centimeter. Wanneer de leerling dit aan haar leerkracht uitlegt, blijkt er sprake van enige miscommunicatie te zijn. De leerkracht vraagt niet door naar de redenering van de leerling. Als deelnemer aan de werkgroep de taak om naar aanleiding van het videofragment een 'gouden tip' te formuleren voor de begeleider of nascholer om de leerkracht oog te laten krijgen voor het begrijpen door leerlingen. Een eerste reactie in een van de werkgroepen is: 'Niet zeuren, elke leerkracht maakt toch fouten'. Toch ontstaat er in de werkgroep een discussie die een andere wending krijgt dan deze uitspraak doet vermoeden. Het idee komt namelijk naar voren, dat juist de momenten waarop sprake is van verwarring, miscommunicatie of onbegrip dé momenten zijn die kunnen leiden tot niveauverhoging. Die niveauverhoging geldt niet alleen voor de leerling, maar ook voor de leerkracht en de begeleider. Reflecteren op dat wat zich voordoet, ook al gaat het niet altijd volgens verwachting, leidt tot leren. Wie het moment dat zich daarvoor leent niet aangrijpt, mist een kans.

De magie van het probleemoplossen

Rekenen-wiskunde is onder andere belangrijk voor het leven van alledag en als voorbereiding op het voortgezet onderwijs. De wiskundige Polya heeft opgemerkt dat misschien wel de belangrijkste rechtvaardiging van het vak rekenen-wiskunde is gelegen in het feit dat er geen

vak is waar je beter aan een goede attitude voor probleemoplossing kan werken. Daarom is probleem oplossen misschien wel hét kerndoel voor dit vakgebied.

E. de Goeij en A. Treffers zetten de deelnemers aan het werk met het oplossen van problemen, met het doel om greep te krijgen op de aanpak van problemen en om karakteristieken te vinden van geschikte opgaven voor het basisonderwijs. Het accent ligt op probleemoplossen rond magische vierkanten. Een bekende, maar ook fundamentele aanpak is: gewoon beginnen, uitproberen en kijken of er regelmaat te ontdekken valt. Want: 'in het kleine zit het grote verborgen!'. Het blijkt dat ook voor kinderen deze veel gebruikte aanpak goed werkt.

Gezien het oplossingsgedrag van de deelnemers is het wel de vraag of het inderdaad gaat om 'gewoon beginnen en iets uitproberen'. De meesten gaan niet zomaar iets uitproberen, maar zijn nogal systematisch bezig met het uitzoeken van mogelijkheden. De bijeenkomst wordt afgesloten met het inventariseren van (elkaar voor een deel overlappende) kenmerken van geschikte opgaven voor het basisonderwijs. Voorbeelden daarvan zijn: het probleem moet motiverend zijn (betekenisvol, grappig, verbazing uitlokkend; in een magisch vierkant zit bijvoorbeeld iets van toveren), het 'uitprobeerniveau' moet haalbaar zijn, het probleem moet op verschillende niveaus oplosbaar zijn, er moet een mogelijkheid zijn tot eigen producties, goede problemen bieden de mogelijkheid tot interactie of samenwerken en passen binnen een leer-gang.

Met deze kenmerken heeft de leraar handvatten voor het zoeken en het ontwerpen van geschikte opgaven voor het (leren) oplossen van problemen. Als problemen voldoen aan dit soort karakteristieken, lijkt de stelling juist dat het vak rekenen-wiskunde bij uitstek geschikt is om te werken aan een goede attitude voor probleemoplossen. Dergelijke problemen zijn door hun aard bovendien bij uitstek geschikt om te leren mathematiseren.

De vraag is hoe je leerkrachten bewust maakt van deze rijke materie. In de praktijk van alledag lijken veel leraren (en leerlingen) zich in het geheel niet aangetrokken te voelen tot het oplossen van dit soort problemen. Handreikingen voor het zoeken (beoordelen) van goede problemen, zoals hiervoor geschetst, en een uitgekende didactiek kunnen wellicht soelaas bieden.

Mathematiseren in het getalgebied tot 100

In de parallellezing door J.M. Kraemer gaat het om het mathematiseren in het getalgebied tot 100. Er wordt gerapporteerd over een onderzoek naar toenemende formalisering van optel- en aftrekmethode en dito procedures. Een onderwerp dat aansluit bij het conferentiethema. Immers, om leerkrachten te ondersteunen bij het totstandbrengen van mathematiseringsprocessen door leerlingen, is kennis nodig over de wijze waarop zij zich ontwikkelen. Zo is het de vraag hoe een leerling die optellen aanvankelijk opvat als het samen nemen van 27 en 8 fiches,

die echte dingen voorstellen (zoals auto's), later begrijpt dat deze handeling kan worden vervangen door, uitgaande van 27, handig in de telrij te springen: $27 + 3 = 30$; $30 + 5 = 35$.

Het optellen en aftrekken tot 100 is geen onbetreden onderzoeksterrein, toch blijft met name het aftrekken tot 100 voor een aanzienlijk aantal leerlingen een hindernis die leraren van groep 4 en 5 voor lastige problemen stelt. Het doel van het onderzoek is dan ook niet het toetsen van bestaande ideeën, maar het beter leren begrijpen van de ontwikkelingen die leerlingen doormaken als zij leren optellen en aftrekken tot 100.

Kraemer gebruikt voor zijn onderzoeksmodel constructies die hij ontleent aan Freudenthals didactische fenomenologie; ze worden geplaatst in drie opeenvolgende niveaus van mathematiseren, conform de denkbeelden van Van Hiele. In dit construct worden vervolgens relevante elementen van de lokale theorie voor optellen en aftrekken tot 100 opgenomen, evenals gedocumenteerde ontwikkelingsverschijnselen uit cognitief-psychologisch onderzoek. Zo ontstaat een ontwikkelingsmodel van waaruit hypothesen kunnen worden opgesteld over de oplossingswijzen van leerlingen. Het model zou moeten gelden voor zowel het rijgen en het splitsen als het varia rekenen. Toetsing van het model levert een niveauschema op waarin voorbeelden van oplossingswijzen zijn opgenomen die leerlingen gebruiken. Interessant is om te zien dat leerlingen zelf allerlei ideeën bedenken en vonden doen. Het is spijtig dat dergelijke oplossingswijzen van kinderen (en juist die van zwakke rekenaars) niet of nauwelijks in reken-wiskundemethoden worden aangetroffen, terwijl dit toch juist een prachtig uitgangspunt voor het onderwijs zou zijn.

'Horizontaal mathematiseren' door kleuters

Hoe genoeglijk en leerzaam kinderliteratuur kan zijn blijkt wel uit de werkgroep van P. Mooren en W. Uittenbogaard. Om dit te illustreren worden videofragmenten getoond van peuters en kleuters die meekijken, meelisteren en meedenken wanneer zij worden voorgelezen uit het prentenboek 'Hele Grote Muis en Hele Kleine Muis' van A. Lobel (1979). Grote muis en kleine muis zien de wereld vanuit een verschillend perspectief. Dit hebben de kleintjes heus in de gaten en zij kunnen zich de positie van de twee muizen goed inbeelden. Goede illustraties maken dat leerlingen gaan anticiperen op het vertelde en de verhaallijn zelf verder kunnen invullen. Een van de boeken die wordt besproken, en waarin tijdsbeleving en tijdmeting goed naar voren komen, is 'Alle verhalen van Kikker en Pad' (Lobel, 2002). Het verhaal 'Lente' maakt duidelijk hoe de objectieve registratie van seizoenen wordt uitgespeeld tegen de subjectieve beleving van tijd. Pad wil zijn winterslaap met twee maanden rekken, maar Kikker steekt daar een stokje voor door een kalenderblad te veel af te scheuren. Pad deelt Kikker mee dat het al mei

is en ja, wie is Pad om de kalender niet te geloven? De list van Pad roept de vraag op of het nu werkelijk mei is geworden. Ontdekken kleuters dat Pad handelt tegen de wetten van de winterslaap, de vriendschap en de kalender? Dit kan worden uitgelokt door vragen te stellen, bijvoorbeeld of het echt al mei is en hoe je ook zonder kalender kunt zien dat het lente is. Uit de antwoorden van kinderen kan worden afgeleid of het cognitieve conflict in dit verhaal de kleuters inderdaad op een hoger plan brengt.



