
Functionele gecijferdheid

M. van Groenestijn
FEO/Hogeschool van Utrecht/CENTO

1 inleiding

In volwasseneneducatie worden we regelmatig geconfronteerd met volwassenen die tijdens hun schooljaren onvoldoende reken-wiskundige kennis en vaardigheden hebben ontwikkeld om goed te kunnen functioneren in onze maatschappij en om de hedendaagse ontwikkelingen te kunnen bijhouden. Hun kennis is vaak partieel en niet functioneel en daardoor slecht bruikbaar in het dagelijks leven. Hierdoor kan het lijken dat rekenen-wiskunde voor het dagelijks leven niet belangrijk is, maar in onze kennismaatschappij is juist het tegenovergestelde waar: rekenen-wiskunde wordt steeds belangrijker. Het onderwijs zou zich daarom meer moeten richten op *functionele gecijferdheid*.

2 internationale bezorgdheid over gecijferdheid

De resultaten van een internationaal onderzoek, de 'International Adult Literacy Survey' (IALS), hebben aangetoond dat het niveau van kwantitatieve geletterdheid in westerse landen schrikbarend laag is. Ook in Nederland zijn de resultaten zorgelijk (Houtkoop, 1999). Met *kwantitatieve geletterdheid* werd in het onderzoek van Houtkoop bedoeld het begrijpen van en kunnen omgaan met eenvoudige kwantitatieve informatie verwerkt in tekst. Het onderzoek werd in 1996 gehouden onder Nederlandstalige volwassenen die in Nederland naar school zijn geweest en onder anderstalige volwassenen die in Nederland wonen, maar die in het buitenland onderwijs hebben gehad. Veel van deze volwassenen zijn de ouders van de kinderen die nu op de Nederlandse basisschool zitten. Ongeveer 10 procent van deze volwassenen komt op het onderdeel kwantitatieve geletterdheid (gecijferdheid) niet verder dan het niveau van eind groep 6 basisonderwijs (zie figuur 1, niveau 1). Nog eens 25 procent komt niet verder dan brugklasniveau (IALS niveau 2) en ongeveer 45 procent behaalt een niveau vergelijkbaar met eind VMBO/HAVO (IALS niveau 3). De rest, ongeveer 20 procent, scoort op een hoger niveau. De prestaties van jongeren (16-24 jaar)

zijn ongeveer gelijk aan die van de rest van de populatie. In andere westerse landen waren de resultaten niet veel beter. Figuur 1 geeft een overzicht van de landen die in 1996 hebben deelgenomen aan IALS.

landen	niveau 1	niveau 2	niveau 3	niveau 4/5
Zweden	6.6	18.6	39	35.8
Duitsland	6.7	26.6	43.2	23.5
Nederland	10.3	25.5	44.3	19.9
Zwitserland (Fr)	12.9	24.5	42.2	20.4
Zwitserland (D)	14.2	26.2	40.7	19
België (VI)	16.7	23	37.8	22.6
Australië	16.8	26.5	37.7	19.1
Canada	16.9	26.1	34.8	22.2
Nieuw-Zeeland	20.4	28.9	33.4	17.2
USA	21	25.3	31.3	22.5
UK	23.2	27.8	30.4	18.6
Ierland	24.8	28.3	30.7	16.2
Polen	39.1	30.1	23.9	6.8

figuur 1: resultaten kwantitatieve geletterdheid op IALS in percentages (bron: Houtkoop, (1999))

Ook op de andere onderdelen van het IALS-onderzoek, proza en documentgeletterdheid, waren de resultaten niet veel beter. Het mag duidelijk zijn dat de resultaten van het IALS-onderzoek een schokeffect teweegbrachten. Het betekent in feite dat economische en technologische ontwikkelingen vooral drijven op een toplaag van ongeveer 20 procent van de volwassen bevolking. Ongeveer 30 procent is in staat om deze ontwikkelingen aardig te kunnen volgen. Op de laagste twee niveaus echter, ongeveer de helft van de volwassen bevolking, moeten volwassenen veel moeite doen om deze ontwikkelingen te kunnen bijhouden, of ze haken af. Het gat tussen de bovenste en onderste niveaus wordt steeds groter. Met name in de Verenigde Staten, Engeland en Australië werden direct acties ondernomen om programma's voor geletterdheid (*literacy*) en gecijferdheid (*numeracy*) op te starten. In Engeland verzorgt de BBC wekelijks uitzendingen voor gratis onderwijs aan volwassenen (BBC Learning Zone). Volwassenen worden aangemoedigd om alsnog certificaten en diploma's op allerlei terreinen te halen. Een voorbeeldproject in de Verenigde Staten is 'Math in the City' in New York dat bijna dagelijks televisieuitzendingen verzorgt. Op internet zijn inmiddels projecten voor leren-op-afstand gestart. Met name program-

