



Reken-wiskundeonderwijs XL

- verslag Panama-conferentie 2014 -

R. Keijzer & S.A. Lit¹

ELWleR & Hs iPabo, Amsterdam/Alkmaar

1 Inleiding

Op 16 en 17 januari 2014 vond de 32^{ste} Panama-conferentie plaats. Na een onderbreking van een jaar was de locatie als vanouds weer het NH Leeuwenhorst congressentrum in Noordwijkerhout. Daar bogen bijna driehonderd conferentiedeelnemers zich over excellentie in het reken-wiskundeonderwijs.

Marc van Zanten schetst in zijn conferentieopening welke invalshoeken hiervoor gekozen zijn. Allereerst gaat het tijdens de conferentie om excellente rekenaars in het primair onderwijs. Telkens laten internationale vergelijkende studies zien dat deze leerlingen in het Nederlandse onderwijs niet veel aandacht krijgen. Preciezer, het Nederlandse basisonderwijs houdt de groep bij elkaar. Uitschieters naar beneden zijn er veel minder dan in andere landen, maar dat geldt ook voor uitschieters naar boven.

Verschillende conferentiebijdragen richten zich op het recht doen aan deze sterke rekenaars. Ze bieden perspectieven om juist sterke rekenaars extra uit te dagen. Daarnaast gaat het binnen het thema 'excellentie' om excellent reken-wiskundeonderwijs. Daarvoor zijn excellente leraren nodig. In verschillende conferentiebijdragen gaat het er over hoe leraren kunnen groeien tot dit excellente niveau.²

Bij een conferentie als deze gaat het natuurlijk ook altijd om informatie-uitwisseling, zodat nieuwe ideeën en onderzoeksresultaten de werkvloer bereiken. Daarvoor heeft de conferentieorganisatie jonge doctores uitgenodigd om over hun promotieonderzoek te vertellen. Nieuwe ideeën betreffen ook die rond het reken-wiskundeonderwijs in het vo en mbo. Deze voor de conferentie relatief nieuwe gebieden krijgen tijdens de conferentie ruime aandacht.

Dit verslag biedt een impressie van de conferentie. Een gekleurde kijk van verschillende bezoekers die noteerden wat hen opviel tijdens de vele plenaire en parallelactiviteiten.³

2 Excellente leerlingen

In Nederland zorgen we goed voor de zwakste rekenaars. Uit het PIRLS- en TIMSS-onderzoek blijkt echter dat zowel voor lezen als de exacte vakken, het percentage leerlingen dat het hoge en geavanceerde niveau haalt, de afgelopen jaren steeds kleiner is geworden (Meelissen, Netten, Drent, Punter, Droop & Verhoeven, 2012). Voor Martina Meelissen, Annemiek Punter, Marjolein Drent, Andrea Netten, Chantal Vermeeren en Heleen Strating vormde dit een aanleiding voor vervolgonderzoek naar deze excellerende leerlingen. Zij achterhaalden de belangrijkste kenmerken van deze kinderen. Het gaat in het algemeen niet om allochtone leerlingen. Het gaat verder weinig om leerlingen die de basisschool vertraagd doorlopen. Kenmerkend is verder dat deze leerlingen opgroeien in een omgeving met veel boeken. Van de diverse schoolkenmerken speelt alleen het kenmerk 'aantal leerlingen uit achterstandsgezinnen' een rol; op scholen met meer leerlingen uit achterstandsgezinnen, zijn er minder excellente leerlingen. Kenmerken van de rekeninstructie, aangegeven door de leraar en gekoppeld aan de rekenprestaties laten geen significant effect zien op het behalen van een geavanceerde niveau bij het rekenen. Dit betekent dat het behalen van het geavanceerde niveau vooral door kenmerken van het kind zelf bepaald wordt.

Greetje van Dijk pleit in haar lezing voor doelgericht verrijken voor deze leerlingen. Bij doelgericht verrijken is het belangrijk dat er een beredeneerd aanbod is. Het is verder noodzakelijk doelen te stellen en met deze leerlingen te werken aan vaardigheden, zoals het leren plannen en doorzetten. Verrijkingswerk moet, volgens Van Dijk, beoordeeld worden, want het is niet vrijblijvend. Het is daarnaast ook belangrijk dat de leerkracht echt contact met de kinderen maakt als ze met verrijkingswerk bezig zijn. Er moet bijvoorbeeld tijd zijn voor instructie aan deze leerlingen. In de werkgroep van Greetje van Dijk en Conny Bodin brengen enkele deelnemers echter naar voren dat het voor leraren niet eenvoudig is tijd te maken voor het verzorgen van deze instructie.

Van Dijk pleit voor een persoonlijk plan voor kinderen om een versneld en verrijkt curriculum vorm te geven. In dit plan staan activiteiten die leerling uitdagen om uit hun comfortzone te komen. Het bevat verder aanwijzingen voor het zelfstandig leren.

Het beoordelen van het verrijkingsmateriaal voor leerlingen is het kernonderwerp van de werkgroep van Van Dijk en Bodin. Bij de deelnemers aan de werkgroep is vooral veel belangstelling voor de spelletjes. Verder valt het de deelnemers op dat veel materiaal toch gesloten vragen bevat, wat je juist bij materiaal voor excellerende leerlingen niet zou verwachten.

Niet alleen in het basisonderwijs is er reden om excellente rekenaars te ondersteunen. Dat is ook zinvol in het vmbo. Dit laat Suzanne de Lange in haar werkgroep zien. Wanneer deze leerlingen rijke opdrachten krijgen, die vragen om analyseren, evalueren, creëren, uitdagend zijn, een beroep doen op de creativiteit en aansluiten bij de belevingswereld, blijkt dat de prestaties en motivatie van excellente rekenaars verbeteren.

