



# Realistisch reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs

- attitude van leerkrachten en lesgedrag in de klas -<sup>1</sup>

I. Verbruggen, M. Frickel, J. van Hell & N. Boswinkel  
Flsme, Universiteit Utrecht/KU Leuven/Radboud Universiteit Nijmegen,  
Flsme, Universiteit Utrecht

*Steeds meer scholen voor speciaal basisonderwijs (sbo) hebben de overstap van traditioneel rekenonderwijs naar realistisch reken-wiskundeonderwijs gemaakt. In dit artikel bespreken we een onderzoek naar de attitude van leerkrachten in het speciaal basisonderwijs ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs. Vervolgens gaan we in op de manier waarop leerkrachten in het speciaal basisonderwijs hun reken-wiskundelessen vormgeven. Uit de resultaten van dit onderzoek is af te leiden dat leerkrachten doorgaans positief staan tegenover realistisch reken-wiskundeonderwijs. Op grond van de positieve attitude van de leerkrachten zouden we echter sterker realistisch georiënteerd reken-wiskundeonderwijs verwachten dan we hebben geobserveerd. Mogelijke oorzaken voor de gebrekkige vertaling van hun positieve houding naar de praktijk worden gezocht in beperkte vaardigheden ten aanzien van het realiseren van realistisch reken-wiskundeonderwijs of van kennis over de achtergrond van de didactiek. Begeleiding op deze vlakken lijkt gewenst.*

## 1 Onderzoek in het sbo

Veel scholen voor speciaal basisonderwijs (sbo) zijn overgestapt van traditioneel rekenonderwijs naar het gebruik van een realistische reken-wiskundemethode. Redenen hiervoor zijn de noodzakelijke afstemming van het reguliere basisonderwijs en het speciaal basisonderwijs in het kader van 'Weer Samen Naar School', de onvrede vanuit het sbo zelf over de opbrengsten van de traditionele didactiek (Boswinkel & Moerlands, 2001) en de conclusies van de Inspectie van het Onderwijs over de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs in scholen voor sbo (Inspectie van het Onderwijs, 2002).

Er zijn aanwijzingen dat de realistische onderwijsbenadering juist voor leerlingen in het sbo zeer geschikt is. Volgens Boswinkel en Peltenburg (2005) kan het werken met (betekenisvolle) contexten eigen oplossingen van leerlingen uitlokken. Ook signaleren Van Hell, Boswinkel, Zeeuwen en De Crom (2004) dat de motivatie van de leerlingen in het speciaal (basis)onderwijs toeneemt door realistisch reken-wiskundeonderwijs. De meningen over het effect van realistisch reken-wiskundeonderwijs zijn echter verdeeld. Onder andere Milo en Ruijsseenaars (2003) spraken hun twijfel uit over de mogelijkheden van realistische instructie voor leerlingen in het sbo, omdat deze leerlingen volgens hen belangrijke vaardigheden missen die nodig zijn in interactief onderwijs.

In het schooljaar 2004-2005 is onderzoek gedaan om te analyseren in hoeverre realistisch reken-wiskundeonderwijs vorm krijgt in het sbo (Frickel, 2006; Verbruggen, 2006). Er werden twee deelonderzoeken uitgevoerd.

In het eerste deelonderzoek is de attitude van leer-

krachten ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs geanalyseerd.

In het tweede deelonderzoek zijn reken-wiskundelessen van leerkrachten in het sbo geobserveerd en geanalyseerd.

In dit artikel bespreken we de twee deelonderzoeken, waarbij we ingaan op de manier waarop leerkrachten in het sbo hun reken-wiskundelessen vormgeven. Eerst schetsen we het kader waarbinnen het onderzoek uitgevoerd is. Vervolgens komt het eerste deelonderzoek aan bod, waarin de methode van onderzoek en de gevonden resultaten besproken worden. Op dezelfde manier komt ook het tweede deelonderzoek aan de orde. We sluiten dit artikel af met conclusies en discussiepunten.

## 2 De leerkracht in het realistisch reken-wiskundeonderwijs

Realistisch reken-wiskundeonderwijs rust op vijf principes (Treffers, De Moor & Feijs, 1989), namelijk:

- het aansluiten van het onderwijs op de betekenisvolle realiteit van kinderen;
- de inzet van modellen, schema's en symbolen als hulpmiddelen;
- waarde hechten aan de eigen constructies en producties van leerlingen;
- interactief onderwijs;
- het verstrengelen van leerstofgebieden.

Van den Heuvel-Panhuizen (2001) voegt hier nog een

zesde onderwijsprincipe toe, namelijk het begeleidingsprincipe. De leerkracht heeft een cruciale rol bij het realistisch reken-wiskundeonderwijs omdat hij een leeromgeving dient te creëren waarin leerlingen zelf begrip en vaardigheden kunnen ontwikkelen. De leerlingen dienen begeleid te worden bij het leren van rekenen-wiskunde. Realistisch reken-wiskundeonderwijs geven veronderstelt andere vaardigheden van de leerkracht dan traditioneel rekenonderwijs (Gravemeijer e.a., 1993; Milo & Ruijsenaars, 2003).

In de traditionele (mechanistische) didactiek wordt het leerproces volledig door de leerkracht gestuurd. Bij realistisch reken-wiskundeonderwijs moeten de eigen constructies en oplossingsstrategieën van de leerlingen als uitgangspunt genomen worden (Gravemeijer e.a., 1993). De leerkracht krijgt een meer begeleidende rol (Boswinkel, Rijdsdijk & Baltussen, 2001). Het is de vraag of leerkrachten in het speciaal basisonderwijs deze vaardigheden (al) bezitten.

Fraivillig, Murphy en Fuson (1999) deden in de Verenigde Staten onderzoek naar de rol van de leerkracht. Doel was te onderzoeken hoe leerkrachten het meest effectief het wiskundig denken van de leerlingen kunnen stimuleren, waarbij de leerlingen voldoende autonomie behouden. De instructies van succesvolle leerkrachten werden geanalyseerd, waarbij het constructivisme uitgangspunt was. Op basis van deze analyse werden ook de instructies van andere leerkrachten geanalyseerd. De leerkrachten gaven instructie, met het doel het wiskundig denken van leerlingen te bevorderen.

De studie toonde aan dat leerkrachten op de goede weg waren wat betreft succesvolle instructie. Wil het toepassen van effectief gedrag van leerkrachten verder vorm krijgen, dan dienen leerkrachten zich vaardigheden eigen te maken, waarmee de wiskundige ontwikkeling van leerlingen gestimuleerd, ondersteund en uitgebreid kan worden.