Mathematiseren langs de (leer)lijn meten

Uit het werk van Freudenthal kennen we de didactische fenomenologie van het leren meten, uitgewerkt door onder andere Goffree met de zogenaamde bouwstenen voor het meten: globaal beschouwd een start met 'vergelijken' en dan via natuurlijke maten en standaardmaten op weg gaan naar het metrieke stelsel. In de werkgroep 'Experimenten rond de TAL-leerlijn meten'² (K. Buys) wordt duidelijk hoe door de leden van de TAL-werkgroep een vakdidactiek is ontwikkeld, waarin de rol van meetinstrumenten een duidelijke plaats heeft gekregen. De nieuwe TAL-leerlijn meten geeft aan welke stappen je in je onderwijs kunt nemen om kinderen daadwerkelijk inzicht in het meten te laten opdoen. Daarbij wordt voor de onderbouw een weg gekozen die loopt van vergelijken via afpassen en zelf meetinstrumenten construeren naar aflezen van bestaande meetinstrumenten. Belangrijk voor leraren lijkt het inzicht dat lengtemeting de grondslag vormt voor meten van andere grootheden, niet in de laatste plaats omdat we het meten van bijvoorbeeld gewicht, inhoud en snelheid vaak tot een vorm van lengtemeting terugbrengen. Denk maar aan het aflezen van een personenweegschaal, een kwikthermometer, een maatbeker of de snelheidsmeter in de auto.

In de werkgroep worden videobeelden getoond waarin kinderen aan het werk zijn met een bascule en met het maken van een unster; de beelden laten zien hoe het mathematiseren in termen van het maken van 'eigen producties' gepaard kan gaan met het verwerven van maatgevoeligheid.

De invloed van een rijke rekenomgeving

Wat doe je met kinderen die niet uit de voeten kunnen met de gebruikte reken-wiskundemethode? Hoe zet je een tweede leerlijn op? Elke opleider of begeleider wordt van tijd tot tijd met deze vragen geconfronteerd. Naast mogelijkheden die vanuit de methode gerealiseerd kunnen worden, is het goed om ook inzage te geven in hoe een rijke rekenomgeving gecreëerd kan worden, een leeromgeving waarin eenieder op eigen niveau tot leren komt. A. Clijnsen vertelt hoe momenteel - in het project 'Speciaal Rekenen' - de leerlijnen van veelgebruikte reken-wiskundemethoden in kaart worden gebracht, in het bijzonder de cruciale momenten op die leerlijnen, de zogenaamde scharnierpunten in de leerlijn. Daarnaast worden er thema's uitgewerkt en arrangementen ontwikkeld voor het werken in hoeken, en wordt er een handreiking gemaakt voor het zelf ontwerpen van thema's en arrangementen. Het uiteindelijke doel is scholen voor speciaal (basis)onderwijs van materialen te voorzien waarmee zij een rijke rekenomgeving kunnen realiseren om de kloof te overbruggen tussen het rekenen uit de methode en het rekenen in de werkelijkheid. Men verwacht onder andere dat het de zelfredzaamheid in alledaagse situaties zal vergroten en daarmee de motivatie van de kinderen, doordat er betekenisvolle activiteiten worden aangeboden die aansluiten bij de interesses van de kinderen. Er is veel aandacht voor begripvorming en automatisering. Via de prachtige ijsbergmetafoer (Boswinkel & Moerlands, 2003) wordt nog eens getoond hoe de formele rekenwerkingen hun drijfvermogen ontleen aan de concrete context- en de modelfase die eraan voorafgaan. Automatisering krijgt op die manier de gewenste voedingsbodem. Er wordt een van de vijf thema's - 'De winkel' - getoond.

Binnen de gegeven activiteiten zijn er mogelijkheden voor differentiatie: van materiaalondersteuning tot formeel rekenen. Ook bij het ontwikkelen van de activiteiten is rekening gehouden met verschillen tussen leerlingen, verschillen wat betreft hun niveau, mogelijkheden en interesses.

De ideale situatie zal misschien zijn dat er alleen nog gewerkt gaat worden in een rijke rekenomgeving, toch lijkt het goed mogelijk om én uit de methode te blijven werken én kinderen regelmatig in een rijke rekenomgeving te plaatsen. Ook voor het reguliere basisonderwijs liggen hier ongetwijfeld kansen voor een vernieuwende aanpak. Een voordeel van het werken vanuit een thema kan zijn de grote(re) of langduriger betrokkenheid van leerlingen, waardoor zij wellicht gemakkelijker tot mathematiseren worden aangezet, en ook de leraar eerder genegen is het denken bij de leerlingen te leggen.

Een geheel andere invulling van de leeromgeving - maar eveneens met het doel leerlingen aan te zetten tot betekenisvol leren - is het spel, bijvoorbeeld het 'Zonnespel' dat ontworpen is door F. Moerlands. Dat spel blijkt tevens

een geschikt medium om ideeën omtrent het leren van kinderen naar voren te brengen. Spel levert een intrinsieke drijfveer om te leren. Moerlands en D. van der Straaten tonen onder andere videobeelden waarin te zien is hoe kinderen zich spontaan met elkaar buigen over het spel, en zonder aanwijzingen van de leraar aan de slag gaan. Het spelconcept, de vijfstructuur, de dobbelstenen met ogen 1 tot en met 6, met getallen 0 tot en met 5 en met getallen tot 10, de houten en transparante pionnen, dit alles blijkt de kinderen als vanzelf aan te zetten tot denken over de gevolgen van een bepaalde worp, ze anticiperen op gebeurtenissen (als 'ik 12 gooi dan ben ik bij 40, jammer 11, dus één minder. Wat moet ik gooien om hem in te halen?'). Tussentijds worden nog nieuwe regels geconstrueerd.

Er ontstaat discussie in deze werkgroep over het moment van leren en spelen. Wanneer vindt transfer plaats? Pas als de kinderen kunnen verwoorden wat ze doen? De meningen zijn verdeeld. De opleider en de leerkracht op de werkvloer staan tegenover elkaar. Wat wil je met het spel bereiken, is het slechts een extra activiteit of is het juist een aanzet om te praten over. Hoe kunnen we leerkrachten de meerwaarde van het spel laten inzien?

Dat kinderen op natuurlijke wijze gaan anticiperen op (reken)gebeurtenissen tijdens het 'Zonnespel' is een heel mooie vorm van (verticaal) mathematiseren. Dat soort activiteiten van leerlingen moeten we koesteren. Alleen zal die informatie moeten worden verwerkt en bewerkt tot suggesties en richtlijnen voor 'de leraar', zodat die voldoende houvast heeft om het spel in te zetten in het onderwijsprogramma van alledag.

Mathematiseren en de rol van de leraar

'Alles van 80grs A4' (A. Goddijn) wordt in de conferentiegids geafficheerd als 'Een werkgroep vol onderling overleg met als uitgangspunt een stapel A4-papier van 80 gram per vierkante meter'. De conferentieleiding heeft Goddijn gevraagd 'iets aan leuke wiskunde te doen'.

