

---

# Kenmerken van waardevol reken-wiskundeonderwijs

- gevorderde, functionele en schoolse gecijferdheid -

M. Verschoor  
Zwijssen, Tilburg

## 1 inleiding

Het probleem dat velen met het rekenen op school hebben is dat op school met een boek wordt gerekend. Maar rekenen uit een boek heeft weinig met het rekenen in het dagelijkse leven te maken. Daarom is het van het grootste belang om werkelijke, betekenisvolle reken-wiskundige activiteiten als het meten (van lengte, gewicht, inhoud en oppervlakte) en meetkunde-probleempjes regelmatig in het onderwijs in te bouwen. Louter rekenen uit een boek biedt kinderen onvoldoende bagage voor het dagelijks leven en draagt niet voldoende bij aan hun gecijferdheid in de uitoefening van een beroep (Van Groenestijn, 2010). Rekenkennis heb je nodig om boodschappen te kunnen doen of om te begrijpen wat er op je bankrekening staat. Dagelijkse activiteiten die velen als vanzelfsprekend beschouwen, vereisen vaak basale en soms verdergaande reken-wiskundige kennis. We laten de winterschilder komen of besluiten om ons in te laten enten tegen de Mexicaanse griep. Wat betekent het verhogen van de pensioengerechtigde leeftijd naar 67 jaar voor onze samenleving, en voor mij persoonlijk? Is 1,3 miljard euro voor verbreding van de autosnelwegen A12 en A27 en het aanleggen van ongelijkvloerse kruisingen op de noordelijke randweg van Utrecht een verantwoorde investering van ons belastinggeld? Om hier beslissingen over te kunnen nemen, moet je in staat zijn om structuur aan te brengen in de omgeving waarin je leeft, en om risico's tegen elkaar af te wegen. En je moet je redeneringen mede kunnen baseren op wiskundige kennis.

## 2 rekenen in een beroep

Ook voor het uitoefenen van een beroep is een zekere mate van gecijferdheid nodig. We spreken dan van 'functionele gecijferdheid'. Om als ver-

pleegster de juiste dosis medicijnen te berekenen, of als vrachtwagenchauffeur je route en lading te kunnen plannen, moet je goed kunnen rekenen. Onze kenniseconomie vraagt om gecijferde werknemers die kunnen werken als onderzoeker, econoom, accountant en - ook - als leraar. Van jongvolwassenen die doorstromen naar dit type banen, zal een diep ingebedde en goed onderhouden reken-wiskundige kennis worden verwacht.

In de kwestie van functionele gecijferdheid zit er een addertje onder het gras. Wij leven in een dynamische samenleving, waarbij we voortdurend te maken hebben met snelle technologische en maatschappelijke veranderingen. Het onderwijs van onze kinderen, en van de huidige pabo-studenten, is niet afgerond als ze voor de laatste keer de deur van een onderwijsinstelling achter zich dichttrekken. Dan begint het pas. Om volwaardig te kunnen participeren in de maatschappij zullen volwassenen in de toekomst continu nieuwe informatie moeten opdoen en toepassen, veelal in actieve werksituaties. Dat wil zeggen, dat die kennis in het algemeen in samenwerking met anderen wordt opgedaan. Dit is waar wij onze kinderen op voorbereiden, en waar de leraren van nu mee geconfronteerd worden. Meestal wordt verondersteld dat hetgeen leerlingen op school leren, als vanzelfsprekend in buitenschoolse situaties kan worden aangewend. Het is echter de vraag of dit daadwerkelijk gebeurt.

Wake en Williams (2000) hebben onderzoek gedaan naar reken-wiskundig handelen op de werkvloer. Zij onderscheiden hierbij de volgende componenten: (1) het direct kunnen beschikken over technische reken-wiskundige vaardigheden (*knowledge and skills*), (2) het kunnen begrijpen van reken-wiskundige situaties, (3) het hieruit wiskundige berekeningen kunnen afleiden en deze kunnen omzetten naar wiskundige formules (*comprehension*), (4) het kunnen toepassen en uitvoeren van berekeningen en daarin de samenhang zien met andere gerelateerde problemen (*application*) en (5) het kunnen bedenken en oplossen van wiskundige problemen in functionele en innovatieve situaties (*problem solving*).

