

Meetkunde in de reken-wiskundemethoden voor groep 3 en 4

A. Noteboom
SLO, Enschede

In dit artikel wordt een beschrijving gegeven van het meetkundeaanbod in de onderbouw van de basisschool, zoals dat in de huidige reken-wiskundemethoden voor groep 3 en 4 is uitgewerkt.

De bedoeling van dit artikel is een beeld te geven van wat aan meetkunde in de methoden aan bod komt en hoe men dit aanbiedt. Er is geen sprake van een beoordeling. Het is een beschrijving van en een vergelijking tussen de methoden.

Uit de resultaten van de analyse¹ blijkt dat alle zes methoden aandacht besteden aan meetkunde, hoewel de tijdsinvestering verschilt. Die verschilt per methode van ongeveer 5 tot 17 procent van de totale leerkrachtgebonden lestijd per leerjaar. Ook verschilt het aanbod per methode. Bij alle methoden staan onderwerpen als 'bouwen met blokjes' en 'oriënteren en lokaliseren', waaronder het lezen van plattegronden en routes en standpuntbepaling op het programma. Andere onderwerpen, zoals 'licht en schaduw' en 'spiegelen en symmetrie' biedt niet elke methode aan.

De methoden verschillen eveneens in de manier waarop meetkunde wordt aangeboden. Sommige methoden lijken meer voor een concentrische aanpak te kiezen, bij andere methoden is meer een leerlijn te herkennen. De ene methode kiest meer voor conflictsituaties en ontdekkend leren, de andere meer voor een gestructureerde aanpak. Ook de mate waarin didactische aanwijzingen en hulplessen worden gegeven, verschilt per methode. Over het algemeen gaan auteurs uit van verkennende activiteiten: meetkunde wordt in groep 3 en 4 bijna nog niet getoetst.

1 Inleiding

Dat meetkunde een vast onderdeel is in het reken-wiskundeprogramma voor het basisonderwijs is niet zo vanzelfsprekend. In verleden en heden komt steeds weer de discussie naar voren of meetkunde al dan niet in de kerndoelen moet worden opgenomen (De Moor, 1999).

Ook de invulling van het meetkundeprogramma is aan veranderingen onderhevig. Het blijkt moeilijk om voor meetkunde tot een consensus te komen. Toch zijn in 1998 door de Commissie Herziening Eindtermen drie kerndoelen voor meetkunde voor de basisschool geformuleerd:

- de leerlingen beschikken over eenvoudige noties en begrippen waarmee zij ruimte kunnen ordenen en beschrijven;
- de leerlingen kunnen ruimtelijk redeneren. Zij bedienen zich daarbij van bouwsels, plattegronden, kaarten en foto's en gegevens over plaats, richting, afstand en schaal;
- de leerlingen kunnen schaduwbeelden verklaren, figuren samenstellen, bouwplaten van regelmatige objecten ontwerpen en identificeren.

Hoewel de Commissie Kerndoelen Basisonderwijs (2002) in haar voorstel voor de herziening van de kerndoelen, meetkunde weer schrapt, blijkt uit reacties in het onderwijsveld op dit voorstel geen twijfel te zijn over

het feit dat meetkunde anno 2002 in het reken-wiskundeonderwijs voor de basisschool een plaats moet houden.²

Ook het Ministerie van OCenW ondersteunt dit idee, gezien het feit dat ze het Expertisecentrum voor reken-wiskunde, het Freudenthal Instituut en SLO heeft gevraagd, tussendoelen en leerlijnen te beschrijven voor meetkunde (en meten) voor het basisonderwijs.

Thans (zomer 2002) worden binnen het TAL-project,³ een project van het Freudenthal Instituut en SLO, met medewerking van CED, deze tussendoelen en leerlijnen beschreven voor de onderbouw van de basisschool. De tussendoelen worden gezien als een verdere uitwerking van en aanvulling op de hierboven beschreven kerndoelen voor meetkunde. In de beschrijving worden ze ingebed in leerlijnen.

In het kader van het TAL-project is een analyse gemaakt van het meetkundeaanbod in de onderbouw (groep 3 en 4) van de basisschool, zoals dat in de huidige reken-wiskundemethoden is uitgewerkt. De analyse geeft een beeld van het huidige aanbod van methoden op verschillende aspecten zoals inhouden, leerlijnen, didactiek en tijdsinvestering. Ook worden overeenkomsten en verschillen tussen de methoden op deze punten beschreven.

Bij de analyse is uitgegaan van wat de reken-wiskundemethoden zélf onder meetkunde verstaan. Er zijn vooraf bewust geen criteria geformuleerd. De uiteindelijke indeling van onderwerpen is ontstaan vanuit de inventarisatie van het aanbod in de methoden.

2 Opzet van de analyse

Om zicht te krijgen op het meetkundefaanbod in de onderbouw (groep 3 en 4) van het basisonderwijs is in het najaar van 2001 een analyse gemaakt van het aanbod in de huidige reken-wiskundemethoden. Het betreft de volgende methoden:⁴

- ‘Rekenrijk’ (Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten).
- ‘Pluspunt’ (Malmberg, Den Bosch).
- ‘Wis en Reken’ (Bekadidact, Baarn).
- ‘Alles telt’ (ThiemeMeulenhoff, Utrecht/Zutphen).
- ‘De wereld in getallen’ (Malmberg, Den Bosch).
- ‘Talrijk’ (Zwijsen, Tilburg).

Door de komst van de euro zijn alle methoden recente-

De zelfstandige activiteiten zijn over het algemeen meer gericht op het oefenen of toepassen van het geleerde. Hieronder geven we een samenvatting van de resultaten van de analyse.

3 Tijdsinvestering

Om na te gaan, hoeveel tijd de methoden in groep 3 en 4 besteden aan meetkundeonderwerpen, is geïnventariseerd hoeveel (leerkrachtgebonden) lessen de methoden ongeveer besteden aan dit onderwerp. In figuur 1 staan de resultaten van de inventarisatie.