Eisen aan materialen spelen ook een rol in de werkgroep van Anneke Noteboom. Zij kijkt naar rekenspellen. Noteboom stelt vast dat eenvoudige spellen, met beperkte spelregels, een beroep doen op de zelfstandigheid en aanzetten tot creatief en strategisch denken. Spellenspelletjes doen verder een beroep op het reflectief vermogen van leerlingen en hun metacognitieve vaardigheden, die door deze spellen verder worden ontwikkeld. Maar, zo brengt Noteboom naar voren, om dit te realiseren is het nodig dat de leerkracht hier oog voor heeft.



In zijn plenaire bijdrage pleit ook Paul Goldenberg voor het inzetten van spel in de reken-wiskundeles. Hij betoogt dat spel leerlingen aan het denken zet, omdat je door het spelen van een spel slimme dingen kunt doen, je denktijd mag nemen en spel veelal aangepast kan worden aan het niveau. In verschillende voorbeelden toont hij welke spellen hij daarbij voor ogen heeft. Spel is zo, in de ogen van Goldenberg, een passend alternatief voor *drill and practice*.

Kees Buijs en Marc van Zanten bespreken in hun werkgroep welke wiskundige denkactiviteiten passen binnen de basisschool. De voorstellen die de deelnemers in de werkgroep doen, sluiten nauw aan bij de kenmerken van activiteiten en spellen in de hiervoor beschreven conferentiebijdragen. Bij dergelijke activiteiten gaat het namelijk om redeneren, schematiseren, structureren en het herkennen van patronen. Deelnemers aan de werkgroep van Buijs en Van Zanten concluderen dat leerlingen de ruimte moeten krijgen om ontdekkingen te doen en over hun eigen grenzen te kijken om tot echte wiskundige denkactiviteiten te komen.

De werkgroep van Yvonne den Boer, Lia Sløetjes en Jan Haarsma toont een voorbeeld van keuzen die een school maakt in organisatie en onderwijsinhouden om voor excellerende leerlingen een passend aanbod te realiseren. Belangrijk in dit aanbod is voldoende instructietijd en instructie gericht op analyseren, creëren en kritisch zijn. Er moet daarnaast aandacht zijn voor leerfrustratie die leerlingen ervaren, die eigenlijk niet beter weten dan dat ze alles direct kunnen, aldus Den Boer, Sløetjes en Haarsma. En verder mag niet vergeten worden dat ook excellente leerlingen bepaalde vaardigheden moeten verwerven om verder te komen. Omdat er geen materiaal beschikbaar is om op deze manier aan excellerende leerlingen tegemoet te komen, maakte de school van Den Boer en Sløetjes dat zelf.

3 Excellente leraren

De conferentie richt zich niet alleen op excellente leerlingen. De kwaliteit van leraren is ook een kernvraag van deze conferentie: hoe zorgen we dat leraren excellente rekenleraren zijn of worden? In het plenaire verhaal van Ulla Runesson is aandacht voor de kwaliteit van leraren. Zij laat zien hoe *variation theory* kan helpen om het onderwijs vorm te geven (Marton, Runesson, & Tsui, 2004; Runesson, 2005; Runesson, 2006; Lo, 2012). *Variation theory* gaat er vanuit dat je zaken zichtbaar kan maken door cruciale aspecten te variëren, terwijl de 'achtergrond' gelijk blijft (Ko & Marton, 2004). De kunst is om - als leraar - deze cruciale aspecten te herkennen en te gebruiken.

Het volgende voorbeeld is typerend voor wat Runesson met het toepassen van deze theorie in het onderwijs op het oog heeft. In twee klassen gaan leerlingen op zoek naar getallen tussen 0,97 en 0,98. Deze vraag blijkt voor hen in beide klassen te moeilijk om aan te pakken. Echter in een van de klassen gaat het gesprek met de kinderen in de richting van het gebruiken van de getallenlijn als model en het verbinden van kommagetallen en breuken. Dit brengt ze niet alleen dicht bij het antwoord, maar ook bij cruciale betekenissen van kommagetallen en

breuken. En dat is wat een leraar in de ogen van Runesson zou moeten doen. Maar ze nuanceert deze stellingname ook. Leraren moeten zich richten op wat specifiek cruciaal is voor de groep leerlingen die ze op een bepaald moment voor zich hebben, om daar variatie in aan te brengen, zodat dit cruciale aspect voor de leerlingen zichtbaar wordt.

Runesson verhaalt van experimenten waarin zij leraren observeert, om zo na te gaan hoe zij effectief gebruik maken van *variation theory* en hoe dit hun leerlingen ten goede komt. Marjolein Kool doet iets vergelijkbaars met een instrument dat kan worden gebruikt om na te gaan hoe effectief leraren gebruikmaken van het oefenprogramma ZOEFi. Dit instrument bevat veertig leerkrachtinterventies, waar leraren mee kunnen oefenen. Deze interventies worden in Kools werkgroep besproken. Verschillende deelnemers aan de werkgroep denken dat dit instrument goed past bij het teamleren, dat op dit moment opgeld doet. Andere deelnemers vermoeden dat het werken met een dergelijk instrument voor veel leraren wel wat veel gevraagd is.

Het leren van leraren staat centraal in de bijdrage van Henk Logtenberg over Lesson Study, een in Japan ontwikkelde gestructureerde, integrale methode om te werken aan de professionalisering van leraren (Logtenberg, 2012). Twee tot vier leraren bereiden samen met een directielid, de Intern Begeleider van hun school en met een inhoudelijk deskundige lessen voor. Ze observeren bij elkaar tijdens de uitvoering van de lessen en reviseren die dan. Logtenberg heeft ervaring met dit proces opgedaan met een paar basisscholen. Uit vragenlijsten die de leerkrachten invulden is gebleken dat leraren enthousiast zijn over het samen voorbereiden van de les; hierdoor krijgen ze meer inzicht in de leerlijn en wordt de lesstof verdiept. Door Lesson Study durven leraren meer eigen keuzes te maken en geven ze gevarieerdere instructie.

