

H. Luyten

### Samenvatting

De centrale onderzoeksvraag van dit artikel betreft de invloed van het nieuwe wiskunde-curriculum, in 1993 ingevoerd samen met de basisvorming, op de Nederlandse leerlingen. Drie aspecten zijn onderzocht: vakattitudes, lesbeleving en leerprestaties. Om de effecten van het nieuwe curriculum vast te stellen is een vergelijking gemaakt tussen Nederland en Vlaanderen, waar tot 1997 een meer traditioneel curriculum werd onderwezen. Verder zijn de vakattitudes in Nederland vergeleken met uitkomsten uit het verleden. Het vertrouwen in eigen kunnen bleek aanzienlijk te zijn gestegen. De vergelijking met Vlaanderen liet grote verschillen zien in het voordeel van Nederland. Op het gebied van lesbeleving werden geen significante verschillen gevonden tussen Nederland en Vlaanderen. De leerprestaties bleken beter in Vlaanderen, vooral op 'kale rekensommen'.

### Inleiding

In hoeverre heeft het nieuwe leerplan voor wiskunde een positieve uitwerking op de Nederlandse leerlingen? Dit artikel doet verslag van een studie naar vakattitudes, lesbeleving en leerprestaties in het eerste jaar van het secundair onderwijs. Met de invoering van de basisvorming in 1993 is het wiskundecurriculum sterk gewijzigd. Uit enquêteonderzoek van het procesmanagement basisvorming en uit rapportages van de onderwijsinspectie komt een redelijk positief beeld naar voren over de invoering van de basisvorming. Op schoolniveau lijken de voorwaarden voor implementatie in redelijke mate gerealiseerd. Van effecten op leerkracht- en leerlingniveau is minder te merken. Doolaard, Cremers-van Wees en Bosker (1999) concluderen dat de globale didactische aanpak niet echt is veranderd. Van der Werf, Lubbers en Kuyper (1999) rapporteren

een zeer lichte stijging van wiskunde-prestaties in leerjaar 3. Een opmerkelijke bevinding is wel dat – volgens de docenten – de leerlingen het vak een stuk leuker en inzichtelijker zijn gaan vinden (Roelofs, Vermeulen & Houtveen, 1998, pp. 104-105).

Uit de TIMSS-rapportages (Third International Mathematics and Science Study) valt nauwelijks op te maken dat het nieuwe leerplan al vruchten begint af te werpen. De Nederlandse leerlingen in de eerste twee leerjaren van het voortgezet onderwijs hebben weliswaar prima resultaten behaald op de internationale wiskundetoets (Beaton, Mullis, Martin, Gonzales, Kelly & Smith, 1996), maar deze sluit volgens leerplanexperts slecht aan bij het nieuwe wiskundeprogramma (Kuiper, Bos & Plomp, 1997). De praktische vaardigheidstoets, die wel goed aansluit bij de basisvorming, is door de Nederlands leerlingen maar net iets beter gemaakt dan het internationale gemiddelde (Harmon, Smith, Martin, Kelly, Beaton, Mullis, Gonzales & Opwood, 1997). De resultaten met betrekking tot attitudes stellen teleur. Terwijl in de doelstellingen van het nieuwe leerplan plezier in wiskunde expliciet wordt genoemd, blijken de attitudes ten opzichte van wiskunde bijna nergens zo negatief als in Nederland. Van de andere kant is men wel redelijk positief over de eigen wiskunde-prestaties en relatief weinig leerlingen denken dat wiskunde vooral een kwestie is van aanleg. De opvatting dat het alleen een vak is voor mensen met een 'wiskundeknobbel' vindt weinig weerklank. Bij dit alles moet worden aangetekend dat in TIMSS betrekkelijk weinig aandacht is besteed aan attitudes. Tegenover 151 toets-items staan 12 attitude-items<sup>2</sup>.

Voor de leerlingen in de leeftijd van 12 tot 15 à 16 jaar is het Nederlandse wiskundeonderwijs in tal van opzichten veranderd. In het traditionele programma werden leerinhouden voorna-

melijk ontleend aan de structuur van het vakgebied. Bij de ontwikkeling van het nieuwe leerplan, ook wel aangeduid als 'realistisch wiskundeonderwijs', gold als uitgangspunt dat de aangeboden wiskunde voor elke leerling zinvol en interessant moet zijn, niet alleen in de toekomst maar ook op het moment dat het wordt geleerd. Beoogd wordt dat leerlingen inzicht ontwikkelen aan de hand van vraagstukken die veelal zijn ontleend aan de alledaagse werkelijkheid en dat ze de juiste wiskundige hulpmiddelen weten te selecteren om problemen op te lossen. Ook het beeld van wiskunde in de maatschappij heeft een belangrijke rol gespeeld. Kok, Meeder, Wijers en Dormolen (1992) verwoorden dit als volgt:

'Op de TV is wiskunde vooral veel abacadabra. Voor gewone mensen niet te vatten. Een vak voor knappe koppen. ... Als je niet alles begrijpt, probeer je er dan maar uit te redden door de regels blindelings toe te passen' (p. 5).

Wiskunde moet niet langer meer een vak zijn dat alleen interessant en begrijpelijk is voor de kleine groep met een 'wiskunde-knobbel'. Meer leerlingen moeten langer wiskunde blijven volgen. In de algemene doelstellingen voor het vak in de basisvorming worden plezier en vertrouwen dan ook expliciet genoemd (Ten Hove & Van der Zwaart, 1993; p. 17).

In Creemers' model van onderwijs-effectiviteit (1991) en de leerpsychologische visie van Boekaerts (1988) wordt een wederkerige relatie verondersteld tussen cognitieve en affectieve variabelen. Zaken als plezier en vertrouwen kunnen de leerprestaties bevorderen en goede leerprestaties zorgen op hun beurt voor meer plezier en vertrouwen. Dergelijke relaties zijn ook in empirisch onderzoek gevonden (Helmke, 1989; Knuver, 1993). In het algemeen is de correlatie zwak maar wel positief (Fraser, Walberg, Welch & Hattie, 1987; Uguroglu & Walberg, 1979). Er is in ieder geval weinig reden om aan te nemen dat positieve attitudes ten koste moeten gaan van de leerprestaties, maar de kans om via een verbetering van attitudes de leerprestaties te verhogen lijkt evenmin groot. Alleen een grote vooruitgang zou tot een lichte stijging in prestaties kunnen leiden. In ieder geval zijn de prestaties er sinds de basisvor-

ming niet op achteruit gegaan (Van der Werf e.a., 1999). Ook als het vernieuwde leerplan heeft geleid tot meer positieve attitudes bij gelijke prestaties mag men spreken van een gunstig resultaat.

Om vast te stellen in hoeverre het nieuwe leerplan heeft geleid tot veranderingen bij de leerlingen ligt een vergelijking in de tijd het meest voor de hand. De bevindingen in Nederland met betrekking tot de vakattitudes uit het schooljaar 1994-1995 worden dan ook vergeleken met gegevens van voor de basisvorming (1986-1987). Bovendien is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd tussen Nederland en Vlaanderen. Naast attitudes gaat het daarbij om lesbeleving en leerprestaties. De leerplannen die tot september 1997 golden voor het secundair onderwijs in Vlaanderen (Ministerie van Onderwijs, 1984; Nationaal Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs, 1988) hadden een traditioneel karakter.

## Een korte beschrijving van drie leerplannen

In het kader van deze studie is het zaak een goed beeld te hebben van drie leerplannen: het Nederlandse van voor de basisvorming, het huidige Nederlandse en het Vlaamse leerplan dat van kracht was tot juli 1997.

