
MORE over zorgverbreding

K. Gravemeijer
M. van den Heuvel
L. Streefland

Vakgroep OW & OC, RU Utrecht

Inleiding

In 1987 is een onderzoeksproject van start gegaan dat zich richt op het gebruik van reken-wiskundemethoden. Er wordt nagegaan hoe een mechanistische methode ('Naar Zelfstandig Rekenen') en een realistische methode ('De wereld in getallen') worden gebruikt, welke de relatie is tussen de opvattingen van de gebruiker en de aard van het onderwijs, en welke invloed de methode en de gebruikswijze hebben op de leerresultaten. Dit project is het zogenoemde MORE-project (MethodenOnderzoek REkenen-wiskunde). Het is een gezamenlijke onderneming van het ISOR¹ en de vakgroep OW & OC van de Rijksuniversiteit Utrecht. In het onderzoek worden van een twintigtal scholen de leerlingen en het onderwijs dat ze krijgen gedurende drie jaar gevolgd, dat wil zeggen van begin groep drie in augustus 1987 tot en met eind groep vijf in juli 1990. In deze bijdrage geven we een korte schets van de opzet van dit onderzoek en presenteren we enkele bevindingen die van betekenis kunnen zijn voor de zorgverbreding.

Onderzoeksopzet

Bij het door de NVORWO geïnitieerde MORE-onderzoek² staat de vernieuwing van het reken-wiskundeonderwijs centraal. In de afgelopen jaren zijn er door talloze basisscholen realistische reken-wiskundemethoden aangeschaft. Het is echter de vraag of het gebruik van realistische methoden ook in alle gevallen tot realistisch reken-wiskundeonderwijs leidt. Zoals evenmin als vaststaand mag worden aangenomen, dat er met mechanistische methoden alleen maar mechanistisch onderwijs kan worden gegeven. Vanuit de optiek van de NVORWO is de vraag naar de impact van de vernieuwingsbeweging van belang:

- wordt de beoogde vernieuwing daadwerkelijk geïmplementeerd?
- en leidt het vernieuwde reken-wiskundeonderwijs ook tot betere onderwijsresultaten?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden wordt kennis verzameld over het soort onderwijs dat wordt gegeven, de effectieve onderwijstijd, de opvattingen van de onderwijsgevers, de intelligentie en het beginniveau van de leerlingen en de leerresultaten.

aard en inhoud van het onderwijs

Bij de beschrijving van het soort onderwijs worden twee aspecten onderscheiden, namelijk de aard en de inhoud van het onderwijs. De inhoud omvat de leerstof die aangeboden wordt en de leerstofopbouw die daarbij wordt gehanteerd. De aldus opgevatte inhoud van het onderwijs wordt op een indirecte manier vastgesteld door de gebruikte methode te analyseren. Met de aard van het onderwijs richten we ons daarentegen direct op het onderwijs. Nagegaan wordt of het gegeven onderwijs in onderwijs theoretische zin als realistisch of mechanistisch kan worden getypeerd. Om dit vast te kunnen stellen worden er geluidsopnamen van lessen gemaakt. Van deze opnamen worden transcripties ge-

maakt, die door vakdidactische deskundigen worden beoordeeld op de aanwezigheid van realistische en mechanistische kenmerken. Deze kenmerken zijn respectievelijk ontleend aan Treffers (1987) en Gagné (1969).

effectieve onderwijstijd

Naast het soort onderwijs is ook van belang hoeveel tijd er aan reken-wiskundeonderwijs wordt besteed en hoe efficiënt die tijd wordt gebruikt. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt in effectieve onderwijstijd en effectieve leertijd. Om praktische redenen beperken wij ons tot de effectieve onderwijstijd. Deze wordt uiteengelegd in lestijd en taakgerichtheid. De lestijd beschrijft hoeveel tijd er per week beschikbaar is voor het geven van reken-wiskundeonderwijs. De mate van taakgerichtheid geeft aan welk deel van de lestijd daadwerkelijk aan reken-wiskundeonderwijs wordt besteed. De mate van taakgerichtheid wordt met klassikale observaties vastgesteld.

opvattingen

Om na te kunnen gaan in hoeverre de aard van het onderwijs door de opvattingen van de leerkracht wordt bepaald, wordt met behulp van vragenlijsten en gestructureerde interviews getracht de opvattingen van de leerkrachten in kaart te brengen.

onderwijsresultaten

De effecten van het onderwijs worden gemeten met door de projectgroep ontwikkelde toetsen en leerling-interviews. De klassikale schriftelijke toetsen worden door de leerkrachten afgenomen en de individuele leerling-interviews door projectmedewerkers. Aan de leerling-interviews doen per klas ongeveer vier leerlingen mee. Bij de interpretatie van de gegevens wordt rekening gehouden met de mogelijke invloed van de *intelligentie* en het *beginniveau* van de leerlingen.