De manier van lesgeven en wat de leerkracht voor ogen heeft met zijn of haar onderwijs, bepaalt hoe het onderwijs van deze leerkracht vorm krijgt (Pratt, 1998). Deze aspecten van gedrag vallen onder de 'attitude' van een persoon, de combinatie van overtuigingen, gevoelens en evaluaties, gekoppeld aan de neiging om zich dienovereenkomstig te gedragen. De attitude van een persoon kan in belangrijke mate een voorspeller zijn voor gedrag (Gleitman, Fridlund & Reisberg, 1999).

De overgang van traditioneel rekenonderwijs naar realistisch reken-wiskundeonderwijs noodzaakt een verandering van attitude en gedrag van de leerkracht in zijn onderwijs. De attitude van de leerkracht ten aanzien van het reken-wiskundeonderwijs dient te passen bij de principes van de realistische reken-wiskundendidactiek (Gravemeijer et al., 1993).

### 3 Deelonderzoek 1: attitude van leerkrachten in het sbo

De attitude van leerkrachten ten aanzien van reken-wiskundeonderwijs in het sbo is onderzocht met behulp van een voor dit onderzoek ontwikkelde vragenlijst, de 'Attitude Vragenlijst voor Rekenen en Rekenonderwijs (AVRR)' (Frickel, Van Hell & Verbruggen, 2006). De vragenlijst bestond uit vragen over de achtergrond van leerkrachten (onder andere over de reken-wiskundemethode die zij gebruiken in de klas en het aantal jaar ervaring dat ze hebben met realistische reken-wiskundemethoden) en uit 85 stellingen over reken-wiskundeonderwijs. Deze stellingen zijn gebaseerd op de zes principes van realistisch reken-wiskundeonderwijs die door Van den Heuvel-Panhuizen (2001) beschreven zijn. Bij de stellingen gaven leerkrachten op een vijfpuntsschaal aan in hoeverre ze het met de stellingen eens of oneens waren (1 = oneens tot 5 = eens). Een voorbeeld van een stelling is: 'Ik sta achter de uitgangspunten van realistisch rekenen'. Details met betrekking tot de constructie van deze vragenlijst zijn door Frickel (2006) beschreven.

Deze vragenlijst is aan het eind van 2004 naar onderbouwleerkrachten van 281 scholen voor sbo in Nederland gestuurd. De vragenlijst is door 440 leerkrachten ingevuld teruggestuurd, waaronder ook door leerkrachten uit andere groepen dan de onderbouw en van andere schooltypen. In dit onderzoek maken we gebruik van de 338 vragenlijsten die door vrouwelijke leerkrachten uit de onderbouw van het sbo zijn ingevuld. De antwoorden van de twee mannelijke leerkrachten laten we buiten beschouwing.

Met behulp van de ingevulde vragenlijsten is in een conformatieve factoranalyse nagegaan of de theoretische indeling van de principes van de realistische reken-wiskundendidactiek terug te vinden was in zes factoren in de vragenlijst. Dit bleek niet het geval te zijn. Op basis van een exploratieve gewogen oblieke factoranalyse bleek er wel een andere verdeling binnen de vragenlijst te bestaan. De attitude van sbo-leerkrachten ten aanzien van (realistisch) reken-wiskundeonderwijs valt uiteen in drie subattitudes, namelijk 'leerkracht-intenties', 'structuur lessen' en 'mogelijkheden leerlingen' (fig. 1). Met de leerkracht-intenties worden de intenties en overtuigingen van de leerkracht ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs bedoeld. Een stelling bij deze subattitude was: 'Ik vind het belangrijk om mijn leerlingen zelf rekenopgaven te laten onderzoeken'. De subattitude 'structuur lessen' heeft betrekking op de intenties en overtuigingen van de leerkracht ten aanzien van het (voor)structureren van de reken-wiskundelessen. Binnen een door de leerkracht sterk (voor)gestructureerde les is minder ruimte voor de inbreng van leerlingen dan binnen een reken-wiskundeles

die vorm en inhoud krijgt in interactie met de leerlingen. Minder voorstructureren is beschouwd als positief voor de attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs, terwijl een sterke mate van voorstructureren is vertaald in een minder positieve attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs.

	Gemiddelde	Standaarddeviatie	Minimum	Maximum
Attitude totaal	3.63	.53	1.73	4.83
Leerkracht intenties	4.10	.53	1.95	4.95
Structuur lessen	3.23	.66	1.64	4.91
Mogelijkheden leerlingen	3.23	.73	1.20	4.93

figuur 1: gemiddelde scores van leerkrachten werkzaam in groep 3/4 van het sbo op de AVRR ( $n = 338$ )

Bij deze subattitude behoorden stellingen als: 'In het ideale geval nemen de leerlingen mijn oplossingsmethode over', wat een negatief geformuleerd item betrof. Ten slotte heeft de subattitude 'mogelijkheden leerlingen' betrekking op hoe de leerkracht de mogelijkheden van zijn of haar leerlingen inschat om constructief bij te dragen aan realistisch reken-wiskundeonderwijs. Een voorbeeldstelling is: 'Ik denk dat mijn leerlingen goed kunnen samenwerken in de rekenles'.

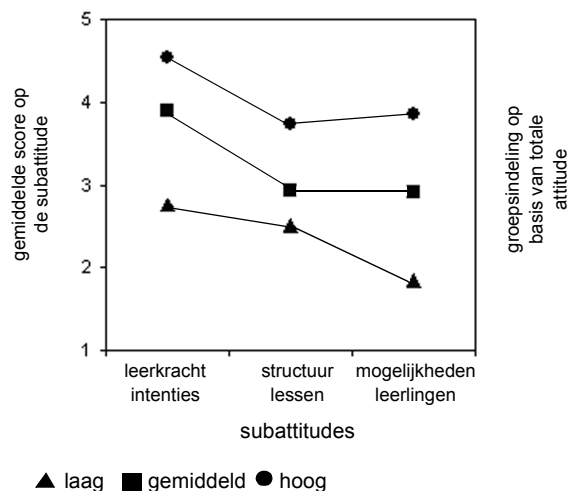
Voor de analyses gestart werden, zijn alle items zodanig gespiegeld dat een positieve score duidt op een positieve attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs. In de analyses zijn de 48 stellingen meegenomen die overgebleven zijn na de factoranalyse. De uitkomsten op de vragenlijst laten zien dat leerkrachten in het sbo over het algemeen een positieve attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs hebben. Gemiddeld scoorden de leerkrachten een 3.63 op de schaal van 1 tot 5. Dit betekent dat ze gemiddeld aan de 'realistische kant' (positief ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs) van het theoretische midden van de schaal scores. Aan de standaarddeviaties en de minimum- en maximumscores is te zien dat in de scores een aanzienlijke variatie bestaat (fig.1). Er zijn zowel leerkrachten die hoog scoren als leerkrachten die aan de onderkant van de schaal zitten wat betreft hun attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs. De leerkrachten zijn het meest optimistisch over hun persoonlijke intenties. In mindere mate zijn de leerkrachten ook positief ten aanzien van het structureren van de lessen in het kader van realistisch reken-wiskundeonderwijs en de inschatting over de mogelijkheden van de leerlingen om constructief bij te dragen aan realistisch reken-wiskundeonderwijs. De gemiddelden van deze twee subattitudes wijken niet veel af van het theoretische midden van de schaal. Dit duidt erop dat de leerkrachten minder uitgesproken zijn over deze twee subattitudes.