Nederland kende tot 1993 geen wiskundeleerplan met een officiële status. Met de herstructurering van het voortgezet onderwijs in 1968 was wel een nieuw examenprogramma van kracht geworden. Op basis hiervan zijn door de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren leerplannen voor de rijksscholen samengesteld. In het Vlaamse leerplan en het nieuwe Nederlandse leerplan zijn de onderwerpen gegroepeerd in een klein aantal hoofdonderwerpen. Ook wordt aangegeven hoe men de lestijd hierover kan verdelen. In Vlaanderen zijn in het eerste leerjaar drie hoofdonderwerpen aan de orde, namelijk Verzamelingen en relaties (25% van de lestijd), Getallenleer (50%) en Meetkunde (25%). In het huidige Nederlandse leerplan gaat het om vijf hoofdonderwerpen: Algebra (33.3%), Rekenen (16.7%), Meetkunde (37.5%), Informatieverwerking en statistiek

Tabel 1

Leerplannen Wiskunde in Nederland (algebra en rekenen) en Vlaanderen (getallenleer) – eerste leerjaar secundair onderwijs

Nederland voor de basisvorming (Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, 1986)	Vlaanderen (Nationaal Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs, 1988)	Nederland na invoering basisvorming (Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs, 1992)
<ul style="list-style-type: none"> <li>De verzameling van natuurlijke getallen; de verzameling van de rationale getallen; getallenlijn, ordening</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verzamelingen <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math> en <math>\mathbb{Q}</math>; deelverzamelingen; absolute waarde; ordening; getallenas; positiestelsel (relatieve waarde van een cijfer in een getal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positief en negatief (verschijnselen uit de werkelijkheid beschrijven met behulp van positieve en negatieve getallen)</li> <li>Breuken en decimale getallen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>In elk van de genoemde verzamelingen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, machtsverheffen met gehele positieve exponenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vier hoofdbewerkingen met rationale getallen geschreven in breukvorm en in decimale vorm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schattend rekenen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eenvoudige eerstegraads vergelijkingen en ongelijkheden met één veranderlijke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergelijkingen van de eerste graad met gehele coëfficiënten</li> <li>Vraagstukken (over gemiddelde en percent, vraagstukken met behulp van een vergelijking oplossen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situaties en woordformules (in voorstelbare situaties formules gebruiken om het verband tussen variabelen weer te geven)</li> <li>Grafieken globaal en in detail bekijken (de grafiek als hulpmiddel voor informatie over verbanden, bijv. stijgen en dalen, minimale en maximale waarde en periodicititeit)</li> <li>Verhoudingen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>De commutatieve, associatieve en distributieve eigenschappen; toepassingen op enkele producten en ontbindingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschappen van de bewerkingen: commutativiteit, associativiteit, distributiviteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rekenen en formules (eigenschappen van het rekenen leren kennen; verkennen van de structuur van een rekenexpressie; overgang van rekenen met getallen naar het werken met variabelen, expressies en formules)</li> <li>Zakrekenmachine (o.a. weten in welke volgorde de zakrekenmachine bewerkingen uitvoert)</li> </ul>

(8.3%) en Geïntegreerde wiskundige activiteiten (4.2%). Op één na zijn de onderwerpen uit het oude Nederlandse leerplan onder te brengen bij hetzij Algebra/Getallenleer hetzij Meetkunde. De uitzondering is het onderwerp Verzamelingen. In het oude Nederlandse leerplan en in het Vlaamse is de taal van Verzamelingen en relaties prominent aanwezig. Ook bij de onderwerpen Meetkunde en Algebra/Getallenleer wordt gerefereerd aan begrippen als (deel)verzameling, doorsnede en relatie. Dit is een belangrijk verschil met het nieuwe Nederlandse leerplan waarin wiskundig jargon aanmerkelijk minder vaak voorkomt.

Tabel 1 geeft de drie leerplannen voor Algebra/Getallenleer weer. Verwante onderwerpen uit de verschillende plannen zijn zoveel mogelijk naast elkaar geplaatst. De leerplannen voor Meetkunde komen in tabel 2 aan bod. In Vlaanderen kent men een afzonderlijk plan voor het Katholieke onderwijs en het Gemeenschapsonderwijs. De tabellen vermelden alleen de leerstofafbakening in het Katholieke onderwijsnet, waartoe de meeste Vlaamse scholen behoren. De verschillen met het Gemeenschapsonderwijs zijn vooral accentverschillen. In de tabellen zijn de onderwerpen opgesomd zoals ze letterlijk in de leerplannen staan. De tekst tussen haakjes is toegevoegd ter verduidelijking.

Tabel 2

Leerplannen Wiskunde in Nederland en Vlaanderen(meetekunde) – eerste leerjaar secundair onderwijs

Nederland voor de basisvorming (Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren, 1986)	Vlaanderen (Nationaal Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs, 1988)	Nederland na invoering basisvorming (Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs, 1992)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inleiding in de meetkunde: kubus, rechthoekig blok, vlak, lijn, punt, hoek, afstand, driehoek, cirkel</li> <li>Eigenschappen van driehoeken en van vierhoeken: vlieger, parallellogram, ruit, rechthoek, vierkant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlakke figuren herkennen en classificeren. Definities en eigenschappen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlakke figuren (termen uit de spreektaal als 'haaks', 'puntig', 'rond' worden in verband gebracht met meetkundige begrippen; vormen als vierkant, rechthoek, driehoek en cirkel benoemen en tekenen)</li> <li>Ruimtelijke figuren (hoe kun je van platte materialen ruimtelijke objecten maken? hoe zitten ruimtelijke objecten in elkaar?)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vraagstukken waarbij de omtrek en de oppervlakte van een vlakke figuur aan bod komen (driehoeken, vierhoeken, cirkel)</li> <li>Vraagstukken waarbij de inhoud van een lichaam aan bod komt (kubus, balk, cilinder)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metten (bij het schatten van lengte, oppervlakte en inhoud wordt gebruik gemaakt van eigen referentiepunten zoals deurhoogte, paslengte, oppervlakte van een voetbalveld en inhoud van een melkpak)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Afbeeldingen: lijnspiegeling, puntspiegeling, translatie, rotatie</li> <li>Congruentie van figuren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merkwaardige lijnen (bijv. middelloodlijnen in een driehoek, middellijn en koorde in een cirkel) en symmetrieassen in vlakke figuren (herkennen en tekenen); (beelden van punten, lijnen en figuren construeren door projectie; spiegeling herkennen als een relatie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlakke figuren (symmetrieassen in een figuur of plaatje aangeven)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evenwijdigheid van lijnen</li> <li>Eenvoudige puntverzamelingen (bijv. cirkel, rechte lijn) en hun doorsneden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructie van evenwijdige rechten, loodrechte stand van rechten, hoeken, vlakke figuren (tekenen, meten en herkennen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kijklijnen en kijkhoeken (de leerlingen maken kennis met het verband tussen kijken en rechte lijnen)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plaatsbepalen (vastleggen van een plaats en beschrijven van routes in situaties met en zonder coördinatensysteem)</li> <li>Aanzichten (welke informatie geeft een voor-, zij- of bovenaanzicht wel en welke niet?)</li> <li>Ruimtelijk tekenen (het gaat om het zien van diepte in platte tekeningen)</li> </ul>

Tabel 1 en 2 laten veel overeenkomst zien tussen het oude Nederlandse en het Vlaamse leerplan. In beide plannen ligt een sterke nadruk op formele en abstracte wiskunde. Het nieuwe Nederlandse leerplan benadrukt juist sterk de toepasbaarheid van wiskunde in alledaagse situaties. Men is terughoudend met het gebruik

van wiskundig jargon. Overigens is het oude Nederlandse leerplan niet altijd richtinggevend geweest voor de auteurs van wiskundemethodes. De vierde editie van 'Moderne Wiskunde', uitgebracht in 1982, was reeds sterk geïnspireerd door dezelfde ideeën die uiteindelijk hebben geleid tot het huidige leerplan. Het markt-

aandeel van deze methode lag in de jaren '80 tussen de 20 en 25%.