Aandachtspunten voor zorgverbreding

Ofschoon het MORE-onderzoek niet in eerste instantie is gericht op zorgverbreding, kunnen uit de gegevens die het onderzoek tot nu toe heeft opgeleverd wel een aantal aandachtspunten voor zorgverbreding worden afgeleid. Het eerste aandachtspunt betreft de afstemming tussen de vorderingen van de kinderen en het onderwijsaanbod. Bepaalde onderzoeksbevindingen wijzen erop dat hiervan niet altijd sprake is, met alle gevolgen van dien. Het tweede aandachtspunt vormt de kwaliteit van de verbale interactie in de klas. De opgenomen lessen laten zien dat er ten aanzien van de helderheid en de doelmatigheid van de interactie nog veel verbeterd kan worden. Het derde aandachtspunt ten slotte heeft betrekking op de verzameling van gegevens over wat de kinderen wel en niet kunnen. Een cruciaal element van zorgverbreding, dat vraagt om instrumenten die meer informatie opleveren dan de gebruikelijke rekentoetsen.

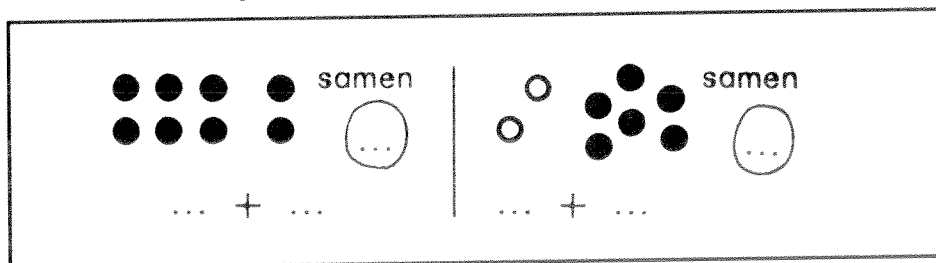
Afstemming tussen vorderingen en aanbod

Meteen al bij de start van het MORE-onderzoek werden we geconfronteerd met het gegeven dat kinderen soms veel meer weten en kunnen dan we denken. Om het 'rekenniveau' aan het begin van groep drie te bepalen is door ons een schriftelijke toets ontworpen, die opdrachten bevat met betrekking tot de onderdelen relatiebegrippen (hoogste, dikste, enzovoort), symboolkennis, telrij, resultaatief tellen, optellen en aftrekken in contextvorm. De toets is drie weken na de zomervakantie afgenomen. De resultaten waren nogal verrassend. Van de 441 leerlingen die aan de toets hadden meegedaan, bleken 31 leerlingen alle 28 opgaven goed te hebben. De gemiddelde goedscore was 21. De meest voor de hand liggende conclusie bij een dergelijke uitslag is natuurlijk, dat de toets te gemakkelijk was.

Maar zo eenvoudig bleek het toch niet te liggen. Tijdens de Panama-najaarsconferentie van 1988 is de toets namelijk ter controle voorgelegd aan een groep deskundigen bestaande uit leerkrachten, schoolbegeleiders, opleiders en onderzoekers, met het verzoek te schatten tot welke prestaties de kinderen zouden komen aan het begin van groep drie. Zoals we eerder al rapporteerden (zie Van den Heuvel-Panhuizen, 1989; Gravemeijer, Van den Heuvel-Panhuizen en Van der Ploeg, 1990), zaten de schattingen er behoorlijk naast. Met name met betrekking tot de kennis van de getsymbolen, de telrij en het aftrekken in contextvorm werden de kinderen zwaar onderschat. Dezelfde lage verwachting over wat kinderen al weten en kunnen aan het begin van groep drie is bovendien ook waar te nemen in programma's voor groep drie (zie Van den Heuvel-Panhuizen, 1989). Een gevolg van deze onderschatting zou kunnen zijn, dat de kinderen niet worden aangesproken op de kennis en vaardigheden waarover ze beschikken. Afgezien van het feit dat dit uit motivationeel oogpunt niet zo wenselijk is, kan dit ook de kiem leggen voor allerlei communicatiestoringen tussen leerkracht en leerling. Juist doordat een kind iets al lang weet en kan, kan het voorkomen dat het maar niet begrijpt waar de leerkracht naartoe wil. De in het MORE-project verzamelde lesprotocollen bevatten hier legio voorbeelden van.

Heldere en doelmatige interactie

Als er één gegeven uit de eerste kwalitatieve analyses³ van de in het MORE-project verzamelde lesprotocollen naar voren komt, is het wel dat er nogal wat op te merken valt over de interactie die plaatsvindt in de klas. Dit betreft zowel de vorm als de inhoud van de interactie. Om met het laatste te beginnen, het taalgebruik van de leerkracht is nogal onduidelijk en inconsistent en vormt dan ook vaak een bron voor misverstanden. Zoals bij de leerkracht⁴ die bij het plaatje in het boek (fig. 1) spreekt over 'ballonnetjes' en er dan de ene keer de 'rondjes' mee bedoelt en de andere keer het antwoordkader.