In een leerkrachtgebonden les van een methode komen vaak meer onderdelen aan de orde. Een meetkundeacti-

Methode	Groep 3		Groep 4	
	absoluut	relatief	absoluut	relatief
Rekenrijk	± 3½ les	± 7%	± 4 lessen	± 8%
Pluspunt	± 6½ les	± 10%	± 10 lessen	± 16%
Wis en Reken	± 14 lessen	± 10%	± 5 lessen	± 5%
Alles telt	± 8 lessen	± 13%	± 10 lessen	± 17%
De wereld in getallen	± 15 lessen	± 10%	± 8 lessen	± 10%
Talrijk	± 6 lessen	± 15%	± 8½ les	± 13%

figuur 1: absoluut en relatief bestede tijd aan meetkunde in leerkrachtgebonden lessen in groep 3 en 4 in zes reken-wiskundemethoden

lijk vernieuwd op de markt gebracht en is de inhoud aangepast aan de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van rekenen-wiskunde.

Voor de analyse zijn enerzijds van elke methode de leerlijnbeschrijvingen en doelen bestudeerd. Anderzijds is nagegaan hoe meetkunde in de lessen wordt aangeboden. Hierbij is voornamelijk uitgegaan van de lesbeschrijvingen. Hierin wordt door de auteurs aangegeven wat de leerkracht in de les kan aanbieden en hoe dit kan worden gedaan. De auteurs geven tips voor te stellen vragen, didactische aanwijzingen en adviezen voor de organisatie van de les.

Alle methoden maken voor het onderwijs onderscheid tussen activiteiten die leerlingen met de leerkracht uitvoeren (leerkrachtgebonden activiteiten/lessen) en activiteiten die de kinderen zelfstandig, zonder hulp van de leerkracht uitvoeren (zelfstandig werken of leerkrachtvrije activiteiten/lessen). Bij sommige methoden zijn dit hele lessen, bij andere methoden delen van lessen.

Bij het bestuderen van de lesbeschrijvingen is gekozen voor het analyseren van de leerkrachtgebonden activiteiten, omdat in die lessen de nieuwe stof wordt aangeboden en in de lesbeschrijvingen daarvan de uitwerking van de leerlijn in concrete activiteiten terug te vinden is.

viteit kan dan bijvoorbeeld een halve lestijd in beslag nemen of meer of minder. Bij de inventarisatie zijn deze delen eerst apart bekeken en vervolgens voor het totaal samengevoegd. Een totaal van zes lessen kan dus een optelling zijn van twaalf halve lessen.

Methoden geven niet altijd precies aan hoelang de lessen duren. Dit varieert tussen drie kwartier en een klein uur. Daarom is hier uitgegaan van ‘lessen’. Het is dus mogelijk, dat de les in de ene methode langer duurt dan in de andere. Daar is bij deze beschrijving geen rekening mee gehouden. De gegevens moeten dan ook globaal geïnterpreteerd en vergeleken worden. Bij het inschatten van lestijden en samentellen van het totaal is naar boven afgerond.

Een heel ander punt is hoe men de aan meetkunde te besteden tijd verdeelt over het hele jaar. Methoden verschillen daar erg in. Zo zijn er methoden die enkele lessen geheel rond meetkunde aanbieden, dus meetkunde concentreren en in die lessen veel onderwerpen tegelijk aanbieden, terwijl andere methoden gedurende het hele jaar veel korte lesjes aanbieden en de stof geleidelijker aanreiken.

Dat absoluut en relatief bestede tijd zo uiteenlopen, komt door het feit dat de ene methode veel meer leer-

krachtgebonden tijd programmeert dan de andere methode. Sommige methoden hebben rond de zestig leerkrachtgebonden activiteiten op jaarbasis, andere meer dan honderd. Met name in groep 3 zien we, dat 'Wis en Reken' en 'De wereld in getallen' veel meer tijd besteden aan meetkunde. Relatief gezien is het niet meer.

Binnen het TAL-project wordt aangegeven dat in het basisonderwijs zo'n 20 procent van het reken-wiskundeonderwijs besteed zou moeten worden aan meten en meetkunde, aan elk domein 10 procent. Men baseert zich hierbij ondermeer op de opbrengst van een deskundigenquête van De Moor (1999).⁵

We constateren dat in groep 3 vijf van de zes methoden 10 procent of meer van de leerkrachtgebonden tijd aan meetkunde besteden. In groep 4 besteden vier van de zes methoden 10 procent of meer van de leerkrachtgebonden tijd aan meetkunde. 'Rekenrijk' besteedt in beide leerjaren minder dan 10 procent aan meetkunde (ongeveer 7 procent in groep 3 en 8 procent in groep 4). 'Alles telt' en 'Talrijk' besteden relatief wat meer tijd aan meetkunde dan de overige methoden.

Deze inventaris betreft alleen de leerkrachtgebonden tijd. Alle methoden geven ook in de zelfstandige activiteiten regelmatig meetkundeopdrachten.

4 Onderwerpen en leerlijnen in het meetkundeaanbod

De reken-wiskundemethoden maken elk eigen indelingen en keuzen welke onderdelen voor hen onder meetkunde vallen en hoe men die onderdelen indeelt en benoemt. Bij de analyse van de methoden is uitgegaan van een indeling die zo goed mogelijk past bij de verschillende indelingen van alle methoden, om zo het aanbod zo eenduidig mogelijk te kunnen beschrijven, in te delen en te vergelijken. Er is daarom gekozen voor de volgende indeling:

1 Oriënteren en lokaliseren

- plattegronden en routes;
- standpuntbepaling.