## Onderzoeksvragen

De centrale vraag van dit artikel betreft de effecten van het nieuwe Nederlandse leerplan. De nadruk ligt daarbij op de attitudes van de leerlingen ten aanzien van wiskunde als schoolvak. Verder gaat de aandacht uit naar de lesbeleving. Deze is gemeten met behulp van vragen waarin de leerlingen expliciet wordt gevraagd naar hun mening over de wiskundelera(a)r(es), terwijl het bij vakattitudes primair gaat om het vak als zodanig. Hoewel de correlaties tussen vakattitudes en lesbeleving vrij hoog zijn (meestal hoger dan .30<sup>3</sup>), is de samenhang verre van perfect. Het is niet zo dat de leerlingen die de lessen positief beoordelen ook altijd positieve vakattitudes hebben. Bij de leerprestaties voor wiskunde is onderscheid gemaakt tussen opgaven die van de leerlingen niet meer vragen dan het correct uitvoeren van wiskundige bewerkingen (kale rekensommen) en opgaven waarbij de leerlingen zelf moeten bedenken welke bewerkingen moeten worden uitgevoerd. Het eerste type opgaven sluit veel minder goed aan bij het nieuwe Nederlandse leerplan dan het tweede type.

De concrete onderzoeksvragen zijn:

1. In hoeverre zijn de vakattitudes van de Nederlandse leerlingen veranderd tussen 1987 en 1995?
2. Hoe groot zijn de verschillen in vakattitude, lesbeleving en leerprestaties tussen Nederlandse en Vlaamse leerlingen in het eerste jaar van het secundair onderwijs?

Bij de beantwoording van de tweede onderzoeksvraag is het van belang om eventuele verstoringende variabelen zo goed mogelijk onder controle te houden. Zo kan men er niet van uitgaan dat het aanvangsniveau van de Vlaamse en Nederlandse leerlingen gelijk is. Ook voor de invloed van variabelen als klassengrootte en lestijd per week wordt in de analyses gecontroleerd. Dit wordt hierna onder het kopje 'variabelen' nader uiteengezet. Omdat zowel op cognitief als affectief gebied een voormeting is afgenomen, zal uit de analyses ook blijken in hoeverre attitudes van invloed zijn op leerpre-

taties en in hoeverre leerprestaties van invloed zijn op attitudes en lesbeleving.

## Datasets

De Nederlandse gegevens zijn verzameld in 1994-1995, het tweede schooljaar na invoering van het nieuwe leerplan. De gegevens zijn verzameld voor het onderzoeksproject 'School- en Instructie-effectiviteit', waaraan 28 scholen hebben meegedaan, verspreid over het hele land (De Jong & Westerhof, 1998). In elke school zijn twee klassen uit het eerste leerjaar in het onderzoek betrokken. In totaal gaat het om 1395 leerlingen. Bij de dataverzameling is de spreiding in de steekproef in twee opzichten beperkt. Er zijn alleen scholen benaderd die één van de twee meest gangbare wiskundemethoden (Getal en Ruimte of Moderne Wiskunde) gebruikten. Zo kon men gemakkelijker een test construeren die aansluit bij de behandelde stof. Daarnaast is de spreiding qua aanvangsniveau van de leerlingen beperkt. De overgrote meerderheid van de leerlingen (93%) zit in een MAVO-, MAVO/HAVO- of MAVO/VBO-klas. De steekproef bevat nauwelijks leerlingen die het op de basisschool erg goed hebben gedaan, maar ook nauwelijks leerlingen voor wie het tegenovergestelde geldt. Aan het begin van het schooljaar hebben de leerlingen een rekentoets gemaakt en een toets informatieverwerking. De gemiddelde score op de voortoets ligt dicht in de buurt van de gemiddelde score op dezelfde toetsen in het VOCL (Voortgezet Onderwijs Cohort Leerlingen) van 1993, maar de standaarddeviatie is duidelijk lager.

Ook in Vlaanderen is het onderzoek gericht op leerlingen die met gemiddeld succes de lagere school hebben afgewerkt. De deelnemende scholen is verzocht om vooral klassen mee te laten doen met leerlingen die de vakken wiskunde, Nederlands en/of Frans (de moderne vakken) in hun keuzepakket hadden of een combinatie hiervan met technologische vakken. Leerlingen die klassieke talen volgden of uitsluitend technologische vakken, zouden in mindere mate in het onderzoek betrokken moeten worden. Overigens zijn niet alle klassen homogeen wat betreft de keuzepakketten.

Soms zitten leerlingen met verschillende pakketten samen in één klas. De gegevens met betrekking tot de samenstelling van de keuzepakketten zijn afkomstig van de leerlingen zelf. Ruim 52% van de leerlingen heeft uitsluitend moderne vakken in het keuzepakket. In het LOSO (Longitudinaal Onderzoek Secundair Onderwijs; Van Damme, De Troy, Meyer, Minnaert, Lorent, Opdenakker & Verduyck, 1996, p. 47) gold dit slechts voor 27% van de leerlingen. Voor 22% geldt dat de klassieke talen deel uitmaken van hun pakket. Deze leerlingen zijn daarmee – zoals bedoeld – ondervertegenwoordigd. In het LOSO had ruim 35% van de leerlingen een pakket met klassieke talen. De gegevensverzameling betrof alleen leerlingen uit het eerste leerjaar A. Leerlingen die moeite hebben met leren komen doorgaans terecht in het eerste leerjaar B. Van de 32 Vlaamse scholen in het onderzoek (alle gelezen in één van de drie arrondissementen Gent,

Leuven of Mechelen) zijn er 29 vertegenwoordigd met twee klassen. Het totaal aantal Vlaamse leerlingen in de steekproef bedraagt 1144.

## Variabelen

De afhankelijke variabelen waar het in dit artikel om gaat zijn vakattitudes, lesbeleving en leerprestaties. De gegevens zijn in Nederland en Vlaanderen verzameld aan het einde van het schooljaar (in mei). De attitudes ten opzichte van het vak wiskunde zijn gemeten met behulp van de door het CITO (1987) ontwikkelde belevingsschaal voor wiskunde (BSW). Deze schaal bestaat uit vier sub-schalen van elk acht items:

1. *Plezier*: Vinden de leerlingen wiskunde een leuk vak? Gaat de lestijd snel voorbij? Zouden ze het vak zelf kiezen?

Tabel 3  
Afhankelijke en onafhankelijke variabelen

	Gemiddelde		Standaarddeviatie		Aantal leerlingen	
	NL	VL	NL	VL	NL	VL
<i>Afhankelijke variabelen</i>						
<b>Vakattitudes</b>						
Plezier	58.5	49.5	23.9	27.7	1132	1009
Vertrouwen	74.9	61.0	17.4	20.4	1129	1002
Inzet/interesse	48.5	44.9	19.0	20.7	1143	1008
Nut/relevantie	70.0	67.8	18.5	20.9	1129	994
<b>Beleving lessen</b>						
Leuke lessen	52.5	57.5	21.9	25.7	1133	980
Heldere Uitleg	78.8	76.2	16.4	19.2	1126	998
<b>Testscores</b>						
Test A	61.9	74.0	23.2	21.9	1254	1063
Test B	49.2	56.5	26.4	26.5	1172	1063
<i>Onafhankelijke variabelen</i>						
<b>Leerlingenkenmerken</b>						
Voortoets	56.0	61.2	16.2	16.3	1326	1099
Schoolattitude	58.0	61.8	15.5	7.7	956	1057
Percentage meisjes	53.7	46.9	49.9	49.9	1350	1099
Percentage allochtone leerlingen	6.3	8.6	24.3	20.6	1395	1097
Proefwerkcijfers (per klas gestandaardiseerd)	55.0	55.0	10.0	10.0	1176	786
<b>Klaskenmerken</b>						
Percentage vrouwelijke docenten	13.4	67.9	34.0	46.7	1191	1144
Klassengrootte	25.4	20.2	3.5	4.4	1395	1144
<b>Stof behandeld</b>						
Test A	85.6	100.0	17.2	0.0	1120	1044
Test B	80.8	54.6	14.6	18.2	1120	1044

2. *Vertrouwen*: Zijn de leerlingen zenuwachtig tijdens de wiskundeles? Zijn ze bang om fouten te maken? Is de stof begrijpelijk?
3. *Inzet/interesse*: Spreekt het vak de leerlingen aan? Besteden ze vrije tijd aan onderdelen uit de wiskundelessen?
4. *Nut/relevantie*: Hoe bruikbaar is wiskunde binnen en buiten de school, nu en later?