Figuur 1

In een andere les van diezelfde leerkracht worden een liniaal en blokjes gebruikt om sommen te materialiseren waarbij het tiental wordt overschreden. De liniaal heeft twee delen van nul tot tien en tien tot twintig. De ene keer spreekt de leerkracht van de 'stukjes' van de liniaal en de andere keer heet het gedeelte van tien tot twintig 'je andere liniaal'. Weer een andere leerkracht heeft het over 'dat verdelen van de blokjes over acht en negen', terwijl het de bedoeling is dat de aantallen acht en negen elk in drie groepjes worden gesplitst. Nog een voorbeeld van verwarring. Er liggen acht blokjes of poppetjes voor in de klas, die acht meisjes voorstellen. De leerkracht laat het aantal eerst meer dan tien keer door verschillende kinderen hardop tellen. Dan worden de acht 'blokjes' kennelijk opgesplitst in twee groepjes. Het onderstaande fragment laat zien hoe de les ongeveer verloopt.

Leerkracht: Hoe ziet 'ie er nou uit. Hoeveel? T., vertel mij eens hoeveel liggen er links T.? Hoeveel
T.?
Leerling: Twee.
Leerkracht: Nee (onverstaanbaar).

Leerling: Zes.
 Leerkracht: Zes. T. kijk eens goed, zeven en eh ligt er. P., jij!
 Leerkracht: En een.
 Leerkracht: En hoeveel zijn dat er samen bij elkaar, J.?
 Leerkracht: Zes.
 Leerkracht: Dus alle acht weer bij elkaar die meisjes. Ja, schrijf er eens even vier meisjes naast, vier meisjes. L., hoeveel zijn er aan de linkse kant?
 Leerling: Vier.
 Leerkracht: En aan de rechterkant, A.?
 Leerling: Vier.
 Leerkracht: Hoeveel zijn dat er samen, J.?
 Leerling: Vier en vier.
 Leerkracht: Hoeveel zijn dat er samen, P.? (Enzovoort.)

Soms is er niet alleen sprake van onduidelijk taalgebruik, maar ook van onjuist taalgebruik, dat de kinderen op het verkeerde been kan zetten. Dit is bijvoorbeeld het geval als getallen 'cijfertjes' worden genoemd en telgetallen als naamgetallen worden behandeld. De blokjes of vakjes worden in dit geval voorzien van een naamgetal en dan wordt er gezegd 'doorgaan tot je de elf hebt' of 'bij de één beginnen'.

Met betrekking tot de vorm van de interactie valt op dat de interactie nogal eenzijdig is. Het is meestal de leerkracht die aan het woord is. Behalve dit kwantitatieve overwicht, krijgen de kinderen ook maar weinig mogelijkheden om echt deel te nemen aan de interactie. De leerling moet meedenken met de leerkracht in plaats van dat de leerkracht meedenkt met de leerling. Een voorbeeld hiervan komt naar voren in de les waarin bij sommen waarbij het tiental wordt overschreden steeds wordt gehamerd op het eerst volmaken van de tien en waarin later een leerling niet wordt begrepen die bij 'zestien is ... groter dan zes', zes eerst tot tien probeert aan te vullen.

De eenzijdigheid van de interactie komt ook tot uiting in het feit, dat vaak niet wordt ingegaan op de ideeën van kinderen. Een voorbeeld hiervan is de leerkracht die de leerlingen eerst wel oproept 'het spel met de bus' te materialiseren, maar als een leerling dan voorstelt 'stoelen tellen', deze suggestie zonder meer afwijst zonder dit ter discussie te stellen. Een andere leerling oppert dan het idee 'met je vingers aftellen'. Deze suggestie wordt ogenschijnlijk wel overgenomen, maar wordt direct daarna weer verworpen met als reden dat de handen voor het schrijven nodig zijn. Vervolgens stuurt de leerkracht de leerlingen naar het gebruik van blokjes om bussommen te leggen en de uitkomsten door (af)tellen te bepalen.

Ook in het uitleggen van de leerkrachten is ditzelfde eenrichtingsverkeer te herkennen. In feite is het uitleggen alleen maar voorzeggend. Het volgende lesfragment is daar een voorbeeld van. Het heeft betrekking op het splitsen van hoeveelheden met behulp van de liniaal.

Leerkracht: Dan gaan we het eerst met de liniaal doen. Hoeveel hadden we al? Hoeveel, M.?
 M.: Drie.
 Leerkracht: Drie. Zet je vinger maar eens bij de drie. Hoeveel moeten het er worden?
 M.: Vijf.
 Leerkracht: Vijf. Zet je andere vinger maar eens bij de vijf. En ga met de vinger van de drie maar eens lopen naar de vijf. Hoeveel stapjes moet hij nemen?

Wat er aan interactie plaatsvindt in de klas, speelt zich voor een belangrijk deel af rond het beurten geven. Van een echte inhoudelijk interactie waarbij iets valt te leren is hierbij echter niet bepaald sprake. De beurten lijken meer bedoeld om orde te houden of om kinderen tot de orde te roepen dan om een onderwijsleergesprek op gang te brengen. Tijd om na te denken is er meestal niet. Wanneer een antwoord niet snel genoeg komt, gaat de beurt vaak meteen over naar iemand anders. En in het geval iemand een antwoord geeft dat niet helemaal naar wens is, komt er meestal een vraag overheen. Wanneer het

gewenste antwoord dan nog niet komt, gaat de beurt weer over naar een andere leerling, die soms dan echter weer antwoord geeft op de eerste vraag. Met als gevolg dat de verwarring compleet is.