2 Bouwen met blokken

3 Vormen en figuren

- 3D- en 2D-figuren;
- uitslagen maken;
- tangramfiguren

4 Spiegelen, symmetrie en transformeren

- spiegelen en symmetrie;
- transformeren

5 Licht en schaduw

6 Meetkundige verhoudingen

Deze meetkundeonderwerpen zijn allemaal in de methoden terug te vinden. Wel leggen methoden verschillende accenten, met name in de tijd die ze aan de ver-

schillende onderdelen besteden. Hieronder worden de verschillende aspecten nader toegelicht.

Oriënteren en lokaliseren

Plattegronden en routes

Bij dit onderwerp gaat het om drie aspecten:

- Oriënteren in de ruimte: de leerlingen verkennen de ruimte (voornamelijk het klaslokaal), beschrijven en lopen hierin routes en vertalen vervolgens die ruimte naar een plattegrond.
- Oriënteren op perspectivische afbeeldingen, zoals van een dierentuin of van een eiland, hierin routes beschrijven en vervolgens het tekenen van een plattegrond bij die perspectivische tekening.
- Beschrijven van locaties en routes met behulp van ruimtelijke begrippen (vooruit, links) en andere talen, zoals pijlentaal, met pictogrammen en met coördinaten (C4; (3,2)). Die activiteiten worden zowel bij plattegronden op kaarten gegeven, als bij roostervelden.

Vijf van de zes methoden besteden regelmatig en in verhouding veel aandacht aan dit onderwerp. Bij de meeste methoden is, in ieder geval per leerjaar, ook een lijn te herkennen: eerst oriënteren de leerlingen zich in het eigen lokaal, vervolgens leren ze plattegronden tekenen en routes beschrijven met behulp van ruimtelijke begrippen. De relatie tussen de perspectivische tekening en plattegrond wordt nadrukkelijk gelegd. Enkele methoden besteden expliciet aandacht aan de verschillen tussen beide weergaven.



figuur 2: wie zegt dit? (uit: 'Alles telt')

Bij de ene methode wordt het meer 'ontdekkend' aangeboden, waarbij kinderen zelf gaan tekenen, bij andere methoden krijgen de kinderen plattegrond en tekening tegelijk aangeboden en zoeken ze naar verschillen (fig.2). Vier methoden besteden aandacht aan het beschrijven van routes op roostervelden met behulp van

een pijlentaal. Bij sommige methoden is duidelijk een lijn te herkennen in wat men aanbiedt in groep 3 en wat in groep 4. Bij andere methoden is dit niet helder en lijken de onderwerpen in groep 3 en 4 op een soortgelijke manier terug te komen. Bij één methode is daarbij ook geen zicht op niveauperhoging te herkennen. Het kan dat men dit bewust doet en ervan uitgaat dat meetkunde in groep 3 en 4 vooral het herhaald opdoen van ervaringen is. Toch wordt die verantwoording niet gegeven en lijken de activiteiten soms op zichzelf te staan en vrij identiek.

Standpuntbepaling

Bij standpuntbepaling gaat het om voornamelijk twee aspecten:

- Standpuntbepaling in de ruimte en vaststellen wat je zelf en wat anderen vanuit bepaalde standpunten al dan niet kunt/kunnen zien.
- Standpuntbepaling op basis van afbeeldingen, vaak foto's en een perspectivische tekening. Leerlingen moeten dan via redeneren en voorstellen uitzoeken waar de fotograaf moet hebben gestaan om een bepaalde foto te kunnen maken.

Bij beide aspecten wordt zowel gelet op richting als afstand.

Dit onderwerp komt in alle methoden aan de orde, bij de meeste in beide leerjaren, maar het accent ligt vooral in groep 3.

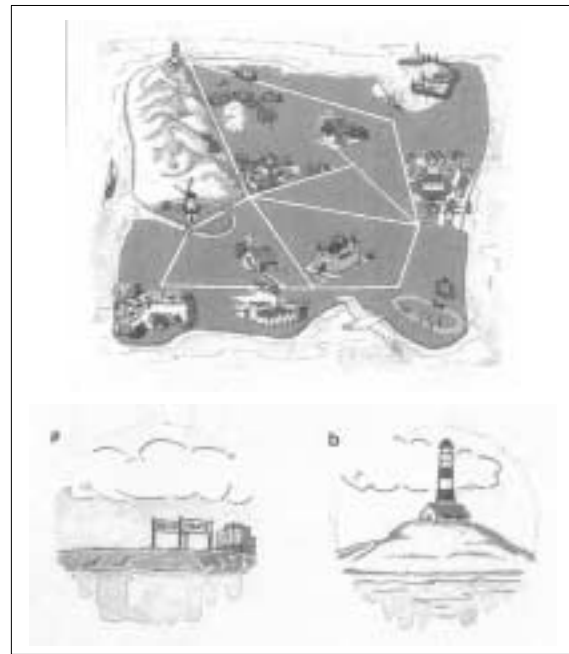
Vier van de zes methoden bieden vooraf kijkactiviteiten aan, door de leerlingen door een doosje of rolletje hun omgeving te laten bekijken en te beschrijven, en ze te laten redeneren vanuit hun eigen standpunt en dat van anderen: 'Wat kun je zien, van veraf en van dichtbij, wat kun je niet zien vanaf jouw plaats?' Pas van daaruit wordt de stap gemaakt naar afbeeldingen van foto's en het standpunt van de fotograaf.

Bij één methode die deze stap overslaat, lijkt dit onderwerp erg 'theoretisch' uitgewerkt voor de leerlingen, alleen met afbeeldingen in het boek. In sommige methoden komt het standpuntprobleem ook terug bij het onderwerp 'bouwen met blokjes'. De bouwsels staan gedraaid en de kinderen zoeken uit welke bij elkaar horen, of zoeken uit bij welke plattegrond ze horen. Twee methoden stellen bij het onderdeel 'bouwen met blokjes' ook de zijaanzichten aan de orde, ook dat is in feite standpuntbepaling, hoewel daarbij toch weer andere problemen optreden.