Om zicht te krijgen op de opbouw van de attitude van de leerkrachten in de eerder genoemde subattitudes, zijn

leerkrachten op basis van hun 'attitude totaal' score ingedeeld in drie groepen. Leerkrachten met een totale attitude tussen de 1.72 en 2.76 (de onderste 33 procent van het bereik) vormden de lage groep. Leerkrachten met een totale attitude tussen de 2.76 en 3.79 vormden de gemiddelde groep. De leerkrachten met een totale attitude

tussen 3.79 en 4.83 vormden de hoge groep (bovenste 33 procent van het bereik). Van het totaal aantal respondenten viel slechts een beperkt deel in de groep 'laag' (4.4 procent). Deze leerkrachten staan minder positief tegenover realistisch reken-wiskundeonderwijs in het sbo. Ze hebben vooral weinig vertrouwen in de mogelijkheden van hun leerlingen om constructief bij te dragen aan realistisch reken-wiskundeonderwijs.

De groep 'gemiddeld' bevatte het grootste deel van de respondenten (57.4 procent). Deze leerkrachten hebben de intentie om realistisch reken-wiskundeonderwijs vorm te geven maar twijfelen nog enigszins of hun leerlingen in staat zijn om constructief bij te dragen aan realistisch reken-wiskundeonderwijs. Leerkrachten in deze groep kiezen een middenweg in de mate van structuur die zij willen aanbrengen in hun lessen.



figuur 2: opbouw van de totale attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs in subattitudes

Opvallend is de grote groep leerkrachten met een hoge realistische rekenattitude (38.2 procent). Deze leerkrachten hebben sterk de intentie om realistisch reken-wiskundeonderwijs vorm te geven. Zij zijn van mening dat zij samen met hun leerlingen tot realistisch reken-wis-

kundeonderwijs kunnen komen en laten daarbij meer vrijheid binnen de lessen toe. Figuur 2 laat de opbouw van de attitude van de drie groepen leerkrachten zien. Uit de analyses kwam naar voren dat de drie groepen leerkrachten significant verschillen voor wat betreft de opbouw van hun attitude in de subattitudes. In deze figuur is te zien dat leerkrachten met een relatief lage realistische rekenattitude het minst positief zijn over de mogelijkheden van hun leerlingen om constructief bij te dragen aan realistisch reken-wiskundeonderwijs. De andere groepen leerkrachten zijn het minst positief over de manier waarop ze de les structureren. Alle leerkrachten zijn het meest optimistisch over hun eigen intenties ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs in het sbo.

## 4 Deelonderzoek 2: reken-wiskundelessen van sbo-leerkrachten

Om te onderzoeken in hoeverre leerkrachten in het sbo realistisch reken-wiskundeonderwijs geven, zijn observaties uitgevoerd. We hebben uitsluitend leerkrachten geselecteerd op basis van het in het bezit zijn van de map 'Groep 3: rekenen tot 20; getalverkenning tot 100' (Boswinkel & Moerlands, 2003) van het project Speciaal Rekenen. Bij veertien leerkrachten van negen scholen zijn gedurende twee reken-wiskundelessen video-opnames gemaakt. Het betrof veertien vrouwelijke leerkrachten die allen lesgaven in niveaugroep 3. Tien leerkrachten gaven met zijn tweeën les aan dezelfde klas (duopartners in deeltijd), de andere vier leerkrachten gaven voltijd les aan hun klas. Twaalf leerkrachten gebruikten de realistische reken-wiskundemethode 'Wis en Reken' en twee leerkrachten (van dezelfde school) gebruikten 'Alles telt'. De ervaring van de leerkrachten met een realistische reken-wiskundemethode varieerde van één tot 20 jaar. De meeste leerkrachten hadden één tot vier jaar ervaring. Ook deze leerkrachten vulden de AVRR in, en bleken doorgaans een positieve attitude ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs te hebben, al was er ook een behoorlijke variatie (van gemiddeld 3.42 tot 4.60) tussen de attitudes van de veertien leerkrachten. De attitude van de leerkrachten in de kwalitatieve studie bleek representatief te zijn voor de attitude van alle leerkrachten; deze vielen binnen de range van scores van de hele groep.

De video-opnamen van de leerkrachten zijn geanalyseerd door de twee observatoren. In totaal werd per leerkracht dertig tot veertig minuten uit de twee lessen geanalyseerd, waarin er sprake was van interactief onderwijs. De inhoud van de lessen verschilde per leerkracht. Uit het beschikbare videomateriaal van de leerkracht zijn de meest interactieve delen geselecteerd voor analyse. Dit was bij de ene leerkracht bijvoorbeeld tijdens de

instructie aan het begin van een les of bij een andere leerkracht tijdens een klassikale activiteit. De dertig of veertig minuten onderwijs werden per leerkracht uitgeschreven in een transcript. De opmerkingen van de leerkrachten in de transcripten werden eerst afzonderlijk door de observatoren in een categorie geplaatst, zoals hierna toegelicht wordt. Vervolgens werd over de scoring van de opmerkingen gediscussieerd totdat overeenstemming werd bereikt. De scores waarover overeenstemming tussen de twee observatoren is bereikt, zijn de definitief toegekende scores. De overeenstemming (vastgesteld door middel van Cohens Kappa) tussen de observatoren en de definitief toegekende scores bedroeg respectievelijk .68 en .75. Er was sprake van een redelijke mate van overeenstemming tussen de twee observatoren (Cohens Kappa was .55).

De opmerkingen die de leerkrachten maakten in hun reken-wiskundelessen zijn aan de hand van de transcripten gecategoriseerd in een van de volgende vijf categorieën:

- 1 *Realistisch reken-wiskundeonderwijs*: indien de leerkracht een opmerking maakte waarmee de principes van realistisch rekenen-wiskunde in de praktijk werden gebracht, werd de opmerking in deze categorie geplaatst. Hierbij diende het *framework* van Fraivillig et al. (1999) als uitgangspunt. Dit *framework* is gebaseerd op het gedrag van effectieve leerkrachten bij rekenen-wiskunde en wordt verderop in dit artikel toegelicht. Wanneer leerkrachten bijvoorbeeld met hun opmerking oplossingsmethoden bij de leerlingen probeerden te ontlocken ('Wie heeft er nog een andere slimme oplossing?') werd deze opmerking in de categorie 'Realistisch rekenen-wiskunde' geplaatst.
- 2 *Poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs*: een opmerking werd in deze categorie geplaatst indien de leerkracht probeerde de principes van realistisch rekenen-wiskunde toe te passen. Met de betreffende opmerking raakt de leerkracht het realistisch reken-wiskundeonderwijs, maar het gedrag is nog wel voor verbetering vatbaar. Dit was bijvoorbeeld het geval wanneer leerkrachten leerlingen vroegen om hun oplossingsmanieren te verwoorden, maar dit vervolgens zelf overnamen. Voorbeeld 1 geeft dit weer (het voorbeeld komt uit de observaties in deelonderzoek 2). De leerling kreeg hierdoor veel minder de kans om de eigen oplossingsmanier te omschrijven.