De eenzijdigheid van de interactie komt in het beurten geven ook nog in een ander opzicht tot uiting. Het is vaak niet anders dan een aaneenrijging van een aantal één op één situaties. Het lijkt er dan ook op dat de inhoud de leerlingen alleen aangaat wanneer ze een beurt krijgen. Opvallend is verder dat de antwoorden van kinderen vaak worden herhaald door de leerkracht. Dit is natuurlijk bedoeld om het nog eens goed uit te leggen. Iets dat op het eerste gezicht zorgverbredend lijkt, maar dat bij nadere beschouwing ook een bemoeilijkende factor kan zijn bij het volgen van de les. De opgave in het volgende voorbeeld luidt: $10 - 3 = 7$.

Leerkracht: Jullie gaan een som bedenken, en wat er over blijft is de 7. Bedenk eens. Nou, nou, ik ben benieuwd. A., wat heb jij voor som gemaakt?

Leerling: $10 - 3$.

Leerkracht: Dat kan. Heel goed, A. Tien blokjes had A. eerst gepakt. Tien is dat meer dan zeven, A.?

Leerling: Ja.

Leerkracht: Zie je? Dus dat heeft ze goed onthouden. Tien blokjes pakt A. Min drie heeft A. gezegd. En dat is zeven.

Alles bij elkaar levert de beschouwing van de lesprotocollen niet het beeld op van een heldere en doelgerichte interactie. En dat is toch wel een eerste vereiste om zoveel mogelijk kinderen van een les te laten profiteren. De zorgverbreding lijkt dan ook nog ver weg.

Bij dit negatieve beeld dat uit de lesprotocollen naar voren komt, moeten wel twee aantekeningen worden gemaakt. Op de eerste plaats moet worden gezegd dat - hoewel als het gaat over de interactie het met name de leerkracht zelf is die op zijn of haar vakmanschap wordt aangesproken - het negatieve beeld niet volledig op het conto van de leerkrachten mag worden geschreven. Opmerkelijk is hoe weinig steun de leerkrachten in dit opzicht vanuit de handleiding van de gebruikte methode krijgen.

De tweede aantekening is meer wezenlijk van aard en raakt de getrokken conclusie. De vraag is namelijk of onze beoordeling van de interactie wel juist is. Moeten we, ondanks het feit dat het soms moeilijk te begrijpen is hoe kinderen hun weg in die wirwar kunnen vinden, geen andere criteria aanleggen om de interactie in de klas te beoordelen. Moeten we bijvoorbeeld niet méér rekening houden met het gegeven dat menselijke communicatie altijd - en zeker in een complexe situatie als een klassesituatie - een bepaalde mate van chaos in zich heeft en dat desondanks mensen met elkaar kunnen communiceren en van elkaar kunnen leren. Een ondersteuning van deze gedachte is te vinden bij Desforges en Cockburn (1987) die, naar aanleiding van hun onderzoek naar de onderwijspraktijk van een aantal ervaren leerkrachten, opmerken dat de taak van leerkracht complexer is dan wordt gedacht en dat er grenzen zijn aan het menselijk vermogen om informatie te verwerken. Ook goede leerkrachten laten volgens hen alleen op spaarzame momenten het gewenste onderwijsgedrag zien. Misschien moeten leerlingen het bij het leren inderdaad hebben van enkele van die spaarzame leermomenten en zouden we in de lesprotocollen met name daarnaar op zoek moeten gaan.

Informatieve toetsen

Een cruciaal element van zorgverbreding is de verzameling van gegevens over wat de kinderen wel en niet kunnen. Naast individuele interviews en observaties kunnen ook schriftelijke toetsen een belangrijk middel zijn om deze gegevens te verzamelen. Een probleem hierbij is echter, dat aan de gangbare schriftelijke toetsen zoals de Schiedamse

Rekentest⁵ nogal grote bezwaren klevan. Het eerste bezwaar tegen dergelijke toetsen is dat ze alleen het resultaat laten zien en niets van de gevolgde strategieën. Het tweede bezwaar is, dat de toetsen erg begrensd zijn: alleen gemakkelijk toetsbare leerstof wordt getoetst; veel toetsen bevatten daarom alleen kale sommen. Ook vanuit het standpunt van de leerlingen zijn de toetsen begrensd. De leerlingen kunnen niet optimaal laten zien wat ze kunnen. Misschien staan er tegenover de dingen die ze niet kunnen, ook wel dingen die ze wel kunnen; alleen, daar wordt dan niet naar gevraagd.

De tekortkomingen van de gebruikelijke schriftelijke toetsen hebben, in relatie tot de veranderde didactiek en het nieuwe onderwijsprogramma, hier en daar al geleid tot het ontwikkelen van andere toetsvormen. Bijvoorbeeld in onderzoek naar de rekenvaardigheid van anderstalige leerlingen (Van Galen e.a., 1985; Van Galen en Meeuwisse, 1986) en in het Hewet-project (De Lange Jzn, 1987).

