

# De basisvorming getoetst

**T. Dekker**

Freudenthal instituut, Universiteit Utrecht

## Inleiding

Over de toetsing van de basisvorming is de afgelopen jaren al heel veel geschreven en wat er over geschreven wordt, verandert in de loop van de tijd nogal van inhoud. Wel of geen getuigschrift met civiel effect dat de doorstroommogelijkheden in het verder te volgen onderwijs (vooral kort middelbaar beroepsonderwijs) bepaalt. Wel of geen verplichting om de door de overheid beschikbaar te stellen toetsen te gebruiken. Wel of niet een vast tijdstip waarop de toetsen moeten worden afgenomen. Een algemeen niveau bij de afsluiting van de basisvorming (als indicatie van dat niveau drie jaar mavo C-niveau) of afsluiten op verschillende niveaus. Zo kan ik nog wel een poosje doorgaan en het eind is nog niet in zicht.

Zoals het er nu, juli 1993 uitziet, moeten straks alle scholen gebruik maken van de door het ministerie beschikbaar gestelde en door het Cito gemaakte toetsen. Ze mogen die afnemen op een door henzelf te bepalen tijdstip maar niet eerder dan na twee jaar basisvorming. De docent moet het werk van de leerlingen zelf corrigeren volgens de meegezonden aanwijzingen voor de scoring. Die scoringsresultaten worden aan de inspectie doorgegeven en aan het Cito worden de resultaten van enkele leerlingen per groep toegestuurd. Scholen zijn vervolgens vrij in de interpretatie van de toetsresultaten en stellen dus zelf vast of en in hoeverre de leerlingen voldaan hebben aan de kerndoelen van de basisvorming. Voor dat laatste mogen ze als extra informatie ook best de resultaten van eigen toetsen gebruiken. Over een certificaat voor de leerlingen om aan te tonen dat ze aan de kerndoelen voldaan hebben, heb ik niets meer gelezen. En hoe het nu moet met scholen voor vbo, die naar verwachting de meeste vakken van de basisvorming pas na vier jaar zullen laten afsluiten, is ook niet duidelijk. Doen leerlingen eerst de toets basisvorming wiskunde en vervolgens ook nog eens een schoolexamen op B-niveau? Telt de toets basisvorming mee als schoolonderzoek en kan het afsluitende examen op B-niveau achterwege blijven? Of laat je toch maar de basisvorming voor

wiskunde na twee jaar afsluiten op het eigen niveau van de leerling waarna net als voorheen wiskunde in het vakkenpakket gekozen kan worden? Voorlopig zijn de meeste scholen daar nog niet mee bezig. Eerst maar starten met de basisvorming, de toetsing komt daarna wel.

In april 1993 kregen alle scholen van het ministerie van onderwijs voor elk vak een set voorbeeldopgaven toege-stuurd.

Met behulp van deze opgaven kunnen scholen zich een concreet beeld vormen van hetgeen leerlingen zich gedurende de periode van basisvorming moeten eigen maken aan kennis, inzicht en vaardigheden

staat er in de begeleidende brief. Opgaven dus als explicitering van het onderwijs zoals dat zeer globaal beschreven wordt in de kerndoelen? In hoeverre zullen dergelijke toetsen het onderwijs in de periode van basisvorming maar ook daarna gaan beïnvloeden?

Bij het lezen van de voorbeeldopgaven dient u er steeds rekening mee te houden dat het materiaal een voorlopig karakter heeft: de toetsen zullen in de loop van het invoeringsproces nog veranderen. Dat komt doordat de basisvorming ook steeds zelf in ontwikkeling zal blijven. Uw reacties op de opgaven zijn ook belangrijk bij de verdere ontwikkeling.

Door middel van dit artikel wil ik proberen een bijdrage te leveren aan de discussie over de toetsing van de kerndoelen. Daarbij zal ik niet ingaan op de omstandigheden waaronder die toetsen moeten worden afgenomen. Tijdstip, geheimhouding, beoordeling van scoringsresultaten, ze zijn allemaal belangrijk maar komen hier niet aan de orde. Dit artikel gaat vooral over vorm en inhoud van de voorbeeldopgaven van het Cito, over het niveau van de afsluitende toets en op de invloed die de toetsing heeft op het onderwijs.