### Voorbeeld 1: categorie 'poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs'

De leerkracht vraagt leerling 1 om het getal 17 aan te wijzen op een getallenlijn in de klas.

Leerling: hier (wijst).

Leerkracht: heel goed, hoe wist je nou dat daar de 17 staat?

Leerling: ik heb het in mijn hoofd bedenkt.

Leerkracht: heb je even op de rij geteld wat de 17 was of niet? (de leerkracht vult in voor de leerling)

### 3 *Contra realistisch reken-wiskundeonderwijs*

Opmerkingen van de leerkracht waardoor realistisch reken-wiskundeonderwijs onmogelijk gemaakt werd, zijn in deze categorie geplaatst. Te denken viel aan opmerkingen waarmee de leerkracht de leerling stimuleerde een minder efficiënte manier te gebruiken, zoals: 'Heb je ze geteld? Ik zou ze gewoon tellen elke keer'. De leerkracht doelt hier op één voor één tellen.

### 4 *Overige opmerkingen rekenen-wiskunde gerelateerd*

In deze categorie zijn opmerkingen geplaatst die wel rekenen-wiskunde gerelateerd waren, maar die niet specifiek zijn voor realistisch reken-wiskundeonderwijs. Het betrof bijvoorbeeld het inleiden van vragen, het geven van beurten, het stellen van vragen die niet realistisch noch contra-realistisch van karakter waren en het ondersteunen van het geheugen van leerlingen. Het onderscheid met de categorie 'Realistisch reken-wiskundeonderwijs' betreft het gegeven dat opmerkingen in de categorie 'Overige opmerkingen rekenen-wiskunde gerelateerd' niet binnen het *framework* van Fraivillig et al. (1999) geplaatst konden

### 5 *Overige opmerkingen, niet rekenen-wiskunde gerelateerd*

Overige opmerkingen die geen betrekking hebben op rekenen-wiskunde, maar organisatorisch van aard zijn, zijn in deze categorie geplaatst (blijf maar zitten', 'pak bladzijde 15 voor je', enzovoort).

Het categoriseren van de opmerkingen in de vijf categorieën was nodig om de verzamelde data te kwantificeren. Hoewel de opmerkingen van de leerlingen niet werden gecodeerd, werden hun opmerkingen wel meegewogen bij het plaatsen van opmerkingen van de leerkracht in één van de categorieën. Er was immers sprake van interactie in de geobserveerde fragmenten, wat betekent dat de gedragingen van leerkracht en leerlingen door elkaar beïnvloed werden.

De veertien geobserveerde leerkrachten bleken sterk te verschillen in de manier waarop ze hun reken-wiskundelessen vormgaven. Het percentage opmerkingen in elk van de vijf categorieën verschilde voor de leerkrachten onderling, maar ook voor verschillende lessen van de leerkrachten en voor de verschillende fragmenten uit dezelfde rekenles. Figuur 3 geeft een overzicht van de gemiddelde percentages van de leerkrachten in de vijf categorieën.

Leerkracht#	1: % realistisch rekenen-wiskunde	2: % poging tot realistisch rekenen-wiskunde	3: contra realistisch rekenen-wiskunde	4: % overig rekenen-wiskunde gerelateerd	5: % overig niet rekenen-wiskunde gerelateerd
1	10.1	5.1	2.8	30.0	52.1
2	15.6	8.3	1.5	38.7	35.9
3	8.3	7.4	7.0	40.1	37.2
4	14.6	6.8	0.6	32.8	45.2
5	5.4	10.7	3.9	43.4	36.6
6	18.9	22.6	8.2	25.2	25.2
7	32.9	8.0	0.0	24.0	35.1
8	17.1	9.5	1.9	33.3	38.1
9	15.8	7.4	0.0	38.6	38.2
10	13.7	15.1	1.1	35.1	35.1
11	10.6	11.3	3.6	29.2	45.3
12	17.2	5.1	4.7	34.4	38.6
13	35.5	5.6	0.0	19.6	39.2
14	2.4	6.7	3.8	61.5	25.5
Gemiddeld %	15.6	9.3	2.8	34.7	37.7

\*) Gemiddeld over drie tot vier geanalyseerde fragmenten per leerkracht.

#) De leerkrachten 1&2, 5&6, 7&8, 9&10 en 11&12 vormden duopartners.

figuur 3: overzicht van de gemiddelde\* percentages opmerkingen in de categorieën per leerkracht

worden. Hoewel veel van deze opmerkingen binnen het realistisch reken-wiskundeonderwijs van belang zijn, hadden ze niet specifiek betrekking op de realistische reken-wiskundeprincipes. Dergelijke opmerkingen zijn daarom in een aparte categorie geplaatst.

Het gemiddelde aandeel opmerkingen van de leerkrachten in de categorie realistisch reken-wiskundeonderwijs betrof 15.6 procent. Het percentage opmerkingen in deze categorie varieerde van 2.4 procent (nagenoeg geen sprake van realistisch reken-wiskundeonderwijs) tot

35.5 procent (de leerkracht past de realistische reken-wiskundendidactiek toe om de leerlingen te leren rekenen). Voorbeeld 2 toont een interactie tussen een leerkracht en leerlingen waarin sprake is van realistisch reken-wiskundeonderwijs.

### **Voorbeeld 2: categorie ‘realistisch reken-wiskundeonderwijs’**

Een leerling springt een aantal keer voor in de klas. De anderen leerlingen bedenken manieren om te onthouden hoe vaak er gesprongen is.

Leerkracht: ik wil ’m eens horen van leerling 1.

Leerling 1: je kan hierop tellen.

Leerkracht: je bedoelt, elke keer aanwijzen als er een sprongetje is gemaakt.

(de leerlingen hebben getalkaartjes voor zich liggen)

Leerling 1: ja.

Leerkracht: een hele slimme.

Leerling 2: of steeds naar boven.

Leerkracht: of steeds je kaartje even naar boven schuiven. Dus als ik een sprongetje heb gemaakt, dat je het kaartje van 1 alvast naar boven schuift (springt). En als je het tweede sprongetje hebt gemaakt, het tweede kaartje (springt) Zou dat een slimme oplossing zijn, leerling 3?