Uit onderzoek van Evans (2000) blijkt dat lang niet alle kinderen deze transfer makkelijk kunnen maken. Wellicht valt dit te begrijpen uit het gegeven dat we in schoolboeken vooral de eerste drie componenten terugvinden (*knowledge en skills, comprehension en application*). De directe koppeling met functionele en innovatieve praktijksituaties blijft hierin echter onderbelicht.

### 3 elementaire en gevorderde gecijferdheid

Tijdens een werkgroep op de Panama-conferentie van 2010 werd het pro-

bleem van de ‘gecijferdheid’ aan de orde gesteld. Het doel was om, op basis van een indeling in vormen van gecijferdheid, deelnemers te inspireren na te denken over wat gecijferdheid nu precies is. En over de vraag welke kennis en vaardigheden leerlingen nodig hebben om verder te kunnen leren of te kunnen functioneren in een beroep dat zij in de toekomst zullen uitoefenen. Dus, niet meer en niet minder, om als volwassene te kunnen participeren in de maatschappij. Het ging in de werkgroep dus over de drieslag ‘leren, loopbaan en burgerschap’.

	E	G		E	G
boodschappen doen			jaarrekening opzetten		
werkdagen plannen			scheiden		
tafelsommen t/m 10 memoriseren			kolomsgewijs optellen en aftrekken		
planten kopen voor de tuin			cijferend optellen en aftrekken		
mantelzorg organiseren			rekenles geven in groep 1 en 2		
werken vs kosten kinderopvang			rekenles geven in groep 3 en 4		
kieszen voor een sportvereniging			rekenles geven in groep 5 en 6		
een auto kopen			rekenles geven in groep 7 en 8		
kleding aanschaffen via Wehkamp			kinderen krijgen		
kwantitatieve gegevens in de krant interpreteren			deelname aan maatschappelijk of politiek georiënteerde belangenverenigingen		
gebruik van de creditcard			traditionele staartdeling maken		
rekenen met de rekenmachine			denksporten		
mobiel abonnement (of <i>prepaid</i> ) aanschaffen			berekenen hoe laat het nu is in Washington		
pensioen regelen			games spelen		
werken als econoom			excel gebruiken		
studieverzekering voor de kinderen afsluiten			reizen met de auto of het openbaar vervoer		
de winterschilder langs laten komen			computerprogramma's maken		
trouwen			tekenen		
musiceren			wiskundedocent zijn		
een hypotheek afsluiten			begroting maken tot _ 1000		
breuken vermenigvuldigen			begroting maken tot _ 100.000		
keuze wel of niet minder uren werken			begroting maken > _ 1000.000		
beeldhouwen					

figuur 1

In deze werkgroep werden de termen 'elementaire gecijferdheid' en 'gevorderde gecijferdheid' gehanteerd. Het eerste duidt op de noodzaak om minimaal te kunnen functioneren in werk en persoonlijk leven, het tweede op het streven om over een breed scala van wiskundige kennis en vaardigheden beschikken, die nodig zijn om adequaat te kunnen handelen in het persoonlijke en maatschappelijke leven en in werk. Deze indeling is gebaseerd het All-onderzoek (Gal e.a., 1999). Met de opdracht om aan een reeks van dagelijkse activiteiten een noodzakelijke vorm van gecijferdheid toe te kennen, werd de grens tussen deze twee vormen van gecijferdheid tijdens de werkgroep verkend (fig.1). De opdracht aan de deelnemers luidde:

Welke vorm van gecijferdheid (elementair of gevorderd) heeft een Nederlandse volwassene nodig om deze activiteiten uit te voeren?

Tijdens de bespreking van de opdracht werd het kopen van een auto als voorbeeld genomen. Deze activiteit kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd, zoals het budgetteren van de aankoop, het doorrekenen van de maandlasten en de afschrijving, en daarmee het berekenen van het maanbudget. Dit zal tot de elementaire gecijferdheid behoren. Maar wil de koper de ins en outs van zijn aankoop weten, bijvoorbeeld ten aanzien van de motor, dan zal hij over gevorderde gecijferdheid moeten beschikken.