Bij twee methoden is een duidelijke opbouw te herkennen in het aanbieden van standpuntbepaling. Bij de andere methoden lijken alle activiteiten erg veel op elkaar, zowel binnen een leerjaar, als in beide leerjaren.

Alle methoden besteden in het kader van standpuntbepaling ook aandacht aan de begrippen links en rechts vanuit het standpunt van de leerling en vanuit het standpunt van een ander. Wat echter opvalt is dat de meeste methoden niet ingaan op het probleem van een veranderend standpunt (links wordt rechts als iemand een halve

slag (180 graden) draait, zich omkeert, dus bij het beschrijven van een route voor iemand is dit een specifiek probleem). Slechts één methode besteedt hieraan aandacht. Het is dus de vraag hoe de leerkrachten in dit geval in moeten gaan op dit probleem. De handleidingen lijken dit probleem niet te onderkennen of de auteurs zijn er zich misschien niet bewust van geweest. Dit lijkt een omissie van enkele methoden (fig.3).



figuur 3: varen om het eiland (uit 'Pluspunt')

Bouwen met blokken

Het onderwerp 'bouwen met blokken' is in alle methoden uitgewerkt en bevat veel overeenkomsten. Men begint met het bekijken van afbeeldingen van bouwsels, het nabouwen en het tellen van de blokjes, waarbij ook wordt ingegaan op blokjes die er wellicht wel zijn, maar die niet te zien zijn.

Vijf van de zes methoden gaan vervolgens in op het mondeling beschrijven van blokkenbouwsels, waarbij ruimtelijke begrippen als links, vooraan, rechterkant, bovenop, gebruikt worden.

Hierna wordt een plattegrond van de bouwsels getekend, al dan niet met het direct gebruiken van hoogtegetallen, waarmee het aantal blokjes per stapel wordt weergegeven.

Deze onderdelen komen in alle methoden terug; er is echter veel verschil in de hoeveelheid tijd die men eraan besteedt en de mate waarin men kinderen 'zelf laat ontdekken'. Sommige methoden confronteren de leerlingen met hoe een plattegrond met hoogtegetallen eruit ziet en hoe je die maakt, vervolgens moeten de leerlingen 'het ook zo doen'. Andere methoden bouwen dit ontdekken geleidelijk op en laten kinderen zelf tot oplossingen komen om een beschrijving op papier te ge-

ven, eerst alleen het grondoppervlak, later worden hoogtegetallen toegevoegd.

Naast dit 'basisprogramma', besteden vier methoden aandacht aan het bouwen van (zoveel mogelijk) verschillende bouwsels met een bepaald aantal blokjes, waarbij ook 'gedraaide' bouwsels besproken worden. Toch wordt in geen enkele methode dit onderwerp echt uitgewerkt. Wellicht vindt men het op dit moment te vroeg om in te gaan op de hierbij horende redeneringen. In de meeste methoden komt op de een of andere manier 'standpuntbepaling' aan de orde aan de hand van ten opzichte van elkaar (of de plattegrond) gedraaid staande blokkenbouwsels.

Eén methode besteedt specifiek aandacht aan de verschillende zij-aanzichten van bouwsels. Hiervoor worden echter geen aanwijzingen gegeven en het is de vraag of dat onderwerp op moment van aanbieding niet wat vroeg komt.

De handleidingen geven over het algemeen wel een bepaalde opbouw aan in de verschillende activiteiten. Alleen wordt in groep 4 vaak weer herhaald wat in groep 3 aan de orde is geweest. Wellicht is dit een bewuste keuze, het wordt echter niet als zodanig beschreven.

Voor alle methoden geldt dat binnen het onderdeel meetkunde aan het onderwerp 'bouwen met blokjes' in verhouding de meeste aandacht wordt geschonken (fig.4).



figuur 4: bouwen met vijf blokjes (uit: 'Rekenrijk')

Vormen en figuren

Alle methoden besteden aandacht aan activiteiten rond 'vormen en figuren en patronen', maar ze verschillen erg in de mate waarin en de manier waarop. Twee methoden besteden er relatief veel meer tijd aan dan andere methoden.

3D- en 2D-figuren

Bij dit onderwerp ligt de nadruk enerzijds op het herkennen en benoemen van geometrische figuren (zowel twee- als driedimensionaal) en anderzijds op de relatie tussen deze twee- en driedimensionale vormen en figuren. Een van de methoden besteedt expliciet aandacht aan twee- en driedimensionale figuren, de relatie ertus-

sen, eigenschappen ervan en laat kinderen ook figuren uit het dagelijks leven rubriceren op basis van hun vorm. De overige methoden gaan vooral in op het herkennen en benoemen van geometrische 2D-figuren als driehoek, vierkant, rechthoek, cirkel (en vijf- en zeshoek). De auteurs geven aan dat de kinderen die namen moeten kennen. Verder komt dit onderwerp terug bij het onderdeel 'tangram leggen' of 'mozaïeken leggen' (zie hieronder).

De methoden besteden verder ook in de leerlijnbeschrijvingen weinig aandacht aan dit onderwerp.

Uitslagen maken

Bij uitslagen maken gaat het om het tekenen van bouwplaten, vouwen van bouwplaten tot objecten als een doosje of dobbelsteen of tent, en de relatie tussen het platte vlak en een driedimensionaal voorwerp. Vier van de zes methoden besteden hier meer of minder aandacht aan. Eén methode gaat er wel in enkele activiteiten op in, maar de kinderen worden niet aangezet tot zelf construeren. Het gaat vooral om redeneren, welke bouwplaat bij welk afgebeeld doosje zal horen en waarom, waarbij ze op allerlei aspecten als lengte, breedte, hoogte en opdruk moeten letten, maar vooral door 'zien en meten'. Ook een andere methode biedt weinig meer dan kinderen bouwplaat en plattegrond bij elkaar te laten zoeken en vervolgens de bouwplaten in elkaar te laten zetten. Omdat dit onderwerp weinig voorkomt, is er ook geen sprake van een 'opbouw'. Wel past het bij één methode binnen de leerlijn 'plattegronden' en 'standpuntbepaling' en worden daarmee ook relaties gelegd.