De scores zijn zo berekend dat de laagst mogelijke score 0 bedraagt en de hoogst mogelijke 100. Dit geldt ook voor de overige schaal- en testcores waarover hier gerapporteerd wordt.

Gaat het bij de vakattitudes om meningen over het vak wiskunde, bij lesbeleving gaat het er om wat de leerlingen vinden van de lessen en met name om hun mening over de leerkracht. Twee aspecten zijn onder de loep genomen:

1. *Leuke lessen*: Vinden de leerlingen dat de leerkracht de stof boeiend weet te brengen? Is de leerkracht sympathiek?
2. *Heldere uitleg*: Weet de leerkracht de stof helder uiteen te zetten? Krijgen de leerlingen hulp als ze iets niet begrijpen?

Tabel 3 geeft een overzicht van de gemiddelde scores en standaarddeviaties in Nederland en Vlaanderen voor zowel de afhankelijke als onafhankelijke variabelen.

Hoewel niet het primaire doel van deze studie, zijn ook gegevens verzameld met betrekking tot leerprestaties. Gezien de verschillen tussen het Nederlandse en Vlaamse leerplan in de periode dat de gegevens zijn verzameld, zou dit ook zijn weerslag moeten hebben op de leerprestaties. De leerprestaties die in dit artikel worden besproken hebben betrekking op 15 opgaven verdeeld over twee subtests (A en B). *Test A* bestaat uit zogenaamde 'kale rekensommen'. Hiermee wordt getoetst in hoeverre de leerlingen rekenprocedures correct uitvoeren. *Test B* bevat opgaven die vereisen dat de leerlingen zelf bedenken welke bewerkingen toe te passen. Beide tests hebben uitsluitend betrekking op voortgezet rekenen en dekken zodoende slechts een deel van zowel het Vlaamse als het Nederlandse curriculum.

Als op één van de afhankelijke variabelen een verschil wordt gevonden tussen Nederland en Vlaanderen, is daarmee nog niet aangetoond

dat dit te wijten is aan de leerplannen. Het is altijd mogelijk dat het verschil tot stand is gekomen door andere oorzaken. Het is zaak om de invloed van versturende variabelen zoveel mogelijk onder controle te houden. In de analyses wordt gecontroleerd voor de volgende variabelen: voortoets, schoolattitude, sekse van de leerling, etniciteit, proefwerkcijfers, sekse van de leerkracht, klassengrootte, behandelde stof (van Test A en B), lestijd per week, wiskundemethode en onderwijstype (in Nederland) of samenstelling keuzepakket (in Vlaanderen). Voor alle variabelen wordt tevens onderzocht of hun effect op de afhankelijke variabelen in Nederland en Vlaanderen verschilt. De controlevariabelen worden kort besproken.

*Voortoets*: De voortoets is afgenomen aan het begin van het schooljaar (in september). In Vlaanderen is deze toets beter gemaakt dan in Nederland (zie tabel 3). Eerdere studies hebben aangetoond dat leerprestaties in het verleden niet alleen van invloed zijn op latere prestaties maar ook op de attitudes van een leerling (Helmke, 1989; Knuver, 1993). Het betreft de rekentoets en de toets informatieverwerking die ook in het VOCL zijn afgenomen. Zowel de individuele score als het klasgemiddelde zijn in de analyses betrokken.

*Schoolattitude*: Zowel prestaties als attitudes worden beïnvloed door attitudes op een eerder tijdstip (Helmke, 1989; Knuver, 1993). Deze variabele geeft aan in hoeverre een leerling zich inspant om goede cijfers te halen en hoe graag hij/zij naar school gaat. Ook hier scoren de Vlamingen hoger dan de Nederlanders. Naast de individuele score is het klasgemiddelde als controlevariabele betrokken in de analyses. De gegevens zijn in september verzameld.

*Proefwerkcijfers*: De cijfers die leerlingen gedurende het schooljaar behalen zijn ook van invloed op hun attitudes. Voor leerlingen is hun relatieve positie in de klas meestal belangrijker dan prestaties die gemeten worden met een gestandaardiseerde toets (Hansford & Hattie, 1982). De cijfers zijn door de leerkrachten verstrekt. Voor elke leerling is het gemiddelde berekend over het hele schooljaar. Per klas zijn de cijfers gestandaardiseerd, zodat in elke klas

gemiddelde en standaarddeviatie hetzelfde zijn, respectievelijk 55 en 10. Het gemiddelde en de standaarddeviatie zijn zodoende identiek in Vlaanderen en Nederland. Het is dus uitgesloten dat deze variabele een verschil tussen Nederland en Vlaanderen verklaart. Wel kan het effect van de proefwerkcijfers op de attitudes of lesbeleving in Nederland en Vlaanderen verschillen. Als blijkt dat proefwerkcijfers in Vlaanderen wel en in Nederland geen positief effect hebben op beleving van wiskundelessen, dan is de lesbeleving van de Vlaamse leerlingen met goede cijfers positiever dan die van de Nederlanders. De proefwerkcijfers zijn niet als controlevariabele betrokken in de analyses van de leerprestaties (Test A en B). Ze zijn immers niet te beschouwen als een oorzaak van de prestaties op gestandaardiseerde tests. Beide variabelen zijn veeleer twee kanten van een zelfde begrip. De toetsscores geven een momentopname. De proefwerkcijfers zeggen iets over de prestaties gedurende het hele schooljaar, maar dan wel volgens de leerkracht.

Sekse van de leerling: In de analyses wordt gecontroleerd voor sekse omdat het effect van deze variabele in Nederland wellicht anders is dan in Vlaanderen. Zie de bevindingen in TIMSS (Beaton e.a., 1996, pp. 33-34, 119, 127).

Etniciteit: Ook deze variabele wordt in de analyses betrokken omdat haar effect in Nederland en Vlaanderen niet hetzelfde hoeft te zijn. Voor Nederland zijn de gegevens over etniciteit afkomstig van de leerkrachten, in Vlaanderen van de leerlingen. Leerlingen die met hun ouders Nederlands spreken of een Vlaams dialect zijn als autochtoon beschouwd<sup>5</sup>, de overige als allochtoon.

Sekse van de leerkracht: In Vlaanderen wordt wiskunde veel vaker door vrouwen gegeven. Ook als het effect van deze variabele klein is, zou hij gezien het grote verschil tussen Nederland en Vlaanderen, verschillen op afhankelijk variabelen kunnen verklaren.

Klassengrootte: De klassen zijn in Vlaanderen kleiner dan in Nederland. Het gemiddeld aantal leerlingen per klas ligt in Nederland boven de 25. In Vlaanderen is dat uitzonderlijk.

Behandelde stof: In de analyses wordt ook gecontroleerd voor verschillen in behandelde stof. Het gaat hier om twee variabelen: één voor Test A en één voor Test B. De leerkrachten hebben per opgave op een drie-puntsschaal aangegeven in hoeverre de stof is behandeld. Alle Vlaamse leerkrachten gaven aan dat de stof voor elke opgave van Test A (kale reken-sommen) voldoende was behandeld in de lessen. In Nederland lag de gemiddelde score op deze variabele met 85.6 niet ver onder het maximum van 100. Voor Test B geldt dat deze beter aansluit bij de Nederlandse dan de Vlaamse leerstof. De scores in Nederland en Vlaanderen bedragen respectievelijk 80.8 en 54.6 (zie tabel 3).