Maar ook de zelfstandig werkende timmerman, die met een vmbo-diploma op zak aan de slag gaat, zijn jaarrekening door een accountant laat maken, maar daar toch zelf verantwoordelijk voor blijft, werd als een voorbeeld van gevorderde gecijferdheid gezien. De conclusie was dat in onze samenleving deze activiteiten wellicht door hooggecijferden worden uitgevoerd, maar dat iedere burger een hoge passieve gecijferdheid moet bezitten om in het dagelijks leven niet in de problemen te komen.

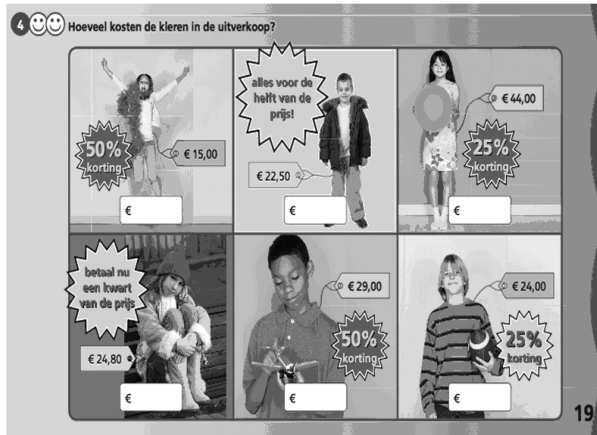
## 4 functionele gecijferdheid

Om het begrip 'gecijferdheid' te concretiseren, onderscheiden we functionele en schoolse gecijferdheid (Van Groenestijn, 2010<sup>1</sup>). Met functionele gecijferdheid wordt de reken-wiskundige kennis bedoeld die in het leven van alledag functioneert. Schoolse gecijferdheid duidt op kennis die leerlingen in onderwijs, met behulp van schoolboeken, verwerven.

Functioneel rekenonderwijs legt de link tussen het rekenen en de wiskunde in de school en de toepassing van de aldus opgedane reken-wiskundige kennis in het dagelijks leven.

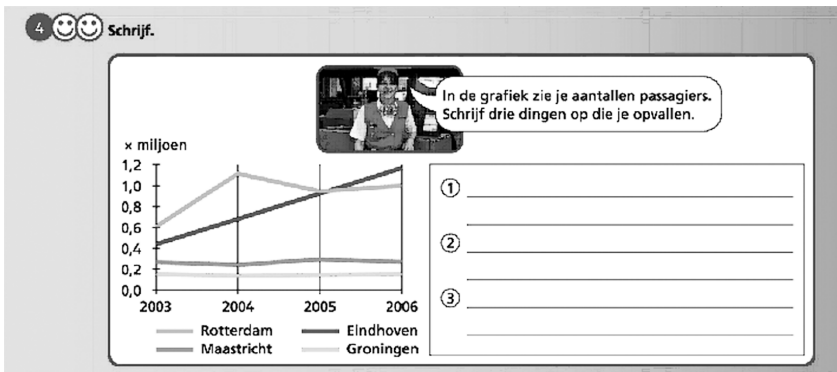
Door keuzen in type opdrachten en contexten, kan de functionele toepassing van die kennis voor leerlingen inzichtelijk worden gemaakt. Tijdens

de werkgroep werden daarvoor enkele voorbeelden aangedragen. Zoals het volgende. In het dagelijks leven kom je zelden uitgeschreven bewerkingen, zoals  $8 \times 34 =$ , tegen. Je krijgt daar getallen gepresenteerd, waar je zelf de bewerkingen bij moet bedenken en uitvoeren. Bijgaande opgaven,<sup>2</sup> gebaseerd op winkelfolders, zijn hiervan een voorbeeld. Dit type opgaven kan al in de basisschool worden aangeboden (fig. 2).