Ook in het kader van het MORE-project is gezocht naar andere toetsvormen en zijn toetsen ontwikkeld die de bovengenoemde bezwaren niet of ieder geval zo weinig mogelijk hebben. Er is kort gezegd gezocht naar schriftelijke toetsen die:

- goed hanteerbaar zijn in de klas;
- betrekking hebben op de hele breedte van het vak rekenen-wiskunde;
- de kinderen in staat stellen te laten zien wat ze kunnen;
- veel informatie verschaffen over vaardigheden en strategieën.

In het kader van deze bijdrage beperken we ons tot de laatste twee kenmerken (zie voor een uitgebreidere beschrijving Van den Heuvel-Panhuizen, 1990).

kinderen kunnen laten zien wat ze kunnen

Het uitgangspunt dat de toetsen de kinderen in staat moeten stellen te laten zien wat ze kunnen, moet zowel naar boven als naar beneden werken. Dat wil zeggen, dat zowel zwakke als goede leerlingen aan hun trekken moeten komen bij het maken van de toetsen. De realistische didactiek biedt hiervoor een aantal zeer bruikbare aanknopingspunten, zoals:

- het gebruik van contexten die stimuleren en steun geven;
- het in opdrachten inbouwen van verschillende oplossingsniveaus;
- mogelijkheden scheppen voor eigen inbreng, bijvoorbeeld doordat meer dan één antwoord goed kan zijn of door het geven van keuze-opdrachten;
- gelegenheid geven voor eigen produkties.

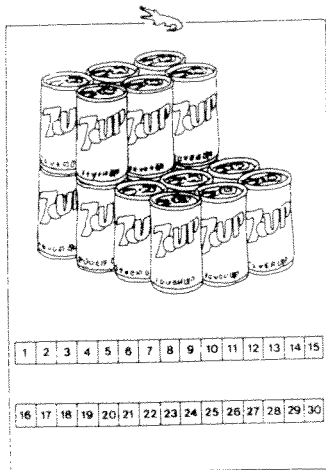
In de kracht van kale sommen ligt tevens hun zwakte. De bedoeling van een in formele notatie gepresenteerde opgave is maar voor één uitleg vatbaar. Daar staat echter tegenover dat de leerling die betekenis wel moet kennen.

Een ander bezwaar is dat zulke formele notaties geassocieerd worden met standaard oplossingsprocedures.

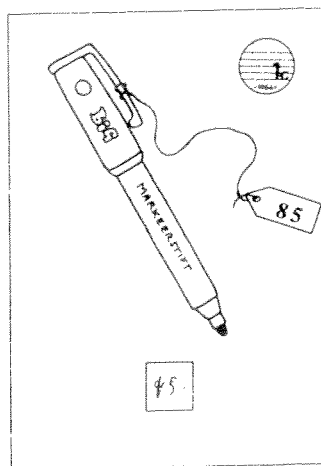
Door aansprekende *contexten* te gebruiken kan een veel ruimer kennisgebied aangesproken worden en de leerlingen zullen eerder geneigd zijn eigen oplossingsmethoden te gebruiken. Met contexten kunnen we aansluiten op informele ervaringskennis. Bovendien kunnen contexten tegelijkertijd een denkmodel bieden ter ondersteuning van de oplossing. Een voorbeeld hiervan is het toets-item waarmee het meetkundig inzicht wordt nagegaan (fig.2)⁶: 'Je kunt niet alle blikjes zien, maar weet je toch hoeveel er zijn?' Op zichzelf een simpele vraag, zonder dat het echter een simpele opdracht is. Er komt meer bij kijken dan het tellen van de blikjes die je ziet.

Een ander voorbeeld is een koopsituatie (fig.3) waarbij het geld een modelfunctie heeft. Kinderen waarvoor de opgave '100-85' nog te moeilijk is, kunnen via de munten die ze terugkrijgen - een stuiver en een dubbeltje - tot de oplossing komen. Als dan in diezelfde

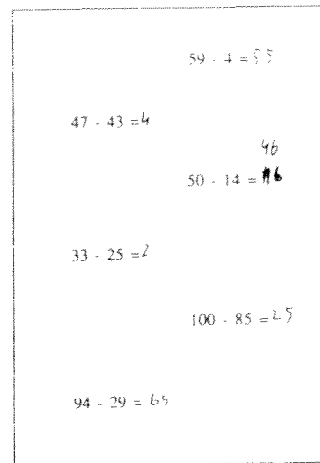
toets dat betreffende sommetje ook nog in formulevorm wordt opgenomen (fig.4), is bovendien precies te zien hoe ver de kinderen zijn, of ze deze concrete oriënteringsbasis nog nodig hebben of niet.