## Toetsen met contexten

In het nieuwe wiskundeprogramma voor 12-16 jarigen neemt het leren van wiskunde aan de hand van reële situaties en problemen een belangrijke plaats in. Dat moet

ook bij de toetsing blijken. Daarom worden ook op het examen vragen gesteld binnen een herkenbare en inleefbare context. Op het Freudenthal instituut hebben we met het maken van dergelijke examenopgaven voor vbo/mavo, niveau A, B, C en D, in de afgelopen jaren veel ervaring opgedaan. Op grond van die ervaring en van eerdere publikaties (Spijkerboer, 1993), (Schoemaker, 1993) heb ik een checklist opgesteld van eisen waaraan een toets die gebruik maakt van contexten moet voldoen.

**Checklist voor afsluitende toetsen die bestaan uit contextopgaven**

1. Kies contexten uit een breed interessegebied. Dat kan ook de wiskunde zelf zijn.
2. Maak het aantal verschillende contexten per toets niet te groot maar ook niet te klein.
3. Gebruik originele foto's, tekeningen en gegevens waar dat mogelijk is.
4. Stel geen contextloze vragen die alleen geïsoleerde kennis en vaardigheden toetsen.
5. Verwerk in de toets vragen over de hele breedte van de stof.
6. Gebruik contexten die vragen op verschillende niveaus mogelijk maken.
7. Stel vragen die werken vanuit de context naar een model en weer terug.
8. Zorg voor vragen die passen bij de context.
9. Laat vragen niet stapelen.
10. Zorg ervoor dat voor de leerling duidelijk is wat van hem/haar wordt verwacht.

NB. Een toets bestaat uit een aantal *opgaven*, elk behorend bij een bepaalde context. Een opgave bestaat uit een aantal *vragen*.

De meeste van deze eisen werden in de genoemde artikelen uit de Nieuwe Wiskrant al voldoende toegelicht, op twee niet eerder genoemde wil ik wel wat nader ingaan.

**2. Maak het aantal verschillende contexten per toets niet te groot maar ook niet te klein**

Naar onze ervaring bestaat een geschikte toets, waarvoor twee uur nodig is, uit zes à zeven opgaven met in totaal vijftientig à dertig vragen. Gemiddeld ongeveer vijf vragen per opgave en dus per context. Om je in een context in te leven is tijd en aandacht nodig. Die investering moet je ook terugverdienen. Vaak zullen een of meer inleidende vragen gesteld worden die niet veel punten opleveren. Daarna hoort niet volstaan te worden met een enkele vraag over één leerstofgebied. De vragen moeten niet allemaal dezelfde moeilijkheidsgraad hebben, bij een afsluitende toets moeten leerlingen kunnen tonen wat ze kunnen en kennen. Binnen één opgave mogen verschillen tussen leerlingen duidelijk worden. Het aantal opgaven *kan beter niet te groot zijn*. Telkens

opnieuw je in een situatie moeten inleven is vermoeiend. Bovendien is het de bedoeling om leerstofgebieden geïntegreerd aan te bieden in een toets. Dat lukt niet wanneer je voor elk leerstofgebied een nieuwe context kiest.

Omgekeerd moet het aantal opgaven ook weer *niet te klein* zijn. Wanneer leerlingen langer dan vijftien à twintig minuten met één opgave bezig zijn, treedt vermoeidheid op. Bovendien mag het nooit zo zijn dat een onderwerp dat een leerling toevallig niet ligt van beslissende invloed is op zakken of slagen voor het examen.

**4. Stel geen contextloze vragen die alleen geïsoleerde kennis en vaardigheden toetsen**

Het gaat hier om vragen als: *Teken een willekeurige driehoek ABC met daarin de zwaartelijn vanuit hoek A*. Dit soort vragen zal ongetwijfeld gesteld worden in een proefwerk over een hoofdstuk dat pas behandeld is. In een afsluitende toets horen ze volgens mij niet thuis. Wel is het denk ik heel goed mogelijk dat op den duur bij de schoolonderzoeken meer nadruk zal komen op het toetsen van dergelijke kennis en vaardigheden uit afzonderlijke leerstofgebieden en dat het centrale examen voornamelijk uit geïntegreerde contextopgaven zal bestaan die meer dan één leerstofgebied bestrijken. Dat laatste zou dan ook voor de basisvormingstoets moeten gelden. Uiteraard kunnen binnen de context korte vragen gesteld worden waarbij de leerling geen nadere uitleg hoeft te geven. Dat hoeven niet uitsluitend inleidende vragen te zijn.