Leraren leren ook door deel te nemen aan de Grote Rekendag. Omdat het onderwijs op die dag anders is dan anders, zet het hen aan het denken. Het rekenen is die dag verder een activiteit van de hele school en daarom leidt deze activiteit tot gesprekken tussen leraren over hun reken-wiskundeonderwijs en ook over de manier waarop je open en uitdagende situaties voor leerlingen creëert (Keijzer & Verschure, 2011).

In hun werkgroep confronteren Ronald Keijzer en Fokke Munk enkele deelnemers aan de conferentie met een zeer open onderzoekssituatie, geïnspireerd op de materialen van de Grote Rekendag van 2014 (Keijzer, 2014). Zij krijgen de opdracht een zogenoemde *infographic* te maken van de meningen van de aanwezigen over het reken-wiskundeonderwijs. Vooral leraren basisonderwijs zijn aanwezig bij deze werkgroep. Het valt hen niet mee om vragen voor de andere aanwezigen te bedenken om

zicht te krijgen op hun ideeën rond reken-wiskundeonderwijs. De deelnemers aan de werkgroep verwoorden dat de vraag naar het in beeld brengen van de resultaten hen wel helpt iets te leren over de ideeën van anderen. Ze stellen vast dat dit voor kinderen ook niet eenvoudig zal zijn, maar het zeker wel goed is dit avontuur met ze aan te gaan. Het op deze manier 'oefenen' voor de Grote Rekendag ondersteunt daarbij.

Kees Buijs toont digitale leerlijnen, zoals ze zijn vormgegeven binnen Digilijn (Buijs, Boswinkel & Klein Tank, 2013). Het gaat hier om eerder ontwikkelde leerlijnen binnen onder andere TAL en YULE, die verder zijn uitgewerkt in een meerderheid van de reken-wiskundemethoden. Bij het ontwikkelen van Digilijn stond Google Earth tot op zekere hoogte model, want Digilijn biedt mogelijkheden om stukje bij beetje in te zoomen op leerlijnen rond het verwerven van getalbegrip.

Het doel van deze gedigitaliseerde leerlijnen is dat leraren beter leren werken met leerlijnen. Er worden daarom op dit moment gebruiksscenario's ontwikkeld voor het gebruik van Digilijn in schoolbegeleiding en op de lerarenopleiding. Leraren zijn in het algemeen enthousiast over het overzicht dat Digilijn biedt. Ze ervaren de leerlijn als 'digitaal plaatjesboek', dat ze bijvoorbeeld aan het denken zet als de getoonde leerlijn op details afwijkt van wat in de methode is vormgegeven.

In de hiervoor beschreven aanpakken voor professionalisering is er achtereenvolgens sprake van het ondersteunen van de leraar om vanuit een theoretisch standpunt zijn onderwijs in te richten, door met behulp van een reflectie-instrument na te denken over het onderwijs, door het onderwijs te ervaren zoals leerlingen dat doen, door samen op onderzoek te gaan en door het onderwijs te structureren door middel van grafische leerlijnen. Cathe Notten en Ceciel Borghouts voegen daar in hun presentatie het ondersteunen van het leren van leraren met behulp van filmfragmenten aan toe. Het gaat in dit geval om de ondersteuning van cursisten van de cursus ERWD, die zich na de cursus bijvoorbeeld verder willen verdiepen in de fasering in het leren rekenen zoals die in de cursus naar voren komt. Ook Julie Menne toont een werkwijze die bruikbaar is na een gegeven aanbod. Zij maakt vragen van leraren tot inzet van een vraag-en-antwoordspel, waarbij de nascholingsdocent de vragen een voor een beantwoordt.

In het promotieonderzoek van Michiel Veldhuis gaat het om het door de leraar effectief gebruiken van toetsgegevens. In zijn bijdrage aan de conferentie gaat hij in op een interventie bij leraren, gericht op het gebruiken van toetsresultaten. Deze interventie bestaat uit een werkgroep voor leraren, waarin zij kennismaken met wat je uit de toetsgegevens kunt leren. Veldhuis geeft aan dat dit er bijvoorbeeld toe leidt dat leraren bepaalde ideeën over leerproblemen van leerlingen bijstellen.

4 Lerarenopleiding

Leraren worden excellent door gedurende hun carrière te blijven groeien. Als het goed is legt de lerarenopleiding daarvoor een basis. Tijdens verschillende bijdragen maken opleiders en onderzoekers binnen het opleidingsonderwijs helder hoe zij werken aan de kwaliteit van het opleidingsonderwijs, met excellente leraren als oogmerk. Hilde Amse en Wil Oonk presenteren een onderzoek dat zich richt op het ontwikkelen van het zogenoemde Model Interactie Analyse (MIA) rekenen-wiskunde, dat kan bijdragen aan het analyseren en verbeteren van de interactieve instructie van (toekomstige) leerkrachten. Dit model biedt studenten en leraren de kans om zichzelf gedetailleerd te observeren en om zo hun eigen onderwijs op een hoger plan te tillen. Kenmerkend voor het model is dat het de theorie met de praktijk verbindt, door gebruik te maken van theoretische begrippen (Oonk, 2009).



Binnen de lerarenopleiding basisonderwijs is veel te doen over de 'Kennisbasis' en de toetsing ervan (Lit, 2010; Kool, 2011; Keijzer, Garssen & Peijnenburg, 2012). Juist deze 'Kennisbasis' is bedoeld om het niveau van de opleiding te vergroten en daarmee een bijdrage te leveren aan excellentie van leraren (Van Zanten, Barth, Faarts, Van Gool, & Keijzer, 2009). Aan de hand van vier bijdragen wordt tijdens de conferentie belicht hoe verschillende opleidingen - vaak mede binnen het kader van ELWIER - werken aan de implementatie van de kennisbasis.