Leerling 3: ja.

Leerkracht: ja, wie heeft er nog een slimme oplossing?

Leerlingen: ik weet er nog één!

Gemiddeld viel 9.3 procent van de opmerkingen van de leerkrachten in de categorie ‘poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs’. Uit opmerkingen in deze categorie bleek dat de leerkracht de intentie heeft om realistische reken-wiskundeprincipes te integreren in de instructie of les, maar lukt het haar nog niet om dit daadwerkelijk toe te passen.

In voorbeeld 3 laat de leerkracht de leerlingen niet zelf het voordeel van de ‘volle hand’ ontdekken en verwoorden, maar verwoordt dit voor hen. De tweede opmerking van de leerkracht in dit voorbeeld is geplaatst in de categorie ‘poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs’. De leerkracht heeft de intentie om de principes van de realistisch reken-wiskundendidactiek toe te passen, maar doet dit deels teniet door het verwoorden over te nemen van de leerling.

### **Voorbeeld 3: opmerkingen in de categorie ‘poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs’**

Leerling 1: zo 1-2-3-4-5.

Leerkracht: ja, dus je hebt alle losse vingers geteld. Is dat handig jongens?

Leerlingen: nee

Leerkracht: dat is niet zo handig lijkt me, want dan ben je lang bezig hè? Stel dat je straks sommen in de 100 of 83 en 40, dan moet je wel heel veel vingers gaan tellen. Dat lukt dan niet hè, als je alles los moet gaan tellen. Hoe kun je dit nu handig bij elkaar tellen, leerling 2?

Slechts een klein gedeelte van de opmerkingen die de leerkrachten maken, werd gecategoriseerd als ‘contra realistisch reken-wiskundeonderwijs’. Gemiddeld betreft het 2.8 procent van de opmerkingen waardoor de leerkracht realistisch reken-wiskundeonderwijs onmogelijk maakt. Uit de observaties bleek dat gemiddeld genomen 34.7 procent van de opmerkingen van de leerkracht aan overige rekenen-wiskundeonderdelen gerelateerd is. In Voorbeeld 4 is een gedeelte van een observatie weergegeven waarin de leerkracht opmerkingen maakt die geplaatst zijn in de categorie ‘Overig rekenen-wiskunde gerelateerd’.

### **Voorbeeld 4: categorie ‘overig rekenen-wiskunde gerelateerd’**

Leerkracht: je mag even kijken, even zoeken en dan mag je dat getal aanwijzen. Dus we gaan niet meer tellen van waar moet ik beginnen. Je mag in je hoofd tellen, je mag met je ogen tellen, als ik zeg van wijs het getal 11 aan dan loop je naar de tafel en dan ga je in één keer naar 11.

Leerkracht: wie kan het getal 11 aanwijzen, zonder te tellen op de rij aanwijzen, waar zit de 11 (leerling 1).

Leerling 1: (wijst de 11 aan).

Leerkracht: goed zo. Wat zit ervoor?

Wanneer men de drie hierboven beschreven categorieën (realistisch reken-wiskundeonderwijs, poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs en overig: rekenen-wiskunde gerelateerd) samenneemt, kan de conclusie getrokken worden dat gemiddeld in een aanzienlijk gedeelte van de reken-wiskundeles daadwerkelijk gerekend wordt. Immers, ook wanneer de leerkracht uitingen en acties van de leerkracht als ‘overig: rekenen-wiskunde gerelateerd’ zijn gescoord, is sprake van rekenen-wiskunde. De onderwerpen die hierbij aan de orde komen, zijn voor een groot deel ook van belang in realistisch reken-wiskundeonderwijs.

Wanneer we de categorieën ‘overig: rekenen-wiskunde gerelateerd’ en ‘overig: niet-rekenen-wiskunde gerelateerd’ buiten beschouwing laten en naar de verhouding tussen de andere drie categorieën kijken, blijkt dat de categorie ‘realistisch reken-wiskundeonderwijs’ een redelijk gedeelte beslaat. Realistisch reken-wiskundeonderwijs lijkt dus, afgezien van de tijd die besteed wordt aan rekenen-wiskunde in het algemeen en de organisatie van de les, de overhand te hebben.

Het aandeel ‘poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs’ biedt daarnaast overigens ook perspectieven, omdat de leerkracht hier dicht in de buurt komt van de bedoelingen van realistisch reken-wiskundeonderwijs. Verder blijkt uit de observaties dat 37.7 procent van de opmerkingen van de leerkrachten in de categorie ‘overig niet rekenen-wiskunde gerelateerd’ valt. Leerkrachten blijken dus veel met de organisatie binnen de rekenles bezig te zijn, zoals in voorbeeld 5 is weergegeven.

### Voorbeeld 5: categorie: 'overig niet rekenen-wiskunde gerelateerd'

Leerling 1: mag je ze ook opeten?

Leerkracht: had ik daar al iets van gezegd?

Leerling 1: nee.

Leerkracht: sst... Ik wil nou even niemand horen. Ik had gezegd je papier op de hoek van de tafel. (Leerling 2 heeft goed geluisterd, leerling 3 niet.)

Overigens liet een analyse van de correlatie tussen het percentage 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' en het percentage 'overig: niet rekenen-wiskunde gerelateerd' zien dat er geen verband was tussen deze twee categorieën. Dit suggereert dat het toepassen van realistisch reken-wiskundeonderwijs niet zonder meer betekent dat er meer organisatie in de les nodig is. De leerkrachten die realistisch reken-wiskundeonderwijs realiseerden, bleken gemiddeld genomen niet meer tijd kwijt te zijn aan klassenmanagement en ordehandhaving.

## 5 Realistisch rekenen-wiskunde in de lessen van de leerkrachten

De opmerkingen in de categorieën 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' en 'poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs' zijn verder geanalyseerd met een aangepaste versie van het 'Framework for Advancing Children's Thinking' dat gebruikt is in onderzoek van Fraivillig et al. (1999). In dit onderzoek bestudeerden Fraivillig et al. de instructies van leerkrachten, om zicht te krijgen op de manier waarop deze leerkrachten constructivistische principes toepasten om het wiskundig denken van leerlingen te stimuleren.

Op basis van de observaties werd een *framework* samengesteld waarin centrale aspecten van effectieve instructie van de betreffende leerkrachten in hun onderzoek werden opgenomen. Bij de instructie onderscheidde zij drie componenten op het gebied van realistisch reken-wiskundeonderwijs, te weten (1) ontlokken van oplossingsmethoden van kinderen', (2) ondersteunen van het conceptuele begrip van kinderen' en (3) uitbreiden van het wiskundig denken van kinderen. Binnen deze componenten konden de verschillende opmerkingen van de leerkrachten geplaatst worden in subcategorieën.