figuur 2

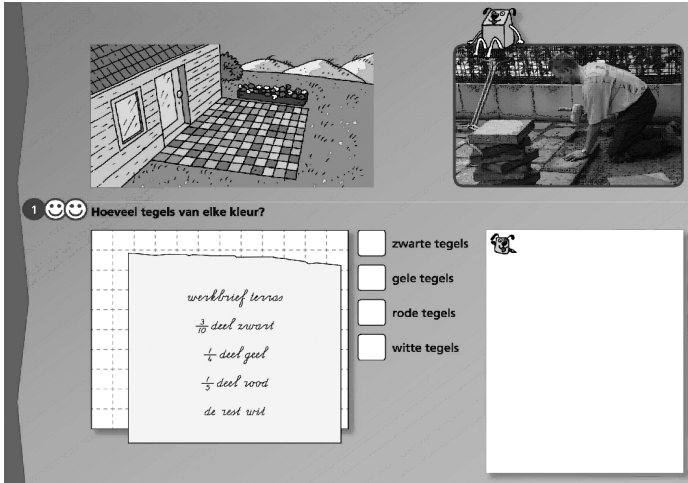
Het analyseren en interpreteren van getalsmatige informatie is een belangrijke vaardigheid. Opdrachten die hierop geselecteerd worden, kunnen dit stimuleren (fig.3).



figuur 3

We zijn gewend om in de keuze van een context dicht bij de beleveniswereld van kinderen te blijven. Dit, vanwege de affiniteit met en herkenbaarheid van de contexten. Door in contexten ook het verband te leggen met

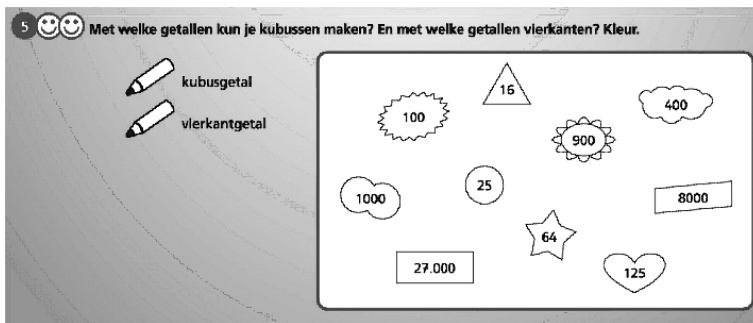
toepassingen van het rekenen in allerlei beroepssituaties, wordt het voor kinderen duidelijk gemaakt hoe het rekenen is ingebed in het dagelijks leven. Daarnaast geldt, dat in de functionele toepassing van het rekenen de leerstofdomeinen 'verhoudingen' en 'meten' veelal hand in hand gaan. Specifiek daarvoor ontwikkelde opdrachten kunnen dit versterken (fig.4).



figuur 4

## 5 schoolse gecijferdheid

s-niveaus zijn de streefniveaus, die door de commissie Meijerink werden voorgesteld om de doorstroming naar vervolgoopleidingen makkelijk te kunnen realiseren.



figuur 5

Hiervoor zijn meer schoolse kennis en vaardigheden nodig. We kunnen dit met 'schoolse gecijferdheid' aanduiden. De huidige leerstof van het primair (en het voortgezet) onderwijs komt in redelijke mate overeen met wat we ons bij de *s*-route voor schoolse gecijferdheid voorstellen. Daarbij wordt het rekenen op een hoger abstractieniveau gestimuleerd. Het type opdrachten dat daarbij hoort, kan een betere aansluiting op de ontwikkeling van leerlingen in de bètavakken bewerkstelligen (fig. 5).