Tangramfiguren

Bij tangramfiguren gaat het expliciet om het naleggen en maken van figuren met de stukken die bij het klassieke tangram horen. Ook kan daarbij een gesprek gevoerd worden over de relatie tussen de verschillende stukken (zowel naar vorm als naar oppervlakte). Drie van de zes methoden stellen 'tangramfiguren' aan de orde in leerkrachtgebonden activiteiten. Deze activiteiten staan verder erg op zichzelf. Twee andere methoden besteden echter ook aandacht aan figuren en relaties hiertussen, maar meer in de brede context van 'mozaïekfiguren'. Hierbij knippen de kinderen figuren - rechthoeken, vierkanten, driehoeken - uit vouwblaadjes, bespreken onderlinge relaties en leggen hiermee allerlei figuren en patronen, waarbij ook het opvullen van vlakken en het voortzetten van patronen aan de orde komt. Deze methoden geven duidelijk een lijn in deze activiteiten en bieden de leerkracht didactische aanwijzingen bij met name het bespreken van relaties tussen en eigenschappen van de verschillende geometrische figuren.

We constateren dat vijf van de zes methoden op een of andere manier aandacht besteden aan 'Tangram-achtige figuren'.

Spiegelen, symmetrie en transformeren

Spiegelen en symmetrie

Vijf van de zes methoden besteden aandacht aan spiegelen en symmetrie. Het gaat vooral om onderzoekjes uitvoeren met behulp van een spiegeltje. De leerlingen experimenteren vooral door een spiegeltje in verschillende standen op of naast afbeeldingen in het boek te zetten. Enerzijds gaat het daarbij om het manipuleren van de afbeeldingen: 'zet de beer rechtop'; 'maak het raam heel', 'verdubbel het aantal rondjes'. Anderzijds richt de aandacht zich op de symmetrie- of spiegellijn: aan de ene kant van die lijn 'zie je hetzelfde als aan de andere kant' (of als in de spiegel). Vervolgens zoeken de leerlingen in afbeeldingen, geometrische figuren, cijfers en letters, de spiegellijn(en). Het blijkt erg lastig voor methoden om een heldere taal voor spiegelen en symmetrie te hanteren, zeker als men het begrip 'symmetrielijntje' niet wil laten gebruiken door leerlingen. Sommige methoden laten ook bij (driedimensionale) voorwerpen symmetrielijnen zoeken met een spiegeltje. Er wordt daarbij echter niet op het verschil tussen symmetrievlak en -lijn ingegaan. Ook wordt door geen van de methoden aandacht besteed aan puntsymmetrie.

De methoden verschillen wel in de manier waarop en de mate waarin spiegelen aan de orde komt. Eén methode besteedt in groep 3 en 4 samen slechts één keer aandacht aan spiegelen, andere methoden laten het drie of vier keer voorkomen. Toch blijft het moeilijk om in die verschillende lessen echt een opbouw te ontdekken en om te achterhalen, waarom leerlingen bepaalde activiteiten moeten uitvoeren en wat ze ervan moeten leren. Het lijkt zich vooral op 'experimenteren' te richten, hoewel er ook wel methoden zijn, die kort ingaan op het voorspellen en redeneren van wat er zal gebeuren als je een spiegel op een bepaalde plek op de afbeelding zet (fig.5).



figuur 5: experimenteren en redeneren met een spiegel (uit: 'Wis en Reken')

Transformeren

Transformeren kan gezien worden als onderwerp dat nauw samenhangt met spiegelen en symmetrie. Het betreft dan bijvoorbeeld het herkennen van gedraaide figuren. Twee methoden besteden hier op die manier aan-

dacht aan. De andere methoden laten 'draaiingen' vallen onder 'vormen en figuren'. Denk hierbij aan tangramfiguren of puzzelstukjes die gedraaid liggen ten opzichte van de puzzel.

Licht en schaduw

Het onderwerp licht en schaduw is geen onderdeel dat in de methoden in groep 3 en 4 aan de orde komt. Slechts een van de zes methoden besteedt hier echt aandacht aan (een andere methode slechts één keer heel kort en globaal). Het gaat er dan om, dat kinderen allerlei aspecten van schaduw leren en onderzoeken. Bij het onderzoeken, waarbij een zaklamp of diaprojector als lichtbron wordt gebruikt, gaan de leerlingen na wat er bijvoorbeeld gebeurt als de lichtbron vanaf een andere kant komt, of als het voorwerp of de lichtbron ten opzichte van elkaar in afstand veranderen, of als het voorwerp gedraaid wordt. Naast experimenteren besteedt deze methode veel aandacht aan voorspellen van wat zal gebeuren, op basis van eerder opgedane ervaringen. Ook het voorspellen van de grootte van figuren, op basis van het tekenen van kijklijnen, komt in deze methode aan de orde. In de vijf lessen die de methode aanbiedt in groep 4, is een duidelijke structuur te herkennen: peilen van de beginsituatie (wat weten de kinderen al vanuit eigen ervaringen), onderzoeken, voorspellen (en controleren).

Meetkundige verhoudingen

Bij het onderdeel 'meetkundige verhoudingen' gaat het vooral om globaal vergelijken op lengte, breedte en/of hoogte. De leerlingen moeten bijvoorbeeld aangeven welk hok voor welk dier bestemd is, waarbij ze redeneren en globaal meten, op basis van de onderlinge verhoudingen. Ook zijn er activiteiten, waarbij de leerlingen moeten aangeven, of voorwerpen in de juiste grootte zijn afgebeeld, zoals ze in de werkelijkheid voorkomen, of dat de afgebeelde voorwerpen 'kabouterdingen of mensendingen' zijn, ook weer lettend op onderlinge verhoudingen.