Lestijd per week: Voor 81% van de leerlingen in de Nederlandse steekproef stonden 4 uren (van 50 minuten) op het rooster voor het vak wiskunde. Voor de overige 19% was minder lestijd voor wiskunde gereserveerd (hetzij 4 uren van 45 minuten, hetzij 3 uren van 50 minuten). Voor de grootste groep Vlamingen (57%) stond 5 uren per week op het rooster. Voor 18% stond 6 uren per week op het rooster en voor 25% 4 uren.

Wiskundemethode: De Nederlandse steekproef is beperkt tot scholen die gebruik maakten van de methoden Getal & Ruimte dan wel Moderne Wiskunde. Van beide methoden bestaat een mhv-versie voor MAVO, HAVO en VWO en een vm-versie voor VBO en MAVO. Het betreft uitsluitend methoden die zijn gebaseerd op het nieuwe leerplan. Van de Nederlandse leerlingen heeft 36% les gekregen uit Getal en Ruimte (33% de mhv-versie en 3% de vm-versie) en 64% uit Moderne Wiskunde (27% de mhv-versie en 37% de vm-versie). Bij de selectie van Vlaamse scholen is geen rekening gehouden met de gebruikte wiskundemethode. De meest gebruikte methoden in de Vlaamse steekproef zijn Nieuwe Delta (33% van de leerlingen), Wiskunde Project Plantyn (23%) en Gedifferentieerde Wiskunde (14%).

Onderwijstype/keuzepakket: Bij het verlaten van het basisonderwijs, geeft een Nederlandse school altijd en een Vlaamse doorgaans (in ruim 80% van de gevallen) met een advies aan voor welke vorm van secundair onderwijs een



leerling het meest geschikt is. In Vlaanderen bepaalt de leerkracht primair op basis van zijn/haar ervaring wat een goede leerling is. Een hulpmiddel zoals de CITO-toets ontbreekt in Vlaanderen. Gaat het in Nederland om de vraag welk type onderwijs een leerling het best kan volgen, in Vlaanderen is aan de orde welke vakken een leerling in zijn keuzepakket opneemt. De Vlaamse leerlingen die de basisschool met meer dan gemiddeld succes hebben afgewerkt krijgen meestal het advies een pakket te kiezen met klassieke talen. De leerlingen met minder succes dan gemiddeld wordt doorgaans geadviseerd om technologische vakken te kiezen. De middencategorie kiest normaliter een pakket met moderne vakken (wiskunde, Nederlands en/of Frans) eventueel in combinatie met technologische vakken (Van Damme e.a., 1996, p. 93). Ook de combinatie klassieke talen en moderne vakken komt voor. Soms zitten leerlingen met uiteenlopende keuzepakketten samen in één klas. In Nederland volgen de leerlingen in het eerste jaar allemaal dezelfde vakken. Wel wordt dan al begonnen met een selectie naar niveau. De homogeniteit van de klassen verschilt per school. In de steekproef komen homogene klassen voor en zogenaamde 'dakpannen' (MAVO/HAVO, MAVO/VBO).

op de sub-schalen van de belevingsschaal voor wiskunde vergeleken met scores uit 1986-1987. Martinot, Kuhlemeier en Feenstra (1988) hebben gerapporteerd hoe hoog de gemiddelde scores indertijd lagen in de eerste drie leerjaren van het voortgezet onderwijs. Deze cijfers zijn gebaseerd op gegevens die in november zijn verzameld. De gegevens uit 1994-1995 zijn verzameld aan het eind van het schooljaar (in mei). Uit de rapportage van Martinot e.a. (1988) blijkt dat de scores voor elk van de vier sub-schalen in het tweede leerjaar dalen ten opzichte van het eerste leerjaar. Bij de vergelijking tussen 1987 en 1995 is daarom voor 1987 uitgegaan van het gemiddelde over het eerste en tweede leerjaar. Bovendien zijn de scores omgerekend naar een schaal van 0 tot 100.

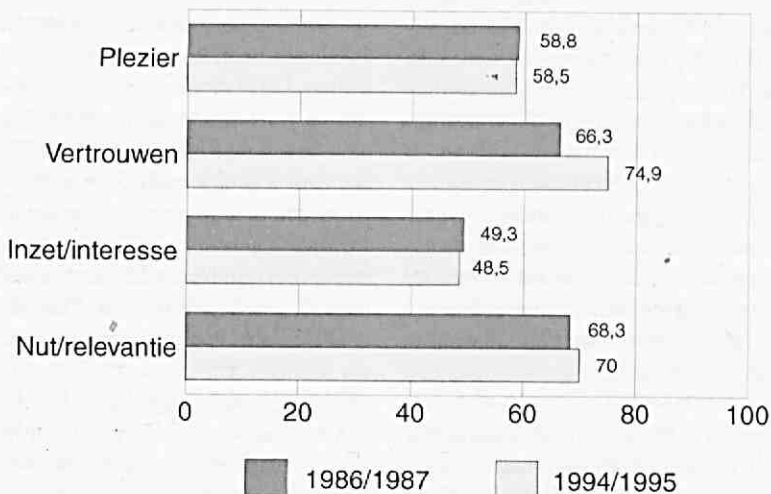
De tweede onderzoeksvraag betreft de verschillen tussen Nederland en Vlaanderen. Om de omvang van deze verschillen te bepalen zijn een aantal multilevel-analyses uitgevoerd met het programma MLn (Woodhouse, 1995). In de analyses is gecontroleerd voor de invloed van de hiervoor besproken controlevariabelen.

## Analyses

Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden worden de gemiddelde scores in Nederland

## Resultaten – eerste onderzoeksvraag

De eerste onderzoeksvraag betreft de veranderingen in vakattitudes van Nederlandse leerlingen tussen het schooljaar 1986-1987 en 1994-1995. In figuur 1 worden cijfers uit beide



Figuur 1: Vakattitudes in Nederland 1986/1987 – 1994/1995

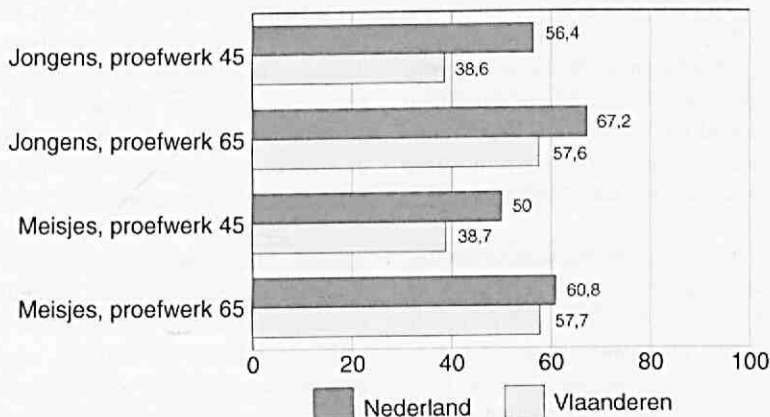
schooljaren met elkaar vergeleken. Hierbij moet worden aangetekend dat het bij de gegevens van 1986-1987 gaat om leerlingen uit VWO, HAVO, MAVO en LBO (tegenwoordig VBO), terwijl de steekproef van 1994-1995 voornamelijk MAVO-leerlingen bevat. Martinot e.a. (1988) geven geen exacte cijfers uitgesplitst naar onderwijstype, maar uit de grafieken in hun artikel kan worden afgelezen dat de LBO-ers op drie van de vier attitudeschalen lager scoren dan de overige leerlingen. Op een schaal van 1 tot 100 is hun score circa 4 punten lager voor plezier en nut/relevantie en circa 3 punten voor vertrouwen. De verschillen tussen MAVO en HAVO/VWO zijn zeer bescheiden. Uitgaande van een aandeel van 30% LBO-ers in de totale steekproef kan men een ruwe schatting maken van het gemiddelde voor de overige leerlingen. De scores van 1986-1987 voor plezier komen dan uit op 60.0 punten (i.p.v. 58.8), voor vertrouwen op 67.2 (i.p.v. 66.3) en voor nut/relevantie op 69.5 (i.p.v. 68.3). Dit wijst op een lichte daling tussen 1987 en 1995 voor plezier (1.5 punt), terwijl voor inzet/interesse en nut/relevantie de verschillen tussen beide jaren minder dan een punt zijn. De vooruitgang op de sub-schaal vertrouwen blijft met 7.7 punt aanzienlijk, ook als men een correctie toepast voor de aanwezigheid van LBO-ers in de gegevens van 1986-1987.