Een voorbeeld van een subcategorie is 'gedetailleerde beschrijvingen van oplossingsmethoden aanmoedigen' binnen de component 'ontlokken van oplossingsmethoden van kinderen'. De component 'ondersteunen van het conceptuele begrip van kinderen' heeft betrekking op de ondersteuning die de leerkracht kan bieden aan de leerling die aan het woord is en aan de luisteraars, bijvoorbeeld door het schetsen van een betekenisvolle context. In de component 'uitbreiden van het wiskundig

denken van kinderen' staat het aanmoedigen van reflectie centraal. De leerkrachten in het onderzoek van Fraivillig et al. (1999) scoorden voornamelijk hoog op de component 'ondersteunen'. In ons onderzoek was een andere verdeling over de componenten zichtbaar, hoewel ook hier rekening gehouden moet worden met grote variatie tussen de leerkrachten en tussen de lessen. Gemiddeld genomen werden de meeste opmerkingen van de leerkrachten binnen de categorie 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' geplaatst in de component 'ontlokken van oplossingsmethoden' (48.7 procent van de opmerkingen). Leerkrachten vroegen hun leerlingen dikwijls om hun oplossingsmethode te beschrijven. Verder viel gemiddeld 34.8 procent van de opmerkingen uit deze categorie in de component 'ondersteunen van het conceptuele begrip van leerlingen'. Leerkrachten ondersteunden de leerlingen vooral door achtergrondinformatie te geven. Het aandeel opmerkingen in de component 'uitbreiden van het wiskundig denken van leerlingen' was 16.5 procent. Leerkrachten die het wiskundig denken van de leerlingen probeerden uit te breiden, deden dit vooral door leerlingen aan te moedigen efficiëntere oplossingsmethoden te gebruiken.

De verdeling van de opmerkingen uit de categorie 'poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs' over de componenten week enigszins af van de verdeling van de opmerkingen uit de categorie 'realistisch reken-wiskundeonderwijs'. De percentages in de componenten 'ontlokken', 'ondersteunen' en 'uitbreiden' bedroegen respectievelijk 20.2, 47.8 en 31.6 procent. Binnen de categorie 'poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs' werden door leerkrachten gemiddeld de meeste opmerkingen in de component 'ondersteunen' gemaakt.

Hoewel de lestechnieken uit de component 'uitbreiden van het wiskundig denken' gemiddeld wat minder vaak worden toegepast, geven de leerkrachten in ons onderzoek, wanneer er volgens de realistische reken-wiskundededidactiek gerekend wordt, blijk van het toepassen van verschillende lestechnieken uit deze didactiek. Dit blijkt uit het feit dat de leerkrachten opmerkingen maakten in elk van de drie componenten.

In voorbeeld 6 is een fragment uit een reken-wiskundeles van een van de leerkrachten weergegeven. De opmerkingen van de leerkracht in dit fragment zijn geplaatst in de categorie 'Realistisch reken-wiskundeonderwijs'. Te zien is dat de leerkracht de verschillende componenten uit het *framework* gebaseerd op Fraivillig et al. (1999), toepast.

### Voorbeeld 6: toepassen van de drie componenten in de categorie 'realistisch reken-wiskundeonderwijs'

De leerlingen hebben met een eigen kleur kralen op een bord gezet. De leerkracht vraagt de leerlingen naar het aantal kralen van hun eigen kleur. Ze probeert met de leerlingen te

	opmerking	component
Leerkracht	Maar als ik nou vraag: tel eens de kraaltjes van je eigen kleur-tje, dan is het ineens heel lastig	Ondersteunen (geleide herhaling)
	Hoe was dat nou met die blokken?	Ondersteunen (herinneren aan gelijke probleemsituaties)
	Daar hadden we iets op bedacht hè, dat we het toch snel konden tellen	Uitbreiden (stimuleren om efficiënte manier te gebruiken)
Leerlingen	Oooh, ja!	
Leerling 1	5 en 5 is 10 en nog 5 is 15	
Leerkracht	Dat was handig. Toen waren we snel klaar. Dan was jij ook gaan tellen want dan was het makkelijker geweest.	Ondersteunen (herinneren aan gelijke probleemsituaties)
Leerling 2	Da's m'n lievelingssom omdat 5 en 5 en 5 das 15.	
Leerkracht	Omdat het zo makkelijk is.	
	Kunnen we dit doen met iets van 5?	Uitbreiden (stimuleren om efficiënte manier te gebruiken)
Leerlingen	Ja	
Leerkracht	Hoe dan?	Ontlokken (gedetailleerde beschrijvingen van oplossingsmanieren aanmoedigen)
Leerling 4	Je pakt bijvoorbeeld 5 gele en dan doe je zo en dan nog 5 is 10 en nog 5 is 15 en nog 5 is 20	
Leerkracht	Dus je moet met je ogen steeds 5 pakken	Ondersteunen (begeleiden in het zelf verwoorden)
Leerling 4	Ja.	

figuur 4

komen tot een efficiënte oplossingsmanier. Ze refereert aan een eerdere rekenles waarin aantallen blokken bepaald moesten worden (fig.4).

Tot slot werd ook bekeken wie welk deel van de tijd aan het woord was, de leerkracht of de leerlingen. Bij realistisch reken-wiskundeonderwijs worden leerlingen geacht zelf actief deel te nemen aan het leerproces. Ze worden gestimuleerd om zelf te verwoorden wat hun oplossing(smanier) is (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). Verwacht kan worden dat leerlingen dan ook een redelijk deel van de les aan het woord zullen zijn. In dit onderzoek bleek dit echter niet het geval te zijn: leerkrachten waren tijdens de interactieve fragmenten gemiddeld 81.8 procent aan het woord, leerlingen slechts 18.2 procent. Verder bleek er een positieve relatie te zijn tussen de mate waarin de leerlingen aan het woord zijn in de les en de mate waarin de leerkracht realistisch reken-wiskundeonderwijs gaf ( $r = .78, p = .001$ ). Dit laatste is in lijn met de hierboven geformuleerde verwachting. Leerkrachten die meer opmerkingen maakten, vallend in de categorie 'realistisch reken-wiskundeonderwijs', lieten hun leerlingen relatief vaker aan het woord. De leerlingen waren bij de minst realistische leerkracht in 7.4 procent van de lestijd aan het woord. Bij de meest realistische leerkracht was dit percentage 35.5 procent. Verder onderzoek zal meer informatie moeten verschaffen over dit verband en mogelijke trends.

## 6 Conclusies en discussie

Na de bespreking van het onderzoek naar attitude en lesgedrag van leerkrachten in het sbo met betrekking tot realistisch reken-wiskundeonderwijs, lichten we hier de belangrijkste resultaten toe.