Kern van de activiteiten vormt een practicum rond het vouwen van figuren met A4-papier als basisformaat. De inleidende tekst luidt: 'We gaan allerlei figuren maken door vouwen. We willen wel zeker weten dat we de figuur maken die we willen maken.' De tweede zin van deze opdrachttekst spreekt boekdelen: er is tijdens en na het uitvoeren van de vouw- of kniphandelingen veel aandacht voor het bespreken van verschillende aanpakken en redeneringen.

Hoe vouw je bijvoorbeeld een vierkant als je (slechts) een A4'tje bij de hand hebt? En als dan het vierkant gemaakt is met bijvoorbeeld de breedte van het A4'tje als zijde: 'Hoe weet je zeker dat het een vierkant is?'

De gelijkzijdige driehoek wordt al lastiger, om maar niet te spreken van de regelmatige achthoek. Het vouwen van een gelijkzijdige driehoek lukt in de groep van deze verslaggever het eerst bij iemand die zegt geen wiskundige achtergrond te hebben en heel weifelend begint. Herken-

baar zijn in dat geval haar verontschuldigen tegenover groepsgenoten die geacht worden als wiskundigen slimme oplossingen te bedenken, terwijl die juist nog wel eens klem blijken te raken als gevolg van niet volledig oproepbare kennis of haperende procedures. Misschien is het wel zo dat bij hen het verticaal mathematiseren de misleidende aanpak is voor een denkproces dat meer 'horizontaal' geëigend is. Het leidt tot uitleg aan elkaar en het bewust worden van verschillende oplossingsaanpakken. De interventies van Goddijn zijn daarbij essentieel; de meeste zijn gericht op de mathematische denkprocessen: 'Jouw oplossing is een redenering via gelijke lijnen, lukt het ook via hoeken?' of 'Je zegt dat je ziet dat die hoeken gelijk zijn, maar waarom weet je dat zo zeker?' De vragen ontlocken onder meer redeneringen op basis van symmetrie en congruentie. Hier blijkt het nut van interventies die op een hoger niveau worden aangereikt.

Er zijn ook interventies van meer algemene aard, bijvoorbeeld de volgende: 'Zelf spelregels vaststellen is ook een aspect van wiskunde'; de uitspraak wordt gedaan naar aanleiding van een discussie over het verschil tussen 'overtuigen door handelen' en het 'bewijzen op basis van congruentie', in wezen dus een discussie over het verschil tussen een 'horizontale en een verticale instap'. Het zelf spelregels vaststellen zagen we eerder beschreven bij het spelen van het 'Zonnespel' door leerlingen van de basisschool. In deze 'wiskunde op eigen niveau' wordt zichtbaar welke impulsen - opdrachten, opmerkingen en vragen - van de leraar (hier de werkgroepopleider) leiden tot mathematiseren op verschillende niveaus en ook tot niveauverhoging. De meetkunde leent zich daar ook uitstekend voor, onder andere omdat meetkundige opdrachten vaak een vanzelfsprekende manier van verantwoorden uitlokken op basis van voorafgaande fysieke- of mentale handelingen; 'doen om aan het denken en redeneren te raken', noemt Goddijn dat.

Deze activiteiten zouden niet misstaan in een nascholingscursus voor leraren; met name de hiervoor genoemde interventies kunnen hen aan het denken zetten over de manier waarop de leraar wiskundige denkprocessen kan ondersteunen, en welke algemeen onderwijskundige en pedagogische zaken daarbij om de hoek komen kijken (zie bijvoorbeeld de reactie van de deelnemster met naar eigen zeggen weinig wiskundige bagage; een vergelijkbare reactie is te verwachten in een groep studenten of in een lerarenteam).

Ook J. den Hertog, A. te Selle en H. van der Straaten ('Observeren in MILE, een ultieme uitdaging') richten de aandacht op vaardigheden van de (aanstaande) leraar, zij het vanuit een andere invalshoek. Hier staat de vraag centraal hoe je de leeromgeving MILE³ voor Pabo-studenten zo inricht dat de opbrengst van het observeren - een kernactiviteit voor hen - maximaal is. In navolging van Freudenthal wordt gesteld dat het bij observeren in de klas vooral gaat om de leerprocessen die plaatsvinden. Omdat je denkprocessen nu eenmaal niet kunt zien, moe-

ten we ons beperken tot onze observaties. Observeren staat dan ook niet voor niets hoog in het vaandel van de lerarenopleidingen. MILE lijkt een geschikt medium om dit te leren observeren. Uitgangspunt voor de discussie die Den Hertog, Te Selle en Van der Straaten aanzetten is de (eigen) observatie. Er worden videobeelden bekeken van leerlingen uit groep 8 die de volgende procentopgave krijgen voorgelegd: 'Hoeveel procent korting geven we bij: de tweede voor de halve prijs'. Voorafgaand aan de observatie worden verwachtingen uitgewisseld, waarbij vooral verschillende oplossingsmanieren de revue passeren.

Opvallend is dat de aanwezigen na de eerste observatie verschillende dingen zien in het fragment. Dat is niet verwonderlijk, want goed beschouwd is de situatie zeer complex: er zijn vier leerlingen in beeld die elk bezig zijn de opgave op te lossen en tegelijkertijd met elkaar in gesprek zijn. Het uitwisselen van de verschillende observaties helpt om een completer beeld te krijgen van wat er nu daadwerkelijk gebeurt, maar een tweede observatie blijkt noodzakelijk. In zo'n tweede observatieronde kunnen de eerste observaties worden afgestemd, en kan worden onderscheiden wat nu precies observaties en wat interpretaties zijn.

In deze groep blijken overigens ook na de tweede observatie (interpretatie)verschillen op te treden. Denkend aan scholing van (aanstaande) leraren kan men zich trouwens afvragen of het vaker bekijken van fragmenten een haalbare kaart is; de ervaring leert dat studenten het na twee keer bekijken wel 'gezien hebben'. In ieder geval lijkt de invalshoek met als vraag: 'zijn we het met elkaar eens wat we zien gebeuren?' in de nascholing bruikbaar; de vraag lokt gericht kijken uit en sluit aan bij wat studenten zelf weten en interpreteren; vooral het interpreteren gebeurt nogal eens (te) snel of onbewust. Verder is het maar de vraag in hoeverre je het met elkaar eens moet zijn. Dat men het niet volledig met elkaar eens is, wil immers niet zeggen dat er niets wordt geleerd van elkaar.

Het observeren in MILE kan resulteren in een leerproces van studenten. Door te observeren en elkaars observaties te analyseren, krijgen studenten zicht op mogelijke achterliggende denkprocessen van kinderen. Bovendien ervaren ze dat er meerdere interpretaties kunnen zijn en dat de eigen interpretatie vaak beperkt is. Dit leerproces van studenten valt af te lezen aan het ontwikkelen van narratieve kennis en de uitbreiding van het handelingsrepertoire. Voor de opleiders, begeleiders en leraren levert de discussie een aantal bruikbare (observatie)vragen en kijkpunten op, zoals de rol van elk kind, de taal, de concepten en de oplossingswijzen van de leerlingen, uitwisseling van ideeën tussen leerlingen en het onderscheid tussen 'mijn observaties' en 'mijn interpretaties'.

Opvallend is dat van slechts een van de naar voren gebrachte suggesties geëigend is voor de geobserveerde situatie (opvattingen over korting), de andere zijn in feite algemeen bruikbaar voor het observeren van alle onderwijssituaties.

3 Succesvol implementeren

De ene TAL-klus is nog niet klaar, of de volgende is al begonnen. Er wordt al weer druk nagedacht over de leerlijnen breuken, procenten, verhoudingen en kommagetallen voor de bovenbouw. Doordat de leraar met het zichtbaar maken van kernelementen in het reken-wiskundeonderwijs houvast krijgt, is het vaststellen van leerlijnen te beschouwen als een manier om realistisch rekenen te implementeren.