ma's voor 'family math' worden gestimuleerd. Hierbij worden ouders en kinderen aangemoedigd wiskundige spelletjes te doen, waardoor impliciet ook ouders vaardiger worden.

Ook in Nederland worden al sinds lange tijd voor volwassenen cursussen voor taal en rekenen-wiskunde georganiseerd. Sinds 1998 zijn deze programma's standaard onderdeel van het onderwijsaanbod in ROC's, afdelingen educatie. De huidige structuur van ROC's maakt het mogelijk programma's voor Lifelong Learning te ontwikkelen waardoor jongeren en volwassenen kansen blijven houden aan hun ontwikkeling te werken. Educatieve televisieprogramma's voor volwassenen op het niveau van basisonderwijs worden op kleine schaal uitgetest, bijvoorbeeld op de lokale televisie in Rotterdam.

3 ongecijferdheid

Kwantitatieve geletterdheid is echter maar een klein onderdeel van gecijferdheid. Met gecijferdheid bedoelen we veel meer het functioneel gebruik kunnen maken van algemene reken-wiskundige kennis en vaardigheden. Hiertoe behoren alle basisbewerkingen, inzicht in verhoudingen en kunnen rekenen met procenten, breuken en decimale getallen, inzicht in het metriek stelsel en dit kunnen toepassen, inzicht in meetkundige situaties en ruimtelijke structuren, noties van het begrip kans, het begrijpen van eenvoudige statistische informatie en het kunnen lezen van eenvoudige tabellen en grafieken.

We kunnen ons afvragen hoe het komt dat er zoveel volwassenen zijn met zo'n laag niveau van gecijferdheid, terwijl in de meeste westerse landen alle volwassenen reken- en wiskundeonderwijs hebben genoten in hun jeugd-jaren. Zegt deze informatie iets over volwassenen die vroeger niet goed hebben kunnen leren of niet goed genoeg hun best hebben gedaan op school? Dat zijn er dan wel erg veel! Zegt het iets over het onderwijs? Of zegt het iets over maatschappelijke ontwikkelingen? In Nederland wordt al ruim twintig jaar gewerkt aan realistisch reken-wiskundeonderwijs. In vergelijking met het buitenland zien we echter geen betere resultaten. Dit zegt niets over de kwaliteit van het huidige reken-wiskundeonderwijs, maar wel iets over het resultaat. Wat doen volwassenen met de kennis en vaardigheden die zij op school opdoen? Is schoolse kennis wel functioneel? Helpt deze kennis hen om nieuwe ontwikkelingen in de maatschappij te kunnen bijhouden? Leidt de school leerlingen op voor schoolse gecijferdheid of voor functionele gecijferdheid?

In het dagelijks leven wordt het gebruik van reken-wiskundige vaardigheden door technologische en maatschappelijke ontwikkelingen niet echt gestimuleerd. Vaak is 'ongeveer' goed genoeg.

Bij het afwegen van bijvoorbeeld een halve kilo groente in een supermarkt maakt het niet uit of het iets meer of iets minder is. Je moet echter wel op de weegschaal kunnen aflezen of je ongeveer een halve kilo hebt. Daarvoor moet je weten dat 500 gram hetzelfde is als een halve kilo. Voor de consument in een supermarkt kan een dergelijke handeling zich beperken tot pakken wat je ongeveer denkt nodig te hebben, op de weegschaal leggen, op de juiste knop drukken en het prijsje erop plakken.

Nog eenvoudiger is het om een 'netje' spruitjes te pakken. Er is meestal keus tussen een groot en een klein netje. Er staat wel op hoeveel erin zit, maar veel mensen zullen alleen naar de prijs kijken en bepalen of een klein netje voldoende is voor hun gezinsmaaltijd of niet. De in plastic verpakte bloemkolen, komkommers, tomaten en paprika's gaan per stuk of per zak. Hier hoeft helemaal niet meer te worden nagedacht. Zo ook bijvoorbeeld bij de afdelingen kaas, vlees, vleeswaren, vis en zuivel. Alles is voorverpakt. Aan het einde van de supermarktstrooptocht betaal je met plastic. De supermarktconsument wordt in feite dom gehouden.