Gerard Boersma onderzoekt hoe reken-wiskundeonderdelen die niet direct zichtbaar zijn in de basisschool op de opleiding aan de orde gesteld kunnen worden. Preciezer, hij gaat in zijn onderzoek na of het mogelijk is deze geavanceerde wiskunde in samenhang met de didactiek op de opleiding aan de orde te stellen. Boersma meldt tijdens zijn conferentiebijdrage dat uit een praktijkverken-

ning blijkt dat er opleiders zijn die deze samenhang zoeken in hun opleidingsonderwijs, maar dat er ook opleiders zijn die deze geavanceerde wiskunde liever apart onderwijzen. Uit deze praktijkverkenning blijkt overigens dat veel opleiders rekenen-wiskunde geen specifieke onderwijsbevoegdheid hebben voor wiskunde.

Boersma greep de uitkomst van deze peiling aan bij het formuleren van ontwerpprincipes voor opleidingsonderwijs dat tegelijkertijd recht doet aan de didactische vorming van studenten en de wiskundige ontwikkeling. De onderwerpen in de ontwerpen liggen bijvoorbeeld op de grens van basisschool en voortgezet onderwijs en maken zo het rekenen op de basisschool zichtbaar. Daarnaast heeft Boersma specifieke hulp ingebouwd voor opleiders zonder wiskundige achtergrond.⁴

Arjen de Vetten richt zijn promotieonderzoek op het domein verbanden. Dit is een van de domeinen die is uitgewerkt in de 'Kennisbasis rekenen-wiskunde voor de pabo'. Het is als domein relatief nieuw voor de lerarenopleiding. Hij stelt vast dat de uitwerking van dit domein in de kennisbasis de statistiek weinig zichtbaar maakt als hulpmiddel bij onderzoek doen. Aandacht voor inferentiële statistiek, aldus De Vetten, richt de studenten op de steekproef en vraagt hen na te denken over de relatie tussen de steekproef en welke conclusies over de feitelijke situatie getrokken kunnen worden. Hij laat zien dat studenten hier vooral voor te vinden zijn als het om situaties gaat die dicht bij de beroepsuitoefening liggen. Daarnaast stelt De Vetten vast dat studenten daar waar zij met inferentiële statistiek bezig zijn in de context van het beroep, niet het gevoel hebben zo ook aan de 'Kennisbasis' te werken.⁵

Dolly van Eerde en Bas Oprins beschouwen in hun werkgroep een ander aspect van de 'Kennisbasis', namelijk de wiskundetaal. Leraren basisonderwijs hebben wiskundetaal op twee niveaus nodig: op hun eigen niveau (de meer formele wiskundetaal) en op het niveau van het onderwijs. In een kleinschalig ontwikkelingsonderzoek binnen ELWIER is onderzocht hoe deze taal geïntegreerd kan worden in het wiskundecurriculum van de pabo (Van Eerde, in voorbereiding). Daartoe ontwikkelde Van Eerde prototypische materialen en probeerde die uit met twee pabo-docenten. Deze materialen worden in de werkgroep bediscussieerd. De deelnemers aan de werkgroep krijgen de opdracht aan de hand van de materialen het leren van taal binnen de opleiding in beeld te brengen in een leerlijn. Het opzetten van deze leerlijn en de geanimeerde discussies in de werkgroep maken de deelnemers bewust(er) van de noodzaak aandacht te besteden aan taal in het reken-wiskundecurriculum op de pabo.

In een ingelaste werkgroep onder leiding van Ronald Keijzer, Marjolein Kool en Vahap Duman is er aandacht voor verschillende andere onderzoeken en ontwikkelactiviteiten die ELWIER op dit moment onderneemt. Een van

deze activiteiten richt zich op onderzoek en ontwikkelwerk voor excellente pabo-studenten, op een manier dat alle studenten hier profijt van hebben. Deze excellente studenten ontwikkelen namelijk content voor een oefensite voor de 'Kennisbasis'. Het aanpalende onderzoek richt zich op de vraag hoe excellerende studenten zich ontwikkelen bij het aanpakken van een dergelijke opdracht.⁶

5 Rekenen in het vo en mbo

Niet alleen in het basisonderwijs wordt gerekend. In het voortgezet en beroepsonderwijs wordt ook gerekend, maar daar bestaat nog geen lange traditie in het leerlingen leren rekenen. Leraren zijn daarom vaak niet optimaal voorbereid om rekenonderwijs te geven. Verschillende initiatieven om leraren hierin te sterken - om ze te maken tot excellente rekenleraren in het vo en mbo - passeerden de revue tijdens de Panama-conferentie.

Dit gebeurt onder meer in de werkgroep van Ria Brandt en Pieter Gerrits. In hun werkgroep presenteren zij de opbrengsten van een driejarige R&D-project 'Opbrengstgericht handelen bij rekenen in het vo'. De hoofdvraag in dit onderzoek is: welke kennis, tools en werkwijzen zijn er nodig om opbrengstgericht werken voor het rekenen in het voortgezet onderwijs te realiseren? Een van de opbrengsten van het project is het model 'Rekenen op de lerende school'. Hierin zijn de fasen beschreven die scholen doorlopen als zij de kwaliteit van hun rekenonderwijs verbeteren.

In de werkgroep van Anita Lek en Frank van Merwijk gaat het over aandacht binnen vmbo-scholen voor het rekenen. Lek en Van Merwijk benadrukken in hun werkgroep dat leraren in het vmbo elke les aandacht moeten besteden aan het automatiseren, aan handige rekenstrategieën en aan het rekenen in echte situaties. Zij geven aan dat het halen van het 2F-niveau voor de leerlingen in ieder geval nodig maakt dat de school en de leraren greep hebben op de rekenresultaten, dat er zeker twee uur per week is ingeroosterd voor het rekenen en dat het rekenen verzorgd wordt door opgeleide rekendocenten, die samen met vakdocenten het onderdeel 'functioneel rekenen' uitwerken.