Figuur 2

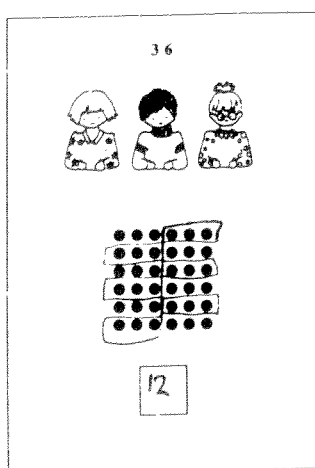


Figuur 3

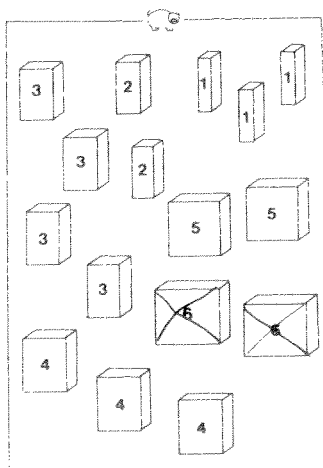


Figuur 4

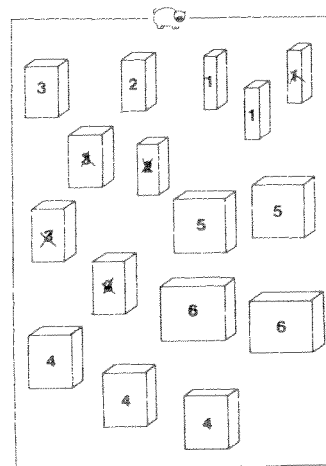
Een andere manier om kinderen in staat te stellen te laten zien wat ze kunnen, is door in het item zelf *verschillende oplossingsniveaus* in te bouwen. Met andere woorden, het item een zekere gelaagdheid te geven. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij het volgende toets-item (fig.5) dat handelt over 36 dropjes die drie kinderen eerlijk moeten verdelen (ontleend aan Van Galen e.a., 1985). Dit item verwijst naar een vrij moeilijke deling, tenminste voor kinderen die nog maar een maand of drie in groep vier zitten. Toch blijkt dat ruim de helft van de onderzochte kinderen hier wel uit weet te komen. De sporen op dit toetsblad maken duidelijk waarom dit ze lukt. Het laat meteen ook zien dat het inbouwen van verschillende oplossingsniveaus tevens een uitstekende manier is om zoveel mogelijk te weten te komen over de strategieën die de kinderen toepassen.



Figuur 5



Figuur 6a

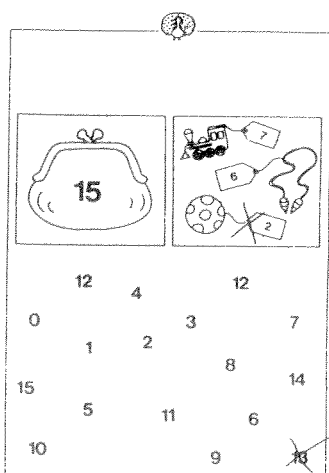


Figuur 6b

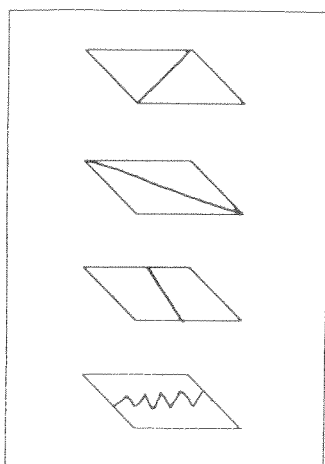
Om ervoor te zorgen dat de kinderen kunnen laten zien wat ze kunnen, moeten de toetsen dus zo flexibel mogelijk worden opgezet. Het beste middel om dit te realiseren is het scheppen van mogelijkheden voor *eigen inbreng*. Dit kan op verschillende manieren. Een manier is door toets-items te geven waarbij verschillende antwoorden goed zijn met

als gevolg dat de kinderen tamelijk veel vrijheid hebben in het bedenken van een oplossing. Een voorbeeld hiervan is het item waarbij de kinderen twaalf kaarsen mogen kopen en ze zelf mogen weten welke dozen ze nemen, als totaal maar twaalf wordt. Ook hier komt weer naar voren (zie fig.6a/b), dat door ruimte te scheppen voor de leerlingen de toetsen ook steeds informatiever worden.

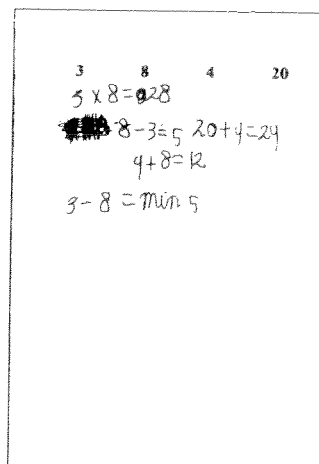
Een andere manier om ruimte te scheppen voor de leerlingen is het geven van keuzeopdrachten, ofwel het inbouwen van keuzemogelijkheden in de opdracht zelf. Bijvoorbeeld door de leerlingen in een bepaalde opdracht zelf te laten kiezen wat ze kopen (zie fig.7). Door de te kopen objecten in prijs te laten verschillen komt er behoorlijk wat rek in de moeilijkheidsgraad van de opgave. Daarnaast geeft de keuze ook een zekere indicatie over wat de kinderen aankunnen. Natuurlijk kan bij de keuze ook de voorkeur voor een bepaald voorwerp meespelen, maar toch was het wel opvallend dat nogal wat kinderen bij twee van zulke items een gelijksoortige keuze maakten. Bijvoorbeeld in beide gevallen een voorwerp dat minder kost dan vijf gulden, of in beide gevallen een voorwerp dat meer kost dan vijf gulden.