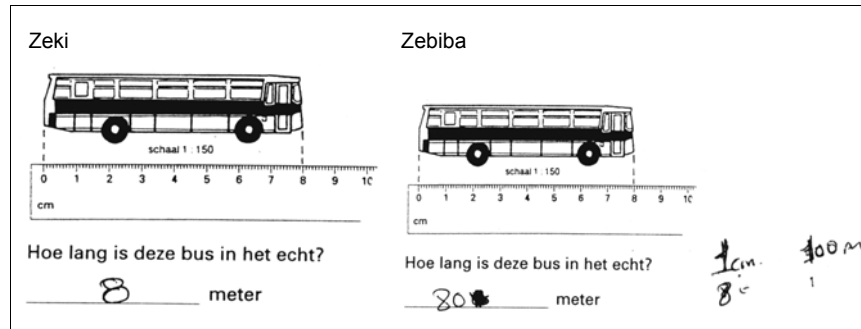
In werksituaties zal echter vaak veel preciezer gewogen en gemeten moeten worden. Een verkoper in een groentewinkel moet zijn spruitjes precies kunnen afwegen. Een timmerman zal moeten weten dat 30 millimeter iets anders is dan 30 centimeter. Een verpleegster moet het verschil weten tussen 5 cl en 5 ml. Het is dus handig om te weten dat een liter evenveel is als 100 centiliter of 1000 milliliter, en dat een meter even lang is als 100 centimeter of 1000 millimeter. Je kunt je dan een voorstelling maken van verschillende hoeveelheden en maten in relatie tot elkaar. Voor veel volwassenen is het metriek stelsel echter een groot raadsel.

4 enkele voorbeelden

Als volwassenen in een ROC starten met een rekencursus doen zij meestal eerst een instaptoets om het reken-wiskundeniveau te bepalen. Onderstaande opgave (fig.2) komt uit de Cito-instaptoets voor volwassenen (Cito, 1996)¹ en laat een stadsbus zien. De schaal is 1 : 150.

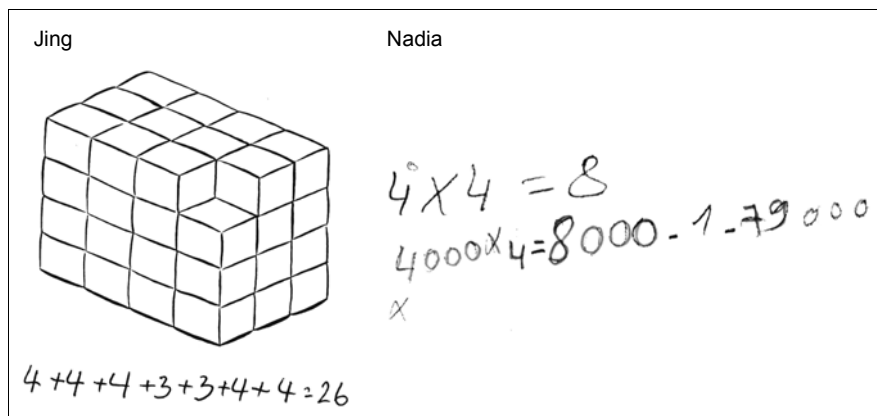
Zeki (25) en Zebiba (27) hebben allebei ongeveer acht jaar schoolervaring in eigen land. Zebiba laat in haar notatie zien dat ze begrip heeft van rekenen met verhoudingen. De schaalnotatie (her)kent ze blijkbaar niet. Ze neemt aan dat 1 cm staat voor 100 meter. De bus is volgens haar berekening 800 meter lang. Ze begrijpt dat dit wel erg lang is en haalt er een

nul af. Zeki gaat ervan uit dat elke centimeter op de liniaal één meter is en komt in zijn antwoord tot een lengte van 8 meter. (Van Groenestijn, 2002). Deze twee cursisten zijn blijkbaar niet in staat hun schoolse kennis te relateren aan hun dagelijkse omgeving. Ze zijn ook niet in staat gebruik te maken van essentiële informatie in de tekening, namelijk de schaalnotatie.