Uit de lezing van K. Gravemeijer, coördinator van het TAL-project, wordt duidelijk dat de mensen die met dit project aan de slag gaan, denken dat verspreiden van TAL-brochures alleen niet genoeg is. Men wil ook niet wachten tot de leerlijnen in methoden terug te vinden zijn. Dat duurt te lang en betekent ook dat de vernieuwingen te veel van bovenaf worden opgelegd. Beter vindt men het *bottum-up* te werken. Kortom: deze leerlijnen gaan totstandkomen door discussies met het veld en door experimenten in het veld. Ook tijdschriften, internet en bijdragen aan conferenties worden ingezet. Al werkende in het veld gaan de leerlijnen vanzelf leven en vindt de implementatie gelijktijdig plaats, zo luidt de filosofie.

In de discussie tijdens, maar ook nog na afloop van deze lezing, blijkt dat veel mensen achter het idee staan om het veld te betrekken bij het totstandkomen van de leerlijnen. Maar is het niet erg optimistisch om te stellen dat bij alle of op zijn minst voldoende leraren in Nederland de leerlijnen op deze manier gaan leven? Dit vraagt nogal wat van leraren, maar ook van begeleiders en opleiders.

In het onderstaande wordt verslag gedaan van conferentiebijdragen waarin het implementatievraagstuk eveneens centraal staat.

Over ontdooien, bewegen en bevriezen

Vernieuwingen betekenen voor de leraar een verandering in zijn of haar instructie- en begeleidingsgedrag. In zijn parallellezing gaat J. Imants in op de fasen die in de gedragsverandering van leraren zijn te onderscheiden. Hij maakt daarbij gebruik van het model van *field force analysis* dat is ontwikkeld door Lewin (Owens, 1995). Bij dit model wordt uitgegaan van krachten die de schoolsituatie in stand houden en krachten die de school in beweging zetten. Wanneer deze laatste krachten overheersen komt de cyclus van *unfreezing*, *moving* en *freezing* op gang. Bij *unfreezing* komen leraren los van hun bestaande routines. Dit brengt nogal wat emoties en gevoelens van onzekerheid met zich mee. Bij *moving* gaat het om de implementatie van nieuwe werkwijzen in de dagelijkse klassenpraktijk. Een optimale implementatie betekent een actieve en zelfstandige rol van de leraar, dus niet het nadoen van een voorgedaan kunstje. Dit is de fase van het risico nemen en blijven volhouden, want er zullen wellicht niet meteen succeservaringen worden opgedaan. In deze fase

ontstaan ook vaak verschillen in het team; er is een groep voorlopers die al een *move* maakt en een groep die er eigenlijk nog niet aan kan en wil beginnen. De implementatie is pas succesvol wanneer ook deze laatste groep actief en betrokken in beweging komt. Tot slot is er de fase van *freezing*. Dan gaat het om het vastleggen van het nieuwe gedrag.

Imants benadrukt dat het van groot belang is dat de leraar in alle vernieuwingen altijd weer zijn of haar doelgroep voor ogen heeft. Een leraar kan alleen positieve ervaringen opdoen als met de vernieuwing op korte termijn succes kan worden behaald en de vernieuwing niet te ver afstaat van de bestaande praktijk van de leraar. Klein beginnen en groot denken, daar gaat het om.



Factoren die de vernieuwing beïnvloeden

Succesvol implementeren betekent je doel verwezenlijken. Maar dat heb je niet helemaal zelf in de hand. Er zijn allerlei factoren die invloed uitoefenen op het proces van 'ontdooien', 'bewegen' en 'bevriezen'.

J. Griffioen wijst in zijn openingslezing op een scheidslijn die tussen ontwikkeling en onderwijzen lijkt te bestaan. Innovaties brengen volgens hem veel meer teweeg dan we vermoeden; de randvoorwaarden voor vakinhoudelijke onderwijsinnovaties lijken te ontbreken. Griffioen werkt vier groepen factoren uit die volgens hem van invloed zijn op innovaties, te weten:

- 1 omgevingsfactoren;
- 2 leerkrachtvaardigheden voor een realistische reken-wiskundeles;
- 3 veranderde positie van onderwijsbegeleidingsdiensten;
- 4 voor mathematiseren moet je gevoelig zijn of kunnen worden. De leraar moet zelf ervaren hebben hoe alledaagse situaties tot wiskundige activiteiten kunnen leiden.

Aansluitend bij de factoren die op een vernieuwingsproces van invloed zijn, kan worden ingegaan op voorwaarden die ervoor zorgen dat een implementatie succesvol verloopt. G. Koster en E. Toes formuleren een aantal van die voorwaarden gericht op het invoeren van een nieuwe reken-wiskundemethode in het speciaal (basis)onderwijs,

waarmee zij ervaring opdeden. Zij achten het van groot belang dat de verandering door het team wordt gedragen. Misschien moet bij het team zelfs het initiatief tot vernieuwing liggen. Collegiale consultatie en spontaan werkoverleg zijn voorbeelden van zo'n intrinsieke motivatie en bieden extra impulsen. Verder zou het de interne begeleider moeten zijn die zorgt voor continuïteit in de veranderingsprocessen. Maar begeleiding door de interne begeleider en de schoolbegeleider heeft alleen zin als er in de klas wordt gekeken. De directie is voorwaarden-scheppend, aldus Koster en Toes, bijvoorbeeld in die zin dat de interne begeleider voldoende tijd en bepaalde vol-machten krijgt.

'Hoe krijg ik het voor elkaar dat de leraar vraagt?'

Als het team de drager is van de verandering, komt er nogal wat initiatief bij de leraren te liggen. Wat is dan nog precies de rol van de schoolbegeleider?

J. Winnubst pleit voor begeleiding met het accent op een *bottom-up*-aanpak, waarbij de begeleider tactisch pendelt tussen de wensen van de school (directie en leraren) en die van de begeleidingsdienst. Hij roept eenieder (school-begeleiders en anderen die succesvolle implementaties nastreven) op vanuit de school te denken en te werken, en daarin het vak mee te nemen. Doe het samen, ga uit van waar het team mee bezig is. Het resultaat op de werkvloer is het enige dat telt.

Bottom-up werken, denken vanuit de school. Hoe gaat dat in z'n werk? Het draait in deze aanpak in ieder geval om de vraag: 'Hoe krijg ik het voor elkaar dat de leraar vraagt?' Het lijkt in het kader van deze vraag misschien wat vreemd dat overleg met de directie voor Winnubst de eerste, belangrijke graadmeter is voor wat er op een school inhoudelijk moet gebeuren. Maar hij leert veel van de gesprekken met directieleden: ze maken duidelijk wat de zorgen van de 'klant' (= school) zijn, en bovendien creëren die gesprekken openingen voor onderzoek naar de vragen die er op school leven. En daar gaat het in eerste instantie om: het scheppen van een klimaat waarin vragen en wensen vrijelijk kunnen worden geuit.

In de regio Gelderland stellen scholen onder andere vragen over verfijning van het methodegebruik (meer differentiatie tijdens instructie en inoefenen, inzicht in leerlijnen, zorgverbreding), over het handelen van de leerlingen tijdens instructiemomenten (gebruik van materialen en modellen, het vermijden van te talige instructies), over verrijking van de methode (hoe anders organiseren dan de methode voorstaat, bijvoorbeeld ten behoeve van meer zelfstandigheid) en vraagt men over basisvaardigheden en specifieke aandacht voor hoofdrekenen en schatten.

Ook B. Versteeg zoekt naar de vraag van het team en doet daarvan op deze conferentie verslag. Haar ervaring leert dat trajecten van begeleiding steeds korter en intensiever worden. Daarbij komt dat het team ook nog eens sneller

resultaten wil zien. Versteeg heeft ervoor gekozen vaardigheden te oefenen die aansluiten bij de vraag van het team en dat allemaal volgens het principe *walk your talk*: leerlingen leren door te doen, leraren leren door te doen. Juist in de begeleiding zou meer tijd aan de eerder door Griffioen genoemde leerkrachtvaardigheden moeten worden besteed.