## Resultaten – tweede onderzoeksvraag

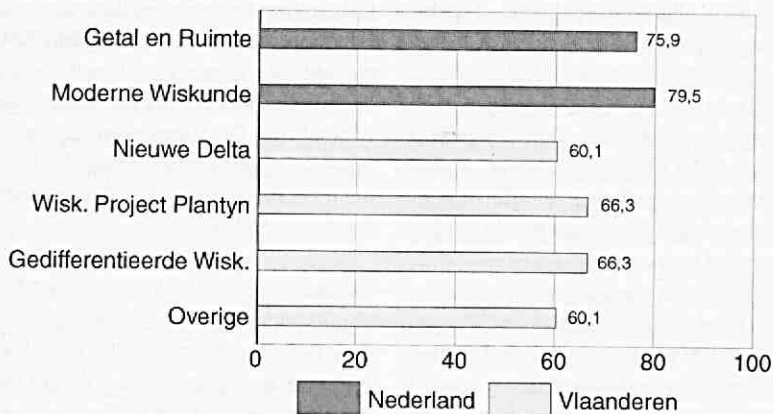
Hier gaat het om verschillen tussen Nederland en Vlaanderen met betrekking tot vakattitudes,

lesbeleving en leerprestaties als men rekening houdt met de controlevariabelen. Voor alle vier de attitudes is een significant verschil gevonden tussen Nederland en Vlaanderen ( $\alpha < .01$ , tweezijdig). De Vlamingen scoren (veel) lager op de attitudeschalen dan de Nederlanders, maar de verschillen zijn niet voor alle groepen leerlingen gelijk.

In tabel 3 valt af te lezen dat het Nederlandse gemiddelde voor plezier 9 punten hoger ligt dan het Vlaamse. Uit de multilevel-analyse blijkt dat het verschil met 1.4 punt toeneemt als we Nederlandse en Vlaamse leerlingen vergelijken met een zelfde score op schoolattitude. Verder is belangrijk dat de effecten van sekse en proefwerkcijfers tussen Nederland en Vlaanderen verschillen. Figuur 2 geeft de verwachte scores (gecorrigeerd voor schoolattitude) weer in Nederland en Vlaanderen voor leerlingen met slechte en goede cijfers (resp. 45 en 65) uitgesplitst naar sekse. De proefwerkcijfers zijn zo gestandaardiseerd dat in elke klas het gemiddelde 55 bedraagt en de standaarddeviatie 10. Leerlingen met een score van 45 respectievelijk 65 zitten dus precies één standaarddeviatie beneden respectievelijk boven hun klasgemiddelde. Dat betekent dat zij ruwweg tot de minst respectievelijk meest succesvolle 30% van hun klas behoren. Het verschil is het grootst bij jongens met slechte cijfers. Bij meisjes zijn de verschillen tussen Nederland en Vlaanderen kleiner, vooral als ze goede cijfers halen. In Vlaanderen is het effect van proefwerkcijfers op plezier sterker dan in Nederland, maar het effect van sekse is in Vlaanderen afwezig. De verwachte score voor plezier is



Figuur 2: Plezier in wiskunde uitgesplitst naar sekse en proefwerkcijfers



Figuur 3: Vertrouwen in wiskunde uitgesplitst naar methode

voor alle vier de groepen het hoogst in Nederland.

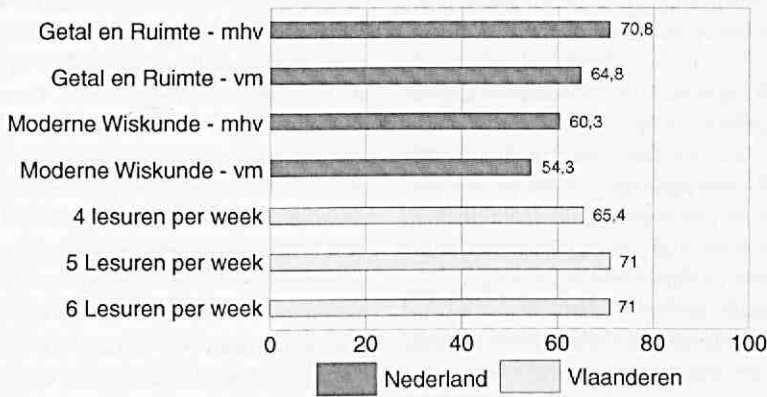
Ook voor vertrouwen zijn de scores in Vlaanderen aanzienlijk lager dan in Nederland. Tabel 3 laat een verschil zien van bijna 14 punten. Houden we rekening met de hogere scores in Vlaanderen op voortoets en schoolattitude, dan neemt dit verschil met 1.5 punt toe. Zowel in Nederland als Vlaanderen blijkt de score op vertrouwen samen te hangen met de gebruikte wiskundemethode. Figuur 3 laat zien dat de omvang van het verschil tussen Nederland en Vlaanderen varieert al naar gelang de gebruikte wiskundemethode. Wel is in alle gevallen de verwachte score op vertrouwen in Nederland hoger dan in Vlaanderen.

Voor inzet/interesse en nut/relevantie zijn de verschillen tussen Nederland en Vlaanderen na correctie eveneens significant ( $\alpha < .01$ , tweezijdig), maar ze zijn met nog geen 5 punten veel kleiner dan die voor plezier en vertrouwen. Voor beide sub-schalen geldt dat de effecten van sommige controlevariabelen verschillen tussen Nederland en Vlaanderen. Voor verreweg de meeste leerlingen is de verwachte score op beide sub-schalen het laagst in Vlaanderen.

Voor lesbeleving zijn er weinig verschillen tussen Nederland en Vlaanderen. Tabel 3 laat voor leuke lessen een verschil zien van 5 punten in het voordeel van Vlaanderen, maar dit is grotendeels toe te schrijven aan het effect van klasgrootte. In een Vlaamse klas zitten gemiddeld vijf leerlingen minder dan in een

Nederlandse. Als men hiervoor controleert is het verschil niet significant ( $\alpha > .05$ ). Wel is de lesbeleving van de leerlingen die les hebben gehad uit Gedifferentieerde Wiskunde veel positiever (14 punten hoger) dan die van de overige leerlingen in zowel Vlaanderen als Nederland. Tenslotte is het effect van proefwerkcijfers op leuke lessen in Vlaanderen wel en in Nederland niet significant. Zijn de cijfers hoog, dan zijn de Vlaamse leerlingen positiever dan de Nederlanders. Zijn ze laag, dan zijn de Vlamingen negatiever. Dat geldt ook voor heldere uitleg. Voor leerlingen met gemiddelde cijfers is het verschil tussen Nederland en Vlaanderen op leuke lessen en heldere uitleg niet significant ( $\alpha > .05$ ).

De Vlaamse leerlingen hebben Test A beter gemaakt dan de Nederlanders. Dat is deels te wijten aan de hogere scores in Vlaanderen op voortoets en schoolattitude. Als men hiervoor controleert, daalt het verschil van 12.1 naar 7.6 punten. Uit de multilevel-analyse blijkt dat daarnaast in Vlaanderen het aantal lessen wiskunde per week van belang is en in Nederland de gebruikte wiskundemethode. Figuur 4 laat de testcores zien in Nederland uitgesplitst naar methode en in Vlaanderen naar lestijd. De scores zijn gecorrigeerd voor voortoets en schoolattitude. Alleen als men de Vlaamse leerlingen met vier lessen per week vergelijkt met de Nederlanders die les hebben gehad uit de mh-versie van Getal en Ruimte, vindt men in Nederland een hogere score. Het gaat dan om 38% van de Nederlanders en 25% van de Vlamingen.