figuur 2

Een andere toetsopgave laat een stapel dozen zien ('In Balans', instaptoets, 1996). De vraag bij deze opgave luidt: Hoeveel dozen staan hier (fig.3)? Jing (23) heeft ongeveer drie jaar schoolervaring in eigen land. Ze telt alleen de zichtbare dozen aan de voor- en zijkant van de stapel. De dozen op de hoek rechtsvoor heeft ze twee keer geteld. Resultaat: 26 dozen. We kunnen ons hier afvragen of zij in werkelijkheid ook problemen zou hebben om een stapel echte dozen te tellen. In ieder geval laat het voorbeeld zien dat ze niet gewend is om een driedimensionaal object in een tekening te analyseren. Dit heeft gevolgen voor haar wijze van leren in de cursus.



figuur 3

Nadia (21) heeft op school iets over kubieke maten geleerd. Zij weet dat het iets met nullen te maken heeft. Waarschijnlijk heeft ze iets onthouden van $10 \times 10 \times 10 = 1000$. Ze vertaalt dit naar deze context en rekent uit: $4 \times 4 = 8$. Daarna doet ze $4000 \times 4 = 8000$. Vervolgens haalt ze er een (doos) af en komt tot het antwoord 79000. Ze heeft duidelijk moeite met vermenigvuldigen, met het rekenen met grote getallen en ook met het inzicht in kubieke maten. Evenals bij Jing verwachten we ook bij Nadia geen problemen met het tellen van een stapel dozen in werkelijkheid.

Deze volwassenen laten zien dat schoolse kennis hen niet veel heeft opgeleverd. Zij hebben wel leren rekenen, maar kunnen hun kennis niet gebruiken, ook niet in een nieuwe schoolsituatie. De vraag blijft staan of zij deze kennis wel kunnen gebruiken in dagelijkse situaties. Als dat niet zo is, zijn zij in feite functioneel ongecijferd. Omgekeerd echter, als volwassenen dergelijke opgaven niet kunnen uitrekenen met behulp van schoolse kennis, maar wel herkennen vanuit het dagelijks leven, zoals de buscontext, dan zouden zij in staat moeten zijn op informele wijze een dergelijk probleem op te lossen. Dat laten zij echter niet zien.

5 gezond verstand

Bij rekenen-wiskunde met volwassenen zien we vaak fragmentarische kennis en misconcepten. Tien procent korting is bij veel volwassenen hetzelfde als 10 euro korting. Een broek van 60 euro met 10 procent korting kost dus 50 euro. Er gaat pas een lampje branden als hen gevraagd wordt hoeveel bijvoorbeeld een T-shirt van 8 euro kost als ze 10 procent korting krijgen. Als volwassenen terugkomen naar school, zien we regelmatig dat zij direct beginnen te rekenen zodra zij een opdracht op papier zien. Zij beredeneren niet of nauwelijks wat ze doen en kunnen hun berekeningen niet relateren aan de werkelijkheid. Gezond verstand is dan opeens verdwenen. Het lijkt wel of de wanhoop toeslaat. Ze proberen alles wat ze nog onthouden hebben van school toe te passen. Velen geven aan dat ze het vroeger wel allemaal geleerd hebben, maar dat ze veel vergeten zijn of het nooit goed gesnapt hebben. Ze hebben intussen veel praktische ervaring opgebouwd in werk- en privésituaties, maar kunnen die ervaringen blijkbaar niet relateren aan opdrachten op papier in schoolse situaties. De kunst is dan in de eerste plaats deze volwassenen te laten beredeneren wat ze doen en aan hun eigen praktijkervaringen te laten relateren. Dan komen ze vaak met creatieve en heel geschikte oplossingen voor specifieke problemen. Dan blijkt hoe zij in hun werksituaties en dagelijks leven reken-wiskundige problemen aanpakken. Daar moet je in het onderwijs

aan volwassenen bij aansluiten.