Lek en Van Merwijk constateren dat de aanwezigheid van opgeleide rekendocenten in het vmbo geen vanzelfsprekendheid is. Dat geldt ook voor het mbo. Daarom hebben in januari 2013 Cinop, APS, iPabo en Freudenthal Instituut het initiatief genomen voor een landelijke opleiding tot docent rekenen in het mbo.

Fokke Munk, Monica Wijers en Vincent Jonker lichten de vormgeving van de opleiding toe in hun bijdrage. Zij geven aan dat de ontworpen opleiding zich onderscheidt

van andere initiatieven, omdat de deelnemers onderzoek doen in hun eigen praktijk gericht op het verbeteren van die praktijk. Munk, Wijers en Jonker merken echter dat deelnemers aan de opleiding weinig ervaring hebben met het verrichten van onderzoek. Ze zien anderszins dat de deelnemers enthousiast zijn over de praktijkgerichtheid van de opleiding. Ze zien dit bijvoorbeeld terug in de concretisering van de onderzoeksvraag, waarbij deelnemers in het algemeen denken aan activiteiten of producten. Munk, Wijers en Jonker pleiten voor verdere inbedding van deze opleiding in netwerken voor het mbo en in de initiële lerarenopleiding.

6 Leren van rekenen-wiskunde

De focus binnen de conferentie op excellente leerlingen en excellente leraren heeft natuurlijk ook altijd te maken met het leren van rekenen-wiskunde door leerlingen in het algemeen. Dit leren is tijdens enkele bijdragen expliciet aan de orde.

Dit is bijvoorbeeld het geval in de bijdrage van Meijke van den Hoeven-Kolkman. Zij onderzocht in een longitudinaal onderzoek de relatie tussen het rekenen met kleuters en het profijt dat leerlingen daarvan hebben bij hun start in groep 3 (Kolkman, 2013). Zij vond vooral dat het werkgeheugen en het (kunnen) koppelen van getallen aan situaties een belangrijke rol speelt bij deze overgang. Dat, zo stelt zij, zijn indicatoren voor mogelijke rekenproblemen. Zij geeft aan dat rekenspelletjes geschikt zijn om de numerieke ontwikkeling te stimuleren.

Dergelijke spelletjes zijn het centrale onderwerp van het promotieonderzoek van Marjoke Bakker, waarover zij presenteert samen met haar promotor Marja van den Heuvel-Panhuizen. Het onderzoek van Bakker richt zich op hoe computerspelletjes het meest effectief kunnen worden ingezet in het reken-wiskundeonderwijs (Bakker, 2014). Dit onderzoek werd zowel uitgevoerd in het regulier basisonderwijs, groep 4 en 5, als in het speciaal basisonderwijs groep 4. Bakker ging in verschillende condities na wat de leeropbrengst is van twee veel gebruikte Rekenweb-spelletjes, namelijk 'Kikker' en 'Groepjes maken'. Ze vond dat in het regulier basisonderwijs de spelletjes het meest effectief zijn wanneer ze thuis worden gespeeld en op school worden nabesproken. Mogelijk draagt, zo stelt de onderzoekster, de vrijheid die leerlingen hebben, wanneer ze thuis oefenen, bij aan een zinvolle nabespreking op school. In het speciaal basisonderwijs heeft juist het op school spelen van de spelletjes een positief effect op de tafelkennis. Thuis spelen van de spelletjes lijkt niet goed aan te sluiten bij het sbo.

Ook Tijs Kleemans presenteert naar aanleiding van zijn promotieonderzoek. Dit onderzoek betreft de rol van taal

bij de rekenontwikkeling van jonge kinderen. Hij geeft aan dat de aanleiding voor dit onderzoek was dat uit neuropsychologische studies bij volwassenen blijkt dat bij het verwerken van eenvoudige rekensommen een groot beroep wordt gedaan op taalgebieden in het brein. Kleemans stelt in zijn onderzoek vast dat de ontwikkeling van het voorbereidend (groep 2) en aanvankelijk rekenen (groep 3 en 4) in grote mate afhankelijk is van het taalniveau. Kinderen met taalproblemen vallen met name uit op logische operaties en numerieke representaties (Kleemans, 2013). Voor het onderwijs betekent dit dat het van belang is dat zowel de taal- als de rekenvaardigheid van kinderen in kaart wordt gebracht. Verder loont volgens Kleemans het aanbieden van gecombineerde taal- en rekenactiviteiten en het ondersteunen van het talig werkgeheugen. Kleemans laat in zijn onderzoek verder zien dat ouders een belangrijke rol spelen. Kinderen van ouders met hoge, realistische verwachtingen die activiteiten doen met hun kind op het gebied van gecijferdheid en geletterdheid, leverden betere prestaties dan kinderen van ouders met lage verwachtingen die minder activiteiten samen doen.

Het ontwikkelen van rekentaal kan taalzwakke leerlingen ondersteunen in het inzichtelijk leren van rekenen-wiskunde. Jantien Smit laat in haar parallellezing zien hoe leraren dat kunnen aanpakken voor het onderwerp 'lijngrafiek'. Het probleem is hierbij, zowel in het primair als voortgezet onderwijs, dat leerlingen moeite hebben het verloop van de grafiek te beschrijven en te interpreteren. Smit toont een opname waarin een leerling zegt dat 'oom Kees van 30 en 35 gelijk is'. De docent past scaffolding-strategieën toe en brengt de leerlingen daarmee tot de uitspraak: 'van 30 tot en met 35 jaar blijft het gewicht van oom Kees constant.' Smit heeft zelf in haar onderzoek de structuur- en taalkenmerken opgesteld die passen bij het onderwerp lijngrafiek. Vervolgens neemt zij de onderwijsleercyclus van Gibbons (2009) als ontwerpheuristiek: de leerling ontwikkelt zijn taalgebruik in vier fases, waarvan het leren van begrippen de eerste fase is en het zelf schrijven de laatste. De leerlingen hebben veel geleerd van deze aanpak. Duidelijk is wel dat leraren tijd nodig hebben om zich de manier van het ondersteunen van het taalgebruik van de leerlingen eigen te maken.