**De voorbeeldopgaven van het Cito**

Volgens de toelichting bij de aan de scholen gestuurde voorbeeldopgaven zal de afsluitende toets voor wiskunde waarschijnlijk uit de volgende drie onderdelen bestaan, elk bestemd voor één lesuur:

- een schriftelijke toets met elementaire opgaven (elementair 1)
- een schriftelijke toets met iets minder elementaire opgaven (elementair 2)
- een schriftelijke toets met complexe opgaven (complex).

In de begeleidende tekst staat dat de eerste twee toetsen opgaven bevatten die voornamelijk op één vakonderdeel betrekking hebben. (Mogelijk wordt met vakonderdeel een leerstofonderdeel bedoeld?) De laatste toets bevat vooral opgaven die meerdere vakonderdelen in onderlinge samenhang aan de orde stellen. Verder wordt gemeld dat evenwichtig aandacht zal worden geschonken aan zuiver wiskundige en realistische contexten.

Allemaal vragen in contextopgaven, zou je dus zo denken. Prima om de binnen de basisvorming zo belangrijk geachte samenhang tussen de verschillende leerstofonderdelen maar ook tussen vakken onderling te toetsen. Ook toepassing komt op die manier aan de orde. De

kerndoelen omvatten immers wiskunde die gericht is op maatschappelijke relevantie; leerlingen moeten de aangeleerde wiskundige kennis en vaardigheden kunnen toepassen binnen en buiten de wiskunde. Maar onder een wiskundige context versta ik toch echt iets anders dan een vraag als:

*Door de punten (5,6) en (9,9) gaat een rechte lijn.*

- Geef de coördinaten van een ander punt dat ook op deze lijn ligt. Gaat de lijn ook door de oorsprong?*
- Op de lijn ligt ook een punt waarvan de eerste coördinaat 25 is. Wat is de tweede coördinaat van dit punt?*

Nog afgezien van het feit dat vraag a in feite uit twee vragen bestaat (10. duidelijkheid voor de leerling) is dit in feite helemaal geen contextvraag. Er is geen samenhang met andere leerstofgebieden, geen toepassing van wiskundige kennis en vaardigheden (4. geen contextloze vragen). Dat het heel goed mogelijk is om echte contextopgaven vanuit de wiskunde zelf te maken is in de verschillende experimentele C/D-examens voldoende aangetoond.<sup>1</sup>

### Vetzucht

Een ander voorbeeld van het Cito is:

Vetzucht is een probleem in Nederland. Een huisarts maakte vorig jaar een lijstje van de tien meest voorkomende klachten in de huisartsenpraktijk. Vetzucht prijkte bovenaan de toptien.

*Vetzucht gaat over klachten die te maken hebben met te dik worden door te veel eten.*

*Het percentage lichaamsvet van iemand is te benaderen met de vuistregel (formule)*

$$v = \frac{\text{gewicht}}{\text{lengte}^2}$$

*Hierbij is voor een persoon:*

- v* = het percentage lichaamsvet
- gewicht* = het gewicht in kilogrammen
- lengte* = de lengte in meters

*Michiel is 1,80 meter lang; zijn gewicht is 78 kilo.*

- Bereken met de formule zijn percentage lichaamsvet. Geef je antwoord in gehele procenten.*
- Een vuistregel voor het verband tussen de lengte en het gewicht van de mens is dat hij gemiddeld evenveel weegt als het aantal centimeters boven de meter. Het gewicht van iemand die 1,60 meter lang is, is dus ongeveer 60 kg.*

*Wat volgt hieruit voor het te verwachten percentage lichaamsvet van iemand die 1,95 meter lang is?*

Een duidelijke contextopgave met een vuistregel over het percentage lichaamsvet. Niet eenvoudig te lezen