Nadia, bijvoorbeeld, laat in de volgende toetsopgave zien dat zij vroeger wel heeft geleerd aftreksommen te maken. Ze raakt echter helemaal in de war. Ze heeft onvoldoende inzicht opgebouwd om te beredeneren wat hier in feite gebeurt. De opgave nodigt alleen maar uit tot blind cijferwerk (fig.4).

$$\begin{array}{r} 1234500 \\ - 501 \\ \hline 123909 \end{array}$$

figuur 4

Bij de volgende opgave laat Nadia iets meer van haar denkproces zien en gebruikt ze haar gezonde verstand. Ze begint met vermenigvuldigen en met een staartdeling (links en in het midden), maar aan de rechterkant laat ze haar eigen denkproces zien als ze het schoolse rekenen loslaat. Ze weet dat een liter hetzelfde is als 1000 milliliter. Bij twee bliken verf heeft ze dus 1500 ml. Door te verdubbelen weet ze dat ze bij vier bliken 3000 ml heeft, dus 3 liter (fig.5).

6 Jarik schildert zijn huis.
Hij heeft 3 liter verf nodig.
Hoeveel bliken van 750 milliliter verf moet hij kopen?

4 bliken

figuur 5

Sausan echter, rekt 3 keer 750 uit in het Iraans, maakt daarbij een rekenfout en komt tot het antwoord 2350 bliken.

2350 bliken

$$\begin{array}{r} 750 \\ \times 3 \\ \hline 2250 \end{array}$$

figuur 6

De volwassenen in bovenstaande voorbeelden laten zien dat ze wel hebben leren rekenen, maar niet weten wat ze ermee moeten doen en er dus in de praktijk niets aan hebben. Dit kan leiden tot de misvatting dat rekenen niet nodig is voor het dagelijks leven. De voorbeelden van de supermarkt versterken dat alleen maar. Dit leidt ook tot een onbelangrijke rol van rekenen-wiskunde in diverse beroepsopleidingen. We kunnen wel concluderen dat het schoolse rekenen niet leidt tot functioneel rekenen.

6 rekenen-wiskunde met volwassenen

Educatie op de niveaus 1 en 2 in ROC's is bedoeld voor volwassenen met een lage vooropleiding: maximaal twee jaar voortgezet onderwijs. Rekenen-wiskunde is meestal geen verplicht onderdeel in volwasseneneducatie, ook niet als voorbereiding op beroepsonderwijs. Dit feit, en de negatieve herinneringen aan het schoolse rekenen, maakt dan ook dat volwassenen uit zichzelf meestal niet kiezen voor een cursus rekenen-wiskunde. Hun verwachtingen ten aanzien van zo'n cursus zijn meestal niet erg hoog. Opmerkingen als: 'Ik kan het toch niet' of: 'Ik kan wel met geld omgaan' of: 'Breuken heb ik nooit gesnapt en die heb ik toch niet nodig', zijn vaak de argumenten om niet aan een cursus rekenen-wiskunde te beginnen. Zij moeten echt aangemoedigd worden om te starten. Dat betekent dan ook dat zo'n cursus vanaf het begin aantrekkelijk moet zijn en volwassenen moet stimuleren om echt te gaan rekenen.

Volwassenen leren het beste in situaties die direct aansluiten op voor hen herkenbare praktijksituaties. Leren in de praktijk bestaat meestal uit voordoen, nadoen, meedoen, zelf doen, met de nadruk op doen. Leeractiviteiten bestaan dan uit kijken, luisteren, vragen stellen, overleggen, zelf proberen, reflectie op eigen handelen, nieuwe kennis vergelijken met reeds verworven eigen kennis. Het vreemde is echter dat in schoolse situaties iedereen wordt verondersteld te leren uit een boek, zo ook in volwasseneneducatie. Meten en wegen leer je echter niet uit een boek. Dat leer je door te doen. Opdrachten in een boek kunnen alleen helpen het wiskundig denken en handelen te activeren en te organiseren. Bijvoorbeeld lege melkpakken, cola-flessen in alle maten, verschillende typen weegschalen, maatbekers en meetlinten, labels van kleding en prijskaartjes, behoren dan ook tot de standaarduitrusting van een reken-wiskundedocent in volwasseneneducatie. Daarmee kunnen cursisten aangemoedigd worden echt te gaan meten en wegen, wiskundig te redeneren en te discussiëren. Reeds aanwezige kennis wordt daardoor geactiveerd. Volwassenen vergelijken hun eigen kennis en vaardigheden met die van andere cursisten en

dat vormt de start van het verwerven van nieuwe kennis en vaardigheden. Ook leren ze zo dat wiskundige problemen vaak op verschillende manieren kunnen worden opgelost.