Patrick Van Roy, Fien Depaep, Ilona Hawrijk en Ann Palmaerts presenteren hun onderzoek naar de overgang van natuurlijke naar rationale getallen. Deze overgang is in hun ogen problematisch, omdat er daarbij een *conceptual change* nodig is. Kinderen schrijven namelijk vaak eigenschappen van natuurlijke getallen toe aan rationale getallen. Omdat Vlaamse methoden het onderscheid tussen natuurlijke getallen en rationale getallen niet expliciteren, ontwikkelden de onderzoekers cartoons om dit onderscheid duidelijk te maken. De deelnemers aan de presentatie zagen wel wat in deze cartoons, maar ver-

moeden ook dat deze vooral remediëren wat er eerder in het onderwijs mis ging.

Anton Boonen onderzoekt talige opgaven. Hij keek in zijn onderzoek naar de prestaties van zwakke en sterke rekenaars op talige complexe en minder complexe consistente en inconsistente vergelijkingsopgaven. Boonen laat zien dat wanneer er aandacht is voor het verbeelden, representeren en visualiseren van opgaven leerlingen in groep 8 veel beter in staat zijn talige rekenopgaven op te lossen.

Jorine Vermeulen ontwikkelde een getallenlijnapplicatie 'G3T4LL3NLIJN' voor groep 5, met alle strategieën die je op de getallenlijn kunt uitvoeren. In haar presentatie gaat ze in op haar onderzoek naar deze applicatie als diagnostische instrument. De aanleiding voor het onderzoek van Vermeulen is dat leraren rekengesprekken voeren, maar dan graag direct willen helpen. Daarvoor beschikt de leraar echter niet altijd over de nodige kennis van didactiek en leerlijnen. Het doel van de applicatie is het faciliteren van *classroom assessment*.

Vermeulen streeft ernaar dat de applicatie een analyse van leerlingenwerk maakt en op basis daarvan suggesties geeft aan leraren ten behoeve van het onderwijs. Verder kan de leerling natuurlijk gebruik maken van de toepassing. De applicatie doet overigens niets met wat een leerling hardop verwoordt tijdens het oplossen van opgaven. Het vervangt het diagnostisch gesprek dan ook niet.

7 Opbrengst van het onderwijs

De Panama-conferenties van 2013 en 2012 richtten zich op de onderwijsopbrengst. Dit thema speelt op de achtergrond mee bij de conferentie van 2014. Immers als recht gedaan wordt aan een belangrijke groep leerlingen, namelijk de excellente leerlingen, zal de onderwijsopbrengst - ook voor de hele groep - vergroot worden. Betere resultaten verwachten we ook van gerichte interventies voor het opleiden van excellente leraren.

In enkele bijdragen werd de opbrengst van het onderwijs centraal gesteld. Dat geldt bijvoorbeeld voor Lieneke Ritzema, Marjolein Deunk en Roel Bosker. Zij gaan in hun presentatie in op het effect van het stellen van prestatiedoelen op de rekenprestaties van leerlingen in groep 4 en 5. Zij onderzoeken of het actief werken aan leerstandaarden door leraren leidt tot hogere resultaten. Zij trainden leraren en directies in het stellen van doelen voor elke leerling. Ritzema, Deunk en Bosker stellen vast dat getrainde leraren - die de leerstandaarden in het onderwijs benadrukken - gemiddeld geen hogere resultaten behalen, maar voor zwakke rekenaars heeft deze interventie wel een positief effect.

Ritzema geeft aan dat in de experimentele situatie de leerlingen niet op de hoogte gebracht zijn van de doelen. Bij herhaling van het experiment kan dit mogelijk toegevoegd worden, zodat wel alle leerlingen baat hebben bij het werken aan leerstandaarden.⁷

Judith Hollenberg werkt bij het Cito aan de PPON voor het sbo. Dit PPON-onderzoek komt in de zomer van 2014 uit. Hollenberg deelt in haar presentatie alvast enkele bevindingen mee. Zo is in het peilingsonderzoek nagegaan hoe leraren denken over het onderwijsaanbod in methoden. Die geven in meerderheid aan dat leerlingen moeten kunnen kiezen voor een eigen strategie, maar dat er daarnaast meer aandacht moet zijn voor cijferen en kolomsgewijs rekenen. Leraren geven ook aan meer behoefte te hebben aan oefenmateriaal. Ze zien het leerstofonderdeel procenten het liefst naar voren gehaald en wensen meer aandacht voor het meten in de praktijk.

Uit de peiling blijkt overigens dat de rekenvaardigheid van leerlingen in het sbo verbeterd is ten opzichte van de peiling van 2006, met name bij breuken, verhoudingen en procenten. Hollenberg verklaart deze stijging door te verwijzen naar de referentieniveaus, waaraan ook het sbo moet voldoen. Deze leerstofonderdelen kwamen voorheen niet aan de orde in het sbo.