Versteeg nodigt leraren uit met behulp van een observatiewijzer aan collega's een stukje les uit een methode te geven. Centraal staat de werkvorm waarin men leert door te doen, te ervaren en te zien. Leren met elkaar en van elkaar (*feedback*) zijn onmisbaar; immers als je dit van leerlingen verwacht, hoe ziet dat er in het team dan uit? Verder is het de bedoeling dat men samen tot een eenduidig beeld van de reken-wiskundendidactiek binnen de school komt. Er worden een aantal observatiepunten geformuleerd waaruit blijkt wat het team belangrijk vindt en die aansluiten bij de reken-wiskundemethode.

Deze begeleidingsaanpak is intensiever; de leraren denken na over aandachtspunten, kijken gericht en bepalen of wat ze zien voldoende is. Ze krijgen ook tips van collega's. Het leren door zelf te doen vormt de basis voor het maken van afspraken binnen de school en geeft een concreet instrument voor klassenconsultatie in handen.

Uitwisseling van expertise tussen Pabo's en schoolbegeleidingsdiensten

Schoolbegeleiders hebben inmiddels veel ervaring met onderwijsvernieuwing opgedaan. Zouden opleiders hiervan niet kunnen profiteren? In verschillende bijeenkomsten op de conferentie wordt door de deelnemers gepleit voor een nauwere samenwerking tussen beide disciplines om, nog veel meer dan nu het geval is, te kunnen profiteren van elkaanders expertise. De Pabo-studenten van nu zijn de leraren van morgen; zij kunnen vaak via hun mentor, heel subtiel, al bijdragen aan implementatie van nieuwe(re) ideeën. De begeleidingsdienst in de regio Gelderland ziet de vorming van (aanstaande) leraren als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van opleiders en begeleiders, aldus Winnubst in zijn werkgroep. De dienst heeft al een concrete invulling van die visie gecreëerd: de bijeenkomsten voor lerarenteams worden ook gevolgd door Pabo-studenten; de praktische en theoretische kennis die studenten daar opdoen, staat ten dienste van hun opleiding op de Pabo.

Een dergelijke uitwisseling van ideeën tussen Pabo's en begeleidingsdiensten is een verrijking voor beide en zou eigenlijk veel vaker kunnen en moeten gebeuren. Zo blijken de opleidingen in Nederland, gehoord de opleiders-bijeenkomst op de conferentie, intensief bezig te zijn met het formuleren van competenties voor (aanstaande) leraren. Daarbij gaat het om activiteiten die met name ook de kwaliteitsbewaking van rekenen-wiskunde & didactiek raken, een onderwerp waar ook begeleidingsdiensten ongetwijfeld interesse voor hebben en expertise kunnen inbrengen.

Op deze 22^{ste} Panama-conferentie is voor het eerst in het programma ook tijd ingeruimd voor een gezamenlijke bijeenkomst van opleiders en begeleiders. Bedoeling van deze bijeenkomst is om de beide groeperingen - nadrukkelijker dan in de wandelgangen of tijdens werkgroepen - met elkaar in gesprek te brengen. De deelnemers, die zijn opgedeeld in kleinere groepjes, kunnen kiezen uit een aantal gespreksthema's. Hierna volgt een verslag van een conferentiedeelnemer die met zijn groepje heeft gekozen voor het thema: het realiseren van interactie door de leraar.

Bij dit thema hoort de volgende toelichting: 'Leraren weten niet altijd de interactie in de reken-wiskundeles zo in te zetten dat leerlingen beter rekenen-wiskunde leren. De huidige hang naar individualisering van het onderwijs maakt dat interactie nog minder aan de orde is. Hoe kunnen (we) aanstaande leraren het belang van interactie in de reken-wiskundeles laten inzien? Hoe kunnen (aan-

staande) leraren leren hun interactie effectiever te maken?'

Uit onderstaand verslag (fig.1) blijkt hoe waardevol een samenwerking tussen schoolbegeleiders en opleiders in inhoudelijke discussies kan zijn.

Implementeren vraagt om onderhandelen

Succesvol implementeren betekent je doel verwezenlijken. 'Maar wie z'n doel?', vragen J. Klep en A. Noteboom zich in hun werkgroep af. Hebben leraren dezelfde ideeën over verbetering van reken-wiskundeonderwijs als schoolleiders, begeleiders, methodeschrijvers en andere vakdidactici? Verbetering van kwaliteit hangt nauw samen met een persoonlijk ideaalbeeld. Implementeren is niets anders dan een ideaal vervullen. Maar ... zoveel leraren, schoolbegeleiders, opleiders, ontwikkelaars, enzovoort, zoveel idealen!

In onze groep beginnen we met een brainstorm over wat we nu eigenlijk (kunnen) verstaan onder interactie in de klassenpraktijk van alledag. We komen tot de slotsom dat we interactie kunnen omschrijven als 'doelgerichte communicatie tussen leraar en leerlingen en tussen leerlingen onderling'. Kenmerken van interactie kunnen zijn het (laten) uitleggen, op maat reageren, anticiperen, doorvragen, elkaar betwisten, standpunten proberen te begrijpen, leren van elkaar en zo meer. Het aspect van doelgerichtheid van interactie is essentieel, waarbij als belangrijkste doel de bijdrage aan de begripsvorming kan worden aangemerkt.

De kenmerken en doelgerichtheid zijn belangrijke aandachtspunten als we (aanstaande) leraren proberen te overtuigen van het belang van interactie. Zowel de begeleiders als de opleiders herkennen karakteristieke opmerkingen van leraren die niet zomaar het nut inzien van interactie met hun groep. Wie kent niet reacties als: 'Al dat geklets...', of 'Ik wil vooral rust in de tent'.

De discussie over dit soort reacties voert ons als vanzelf naar een inventarisatie van ideeën om leraren te helpen bij het leren waarderen van interactie en het leren effectiever maken ervan. We beseffen dat we als opleider of begeleider zelf van wanten moeten weten en enthousiasme moeten uitstralen om (aanstaande) leraren hiermee op weg te helpen. We komen tot de formulering van een aantal activiteiten voor het ondersteunen van de student, c.q. leraar:

- De leraar bewust maken van wat de leerlingen doen en kunnen. Om te beginnen is het wellicht zinvol video-opnamen te (laten) maken van een groepje leerlingen in zijn of haar klas en door gezamenlijke observatie en analyse daarvan de leraar bewust te maken van wat de kinderen al of niet kunnen.
- De leraar bewustmaken van zijn eigen handelen (en denken) met betrekking tot de interactie in de klas. Ook hier kunnen video-opnamen - nu gericht op de activiteiten van de leraar - een goede dienst bewijzen. Besprekpunten als: anticiperen op reacties, als leraar achteruit treden om het denken bij de leerlingen te leggen en hints om kinderen onderling aan het praten te krijgen, kunnen nu hun beslag krijgen. Zodra er over en weer voldoende vertrouwen is kan worden voorgesteld om over te gaan tot 'collegiale klasseconsultatie' ofwel 'leren van een maatje' met een vooraf besproken kijkwijzer voor interactie als houvast.
- Voor de begeleider van de leraar is gaandeweg het moment aangebroken om over te gaan tot een meer intensieve, gerichte begeleiding van interactie, waarin eerdergenoemde activiteiten aan de orde worden gesteld als vragen (laten) stellen, soorten vragen, hints om te leren participeren, handigheidjes om kinderen meer in het gesprek te betrekken, terughoudend opstellen, en zo meer.