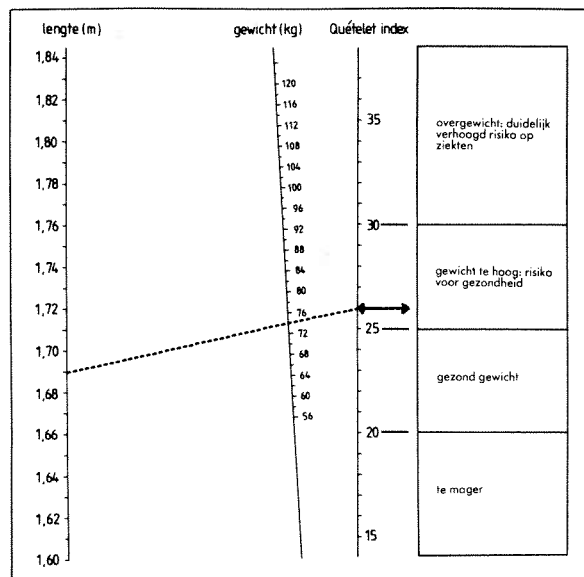
voor leerlingen op een wat lager niveau hoewel zij het gebruik van vuistregels en woordformules zouden moeten beheersen (10. duidelijkheid). Verder is er onevenredig veel tijd nodig om je in te leven in de context terwijl er vervolgens slechts één vraag wordt gesteld over de gegeven formule (2. aantal verschillende contexten niet te groot). En is dat nu een vuistregel of een woordformule? Een woordformule zou ik helemaal in woorden noteren en niet afgewisseld met letters (*v*) en een 2 voor kwadraat. Stelt het getal *v* uit de formule inderdaad een percentage voor?

Verwarring ontstaat bij vraag b, daar wordt gesproken over 'een vuistregel'. Is dat dezelfde als die van vraag a? Of een andere? Je moet als leerling heel wat meer in je mars hebben dan voldoende wiskundekennis om hier te achterhalen wat de bedoeling van de toetsenmaker is. Tenslotte ontbreekt de verbinding met het wiskundige model dat hier kennelijk gebruikt is. Hoe zou men aan zo'n model komen? (7. vanuit context naar model en weer terug). Een gemiste kans want er zou heel wat meer mogelijk zijn met deze context. Laat ik een poging wagen:

### Vetzucht, met andere vragen

*Veel mensen vinden zichzelf te dik of juist te mager. Hoeveel kilo je mag wegen hangt ook af van je lengte. Voedingsdeskundigen gebruiken daarvoor soms een maat die Quetelex Index (QI) genoemd wordt. Als iemand een QI heeft tussen de 20 en 25, is zijn of haar gewicht goed.*

*Hieronder staat een grafiek, in een andere vorm dan je gewend bent. Daarmee kun je de QI aflezen:*



*Zoek je lengte op de linker lijn en je gewicht op de middelste lijn. Verbind beide punten door een streep zoals in het voorbeeld ook is gedaan. Op de derde lijn kun je de QI aflezen. Ernaast kun je zien of je een gezond gewicht hebt.*

1. Michiel is 1,78 m lang, zijn gewicht is 80 kilo. Bepaal zijn *QI*.
2. "Ik ben veel te zwaar," zegt Michiel. Ben je het daarmee eens? Leg uit waarom je dat vindt. Gebruik de grafiek.
3. Marieke is 1,67 m. lang. Hoeveel mag zij volgens de grafiek wegen?

De *QI* kun je berekenen met de volgende formule:

$$QI = \frac{\text{gewicht}}{\text{lengte} \times \text{lengte}}$$

4. De vader van Marieke is 1,90 m lang en weegt 94 kilo. Bereken zijn *QI*.
5. De lengte 1,90 m staat niet op de linker lijn in de grafiek. Hoe zou je met de grafiek het antwoord op vraag 4 kunnen controleren?

### De vbo-B-examens als alternatief?

Door het Freudenthal instituut zijn de afgelopen twee jaar afsluitende schoolexamens voor vbo-B-niveau gemaakt. Daarin staan contextopgaven die naar mijn mening ook heel goed bruikbaar zouden zijn als afsluiting van de basisvorming. Ze zijn bruikbaar en haalbaar gebleken voor leerlingen die opgeleid zijn volgens het nieuwe programma en bevatten vragen op allerlei verschillende niveaus (vergelijk de indeling van het Cito, elementair 1 en 2 en complex), die ook weer verschillende niveaus van beantwoording toelaten.

Het examen als geheel voldoet aan de eisen van de checklist. Alleen is de afspraak gemaakt dat voor leerlingen op dit niveau geen contexten uit de wiskunde zelf gebruikt zullen worden. Die komen in de toets dus niet voor.