Gea Spaans presenteert in haar werkgroep het Masterplan Dyscalculie. De doelstelling van het masterplan is ervoor te zorgen dat scholen voor po, vo en mbo leerlingen met ernstige rekenproblemen en dyscalculie optimaal kunnen signaleren en op een geïntegreerde manier ondersteunen, zodat de leerlingen in staat zijn om onderwijs op hun eigen niveau te volgen. Het masterplan sluit aan bij bestaande protocollen ERWD.⁸

Marieke Buisman en Jim Allen gaan in de afsluitende lezing in op de uitkomsten van het 'Programme for the international Assessment of Adult Competencies' (PIAAC). Dit onderzoek betreft een internationaal vergelijkend onderzoek naar reken- en taalvaardigheid van volwassenen en de kansen op de arbeidsmarkt (Buisman, Allen, Fouarge, Houtkoop & Van der Velden, 2013). Ongeveer twee miljoen volwassen Nederlanders zijn excellent in taal en rekenen en dat is goed voor hun positie op de arbeidsmarkt. Mensen die van de havo of het vwo komen behoren voor rekenen tot de absolute wereldtop. Het PIAAC-onderzoek laat zien dat Nederland tot de beste landen van de wereld hoort als het gaat om de functionele rekenvaardigheid van jong volwassenen.

8 Reflectie

Zo'n tien jaar geleden ontstonden zorgen over de onderwijsopbrengst (KNAW, 2009). Reden hiervoor was dat de

indruk ontstond dat het rekenonderwijs tot lagere resultaten leidde. Onderliggende internationale rapporten als TIMSS en PISA (Meelissen & Drent, 2008; Kordes, Bolsinova, Limpens & Stolwijk, 2013) maken zichtbaar dat er inderdaad sprake is van enige teruggang in vergelijking met andere landen, maar dat Nederland met name achter loopt bij de zorg voor de sterke rekenaars. Dit is het gevolg van de geringe spreiding in opbrengsten die voor Nederland op deze internationale vergelijkende studies naar voren komt. Opmerkelijk is dat er in de zorgen ook een roep was om aandacht voor sterke rekenaars, maar dat zwakke rekenaars in het verlengde van de onrust over teruglopende onderwijsopbrengsten de meeste aandacht kregen.



Met de keuze voor excellentie als thema van de Panama-conferentie, komt deze conferentie tegemoet aan de noodzaak om werkelijk oog te hebben voor excellente leerlingen. Er moet beslist meer gebeuren dan de goede rekenaars zelfstandig laten werken aan verrijkingsbladen. Verschillende sprekers maken duidelijk dat er nog weinig echt goed materiaal is om getalenteerde rekenaars werkelijk uit te dagen. Spelletjes die het denkvermogen prikkelen, lijken nog het meest geschikt; maar om een echte leerwinst te realiseren moet de leraar daar dan wel richting aan geven. Misschien ontbreekt het ons nog aan een visie op de behoeften van en de mogelijkheden voor excellente leerlingen. Bijdragen aan de conferentie leerden overigens dat het goed is excellentie van leerlingen binnen het reken-wiskundeonderwijs breed te zien. Ook in het vmbo excelleren leerlingen en de score op de rekentoets is niet het enige dat bepaalt of leerlingen in verrijkingsprogramma's thuishoren.

De conferentie richtte zich evenwel niet alleen op excellente leerlingen. Meer nog dan voor deze leerlingen was er aandacht voor de excellente leraar. Het programma maakte zichtbaar hoe op tal van manieren gewerkt wordt aan de kwaliteit van de leraar. Na de aandacht in de afgelopen jaren voor een effectievere organisatie van de rekenles en de aandacht voor de onderwijsbehoeften van leerlingen op verschillende niveaus, gaat het in de huidige projecten vooral om de manieren waarop leraren tot

leren kunnen worden aangezet. Er worden specifieke theorieën en reflectie-instrumenten ingezet. Vooral het leraren laten samenwerken in groepen zou weleens een positieve invloed kunnen hebben op de verbetering van het rekenonderwijs. Dat soort ervaringen zou aanwezig kunnen zijn op de lerarenopleidingen, waar studenten immers in groepen hun opleiding doorlopen. Maar binnen de lerarenopleiding is men gefocust op de professionele gecijferdheid van de aanstaande leraar. Nieuwe impulsen zijn inhoudelijk van aard: aandacht voor interactie in de rekenles, voor wiskundige kennis, voor het wiskundige domein verbanden en voor taal in het reken-wiskundecurriculum op de pabo.

Opvallend is de aandacht voor taalontwikkeling in het kader van reken-wiskundeonderwijs bij verschillende promovendi. De belangrijke rol van taal bij de rekenontwikkeling van jonge kinderen (Kleemans), veelbelovende resultaten van het ondersteunen van leerlingen bij het ontwikkelen van rekentaal (Smit) en leerlingen leren omgaan met talige rekenopgaven (Boonen). Mogelijk leidt dit de komende jaren tot een nieuw aanbod op dit gebied, zowel voor de opleiding als voor de nascholing.

Alles bij elkaar toont de Panama-conferentie dat onderzoekers, ontwikkelaars, rekenexperts in de schoolbegeleiding en lerarenopleiders rekenen-wiskunde hard aan de weg timmeren om het reken-wiskundeonderwijs beter te maken. De conferentie toont ook dat deze initiatieven samen tot succes leiden - een succes dat overigens vooral te danken is aan de inzet van leraren zelf. Zij zijn in toenemende mate niet meer alleen onderwerp van gesprek, maar ook deelnemers aan de conferentie. Dat is een belangrijke ontwikkeling, die mogelijk nieuwe perspectieven opent om gezamenlijk te blijven werken aan de optimalisering van het reken-wiskundeonderwijs. Het zou daarom mooi zijn als het kleine aandeel leraren tijdens de conferentie in 2015 verder aangroeit, want dat biedt de mogelijkheid echt samen te werken aan beter reken-wiskundeonderwijs.