Achteraf beschouwd hebben we een soort 'drieslag van activiteiten' ontwikkeld: observeren en oriënteren, bewustmaken, verbeteren. De verschillende expertise van de deelnemers in onze groep kwam daarbij goed van pas.

figuur 1

Sluiten we in het implementatieproces voldoende aan bij de idealen van de leraar en bij de plaats waar de leraar zich nu in het implementatieproces bevindt, of zijn we geneigd te veel bij onze eigen ideale situatie te blijven?

Klep en Noteboom stellen nog meer vragen die dezelfde inhoud dragen als hetgeen J. Griffioen naar voren bracht: 'Hoe reëel is het om van de leraar te verwachten dat zij nog werkt aan verbetering van de kwaliteit van haar reken-wiskundeonderwijs?' Leraren moeten jaarlijks zo'n 1750 bladzijden handleiding bestuderen, hebben dagelijks vijftig tot honderd bladzijden nakijkwerk, moeten vergaderen, overleggen met collega's, ouders en leerlingen. Voor het voorbereiden van lessen en professionalisering blijft niet veel tijd over.

Leraren zelf maken zich voor wat betreft de implementatie van reken-wiskundeonderwijs vooral zorgen om de tijd die hen ontbreekt, de complexiteit van veranderingen, de leeropbrengsten, het op tijd 'afhebben van het boek', de organisatie en hun zorgleerlingen. Leraren noemen niet hun eigen didactische aanpak, aldus Klep en Noteboom. Zouden huishoudelijke vergaderingen niet toch vaker plaats moeten maken voor inhoudelijke discussies?

Scholen hebben ruimte nodig om implementaties te laten passen binnen de middelen en randvoorwaarden waarover zij beschikken. Klep en Noteboom stellen voor onderhandelingsruimte te creëren: wat is belangrijk op dit moment? Daar investeren we in en in iets anders even niet. In een lesweek zitten nu eenmaal 42 uren en die kun je maar één keer besteden!

Is dit nu typisch het beeld van deze tijd, of was het vroeger ook al zo?

Griffioen, lange tijd werkzaam als directeur en onderwijzer in het basisonderwijs van de regio Rotterdam, nu reken-wiskundedocent aan de Hogeschool Rotterdam, zegt hierover in zijn openingslezing het volgende:

In 1972 werd ik meester op de lagere school. Ik had een klas vol kinderen, gaf rekenles met 'Ik Reken' en voelde me zeer bekwaam. We gaven traditioneel klassikaal onderwijs. Als een kind niet goed kon rekenen kreeg het huiswerk mee. Het hoofd van de school had de sleutel van het magazijn. Ik heb in de vier jaar dat ik daar werkte nooit een teamvergadering bijgewoond, die waren er gewoon niet. Als er ergens een kalfje geboren was kreeg ik biest. Het onderwijzersleven was ongecompliceerd.

Wat mogen we van onderwijsgeevenden vragen?

Als we lezen over een ongecompliceerd onderwijzersleven, willen we dan niet naar die tijd terug? Moeten we eigenlijk wel zoveel van leraren vragen?

In de eerste bijeenkomst van het tweedelig practicum 'Begrijpen en/of kunnen' stelt men dat horizontaal mathematiseren niet voldoende is. Ook het verticale mathematiseren zou door de leraar moeten worden gestimuleerd.

Een van de verslaggevers schrijft naar aanleiding hiervan het volgende:

Ik werd geïnspireerd door de gesprekken en discussies, maar er knaagde ook een ander gevoel aan me. Moeten we wel zoveel willen? Is het, met het oog op implementatie, al niet prachtig als leraren veel doen aan horizontaal mathematiseren? Dat is toch al moeilijk genoeg? Je moet dan goede contexten kunnen verzinnen, veel oplossingen van kinderen kunnen begrijpen en voorspellen, terughoudend zijn bij interactie.

M. Dolk doet er in zijn reactie op hetgeen J. Griffioen naar voren heeft gebracht echter een schepje bovenop. Hij stelt in eerste instantie dat het goed gaat met het Nederlandse reken-wiskundeonderwijs; onderzoeken als TIMSS, PISA en PPOON wijzen dat uit. Maar gaandeweg zijn betoog blijkt er toch nog veel werk te verrichten. Dolk hangt zijn verhaal aan vijf stellingen op.

In zijn tweede stelling gaat hij er bijvoorbeeld vanuit dat er diverse vormen van uitmuntend onderwijs zijn: het Nederlandse systeem is niet het enige dat tot goed onderwijs leidt. Hoe goed dan ook, Duitse inspecteurs merken op dat Nederlandse kinderen volgzamer zijn dan Duitse.

Zij vertonen slechts 'geringe activiteit' in de les. Leraren zijn erg 'leerboekafhankelijk' en geven 'te vaak frontaal-klassikaal' les (Valk, 2003). Dit noemt Dolk een interessant dilemma: de vernieuwing lukt niet voldoende en toch wordt het reken-wiskundeonderwijs in Nederland goed genoemd. Misschien wel juist omdat het goed is kan het niet uitmuntend worden. Verder beweert hij dat veel vernieuwingen van de laatste jaren de leraar niet geprofessionaliseerd, maar juist 'gedeprofessionaliseerd' hebben.

De kern van vernieuwing ligt volgens Dolk bij twee vragen: Wie doet het didactisch denkwerk? (De leraar wordt alleen uitgedaagd tot navolgen van de methode.) En wie doet het wiskundig denkwerk? (Veelal de leraar in plaats van de kinderen.) Hier botst het: de huidige generatie leerlingen is minder bereid tot het zonder meer navolgen van procedures. Rekenen-wiskunde vraagt om eigen inbreng en kennisconstructie. De leraar is te leerboekafhankelijk geworden. De vernieuwing betrof de laatste jaren vooral de methoden en de doordinking van leerlijnen. Nascholing komt op een te lage plaats.

Om het onderwijs verder te verbeteren moeten we de leraar het centrum van vernieuwing maken, aldus Dolk. De leraar moet met kinderen kunnen praten. Geen kennis overdragen maar kennis laten construeren. De leraar moet dus weten hoe kennisontwikkeling van kinderen in elkaar steekt. Alleen als opvattingen en waarden van alle betrokkenen (leraar, leerlingen) worden opgenomen in de les kun je ervaren wat constructivistisch lesgeven is. De methode moet dit ondersteunen. Dat vraagt dus ook een nieuwe generatie methoden. Het gonst even in de zaal na deze uitspraak ... Zet de huidige generatie methoden dan niet tot construeren met kinderen aan?

4 Nieuwe trends?

In hun opening van de conferentie sporen R. Keijzer en W. Uittenbogaard de conferentiegangers aan om na te denken over hoe we het de leraar gemakkelijker, overzichtelijker en uitdagender kunnen maken een weg te vinden in het aanzetten en stimuleren van mathematiseringsprocessen bij leerlingen. Er lijken parallellen te bestaan tussen de tot nu toe nog niet bijster geslaagde invoering van het realistisch reken-wiskundeonderwijs en de invoering van de euro, waarvan het 'van boven opgelegd' zijn misschien wel de belangrijkste parallel is. 'Kunnen geslaagde innovaties als die van de mobiele telefoon en de DVD ons leren hoe we de leerkrachten alsnog mee kunnen krijgen in het realiseren van realistisch reken-wiskundeonderwijs?', zo vragen de inleiders zich af, 'Is het reken-wiskundeonderwijs wel trendy genoeg?' Hun vraag wordt ludiek vertaald in de prijsvraag van deze conferentie: 'Lever ideeën in om het reken-wiskundeonderwijs meer trendy te maken'.

Deze ludieke inzet blijkt aanleiding voor de conferentiegangers om ook serieus in te gaan op het denken over - oude en nieuwe - trends. En dan niet alleen trends in het realistisch reken-wiskundeonderwijs of de invoering daarvan, maar ook trends in de veranderende inhoud en vormgeving van de Panama-conferentie.