Naast dit globaal omgaan met verhoudingen bieden twee methoden ook het vergroten en verkleinen in een rooster aan: alles in de tekening moet dan bijvoorbeeld twee keer zo lang gemaakt worden.

Omdat het onderwerp verhoudingen op het grensgebied zit van meten, vermenigvuldigen en meetkunde, is het moeilijk de methoden op dit punt te vergelijken. Wel zijn het allemaal oriënterende activiteiten. Vijf van de zes methoden besteden aandacht aan het onderwerp, maar niet vaak, waardoor er ook (nog) niet echt sprake is van een leerlijn die wordt uitgewerkt.

Meetkundige begrippen

Alle methoden besteden in met name het begin van

groep 3 veel aandacht aan het leren kennen en hanteren van ruimtelijke begrippen als voor, achter, links, rechts, dichtbij, veraf, hoog, laag, enzovoort. Sommige methoden (twee van de zes) doen dit heel expliciet in aparte lessen, andere methoden integreren de aandacht voor deze begrippen in de verschillende meetkundelessen. Bijvoorbeeld begrippen als voor, achter, links, rechts, boven, onder, enzovoort, komen expliciet aan de orde in lessen, waarbij kinderen hun blokkenbouwsels beschrijven of in lessen, waarin ze routes beschrijven in de ruimte of op een plattegrond.

5 Overeenkomsten en verschillen in aanbod

Geconstateerd kan worden dat de methoden een bepaald aanbod gemeenschappelijk hebben en dat ze op andere onderdelen van elkaar verschillen. Maar ook de benadering van het gemeenschappelijk aanbod is weer zo verschillend, dat het moeilijk is om echt te kunnen spreken van ‘eenzelfde’ aanbod. Immers de methoden verschillen vaak in de mate waarin ze onderwerpen aan de orde stellen (de hoeveelheid tijd die ze aan een (deel)onderwerp besteden en hoe die tijd verdeeld is over een of meerdere lessen) en de manier waarop ze het onderwerp aanbieden. In de bijlage (pag.38/39) is toch geprobeerd een globaal overzicht te geven van overeenkomsten en verschillen. Daarbij is geen rekening gehouden met de hoeveelheid tijd die een methode aan het meetkundeonderwerp besteedt. Er kan alleen afgelezen worden of in de groepen 3 en 4 een bepaald onderwerp voorkomt in leerkrachtgebonden lessen van de betreffende methode.

6 Lesbeschrijvingen en didactiek

De reken-wiskundemethoden beschrijven per les in hun handleiding, wat de inhoud van de les is en hoe de leerkracht de les kan aanpakken. De ene methode doet dit uitvoeriger dan de andere en het verschilt ook wel per onderwerp hoeveel informatie men geeft.

Beschrijvingen voor activiteiten uit de domeinen ‘Getalbegrip’ en ‘Bewerkingen’ bevatten vaak veel didactische suggesties over:

- welke vragen men aan de leerlingen kan stellen;
- welke oplossingsmanieren en/of reacties men van de leerlingen kan verwachten;
- welke reacties men kan geven of acties kan ondernemen bij antwoorden van leerlingen; welke hulp men kan bieden als een leerling het niet begrijpt;
- welke oplossingen en/of bewerkingen wenselijk en welke minder wenselijk zijn.

Wat opvalt is dat geen van de methoden dit zo doet voor het onderdeel meetkunde. Men geeft wel aan welke vragen men aan leerlingen kan stellen bij een meetkundig probleem. En verder geeft iedere methode aan dat het heel belangrijk is dat kinderen ‘hun antwoorden toelichten’, ‘vertellen wat ze ontdekt hebben’, dat ze met elkaar ‘in discussie gaan en van elkaar leren’. Maar men geeft haast geen aandachtspunten voor waar het in de activiteit om gaat: wát een leerling zou kunnen/moeten ontdekken wáár de leerkracht op moet aansturen. Het blijft allemaal heel algemeen en vaak is ook niet duidelijk, waar de leerkracht nadruk op moet leggen. Ook worden er weinig didactische aanwijzingen gegeven, bijvoorbeeld waar de leerkracht op moet letten, welke hulp hij kan geven als kinderen het niet kunnen volgen. Bijvoorbeeld als leerlingen een fenomeen als standpuntbepaling of spiegelen niet begrijpen, dan wordt weinig informatie gegeven over wat de leerkracht vervolgens kan doen. Meestal wordt gezegd dat de kinderen het dan zelf handelend moeten uitvoeren of dat ze ‘extra hulp nodig hebben’ of er wordt aangegeven ‘het nog eens samen te doen’.

Zoveel hulp als er bij de domeinen getalbegrip en bewerkingen wordt geboden in de handleiding, zo weinig wordt dat bij meetkunde gedaan. Ook wordt zelden beschreven wat kinderen (de leerkracht) in de les moeten bereiken.

Dit geldt eigenlijk in zijn algemeenheid voor alle methoden. Twee van de zes methoden geven in verhouding meer aanwijzingen. Soms in de handleiding bij de lessen, maar voornamelijk in de inleidingen op de leseenheden (reeks of blok). Hiermee geven deze methoden ook meer dan de andere methoden een verantwoording voor het waarom van bepaalde meetkundige activiteiten.