## 6 samenwerken

'Gecijferdheid' is een dynamisch concept dat ook door maatschappelijke ontwikkelingen wordt beïnvloed. Leerlingen zullen zich later in veelal functionele zin verder moeten bekwamen. De tijdens onderwijs verworven kennis veroudert snel (Van Groenestijn, 2002). Flexibele toepassing van kennis en vaardigheden in een veranderende omgeving vraagt om aandacht voor het zelfstandig kunnen oplossen van problemen met een reken-wiskundig aspect. Wake en Williams (2000) scharen dit onder hun vierde component, *problem solving*. Het leren in arbeidssituaties gaat niet in solitaire situaties, maar *on the job*, in interactie met collega's. Een belangrijk onderdeel van de probleemoplossende vaardigheid is dan ook het vermogen om met anderen samen te kunnen werken. Voor samenwerking is interactie nodig. Deze interactie is effectief, als de betrokkenen in staat zijn om hun gedachten te verwoorden en als zij er zich van bewust zijn dat problemen volgens verschillende procedures kunnen worden opgelost. Het leren van deze vaardigheden hoeft zich niet te beperken tot vervolgopleidingen. Het is van belang om hier al vanaf het basisonderwijs aandacht aan te besteden. Er zal dus tijd gereserveerd moeten worden voor samenwerkend leren. Het aanbieden van complexe problemen en nieuwe leerstof zonder voorafgaande instructie in een praktische, innovatieve context, daagt de leerlingen uit om samen aan de slag te gaan. Hierbij is het rekenen niet alleen maar een doel, maar ook middel geworden (Boekaerts e.a., 1995).

## 7 samenvatting

Transfer van reken-wiskundige kennis naar de praktijk van alledag gaat niet vanzelf. Specifieke aandacht voor de functionele component van gecijferdheid kan deze transfer versterken. Dit kan door in het onderwijs gebruik te maken van contexten die aansluiten bij deze functionele gecij-

ferdheid. Hierbij kan gedacht worden aan contexten waarbij leerlingen zelf bewerkingen construeren, in plaats van alleen maar uitvoeren. In het rekenen zou er specifieke aandacht voor functionele situaties, zoals werk moeten zijn. Er zou een beroep kunnen worden gedaan op contexten uit de alledaagse werkelijkheid, waarbij aandacht wordt besteed aan het analyseren en interpreteren van de gegevens. Er is een grotere verwevenheid van functionele contexten op het gebied van meten en toepassing van getallen en bewerkingen. Bovendien kan schoolse gecijferdheid in het rekenen een hoger abstractieniveau stimuleren.

De kennis die onze leerlingen nu opdoen, zal snel verouderd raken. De leerlingen zullen daarom ook vaardigheden moeten verwerven om zelfstandig en in groepsverband reken-wiskundige problemen op te lossen in voor hen nieuwe situaties. Het vermogen om samen te werken met anderen is hierbij van cruciale betekenis.

Tijdens de werkgroep op de Panama-conferentie leidde het verkennen van de grens tussen elementaire en gevorderde gecijferdheid tot een levendige discussie. Geconcludeerd werd dat, om als volwassene te kunnen participeren in de maatschappij en daadwerkelijk inzicht te hebben in consequenties van alledaagse beslissingen, iedereen passieve wiskundige kennis op een gevorderd niveau nodig heeft.

#### noten

- 1 Rede uitgesproken bij het aanvaarden van haar functie als lector Gecijferdheid aan de Hogeschool Utrecht op 8 januari 2010.
- 2 Deze en alle volgende illustraties komen uit de reken-wiskundemethode 'Wizwijs' voor het basisonderwijs.

#### literatuur

- Boekaerts, M. & P.R.J. Simons (1995) *Leren en instructie. Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.
- Evans, J. (2000). The transfer of Mathematics Learning from School to Work. In: A. Bessot & J. Ridgway (eds.). *Education for Mathematics in the Workplace*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 5-16.
- Gal, I., M. van Groenestijn, M. Manly, M.J. Schmitt & D. Tout (1999). *Numeracy Framework for the international Adult Literacy and Lifeskills Survey (ALL)*. Ottawa, Canada: Statistics Canada, <http://nces.ed.gov./surveys/all>.
- Groenestijn, M. van (2002). *A Gateway to Numeracy. A Study of Numeracy in Adult Basic Education*. Utrecht: Universiteit Utrecht, CD- $\beta$  Press, Centrum voor Didactiek van Wiskunde (proefschrift).
- Groenestijn, M. van (2010). *Op weg naar Gecijferdheid. Openbare les*. Utrecht: Hogeschool Utrecht (lectoraat Gecijferdheid).
- Wake, G. & J. Williams (2000). Developing a new mathematics curriculum. In: A. Bessot & J. Ridgway (eds). *Education for Mathematics in the Workplace*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 167-180.