Noten

- 1 Aan dit verslag meegewerkt als zelfstandig onderwijskundige en tekstschrijver, sabine.lit@gmail.com
- 2 De presentaties van veel bijdragen zijn te vinden op de site van de conferentie: <http://www.fisme.science.uu.nl/panama>. De presentatie van Goldenberg is ook beschikbaar via: http://thinkmath.edc.org/index.php/Dutch_Panama_conference_2014.
- 3 Dit verslag werd mogelijk gemaakt door de medewerking van Nico den Besten, Gerard Boersma, Anton Boonen, Petra van den Brom-Snijders, Ineke Bruning, Hanneke van Doornik-Beemer, Dolly van Eerde, Yvonne van der Eerden, José Faarts, Els van Herpen, Anna Hotze, Jarise Kaskens, Marjolein Kool, Resi Meijer, Martin Ooijevaar, Liselot Schuringa, Janneke Sinke-Van Klaveren, Jantien Smit, Marian Steverink, Johan Theil, Iris Verbruggen en Hans

van 't Zelfde.

- 4 De materialen die in het onderzoek zijn gemaakt, zijn terug te vinden op www.kennisbasisrekenenwiskunde.jimdo.com
- 5 Een deel van het onderzoek is weergegeven in de poster, die gevonden kan worden op: https://www.researchgate.net/publication/260332392_A_MATHEMATICAL_MODELLING_INTERVENTION_TO_FOSTER_PRE-SERVICE_TEACHERS%27_STATISTICAL_REASONING?ev=prf_pub
- 6 Opleiders en andere belangstellenden worden expliciet uitgenodigd om deel te nemen aan de ELWIEr onderzoeksgroep voor de pabo. Dit kan bijvoorbeeld door lid te worden van de LinkedIn-groep 'ELWIEr onderzoeksgroep pabo' <http://www.linkedin.com/groups/ELWIEr-onderzoeksgroep-pabo-5189383/about>. Informatie bij Ronald Keijzer, R.Keijzer@uu.nl
- 7 Het gaat hier om de resultaten van het STREEF. Het praktijkboek over het project opvraagbaar bij Lieneke Ritzema, e.s.ritzema@rug.nl of verkrijgbaar via <http://gion.gmw.eldoc.ub.rug.nl/root/2013/Effectentraining>
- 8 Meer informatie over het masterplan kan gevonden worden op www.masterplandyscalculie.nl.

Literatuur

- Bakker, M. (2014). *Using mini-games for learning multiplication and division: A longitudinal effect study*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Buijs, K., N. Boswinkel & M. Klein Tank (2013). Inzoomen... en weer uitzoomen! *JSW*, 98(4), 32-35.
- Buisman, M., J. Allen, D. Fouarge, W. Houtkoop & R. van der Velden, R. (2013). *PIAAC: Kernvaardigheden voor werk en leven. Resultaten van de Nederlandse survey 2012*. Den Bosch: Expertisecentrum Beroepsonderwijs.
- Eerde, D. van (in voorbereiding). *De integratie van taal in het wiskundecurriculum van de pabo*.
- Gibbons, P. (2009). *English learners, academic literacy, and thinking*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Keijzer, R. (red.). (2014). *De klas in beeld*. Utrecht/Den Bosch: Universiteit Utrecht/Malmberg.
- Keijzer, R. & C. Verschure (2011). Grote Rekendag vraagt om professionele gecijferdheid. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 30(4), 3-8.
- Keijzer, R., F. Garssen & A. Peijnenburg (2012). Greep krijgen op de toetsing van de Kennisbasis rekenen-wiskunde. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 31(1), 14-22.
- Kleemans, M. A. (2013). *Individual variation in early numerical development: Impact of linguistic diversity and home environment*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- KNAW. (2009). *Rekenonderwijs op de basisschool. Analyse en sleutels tot verbetering*. Amsterdam: KNAW.
- Ko, P.Y. & F. Marton (2004). Variation and the Secret of the Virtuoso. In: F. Marton & A.B. Tsui. *Classroom Discourse and the Space of Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 43-62.
- Kolkman, M. (2013). *Make it count! Numerical development and the role of working memory*. Utrecht: Utrecht University.
- Kool, M. (2011). Borging van de kennisbasis rekenen-wiskunde op de pabo. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwik-*

- keling, praktijk*, 30(1), 28-32.
- Kordes, J., M. Bolsinova, G. Limpens & R. Stolwijk (2013). *Resultaten PISA-2012. Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen*. Arnhem: Cito.
- Lit, S. (2010). Kennis en kwaliteit: een kennisbasis rekenen-wiskunde voor de pabo. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 29(1), 32-35.
- Lo, M.L. (2012). *Variation Theory and the Improvement of Teaching and Learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Logtenberg, H. (2012). Een les is als een snel stromende rivier. *Volgens Bartjens*, 31(4), 22-25.
- Marton, F., U. Runesson & A.B. Tsui (2004). The space of learning. In: F. Marton & A.B. Tsui, *Classroom discourse and the space of learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 3-42.
- Meelissen, M.R., A. Netten, M. Drent, R.A. Punter, M. Droop & L. Verhoeven. (2012). *PIRLS- en TIMSS-2011. Trends in leerprestaties in Lezen, Rekenen en Natuuronderwijs*. Nijmegen/Enschede: Radboud Universiteit Nijmegen/Universiteit Twente.
- Meelissen, M. & M. Drent, M. (2008). *TIMSS-2007 Nederland: trends in leerprestaties in exacte vakken in het basisonderwijs*. Enschede: University of Twente.
- Oonk, W. (2009). *Theory-enriched practical knowledge in mathematics teacher education*. Leiden: Universiteit Leiden (proefschrift).
- Smit, J. (2013). *Scaffolding language in multilingual mathematics classrooms*. Utrecht: Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University (proefschrift).
- Zanten, M. van, F. Barth, J. Faarts, A. van Gool & R. Keijzer (2009). *Kennisbasis Rekenen-Wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs*. Den Haag: HBO-raad.