Ten eerste blijkt de attitude van de leerkrachten in het sbo ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs positief te zijn. Gunstig is dat de leerkrachten in ons onderzoek nauwelijks gedrag vertoonden dat realistisch reken-wiskundeonderwijs in de weg staat. In de reken-wiskundeles wordt over het algemeen een groot deel van de les daadwerkelijk gerekend. Wanneer we kijken naar het aandeel 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' binnen de totale rekenles (in absolute zin), lijkt het aandeel van de les dat volgens de principes van realistisch reken-wiskundeonderwijs wordt vormgegeven (nog) niet erg groot te zijn. Op grond van de positieve attitude van de leerkrachten, zouden we wellicht meer vertaling naar de praktijk van deze attitude verwachten.

Ten minste twee zaken kunnen hierbij een rol spelen. Ten eerste kan het zijn dat leerkrachten in het sbo nog niet voldoende vaardigheden bezitten om hun intenties daadwerkelijk te realiseren in de reken-wiskundeles. Door Gravemeijer et al. (1993) werd in onderzoek naar de attitude en het toepassen van de realistisch reken-wiskunde-didactiek in het reguliere basisonderwijs geconcludeerd



dat leerkrachten de vertaling van de attitude naar de praktijk nog niet gemaakt hadden. In het sbo is de implementatie van de realistisch reken-wiskundendidactiek pas enkele jaren aan de gang. Ten tijde van dit onderzoek gaf de helft van respondenten op de AVRR aan minder dan twee jaar ervaring met een realistische reken-wiskundemethode te hebben. Dit is een korte tijd om je de gevraagde vaardigheden van realistisch reken-wiskundeonderwijs eigen te maken, zeker gezien het feit dat realistisch reken-wiskundeonderwijs wezenlijk andere vaardigheden van leerkrachten veronderstelt dan mechanistisch reken-wiskundeonderwijs (Milo & Ruijsenaars, 2003). Wel is het zo dat - op die momenten dat er sprake was van een realistische aanpak - de leerkrachten in dit onderzoek blijken gaven van een vrij breed repertoire aan lestechnieken binnen de realistische didactiek. Ze ontlokten tijdens realistisch reken-wiskundeonderwijs vooral oplossingsmanieren en ondersteunden de begripvorming van de leerlingen. In mindere mate en met onderlinge verschillen breidden de leerkrachten ook het wiskundig denken van de leerlingen uit.

Ten tweede zou het kunnen zijn dat de leerkrachten in ons onderzoek nog in onvoldoende mate weten hoe ze hun kennis van de realistische reken-wiskundendidactiek kunnen vertalen naar lesgedrag. Uit onderzoek van Putnam, Heaton, Prawat en Remillard (1992) in de Verenigde Staten bleek dat leerkrachten de inhoud en instructie in de les veranderden naar aanleiding van onderwijsvernieuwingen aldaar. Zij zagen echter geen noodzaak hun kernopvattingen over het onderwijs te veranderen. Juist door deze fundamentele opvattingen wordt het onderwijs van de leerkracht gestuurd. De vernieuwers waren van mening dat het onderwijs via het strikt volgen van de nieuwe methode volgens de vernieuwingen vorm zou krijgen. De leerkrachten gaven echter een eigen interpretatie aan de methode en zetten deze (deels) naar eigen inzicht in. De leerkrachten die de nieuwe methode gebruikten in hun onderwijs, interpreteerden deze dus vanuit hun 'oude' denkbeelden. Hierdoor bleek het onderwijs niet echt van karakter te veranderen. Een andere oorzaak hiervoor kan liggen in de beperkte achtergrondinformatie die de leerkrachten over de vernieuwingen kregen (Putnam, 1992; Putnam et al., 1992).

De leerkrachten in ons onderzoek beschikten over een realistische reken-wiskundemethode en de map 'Rekenen tot 20; getalverkenning tot 100' van het project 'Speciaal Rekenen' (Boswinkel & Moerlands, 2003) en daarmee over informatie over een realistische reken-wiskunde aanpak. Ze beschikken blijkbaar in onvoldoende mate over hoe ze deze informatie kunnen vertalen naar lesgedrag. Hierdoor laten ze zich in hun lesgedrag sturen door de 'oude' opvattingen over het leren van rekenen-wiskunde en komt er in de praktijk minder terecht van realistisch reken-wiskundeonderwijs dan we op grond van de gevonden attitude zouden verwachten. Meer begeleiding

op het gebied van de vaardigheden van leerkrachten om realistisch reken-wiskundeonderwijs te geven, met het oog op de vertaling van hun opvattingen naar de praktijk, is daarom gewenst.

Opgemerkt moet worden dat wanneer we het aandeel 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' vergelijken met twee andere categorieën die betrekking hebben op realistisch rekenen-wiskunde, 'poging tot realistisch reken-wiskundeonderwijs' en 'contra realistisch reken-wiskundeonderwijs' de verhouding gunstig uitvalt voor 'realistisch reken-wiskundeonderwijs'. Afhankelijk van hoe we de data vergelijken, kan dus de conclusie getrokken worden dat er in de lessen op redelijke schaal volgens de realistische reken-wiskundendidactiek gerekend wordt, maar dat er kansen en mogelijkheden zijn om dit uit te breiden.

Een volgend opvallend punt dat uit de resultaten van ons onderzoek naar voren kwam, is de grote variatie in leerkrachtgedrag in de rekenles. Leerkrachten verschilden onderling sterk in de manier waarop ze de reken-wiskundeles vormgaven, maar er waren ook verschillen tussen verschillende lessen van eenzelfde leerkracht. In dit verband dient opgemerkt te worden dat het onderwerp van de ene les meer geschikt is om volgens een realistische aanpak uit te voeren dan het onderwerp van een andere les. Het kan bijvoorbeeld zijn dat de leerkracht in de ene les de nadruk legt op het oefenen van de telrij, terwijl in een andere les wellicht minder geoefend wordt, maar op een interactieve manier gewerkt wordt aan het stimuleren van het gebruik van structuur. De gevonden verschillen kunnen hier voor een gedeelte door verklaard worden.

Wat ons zorgen baart is het verschil dat wij observeerden in attitude (het verschil in totale attitude tussen de duopartners varieerde van .16 tot .93 op de schaal van 1 tot 5) en vormgeving van de reken-wiskundeles tussen de leerkrachten die als 'duopartners' voor één en dezelfde klas stonden (voor een vergelijking wat betreft de vormgeving, zie figuur 3). De variatie tussen deze leerkrachten kan voor een deel verklaard worden door het verschil in lessen die de leerkrachten hebben gegeven op het moment dat de data werden verzameld. Desalniettemin is het wenselijk dat leerkrachten van dezelfde klas dezelfde lijn aanhouden wat betreft de aanpak in hun lessen. Naast een gedeelte verantwoordelijkheid over wat er in de les gedaan wordt, is het raadzaam dat zij eveneens overleg voeren over de wijze waarop ze hun lessen inrichten. Van Kuyk, Vierke en Claessens (1988) vonden in hun onderzoek naar deeltijdarbeid in het reguliere onderwijs dat overleg tussen twee leerkrachten voornamelijk gaat over de vorderingen van de leerlingen. Verschillende onderzoekers concluderen dat leerlingen in het sbo gebaat zijn bij structuur (onder andere Milo, 2003). Het moeten omgaan met verschillende lesstijlen tijdens het reken-wiskundeonderwijs zou voor deze leerlingen verwarrend kunnen zijn. Of dit bijvoorbeeld effect heeft op de prestaties van leerlingen zal verder onderzoek moeten uitwijzen.