7 Doelen, toetsen en zorgverbreding

De reken-wiskundemethoden geven per domein minimum- en/of basisdoelen voor halverwege het leerjaar en/of het eind van elk leerjaar. Sommige methoden geven ook doelen per leseenheid (blok of reeks). Slechts twee van de zes methoden formuleren expliciet minimumbasisdoelen voor het domein Meetkunde. Dit kan betekenen dat de overige methoden nog geen einddoelen formuleren, omdat men ervan uitgaat dat meetkunde in groep 3 en 4 vooral nog gezien wordt als ‘ervaring opdoen’ of ‘kennismaken met’.

Alle methoden bieden toetsen aan per leseenheid, waarin de stof uit de lopende leseenheid of voorafgaande leseenheden wordt bevraagd. Meestal betreft dit voortgangs- of signaleringstoetsen, aan de hand waarvan de leerkracht kan nagaan of de kinderen de stof voldoende

beheersen om met succes met de nieuwe lessen mee te doen of dat extra hulp op de betreffende onderdelen gewenst is.

Voor het domein Meetkunde komen weinig toetsmomenten voor. Drie van de zes methoden bieden totaal geen toetsvragen voor meetkunde aan, de andere drie doen dit slechts heel summier: één of twee keer per leerjaar.

De methoden bieden in de zorgverbreding na de toetsen gewoonlijk extra lessen, waarin kinderen hulp krijgen met de stof die ze blijkens de toets onvoldoende beheersen. Slechts een van de methoden biedt ook gericht structureel extra hulp voor de meetkundeonderdelen. De andere twee bieden geen extra tijd voor remediëring op meetkundeonderdelen.

Toch lijkt het, gezien de hoeveelheid leerkrachtgebonden tijd die men aan meetkunde besteedt, en gezien de uitwerking van delen van de leerlijnen, dat meetkundeonderdelen best getoetst zouden mogen worden, zoals bijvoorbeeld het bouwen met blokjes of het lezen van plattegronden. De leerkracht zou dan ook te weten komen of kinderen de stof hebben begrepen en extra hulp kunnen bieden.

Het is niet duidelijk waarom meetkundeonderdelen weinig getoetst worden. Het kan zijn, dat men op grond van tijdnood daarvoor geen ruimte heeft (en dat onderdelen als getalbegrip en bewerkingen alle tijd vergen), het kan ook zijn dat men er op inhoudelijke gronden bewust voor kiest (nog) niet te toetsen. Het feit dat weinig methoden minimum- en/of einddoelen formuleren, wijst hier mogelijk ook al op.

8 Samenvatting en conclusies

In dit artikel is een beschrijving gegeven van het meetkundeaanbod in de huidige reken-wiskundemethoden voor groep 3 en 4. Hiervoor zijn de leerkrachtgebonden lessen in de methoden geanalyseerd. Geconstateerd kan worden dat alle methoden aandacht besteden aan meetkunde. Naast overeenkomsten treffen we ook verschillen aan, bijvoorbeeld in de mate waarin en de manier waarop meetkundeonderwerpen worden aangeboden. We zien dat de methoden ook al in de onderbouw anticiperen op de inhoud van de kerndoelen voor meetkunde, vooral de eerste twee, zoals die aan het begin van dit artikel zijn beschreven.

Het TAL-project, geïnitieerd door het Ministerie van OCenW, dat tussendoelen en leerlijnen voor (meten en) meetkunde beschrijft, geeft het advies dat scholen per leerjaar ongeveer 10 procent van de lestijd aan meetkunde zouden moeten besteden. Beschouwen we de leerkrachtgebonden lestijd (en niet het zelfstandig werken), dan behalen vijf van de zes methoden dit percen-

tage in groep 3 en vier van de zes in groep 4. Over het algemeen wordt volgens die norm van TAL dus voldoende leerkrachtgebonden tijd aan meetkunde besteed. De onderwerpen die de methoden aanbieden verschillen. Aan de onderwerpen ‘bouwen met blokjes’ en ‘oriënteren en lokaliseren’, waaronder het lezen van plattegronden en routes en standpuntbepaling, besteden alle methoden aandacht. Ze verschillen wel in de hoeveelheid tijd die ze eraan geven. Ook besteden alle methoden enige aandacht aan ‘vormen en figuren’. Onderwerpen als ‘spiegelen en symmetrie’ en ‘licht en schaduw’ worden niet door iedereen aan de orde gesteld.

De manier waarop onderwerpen aan de orde komen en beschreven worden verschilt. In sommige methoden is een opbouw te herkennen van lessen in groep 3 naar lessen in groep 4. Ook wordt deze opbouw duidelijk beschreven in de handleiding. Bij andere methoden is meer sprake van incidentele activiteiten, die soms zelfs geen verschil in inhoud en niveau laten zien tussen groep 3 en 4.

De methoden bieden allemaal gevarieerde, creatieve en uitdagende activiteiten aan. Soms wat meer gesloten, gericht op leren van een vaardigheid, soms met juist een heel open karakter, waarbij kinderen zelf moeten ontdekken, conflictsituaties krijgen aangeboden en voorafgaand aan een experiment (bijvoorbeeld met licht en schaduw) voorspellingen moeten doen over wat ze zullen zien of wat er zal gaan gebeuren. Ook besteedt de ene methode meer aandacht aan ‘redeneren’, terwijl andere methoden meer gericht zijn op handelen.

De didactische aanwijzingen die de methoden geven bij de meetkundelessen zijn erg beperkt. Soms volstaat men alleen met het beschrijven van welke vragen men aan kinderen kan voorleggen en geven de auteurs aan dat leerkrachten vooral veel ‘leerlingen met elkaar moeten laten praten en laten vertellen hoe ze denken’. Waar leerkrachten dan op moeten letten, wat belangrijk is en hoe men leerlingen kan helpen die iets niet begrijpen, wordt summier beschreven.

De methoden geven ook bijna geen doelen voor meetkunde aan, die aan het eind van groep 3 of 4 bereikt moeten worden. Ook wordt meetkundestof zelden getoetst. Evenmin zijn er extra hulplessen op dit gebied als kinderen de stof niet begrepen hebben. Slechts één methode doet dit wel.