#### Lengte

Met behulp van de tabel hieronder kun je ongeveer de lengte voorspellen die een kind als volwassene zal krijgen.

leeftijd	percentage van de lengte op volwassen leeftijd	
	jongens (%)	meisjes (%)
1	42	45
2	50	53
3	54	57
4	58	62
5	62	66
6	65	70
7	69	74
8	72	78
9	75	81
10	78	84
11	81	88
12	84	93
13	87	97
14	92	98
15	96	99
16	98	100
17	99	100

(uit het experimentele B-examen 1993. De in de opgave opgenomen tabel is afkomstig uit het boek *Gezond leven* dat bij het vak gezondheidskunde gebruikt wordt.)

Een jongen van twee jaar heeft dus volgens de tabel een lengte die 50% is van de lengte die hij zal bereiken als hij volwassen is.

12. Henk is twee jaar en 90 cm lang. Hoe lang zal hij ongeveer worden volgens deze tabel als hij volwassen is?

Een regel om met de tabel de lengte op volwassen leeftijd te berekenen is:

$$\frac{\text{lengte kind} \times 100}{\text{percentage}} = \text{lengte volwassene}$$

13. Evelien is drie jaar oud en 104 cm lang. Hoe lang zal zij ongeveer worden als ze volwassen is?

Op de bijlage zijn de percentages uit de tabel van de jongens in een grafiek getekend.

14. Teken in dezelfde grafiek de percentages voor meisjes tot en met 25 jaar.

De percentages van de jongens zijn steeds kleiner dan die van de meisjes van dezelfde leeftijd.

15. Betekent dit dat jongens kleiner zijn dan meisjes van dezelfde leeftijd? Je kunt bij je uitleg ook de grafiek gebruiken.

Het vbo-B-examen van 1993 heb ik ook aan mijn klas havo/vwo 2, overigens 'traditioneel' opgeleid, voorged. Dan merk je natuurlijk dat zij niet zo gewend zijn om een redenering te geven bij een antwoord. En verder dat er een duidelijk verschil te zien is in de formuleringen van het antwoord. Een leerling op vbo-B-niveau zal een antwoord, hoewel juist, vaak gebrekkiger formuleren.

Twee antwoorden op vraag 15:

*Theodoor (B-niveau): 'Nee, want de meisjes stoppen met groeien als ze 16 zijn en de jongens gaan dan nog even door met groeien.'*

*Simon (havo-niveau): 'Nee want meestal zijn mannen langer als ze volgroeid zijn dan vrouwen. Dus de jongens zijn pas later helemaal volgroeid dus blijft het percentage lager.'*

Goed kunnen redeneren, je antwoord juist kunnen formuleren is een belangrijke doelstelling van het wiskundeonderwijs in de basisvorming. Vaardigheden waar leerlingen in hun verdere (school)loopbaan veel plezier van kunnen hebben. Maar kennelijk stellen docenten ook in het niveau van zo'n redenering verschillende eisen aan leerlingen op de verschillende niveaus. Wat van een leerling op B-niveau geaccepteerd wordt, wordt soms onvoldoende geacht voor een leerling op vwo-niveau.

De makers van het examen vbo-B-niveau 1993 vinden dat dit examen een goed voorbeeld is van wat leerlingen na afsluiting van de basisvorming zouden moeten kunnen en kennen. Deze toets zou vrijwel in z'n geheel kunnen dienen als toets basisvorming. Met de toevoeging dat leerlingen op havo/vwo-niveau deze na twee jaar onderwijs moeten aankunnen, leerlingen op mavo-niveau na drie jaar en vbo-leerlingen na vier jaar.

Het verschil met de voorbeeldtoetsen van het Cito blijkt heel mooi uit de woorden van Chantal uit mavo 3, die volgens het nieuwe wiskundeprogramma is opgeleid en zowel de toetsen *elementair 1*, *elementair 2* als het B-examen heeft gemaakt aan het eind van klas 3. Ze schreef het volgende commentaar:

*'Elementair 1 + 2 vond ik wel een moeilijke toets.*

*De vragen gaan over makkelijke onderwerpen die moeilijk gevraagd worden. Ik vond ze moeilijker dan het B-examen.*

*De B-examentoets: een makkelijke toets met soms moeilijke denkvragen. Ik kwam er snel doorheen.'*

## **Invloed van de toets basisvorming op de schooljaren erna**

Leerlingen op havo- en vwo-niveau zullen de basisvorming voor het vak wiskunde over het algemeen afsluiten na twee jaar. Op het onderwijs in die eerste twee jaar zal een toets basisvorming dus wel enige invloed uitoefenen, in die zin dat meer aandacht dan tot nu toe zal worden besteed aan de toepasbaarheid van de wiskunde die geleerd wordt en iets minder aan formele manipulaties met formules en grafieken. Op het wiskundeonderwijs in de bovenbouw van havo en vwo zal die invloed naar mijn mening vrijwel nihil zijn.