In het hierboven beschreven onderzoek is verkend welke attitude leerkrachten in het sbo ten aanzien van realistisch reken-wiskundeonderwijs hebben en hoe zij hun reken-wiskundelessen vormgeven. Door het leerkrachtgedrag te analyseren op opmerkingniveau is gedetailleerde kennis verkregen over hoe leerkrachten lestechieken uit de realistische reken-wiskundendidactiek toepassen. Met deze kennis kan verder onderzoek gedaan worden naar de manier waarop leerkrachten hun lessen vormgeven, en dan met name naar de manier waarop dit verbeterd kan worden. Uit ons onderzoek is gebleken dat leerkrachten in het sbo welwillend staan ten opzichte van realistisch reken-wiskundeonderwijs. De mate waarin daadwerkelijk volgens de realistische reken-wiskundendidactiek wordt gerekend is redelijk, maar kan zeker uitgebreid worden. Verder onderzoek moet uitwijzen in hoeverre leerkrachten voldoende vaardigheden en zicht op de gevolgen van de didactiek op hun lespraktijk hebben. Mogelijk kan begeleiding van leerkrachten leiden tot het meer toepassen van de realistische reken-wiskundeprincipes.

## Noot

- 1 Met dank aan alle leerkrachten die de AVRR hebben ingevuld. In het bijzonder dank aan de leerkrachten bij wie observaties zijn uitgevoerd.

## Literatuur

- Boswinkel, N. & F. Moerlands (2001). Speciaal Rekenen. Een onderzoek- en ontwikkelingsproject rond de invoering van realistisch reken-wiskundeonderwijs in het sbo. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 19(3), 3-14.
- Boswinkel, N. & F. Moerlands (2003). *Groep 3: rekenen tot 20; getalverkenning tot 100. Realistisch rekenen in het speciaal basisonderwijs*. Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Boswinkel, N. & M. Peltenburg (2005). Kansen creëren in het speciaal onderwijs. *Volgens Bartjens...*, 25(1), 4-7.
- Fraivillig, J.L., L.A. Murphy & K. Fuson (1999). Advancing children's mathematical thinking in everyday mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 148-170.
- Frickel, M. (2006). *Het vormgeven van realistisch rekenen door leerkrachten in het speciaal basisonderwijs. Onderzoek naar attitude, lesgedrag en leerlingprestaties*. Nijmegen: Radboud Universiteit (doctoraal scriptie).
- Frickel, M., J.G. van Hell & I. Verbruggen (2006). *Attitude Vragenlijst over Rekenen en Rekenonderwijs (AVRR)*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Gleitman, H., A.J. Fridlund & D. Reisberg (1999). *Psychology (fifth edition)*. New York/London: W.W. Norton & Company.
- Gravemeijer, K., M. van den Heuvel-Panhuizen, G. van Donseelaar, N. Ruesink, L. Streefland, W. Vermeulen, E. te Woerd & D. van der Ploeg (1993). *Methoden in het reken-wiskundeonderwijs, een rijke context voor vergelijkend onderzoek*. Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den (2001). Realistic mathematics education in the Netherlands. In: J. Anghileri (ed). *Principles and practices in arithmetic teaching. Innovative approaches for the primary classroom*. Buckingham/Philadelphia: Open University Press, 49-63.
- Hell, J.G. van, N. Boswinkel, Y.A.J.M. Zeeuwen & S.A. de Crom (2004). Realistisch rekenen door slechtziende kinderen en zeer zwakke rekenaars. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 23(3), 15-24.
- Inspectie van het onderwijs. (2002). *De kwaliteit van het speciaal basisonderwijs. Nulmeting bij een nieuw schooltype*. Utrecht: Inspectierapport.
- Kuyk, J. van, H. Vierke & J. Claessen (1988). *Deeltijdarbeid: een verdeeld genoeg? Een onderzoek naar aard, omvang en gevolgen van deeltijdarbeid, duobanen en ADV in het basisonderwijs*. Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociale wetenschappen.
- Milo, B.F. (2003). *Mathematics instruction for special-needs students. Effects of instructional variants in addition and subtraction up to 100*. Heerenveen: Brouwer & Wielsma.
- Milo, B. & F.A.J.J.M. Ruijsenaars. (2003). Instructie en leerlingkenmerken. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 22(1), 27-33.
- Pratt, D.D. (1998). *Five perspectives on teaching in adult and higher education*. Malabar, Florida: Krieger Publishing Company.
- Putnam, R.T. (1992). Teaching the 'Hows' of Mathematics for Everyday Life: A Case Study of a Fifth-Grade Teacher. *The Elementary School Journal*, 93(2), 163-177.
- Putnam, R.T., R.M. Heaton, R.S. Prawat & J. Remillard (1992). Teaching Mathematics for Understanding: Discussing Case Studies of Four Fifth-Grade Teachers. *The Elementary School Journal*, 93(2), 213-229.
- Treffers, A., E. de Moor & E. Feijs (1989). *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool. Deel 1 Overzicht einddoelen*. Tilburg: Zwijsen.
- Verbruggen, I. L. (2006). *Realistisch rekenen-wiskunde in het speciaal basisonderwijs: onderzoek naar de attitude van leerkrachten en de toepassing in de klas*. Nijmegen: Radboud Universiteit (doctoraal scriptie).

*An increasing number of primary schools for special education have changed from traditional methods to realistic methods of teaching mathematics. In this article we describe a study about the attitude of teachers in special primary education towards realistic mathematics education. Furthermore, we examine how teachers in primary schools for special education design their mathematics lessons.*

*The results reveal that, on average, teachers have a positive attitude regarding realistic mathematics education in primary schools for special education. Based on this positive attitude, however, we expected lessons to be orientated stronger towards mathematics education in the lessons of the teachers than what we observed in this study.*

*Two possible explanations for the discrepancy between the teachers' attitude and the extent to which they implement realistic mathematics education in their lessons are explored. It might be that teachers have limited skills to put realistic mathematics education into practice. Teachers might also have insufficient understanding of the theory behind the didactics of realistic mathematics education. It seems useful to guide teachers more in these two areas.*