Figuur 7



Figuur 8



Figuur 9

De beste manier om ervoor te zorgen dat de kinderen kunnen laten zien wat ze kunnen, is het uitlokken van *eigen produkties*. Een voorbeeld hiervan is het toets-item waarbij de kinderen de opdracht krijgen om een koek op vier verschillende manieren in twee gelijke stukken te delen. De oplossingen die dit kind heeft gevonden (fig.8), tonen duidelijk aan dat de kinderen bij zo'n opdracht echt kunnen laten zien wat ze kunnen. Bij een ander toets-item is aan de kinderen gevraagd met een paar gegeven getallen zelf zoveel mogelijk sommetjes te bedenken. En dit is een van de resultaten (fig.9). Zoals te zien is, komt dit kind aan het eind van groep vier zelfs al met een opgave met een negatief getal als uitkomst. Een eenvoudiger vraagstelling is die waar slechts één getal wordt gegeven en aan de kinderen wordt gevraagd zoveel mogelijk sommetjes te maken waar dit getal de uitkomst van is.

Ook voor zo'n item geldt weer, dat de kinderen kunnen laten zien wat ze kunnen en dat het tegelijkertijd informatie verschaft over hoe kinderen te werk gaan. Het ene kind pakt het systematisch aan en beperkt zich tot een soort som en het andere kind bedenkt allerlei verschillende soorten sommen. Ook kunnen door deze eigen produkties bepaalde problemen van kinderen naar voren komen, die bij schriftelijk werk waarbij alleen de uitkomst moet worden opgeschreven onder de oppervlakte blijven (fig.10).

informatie verschaffen over vaardigheden en strategieën

De meeste hiervoor genoemde elementen die bijdragen aan de flexibiliteit van de toetsen

leveren tegelijkertijd ook een veelheid aan informatie op. Twee andere middelen die hier nog aan kunnen worden toegevoegd, zijn:

- het presenteren van bepaalde gegevens en kijken of de kinderen daar gebruik van maken, bijvoorbeeld het presenteren van opgaven-paren;
- het uitlokken van reflectie met behulp van kladblaadjes.

Met het eerste middel kan heel gericht worden gekeken of de kinderen bepaalde inzichten hebben verworven. Zo kan door het presenteren van de opgaven-paren (fig. 11) worden nagegaan in hoeverre de kinderen inzicht hebben in eigenschappen van bewerkingen. Dit soort items is vooral informatief als de antwoorden van de kinderen bovendien worden vergeleken met de antwoorden die de kinderen geven als ongeveer dezelfde opgaven gewoon in een kaal rijtje worden gepresenteerd (fig. 12).

24

$$25 - 1 = 24$$

$$2 \times 10 = 20 + 4 = 24$$

$$20 + 4 = 24$$

$$26 - 2 = 24$$

$$30 - 10 = 20 + 4 = 24$$

$$10 + 10 = 20 + 4 = 24$$

$$40 - 10 = 30 - 10 = 20 + 4 = 24$$

$$10 + 10 = 20 + 4 = 24$$

Figuur 10

$$15 + 3 = 18$$

$$3 + 15 = 18$$

$$13 + 3 = 16$$

$$13 + 4 = 17$$

$$14 + 5 = 19$$

$$19 - 5 = 14$$

$$15 + 2 = 17$$

$$17 - 15 = 2$$

Figuur 11

$$14 - 9 = 5$$

$$15 - 7 = 8$$

$$18 - 3 = 15$$

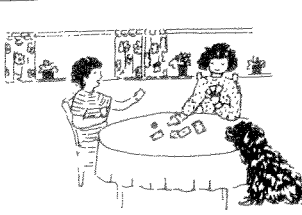
$$15 - 2 = 13$$

$$26 - 4 = 22$$

$$27 - 7 = 20$$

Figuur 12

Ofschoon de voorgaande toets-items al heel wat aanwijzingen geven over het strategiegebruik van kinderen, openbaart zich dit pas echt als het middel van de *kladblaadjes* wordt aangewend. Deze kladblaadjes staan op het toetsblad afgebeeld zoals te zien is bij het toets-item (fig. 13a/b/c) dat handelt over twee kinderen die samen een spelletje aan het spelen zijn.



	Tim	Mieke
eerste spel	12	28
tweede spel	28	33
derde spel	31	17
vierde spel	19	15
TOTAAL	80	90

kladblaadje

$$12 + 28 = 40$$

$$40 + 31 = 71$$


$$71 + 19 = 80$$

$$28 + 33 = 58$$

$$58 + 17 = 75$$

$$75 + 15 = 90$$

Figuur 13a



	Tim	Mieke
eerste spel	12	28
tweede spel	28	33
derde spel	31	17
vierde spel	19	15
TOTAAL	80	90

kladblaadje

$$12 + 28 = 40$$

$$40 + 31 = 71$$

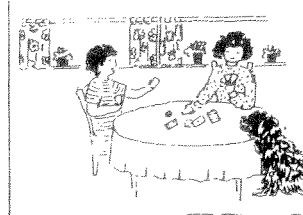
$$71 + 19 = 80$$

$$28 + 33 = 58$$

$$58 + 17 = 75$$

$$75 + 15 = 90$$

Figuur 13b



	Tim	Mieke
eerste spel	12	28
tweede spel	28	33
derde spel	31	17
vierde spel	19	15
TOTAAL	90	90