Rekenen-wiskunde mag echter niet alleen maar bestaan uit het uitvoeren van praktische opdrachten. Dat zou opnieuw kunnen leiden tot partiële kennis. Het doel moet zijn dat volwassenen onderliggende wiskundige concepten begrijpen en onderlinge verbanden leren zien, zoals bijvoorbeeld binnen het metriek stelsel en bij verhoudingen, en wiskundig leren redeneren. De kennis is wel direct gerelateerd aan eigen ervaringen en aan concreet voorstelbare voorbeelden, waardoor nieuwe kennis en vaardigheden direct toepasbaar zijn in de eigen praktijk. Daartoe moet een goed doordacht en beknopt programma ontwikkeld worden. Hierin moet met name gewerkt worden aan inzicht in getalrelaties, handig en schattend rekenen, inzicht in verhoudingen en kunnen rekenen met procenten, kernbreuken en decimale getallen, inzicht in het metriek stelsel en eenvoudig meetkundig construeren.

Om goede wiskundige concepten te ontwikkelen en samenhangen te leren zien, moet bij voorkeur worden gewerkt met enkele integrerende visuele modellen welke ook als rekenmodel kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld het blokmodel. Het verstrengelen van leergangen, een van de uitgangspunten van het realistisch reken-wiskundeonderwijs, wordt zo bewerkstelligd.

7 tot slot

Rekenen-wiskunde met laagopgeleide volwassenen moet direct leiden tot bruikbare, functionele kennis en vaardigheden. Schoolse kennis en vaardigheden blijken vaak onvoldoende om goed te kunnen functioneren in de maatschappij als kritische consument en als werknemer. Daarom moet een programma in volwasseneneducatie gebaseerd zijn op rekenen-wiskunde in de 'werkelijkheid'. Alledaagse gebruiksvoorwerpen die direct in het dagelijks leven gebruikt kunnen worden zijn hierbij cruciaal. Met behulp van dergelijke leermiddelen kunnen volwassenen goede wiskundige concepten ontwikkelen en wiskundige samenhangen leren zien. Voor veel volwassenen is dit voldoende en veel meer kan volwasseneneducatie in de korte tijd die beschikbaar is voor rekenen-wiskunde met volwassenen ook niet bieden. Pas als volwassenen geleerd hebben hoe zij rekenen-wiskunde kunnen gebruiken, kunnen zij ook verder kijken en de wiskunde leren ervaren als een wiskundige wereld waar nog veel meer te ontdekken is. Het realistisch reken-wiskundeonderwijs in basis- en voortgezet onderwijs heeft als doel het ontwikkelen van 'gecijferdheid'. Naar mijn mening dient

er een onderscheid te worden gemaakt tussen schoolse en functionele gecijferdheid. De school leidt in het algemeen nog te veel op voor schoolse gecijferdheid. Veel leerlingen zouden meer gebaat zijn met een programma rekenen-wiskunde voor het alledaagse leven. De term 'realistisch reken-wiskundeonderwijs' is in feite een valkuil. Het leidt niet tot functionele gecijferdheid. Er zijn nog te veel leerlingen die met grote frustraties op het gebied van rekenen-wiskunde het onderwijs verlaten. Toch is reken-wiskundige kennis en vaardigheid essentieel om in onze huidige en toekomstige maatschappij te kunnen functioneren. Het onderwijs moet mijns inziens daarom nog beter toewerken naar een programma rekenen-wiskunde dat echt leidt tot functionele gecijferdheid.

noot

- 1 De hier beschreven voorbeelden komen uit de dissertatie 'A Gateway to Numeracy' van M. van Groenestijn (2002) (zie literatuurlijst). De namen van cursisten zijn veranderd.

literatuur

- Cito (1996). *Intake toets Rekenen en Wiskunde*. Arnhem: Cito.
- Groenestijn, M. van, S. Joziasse & P. van Rheenen (1996b). *In Balans, instaptoets*. 's Hertogenbosch: Malmberg bv.
- Groenestijn, M. van (2002). *A Gateway to Numeracy. A study of Numeracy in Adult Basic Education*. CD-β Press, Centrum voor Didactiek van Wiskunde, Universiteit Utrecht (proefschrift).
- Houtkoop, W. (1999). *Basisvaardigheden in Nederland*. Amsterdam: Max Goote Kenniscentrum.