Figuur 4: Test A uitgesplitst naar methode en lestijd

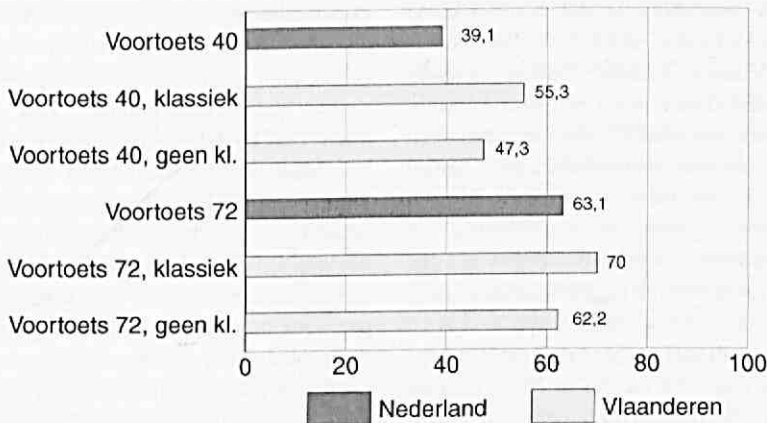
Het verschil tussen Nederland en Vlaanderen voor Test B van ruim 7 punten is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan betere scores op de voortoets in Vlaanderen. Als men hiervoor corrigeert, blijft een significant verschil over van 3.6 punten ( $\alpha < .05$ , tweezijdig). Het effect van de score op de voortoets is in Nederland sterker dan in Vlaanderen. Verder is Test B beter gemaakt door de Vlamingen met klassieke talen in hun keuzepakket. De voorsprong van 3.6 punten geldt voor de leerlingen zonder klassieke talen in hun pakket en met een score op de voortoets die gelijk is aan het Nederlands gemiddelde. Voor Nederlandse leerlingen met een goede score op de voortoets (72) is de verwachte score op Test B zelfs iets hoger dan die voor de Vlamingen met dezelfde score op de voortoets, mits ze geen klassieke talen in hun pakket hebben. Als het gaat om leerlingen met een lage score op de voortoets

(40), dan is de voorsprong van de Vlamingen juist erg groot. Zie ook figuur 5.

De resultaten van de multilevel-analyses bevestigen de uitkomsten van eerder onderzoek naar de relatie tussen cognitieve en affectieve variabelen. Met name de proefwerkcijfers die worden behaald gedurende het schooljaar laten een positief effect zien op lesbeleving en vakattitudes. De schoolattitude bij aanvang van het schooljaar hangt positief samen met de scores op Test A.

## Conclusie en discussie

Kunnen we op basis van de onderzoeksresultaten stellen dat het nieuwe leerplan voor wiskunde een positieve uitwerking heeft op de Nederlandse leerlingen? Alvorens in te gaan op



Figuur 5: Test B uitgesplitst naar voortoets en keuzepakket

deze vraag worden enkele beperkingen van het uitgevoerde onderzoek besproken.

De vergelijking tussen Nederland en Vlaanderen is niet gebaseerd op representatieve steekproeven. Voor de centrale vraag in dit artikel is het overigens niet noodzakelijk dat we een precieze schatting verkrijgen van de gemiddelden in Nederland en Vlaanderen. Waar het aller-eerst om gaat is dat een eerlijke vergelijking wordt gemaakt tussen Nederlanders en Vlamingen door rekening te houden met relevante variabelen als aanvangsniveau, klassengrootte en lestijd. De resultaten van TIMSS, die wel zijn gebaseerd op representatieve steekproeven, laten zien dat Vlamingen in het eerste leerjaar van het secundair onderwijs beter scoren op de internationale wiskundetoets. Uit de hier gerapporteerde bevindingen blijkt dat dit deels is terug te voeren op verschillen bij aanvang van het secundair onderwijs. Opvallend is ook dat de vakattitudes van de Vlamingen aan het eind van het leerjaar negatiever zijn dan die van de Nederlanders, terwijl hun schoolattitude bij aanvang positiever is. Kijken we naar de ruwe toetscores, dan blijkt het verschil tussen Nederland en Vlaanderen in dit onderzoek sterk overeen te komen met de resultaten in TIMSS, waar het gemiddelde op de totale toets in Vlaanderen een halve standaarddeviatie hoger is dan in Nederland (Kuiper e.a., 1997, pp. 45, 151). Dat geldt in deze studie ook voor het gemiddelde over Test A en B. Het lijkt er dus op dat de gebruikte steekproeven een goed beeld geven van de prestatieverschillen tussen Nederland en Vlaanderen.

Een tweede beperking is dat beide toetsen slechts een klein deel dekken van de Nederlandse en Vlaamse leerstof. Nadere analyses van de TIMSS-data zouden een nauwkeuriger beeld kunnen verschaffen van de sterke en zwakke punten van Nederlanders en Vlamingen. Daarbij zou men onderscheid moeten maken tussen opgaven die de uitvoering van routineprocedures toetsen en opgaven met betrekking tot redeneren en probleemoplossen. Testslotte is de betrouwbaarheid van Test A en B laag. Dat geldt met name voor Test B (Cronbach's  $\alpha$  is resp. .54 en .56 in Nederland en Vlaanderen). Bij de dataverzameling in Vlaanderen is Test B uitgebreid met acht extra items.

Cronbach's  $\alpha$  stijgt dan tot .72. De hier gerapporteerde bevindingen betreffen de korte versie van slechts zes items die zowel in Nederland als Vlaanderen zijn afgenomen. Een aanvullende analyse wijst uit dat de effecten van de controlevariabelen in Vlaanderen nauwelijks veranderen met de uitgebreide versie van Test B als afhankelijke variabele. De conclusies voor Test B lijken dus niet sterk te worden beïnvloed door de lage betrouwbaarheid. Relatief veel leerlingen hebben ten onrechte een hoge score gekregen, maar ook is vaak ten onrechte een lage score toegekend. Gezien de omvang van de steekproeven heeft deze ruis waarschijnlijk geen grote consequenties voor de geldigheid van de conclusies.

Het vertrouwen in eigen kunnen van de Nederlandse leerlingen is flink gestegen. De winst van circa 8 punten komt in de buurt van een halve standaarddeviatie. Een stijging van die omvang op het cognitieve vlak zou als spectaculair worden betiteld. Het verschil in toetscores tussen Nederlandse MAVO- en HAVO-leerlingen bedraagt doorgaans ook een halve standaarddeviatie. De overige sub-schalen laten weinig verandering zien. De vergelijking met Vlaanderen levert voor Nederland een positief beeld op bij alle vakattitudes. De uitkomsten bevestigen de idee dat een curriculum waarin de toepasbaarheid van wiskunde in het dagelijks leven wordt benadrukt en waarin terughoudend wordt omgesprongen met wiskundig jargon bevorderlijk is voor de attitudes ten aanzien van het vak. Van de andere kant heeft de inhoudelijke heroriëntatie van het Nederlandse wiskundeonderwijs nauwelijks effect gehad op de leerprestaties (Van der Werf e.a., 1999). De analyses laten wel zien dat de achterstand van Nederland op Vlaanderen vooral 'kale rekensommen' (Test A) betreft. Voor Test B, die vereist dat de leerlingen zelf bedenken welke bewerkingen moeten worden uitgevoerd, is het verschil bescheiden. Met betrekking tot 'kale rekensommen' lijkt de bestede tijd een belangrijke factor. De Vlaamse leerlingen met 'slechts' vier lessen wiskunde per week hebben Test A minder goed gemaakt en in Nederland worden hoge scores behaald op Test A als de leerlingen les krijgen uit Getal en Ruimte. Een eerdere analyse van de Nederlandse dataset door De Jong en Westerhof

(1998) laat zien dat juist in deze klassen het aantal instructie-uren en huiswerkopgaven hoger is dan gemiddeld.