Het lijkt erop, dat meetkundeonderwijs in de huidige methoden, zoals uitgewerkt in groep 3 en 4 behoefte heeft aan duidelijke leerlijnen of een beschrijving van de opbouw, aan didactische aanwijzingen en aan geformuleerde (tussen)doelen. Wellicht geven de leerlijnen en tussendoelen van TAL een positieve wending aan het ontwikkelen van meetkundeonderwijs voor de basisschool. Aan de creativiteit van de auteurs van alle geanalyseerde methoden zal het zeker niet liggen!⁶

Noten

- 1 Van het aanbod in de rekenmethoden in groep 3 en 4 voor het onderdeel meetkunde bestaat ook een uitvoerige en gedetailleerde beschrijving, zowel per methode als per deel-leerlijn. Meer informatie hierover is op te vragen bij A. Noteboom (a.noteboom@slo.nl)
- 2 Na het verschijnen van het rapport 'Verantwoording delen' van de Commissie Wijnen (Commissie Kerndoelen Basisonderwijs) zijn er binnen de vereniging van de NVORWO en het NVORWO-bestuur diverse discussies geweest rondom de nieuwe voorstellen. Met name het voorstel meetkunde uit het programma te schrappen deed veel stof opwaaien en riep weerstand op.
- 3 TAL staat voor Tussendoelen Annex Leerlijnen. Het TAL-project, onder leiding van M. van den Heuvel-Panhuizen heeft reeds leerlijnen en tussendoelen beschreven voor het domein gehele getallen in de onderbouw en bovenbouw van de basisschool.
- 4 Met dank aan alle betrokken uitgeverijen voor het verlenen van medewerking en het ter beschikking stellen van (nog niet gepubliceerde) materialen.
- 5 E. de Moor heeft in zijn dissertatie (1999) verslag gedaan van een voorstel voor het meetkundefaanbod op de basisschool. Hierin geeft hij aan dat bij een groep geraadpleegde deskundigen consensus is over de te besteden tijd aan meetkunde: 10 procent van de lestijd, dat zijn twintig lessen per leerjaar.
In dit artikel is uitgegaan van alleen leerkrachtgebonden tijd. Om verwarring te voorkomen, is bij de vergelijking dan ook alleen uitgegaan van percentages. We weten immers niet hoeveel uren door de methoden aan zelfstandig werken rond meetkunde worden besteed.
- 6 Met dank aan M. van den Heuvel-Panhuizen, J. Klep, E. de Moor en A. Treffers voor hun constructieve commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Literatuur

- Alles telt* (2001). Utrecht/Zutphen: Uitgeverij ThiemeMeulenhoff.
- De wereld in getallen* (z.j). Den Bosch: Uitgeverij Malmberg.
- Commissie Kerndoelen Basisonderwijs (2002). *Verantwoording delen. Herziening van de kerndoelen basisonderwijs met het oog op beleidsruimte voor scholen*. Den Haag.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den, K. Buijs & A. Treffers (red.) (2001). *Kinderen leren rekenen. Tussendoelen Annex Leerlijnen. Hele getallen bovenbouw basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (1998). *Kerndoelen basisonderwijs 1998. Over de relatie tussen algemene doelen en kerndoelen per vak*. Den Haag: SDU.
- Moor, E. de (1999). *Van vormleer naar realistische meetkunde*. Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Noteboom, A., F. van der Schoot, J. Janssen & N. Veldhuijzen (2000). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs halverwege de basisschool 3. Uitkomsten van de derde peiling 1997*. Arnhem: Cito.
- Pluspunt* (z.j). Den Bosch: Uitgeverij Malmberg.
- Radatz, H. & K. Rickmeyer (1991). *Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel Schulbuchverlag GmbH.
- Rekenrijk* (z.j). Groningen: Uitgeverij Wolters-Noordhoff BV.
- Talrijk* (z.j). Tilburg: Zwijsen.
- TAL Tussendoelen Annex Leerlijnen. *Meetkunde onderbouw basisschool*, conceptversie, april 2002. Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Treffers, A., M. van den Heuvel-Panhuizen & K. Buijs (red.) (1999). *Jonge kinderen leren rekenen. Tussendoelen Annex Leerlijnen. Hele getallen onderbouw basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Wis en Reken* (z.j). Baarn: Uitgeverij Bekadidact.

	Rekenrijk		Pluspunt		Wis en Reken		Alles telt		De wereld in getallen		Talrijk	
	Gr3	Gr4	Gr3	Gr4	Gr3	Gr4	Gr3	Gr4	Gr3	Gr4	Gr3	Gr4
Vormen en figuren												
– onderzoeken/bij elkaar zoeken van vormen en/of figuren												
– geometrische vormen (3D) herkennen/benoemen												
– patronen herkennen en voortzetten												
– tangramfiguren onderzoeken en leggen												
Spiegelen, symmetrie en transformeren												
Spiegelen en symmetrie												
– spiegelen: oriënteren en experimenteren												
– spiegellijnen zoeken en tekenen												
– vouwen en spiegellijnen												
Transformeren												
– gedraaide figuren zoeken (puzzelstukjes, vormen)												
– vergroten/verkleinen/vervormen op rooster												
Licht en schaduw												
– standpunt en viseerlijnen (licht, lijnen)												
– schaduwwerking (verandering in vorm, richting, grootte)												
– schaduw voorspellen en tekenen m.b.v. viseerlijnen												
Meetkundige verhoudingen												
– meetkundige verhoudingen												
Diversen												
– onderzoeken van bouwstructuren (stenen muurtjes)												
– knopen maken naar voorbeelden												
– werken met bouwplaten												



betekent: wordt leerkrachtgebonden tijd aan besteed



betekent: komt niet leerkrachtgebonden aan de orde