kladblaadje

$$1 + 2 = 3$$

$$3 + 1 = 4$$

$$2 + 3 = 5$$

$$1 + 7 = 8$$

Figuur 13c

Na afloop gaat het erom hoeveel punten in totaal elk van de twee kinderen heeft gehaald. De leerlingen mogen als ze willen om dit uit te rekenen gebruik maken van het klad-

blaadje. Sommige leerlingen laten het leeg en anderen schrijven erop dat ze het niet nodig hebben, maar op veel kladblaadjes blijven toch wel sporen achter van de gevolgde strategie. Zoals het kladblaadje van de leerling van figuur 13a. Op dit kladblaadje is duidelijk te zien, dat de leerling de getallen achtereenvolgens bij elkaar heeft opgeteld. De leerling van figuur 13b doet dit door de getallen gewoon twee aan twee bij elkaar te nemen, maar heeft daarbij kennelijk nog niet in de gaten dat dit met betrekking tot het tweede rijtje handiger kan. Het kladblaadje van figuur 13c laat zien dat deze leerling het weer helemaal anders doet. Er wordt van links naar rechts gewerkt. Eerst worden de tientallen opgeteld en na de optelling van de eenheden wordt de uitkomst van de tientallen gecorrigeerd. Kortom, het zal duidelijk zijn dat de kladblaadjes op het toetsblad een schat aan gegevens op kunnen leveren over hoe de kinderen tewerk gaan.

Tot slot, zorgverbreding zou al een stuk dichterbij zijn als leerkrachten precies zouden weten wat kinderen kunnen. Met de bovenstaande voorbeelden beoogden we te laten zien dat ook toetsen hier een belangrijke bijdrage aan kunnen leveren. Maar er is meer. Behalve dat informatieve toetsvormen leerkrachten de voor de zorgverbreding essentiële informatie kunnen verschaffen, kunnen dit soort toetsen - denk bijvoorbeeld aan de eigen producties en de kladblaadjes - leerkrachten ook op het spoor zetten van een rijkere didactiek. Hetgeen dan een omkering zou betekenen van de rol die toetsen doorgaans innemen bij de innovatie van onderwijs. In plaats van als een rem te werken bij de gewenste vernieuwing, zouden ze juist de weg ertoe kunnen openen.

Noten

1. ISOR staat voor Interdisciplinair Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoeksinstituut Rijksuniversiteit Utrecht.
2. Het onderzoek is mogelijk gemaakt door een subsidie van het Instituut voor Onderzoek van het Onderwijs te Den Haag (projectnr. SVO - 6010).
3. Het betreft hier in totaal negen lessen (drie lessen per leerkracht) van drie willekeurig gekozen leerkrachten van groep drie (twee NZR-leerkrachten en één WIG-leerkracht).
4. Bij de voorbeelden die worden gegeven wordt bewust niet aangegeven of het een NZR-leerkracht of een WIG-leerkracht betreft, omdat dit gezien het kleine aantal leerkrachten dat bij deze analyse betrokken is tot onverantwoorde conclusies zou kunnen leiden over de verschillen tussen de twee methodegebruikers.
5. Heesen, H., D. Stelitski, A. van der Wissel: *Schiedamse Rekeningtest*, Wolters Noordhoff, Groningen 1971.
6. De voorbeelden die worden gegeven van de toets-items komen uit de toetsen voor groep drie en vier. Ze zijn verkleind weergegeven. De werkelijke grootte van de items is 12 bij 17 cm.

Literatuur

- Desforges Ch., A. Cockburn: *Understanding the Mathematics Teacher. A Study of Practice in First Schools*, The Falmer Press, London 1987.
- Galen, F. van, K. Gravemeijer, J.M. Kraemer, A. Meeuwisse en W. Vermeulen: *Rekenen in een tweede taal*, SLO, Enschede 1985.
- Galen, F. van en A. Meeuwisse: Anderstalige leerlingen en rekenonderwijs, *Panama Cursusboek 4*, (Feijs, E., E. de Moor (eds.)), HMN/SOL en OW & OC, Utrecht 1986.
- Gagné, R.M.: *The Conditions of Learning*, Holt, Winhart & Winston, New York 1969.
- Gravemeijer, K.P.E., M. van den Heuvel-Panhuizen en D. van der Ploeg: *Ander rekenboek, andere rekenprestaties*, OW & OC, Utrecht 1990 (interne publikatie).
- Heuvel-Panhuizen, M. van den: De eerste uitkomsten, *Panama Cursusboek 7*, (E. de Moor (ed.)), HMN/SOL en OW & OC Utrecht, 1989.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den: Realistic Arithmetic/Mathematics Instruction and Tests, In: Gravemeijer, K., M. van den Heuvel, L. Streefland, *Contexts, Free Productions, Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education*, OW & OC, Utrecht 1990.
- Lange Jzn, J. de: *Mathematics, Insight and Meaning*, OW & OC, Utrecht 1987.
- Treffers, A.: *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction - The Wiskobas Project*, Reidel, Dordrecht 1987.