Welnu, er zijn op deze conferentie tal van signalen merkbaar over feitelijk vast te stellen of vermeende grensverleggingen. Over grenzen gesproken: een interessant signaal van een afwijkende ontwikkeling ten opzichte van het Nederlandse realistische reken-wiskundeonderwijs, kwam van 'over de grens'.

Realistisch onderwijs bij onze burens

In de eindlezing van de Panama-conferentie vertelt L. Verschaffel de conferentiegangers hoe de wiskundige bril eruit ziet waardoor de Vlaamse kinderen naar hun wereld leren kijken. Terwijl Nederland vanaf de jaren zeventig toewerkte naar het realistische gedachtegoed, voltrok zich in Vlaanderen een omvorming van mechanistisch wiskundeonderwijs naar structuralistisch wiskundeonderwijs, beter bekend als 'moderne wiskunde'. Pas halverwege de jaren negentig heeft zich de omvorming naar realistisch reken-wiskundeonderwijs in Vlaanderen voltrokken. Dat was toen de eindtermen voor het basisonderwijs werden ontwikkeld; er werd afstand genomen van de uitgangspunten van 'moderne wiskunde'. In de leerplannen is de invloed zichtbaar in verminderde aandacht voor cijferen, en verruimde aandacht voor wiskundig probleemoplossen, leren samenwerken en hoofdrekenen en schattend rekenen. In vergelijking met de Nederlandse methoden besteden de Vlaamse methoden minder aandacht aan het informele rekenen en wordt er sneller overgegaan naar de abstracte, verkorte manieren. In

Vlaanderen wordt meer aandacht besteed aan oefenen en automatiseren, en er wordt minder gebruikgemaakt van nieuwe didactische modellen, zoals het rekenrek en de getallenlijn, terwijl juist oudere modellen als het MAB-materiaal en het honderdveld veelvuldig worden toegepast. Waarom is het wiskundeonderwijs in Vlaanderen juist niet nóg radicaler gestoeld op basis van het realistisch reken-wiskundeonderwijs? Verschaffel noemt twee redenen: In de eerste plaats is de vakpers in Vlaanderen de Nederlandse ontwikkelingen kritisch blijven volgen. Enkele invloedrijke publicaties uitten twijfels over de waarde en haalbaarheid van het realistische reken-wiskundeonderwijs, zoals te veel 'vóór-wiskunde' en te weinig decontextualisatie; te weinig sturing en structurering en een fixatie op aanschouwelijke modellen. Een aanzienlijk deel van de Vlaamse wiskundigen deelt deze bezorgdheid. De tweede reden voor een andere interpretatie van realistisch reken-wiskundeonderwijs is, dat internationale vergelijkende onderzoeken laten zien dat Vlaamse leerlingen op wiskundig gebied zelfs beter scoren dan de Nederlandse leerlingen.

Deze redenen kunnen een verklaring vormen waarom de noodzaak tot een nog realistisch benadering voor een deel van de Vlaamse wiskundigen niet opgaat. Onze zuijdeburen hebben de voor hen toepasbare elementen van het realistisch reken-wiskundeonderwijs in snel tempo en op eigen wijze geïmplementeerd. Zou hier sprake zijn van de wet van de remmende voorsprong? Hoe dan ook, de nieuwe trend bij onze Vlaamse burens levert ons stof tot nadenken, houdt ons een spiegel voor en noopt ons tot waakzaamheid.

De confrontatie aangaan

'Die lezing zet ons lekker op scherp', is een reactie van een conferentieganger na afloop van de NVORWO-lezing door J. Letschert en J. Klep, onder de titel: 'Een aanzet tot discussie over de inhoud van het reken-wiskundeonderwijs'. Wie aan het begin van de lezing nog met een zekere zelfgenoegzaamheid over de stand van zaken van het reken-wiskundeonderwijs behept was, zal ongetwijfeld tot inkeer gekomen zijn na de confronterende uitspraken van Letschert en waarschijnlijk tot dieper nadenken gestemd na de overwegingen bij die confrontaties die naar voren werden gebracht door Klep, de tweede spreker.

Letschert poneert de stelling dat de school zo ongeveer de saaiste plek is voor de ontwikkeling van kinderen. In de school hebben we voor leerlingen, maar ook voor leraren, de onzekerheid zoveel mogelijk uitgebannen. In plaats van een spannend avontuur is onderwijs een gereguleerd bedrijf waar we op vaste momenten vaste leerstof aanbieden volgens vaste rituelen en gewoonten en met de methode als instrument van wet- en regelgeving. Als we al betekenisvolle contexten gebruiken, sluiten vakdidactische en vakinhoudelijke overwegingen daarbij meestal zoveel uit, zodat het allemaal al gauw weer vervelend wordt voor de kinderen. Die vakinhoudelijke beperkingen bij het kie-

zen van contexten, van mooie thema's, kom je volgens Letschert vooral tegen bij rekenen-wiskunde. 'Hoe realistisch is het realistisch reken-wiskundeonderwijs eigenlijk?', vraagt hij zich af. Is het verder niet zo dat rekenactiviteiten in het dagelijks leven maar een heel bescheiden rol spelen? Hij kent de verhalen over de relevantie van rekenen en wiskunde als conditie voor de economische ontwikkeling van de contemporaine en zich ontwikkelende kennissamenleving, maar wil een onderscheid maken tussen het oriënterende onderwijsaanbod in het funderend onderwijs en de vakspecifieke specialisaties die kunnen aanvangen vanaf de tweede fase van het voortgezet onderwijs. Rekenen en wiskunde in het funderend onderwijs is in zijn optiek vooral gericht op maatschappelijke toerusting, en de daarvoor benodigde kennis en vaardigheid kan in andere trajecten worden bijgebracht dan welke we vanuit de traditie geneigd zijn te volgen. Hij gelooft in een meer programmatische, inhoudelijke en didactische afstemming tussen de verschillende onderwijsinhouden, waarbij de dwangbuis van de afzonderlijke vakken kan worden verlaten. Volgens Letschert moeten de betrokkenen bij het reken-wiskundeonderwijs nog een flinke inhaalslag maken en veel loslaten om iets nieuws te verwerven.

Klep reageert op de presentatie van Letschert. Hij vestigt de aandacht op het gegeven dat de aard van de wiskunde aan het veranderen is, dat er andere inhouden zijn voor de samenleving. Er zijn ook remmende factoren, die er veeleer genoeg toe kunnen leiden dat ons onderwijs langer geconserveerd wordt dan sociaal-economisch en wetenschappelijk wenselijk is, dat zijn de ouders en hun eigen ervaring met reken-wiskundeonderwijs, het instituut van de reken-wiskundemethoden en de (Cito)toetsen. Klep kan zich voorstellen dat Letschert twijfels heeft over de tijdsinvestering op school, met andere woorden: of dat beetje rekenen dat hij echt nodig heeft het jarenlang oefenen wel rechtvaardigt.

Toch zijn er diverse argumenten die de huidige plaats van wiskunde in het onderwijsaanbod rechtvaardigen. Naast het belang dat men in ons land hecht aan het koopmansrekenen, is er het argument van de vormende waarde die wiskunde heeft. De vormende waarde van wiskunde zit in het kritisch kunnen nadenken over je eigen voorstellingen. En dat kritisch denken leer je door het precies en beargumenteerd uitleggen aan anderen wat je bedoelt. In de wiskundige interactie leer je de uitleg in heel precieze logische redeneringen uit te drukken.

Klep denkt aan drie soorten aanbod van wiskundeonderwijs op school: burgerwiskunde of lekenwiskunde die je nodig hebt in het leven van alledag, professionele wiskunde voor diegenen die in hun werk wiskunde nodig hebben en expertwiskunde voor leerlingen die echt wiskundig geïnteresseerd zijn.