Voor mavo en vbo ligt dat anders. Kiezen voor afsluiten van wiskunde na drie jaar betekent in ieder geval dat kiezen voor wiskunde als examenvak een jaar uitgesteld wordt. Meer leerlingen dan tot nu toe zullen dan tot en met klas drie wiskundeonderwijs volgen. Na afsluiting van de basisvorming wiskunde volgt dan nog één jaar van voorbereiding op het examen C/D. Gelukkig wordt het nieuwe examenprogramma voor vbo/mavo C/D tegelijk met de basisvorming ingevoerd, zodat met de kerndoelen al rekening wordt gehouden. Kiezen voor afsluiten na vier jaar (vbo) zal zelfs tot gevolg hebben dat afsluiten van de schoolopleiding en afsluiten van de basisvorming samenvallen. Dan heeft de toets basisvorming dus een veel grotere invloed op het onderwijs en is het des te belangrijker dat ook leerlingen op vbo-niveau een toets krijgen die met hun mogelijkheden rekening houdt.

Een afsluiting van de basisvorming in de stijl van de experimentele B-examens biedt daarvoor meer perspectief dan de voorbeeldopgaven van het Cito. Vanwege de invloed van de afsluiting van de basisvorming op de rest van het programma is het met name voor vbo en mavo,

maar ook voor havo en vwo, van groot belang dat de inhoud van de definitieve basisvormingstoetsen in die richting wordt aangepast.

## **Tenslotte**

De basisvorming is nog maar net begonnen. Voor de meeste docenten is het op dit moment belangrijker om zich vertrouwd te maken met de inhoud van het nieuwe programma dan zich zorgen te maken over de afsluitende toetsen. Toch is het belangrijk dat ook zij over de inhoud van de toetsen kunnen meebeslissen. Hopelijk laten velen er nu hun mening over horen, de afsluiting van de basisvorming is voor sommige leerlingen volgend schooljaar al aan de orde. Ik schreef in de inleiding dat er al heel veel over die toetsing geschreven is, de mening van de leerkrachten zelf is daar echter nog nauwelijks bij!

## **Noot**

[1] Zie examenbundels vbo/mavo C/D, te verkrijgen bij het APS. De juiste titels en de wijze van bestellen kunt u vinden in het vorige nummer van de Nieuwe Wiskrant.

## **Literatuur**

- Spijkerboer, L. (1993). Toetsen van realistisch wiskundeonderwijs, *Nieuwe Wiskrant*, 12 (2), 25-30.
- Schoemaker, G. (1993). Toetsing van de basisvorming, *Nieuwe Wiskrant*, 12 (3), 30-32.
- Toets basisvorming blijft geheim, *Het schoolblad*, 3 april 1993, p. 35.
- Donker, B. (1993). Beroepsonderwijs schrikt van voorproefjes basisvorming, *NRC*, 27 mei.
- Kollenveld, M. (1993). Hawex A na de basisvorming, *Euclides*, 68 (9), 260-262.
- Kremers, E.J.J. (pers. titel) De afsluiting van de basisvorming. In: *Handboek basisvorming*, afl. 7, dec. 1989.
- ARVO-advies over toetsen in de basisvorming. In: *Handboek basisvorming*, afl. 13, mei 1991.
- De toetsing van de basisvorming (notitie Wallage). In: *Handboek basisvorming*, afl. 20, nov. 1992.
- Onderwijsraad over de Notitie toetsing. In: *Handboek basisvorming*, afl. 22, febr. 1993.
- Bulletin basisvorming PMB*, Toetsing in de basisvorming, brief Wallage, april 1993.
- Bulletin basisvorming PMB*, Toetsing in de basisvorming, juni 1993.
- Katern PMB*, Toetsing van de basisvorming (3), juni 1993.
- Boertien, H. (1990). *Afsluiting basisvorming*, Cito.
- Ministerie van Onderwijs (1993). *Voorbeeldopgaven afsluitingstoetsen basisvorming*.
- SLO (1992). *Een leerplan wiskunde, toetsing en afsluiting*.