Deze drie soorten wiskunde zijn niet bedoeld voor alle leerlingen van de basisschool, maar kunnen worden aangeboden in een stelsel van cursussen.

Met de stelling van Letschert dat 'Rekenen en wiskunde in het funderend onderwijs is gericht op maatschappelijke toerusting, niet meer en niet minder', is Klep het absoluut niet eens. Kinderen die bijvoorbeeld goed zijn in rekenen-wiskunde moeten juist meer wiskunde krijgen aangeboden, meer verdieping en samenhang. Klep voelt met Letschert mee wat betreft de saaiheid van methoden. Misschien zijn ze zo saai door het alsmaar herhalen en de opbouw in mini-stapjes of misschien komt het omdat ze op gemiddelde leerlingen gericht zijn? Of zouden de methodeschrijvers vooral denken in termen van taakanalyse en beheersingsleren?

Klep spreekt over het einde van een 'centralistisch onderwijsbestel', op weg naar een 'post-realistisch tijdperk', een tijdperk waarin de leerling en zijn of haar mogelijkheden centraal staan en waarin het accent ligt op modelvorming en uitleggen. Letschert en Klep hebben met hun voordracht flink zitten woelen in het gedachtegoed van ons vak- en vakdidactisch domein.

5 Conclusie

Is er een trendbreuk te bespeuren in de aard en de vormgeving van de Panama-conferentie?

Misschien kan de lezing van Letschert en Klep als zodanig beschouwd worden, in die zin dat er voorzover bekend niet eerder een lezing is gehouden waar de conferentieganger op zeer kritische toon geconfronteerd werd met de - representatieve - mening over ons vakgebied van een relatieve buitenstaander. Maar dat niet alleen: het is ook de confrontatie met een visie die een onconventioneel, maar zeker geen onrealistisch toekomstbeeld van ons reken-wiskundeonderwijs schetst. Kern van de discussie die mogelijk kan gaan woeden naar aanleiding van de naar voren gebrachte ideeën - in deze lezing en elders tijdens de conferentie - is de nog altijd actuele vraag naar 'hoe leren kinderen wiskunde' en 'wat heeft welk kind nodig aan wiskunde'. Is er een tegenstelling tussen het leren op gang brengen vanuit een realistische situatie of het in gang zetten vanuit de structuur van het vak? Het zou mooi zijn als op niet al te lange termijn - op basis van gedegen onderzoek - inzichten doorbreken die de discussie over leerlijnen en/of 'grote inzichten' op een hoger plan brengen. Wat betreft de implementatie van de realistische didactiek: we weten onderhand de invloed van opvattingen en waarden op het denken en handelen van leerlingen en hun 'leraren', maar we weten nog lang niet hoe we er mee om moeten gaan. Hoe vind je bijvoorbeeld als leraar, opleider of begeleider de wegen van 'aanleren' naar 'laten leren'?

In zekere zin kan ook de eerste, inleidende lezing van deze conferentie als een trendbreuk worden beschouwd: een lezing met aansluitend kritisch commentaar.

Juist samen met de reflectieve commentaren van Dolk en Winnubst is het 'praktijkverhaal' van Griffioen tot een interessant geheel gesmeed.

Een derde trendwijziging in het conferentiegebeuren is de vervanging van het aloude practicum door 'Begrijpen en/of kunnen' (1 en 2). Wie de commentaren van de conferentiegangers tijdens en na deze activiteiten beluisterde, kon verschillende geluiden horen. De meningen over de keuze van de inhoud (keuze van problematiek, keuze van getallen) zijn verdeeld, de mening over de (goede) voorbereiding door de leiders van de bijeenkomsten is eensluidend positief. De bedoelde opzet om met deze nieuwe activiteiten de conferentiethematiek een rode draad te verschaffen is een loffelijk streven, maar lijkt (nog) niet gelukt.

Een heel andere, verheugende trend die zichtbaar is op deze conferentie, is het grote aantal nieuwe, vaak jonge, deelnemers. Minder plezierig is de neiging van directies van opleidingen en begeleidingsdiensten om een limiet te stellen aan het aantal mensen dat de conferentie mag bijwonen; het wordt kennelijk gebruikelijk dat collega's elkaar af (moeten)wisselen en maar één dag aanwezig kunnen zijn op de conferentie. Moeten we naar een nieuwe formule voor de Panama-conferentie, bijvoorbeeld een bredere opzet, samen met taalexperpts en onderwijskundigen? Zou dat het grote belang van een meerdaagse conferentie op den duur kunnen redden? Of moeten we onze (netwerk)energie anders gebruiken?

Met de slogan: 'Bedekte schoonheid is ingetogen', een tekst op de douchemuts van de hotelkamer, won A. Markusse de eerste prijs van de prijsvraag.

Een prachtige metafoor voor ons vakgebied. Om de nieuwste didactiek van rekenen en wiskunde verder te implementeren, zullen we echter niet ingetogen, maar wellicht rigoureuus te werk moeten gaan en moeten er misschien geheel nieuwe ontwikkelingen in gang gezet worden.



Noten

- 1 Zo beschrijft Treffers mathematiseren in 1978 (pag.58) als een organiserende activiteit, gericht op het verwerven van feitenkennis, het leren van begrippen, het aanleren van vaardigheden, en het leren van taal en andere ordeningsmiddelen bij het oplossen van problemen die al dan niet in een wiskundige context staan. Hij onderscheidt horizontaal mathematiseren - dat is de inspanning om het probleem te vertalen in een wiskunde probleem - en verticaal mathematiseren, dat is het verdergaand werken binnen de wiskunde. Hij geeft aan dat het onderscheid moeilijk te hanteren is, maar dat de tweedeling toch zinvol is: 'al was het alleen maar om duidelijk te maken dat activiteiten als construeren, experimenteren en classificeren evenzeer binnen het mathematiseringsproces passen als symboliseren, generaliseren en formaliseren' (1978, pag.79). Freudenthal overwint zijn twijfels over het nut van dat onderscheid en voegt zijn eigen interpretatie eraan toe: 'Horizontal mathematisation leads from the world of life to the world of symbols. In the world of life one lives, acts (and suffers); in the other one symbols are shaped, reshaped, and manipulated, mechanically, comprehendingly, reflectingly; this is vertical mathematisation (...)' (1991, pag.41-42). In een PISA document (OECD-PISA, 2001) wordt mathematiseren gekarakteriseerd door vijf elementen: (1) Starting with a problem in reality. (2) Organising it according to mathematical concepts. (3) Gradually trimming away the reality through processes such as making assumptions about what are the important features of the problem, generalising and formalising. (4) Solving the mathematical problem. (5) Making sense of the mathematical solution in terms of the real situation.
- 2 TAL staat voor Tussendoelen Annex Leerlijnen.
- 3 MILE staat voor Multimediale Interactieve Leeromgeving.

Literatuur

- Boswinkel, N. & F. Moerlands (2003). Het topje van de ijsberg. In: K. Groenewegen (red.). *Nationale Rekendagen 2002. Een praktische terugblik*. Utrecht: Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht, 103-113.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Lobel, A. (1979). Hele Grote Muis en Hele Kleine Muis. *Muisenverhalen*. Amsterdam: Ploegsma.
- Lobel, A. (2002). Lente. *Alle verhalen van Kikker en Pad*. Amsterdam: Ploegsma.
- OECD-PISA (2001). *Draft framework for the PISA 2003 mathematics assessment*. Project Consortium OECD-PISA.
- Owens, R. (1995). *Organizational behavior in education* (5th edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Treffers, A. (1978). *Wiskobas doelgericht*. Utrecht: IOWO.
- Valk, G. (2003). Scholier in Nederland volgzamer. *NRC-Handelsblad*, 26 mei 2003.