De bevindingen bevestigen de indruk van Nederlandse wiskundedocenten dat hun vak voor leerlingen leuker en inzichtelijker is geworden, zoals gerapporteerd door Roelofs e.a. (1998). De uitkomsten komen echter niet helemaal overeen met het beeld zoals dat uit TIMSS naar voren kwam. Daar bleek immers dat de attitudes ten opzichte van wiskunde bijna nergens negatiever waren dan in Nederland, ook niet in Vlaanderen (Beaton e.a., 1996). Een mogelijke verklaring voor deze discrepantie zou de samenstelling van de steekproeven in dit onderzoek kunnen zijn. Als de attitudes van de Vlamingen die niet in de steekproef zijn vertegenwoordigd zeer positief zijn en die van de niet vertegenwoordigde Nederlanders zeer negatief, dan zou het Vlaamse gemiddelde toch nog hoger kunnen liggen dan het Nederlandse. Dit lijkt niet erg plausibel omdat in andere opzichten de uitkomsten van TIMSS wel goed overeenkomen met resultaten van dit onderzoek. Zo bleek ook in TIMSS de succesperceptie van de Nederlanders vrij positief. Een alternatieve verklaring is de kwaliteit van de meetinstrumenten. In TIMSS is gebruik gemaakt van één schaal die vijf items met nogal uiteenlopende attitudes omvat ('Ik vind wiskunde leuk', 'Wiskunde is saai', 'Wiskunde is een makkelijk vak', 'Wiskunde is belangrijk in het leven van iedereen' en 'Ik zou later graag een baan willen waar wiskunde voor nodig is'). In dit onderzoek zijn vier attitudeschalen gebruikt, die in totaal 32 items omvatten. De betrouwbaarheid en validiteit van dit meetinstrument is door Martinot e.a. (1988) op overtuigende wijze aangetoond.

Hoewel de Nederlandse leerlingen positiever zijn over het vak wiskunde, is hun mening over de leerkrachten en lessen nauwelijks anders dan die van de Vlamingen. Wel hangen de scores voor leuke lessen en heldere uitleg in Vlaanderen sterker samen met de proefwerkcijfers.

Een paradoxale bevinding is dat de Nederlandse leerlingen meer vertrouwen hebben in hun

wiskundige bekwaamheid, terwijl de Vlamingen beter presteren. Dit kan duiden op een onderschatting van eigen kunnen door de Vlamingen maar ook op Nederlandse zelfoverschatting. Gezien hun scores in TIMSS is zeker voor de Vlamingen maar ook voor de Nederlanders een groot vertrouwen op zijn plaats. Internationaal gezien blijkt de succesperceptie echter opvallend laag in landen waar hoge scores worden behaald (Beaton e.a., 1996, pp. 117-121). Zelfonderschatting lijkt wijdverbreid in landen waar het prestatieniveau hoog ligt. Vlaanderen is geen uitzondering op deze regel, maar Nederland wel. De hier gepresenteerde onderzoeksuitkomsten maken aannemelijk dat de vernieuwing van het leerplan ertoe heeft bijgedragen dat het vertrouwen van de Nederlandse leerlingen overeenkomt met het niveau van hun prestaties.

De bevindingen betreffen leerlingen in het eerste jaar van het secundair onderwijs. Een belangrijke vraag voor vervolgonderzoek is die naar de effecten op lange termijn. Blijven de leerlingen ook in de hogere leerjaren vertrouwen houden in eigen kunnen? In het meest ongunstige geval neemt het plezier en vertrouwen van de Nederlandse leerlingen snel af en blijft de geringere beheersing van routineprocedures op de lange termijn wel doorwerken. In dat geval zou er weinig overblijven van het positieve beeld dat hier naar voren is gekomen. Cruciaal is hoe de attitudes en leerprestaties elkaar op de lange termijn beïnvloeden. De hier gepresenteerde bevindingen ondersteunen de gedachte dat attitudes van invloed zijn op leerprestaties én dat leerprestaties van invloed zijn op attitudes. De mogelijkheden om via een verbetering van attitudes de leerprestaties te doen stijgen lijken echter beperkt. Maar ook al is het effect van attitudes op leerprestaties relatief zwak, toch kan een verandering daarin leiden tot een (bescheiden) verbetering in leerprestaties. Het is dan wel vereist dat er veel winst wordt geboekt op het gebied van attitudes. De hier gepresenteerde bevindingen laten zien dat grote veranderingen in de attitudes van leerlingen wel degelijk mogelijk zijn.

## Noten

1. De auteur bedankt Jo Meyer (Katholieke Universiteit Leuven), Rob de Jong (GION, Groningen), Klaas Bos en Simone Doolaard (Universiteit Twente, Enschede) voor hun commentaar op eerdere versies van dit artikel.
2. Naast de items die expliciet als attitude-items zijn aangemerkt wordt hier ook bedoeld op de items met betrekking tot succesperceptie (zie Beaton e.a., 1996, pp.117-129).
3. In dit artikel worden de uitkomsten van de data-analyses slechts in globale zin besproken. Een uitvoerig verslag kan worden aangevraagd bij de auteur.
4. Er is niet gecontroleerd voor denominatie van de school. Vooraf is aan het onderwijsnet van het Vlaamse Gemeenschapsonderwijs toegezegd dat geen vergelijking zou worden gemaakt tussen Katholieke scholen en scholen voor Gemeenschapsonderwijs.
5. Franstalige leerlingen zijn als allochtoon aangemerkt omdat dit in deze context eerder duidt op een Marokkaanse dan een Waalse achtergrond. Het effect van etniciteit op alle acht afhankelijke variabelen is niet significant ongeacht of men de Franstaligen in Vlaanderen als autochtoon of allochtoon bestempelt.
6. Cronbach's  $\alpha$  voor Test A is .65 in Nederland en .67 in Vlaanderen.

## Literatuur

- Beaton, A.E., Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzales, E.J., Kelly, D.L. & Smith, T.A. (1996). *Mathematics achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill: Boston College.
- Boekaerts, M. (1988). Vormen van leren: Dynamische affectieve aspecten. *Losbladig Onderwijskundig Lexicon, mei, A-2200* 3-16. Alphen aan den Rijn: Samson.
- CITO (1987). *Handleiding belevingsschaal voor wiskunde*. Arnhem: CITO.
- Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs (1992). *Trajectenboek wiskunde 12-16*. Utrecht/Enschede: Freudenthal instituut/SLO
- Creemers, B.P.M. (1991). *Effectieve instructie. Een empirische bijdrage aan de verbetering van het onderwijs in de klas.*'s-Gravenhage: SVO.
- Damme, J. van, Troy, A. de, Meyer, J., Minnaert, A., Lorent, G., Opendakker, M-Chr. & Verduyck, P. (1996). *De aanvangsjaren in het secundair onderwijs. Een eerste bundeling van resultaten van het LOSO-project*. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven.
- Doolaard, S., Cremers-van Wees, L.M.C.M. & Bosker, R.J. (1999). *Basisvorming in 1996; beschrijving en vergelijking met de periode voor invoering*. Enschede: Universiteit Twente.
- Fraser, B.J., Walberg, H.J., Welch, W.W. & Hattie, J.A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research, 11*.
- Hansford, B.C. & Hattie, J.A. (1982). The relationship between self and achievement/performance measures. *Review of Educational Research, 52*, 123-142.
- Harmon, M., Smith, T.A., Martin, M.O., Kelly, D.L., Beaton, A.E., Mullis, I.V.S., Gonzales, E.J. & Opwood, G. (1997). *Performance assessment in IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Chestnut Hill: Boston College.
- Helmke, A. (1989). Affective student characteristics and cognitive development: problems, pitfalls, perspectives. *International Journal of Educational Research, 13*, 915-932.
- Hove, J. ten & Zwaard, P. van der (1993). *Bouwstenen voor de basisvorming. Een leerplan wiskunde*. Groningen: SLO/Wolters-Noordhoff.
- Jong, R. de & Westerhof, K.J. (1998). Huiswerk en leerprestaties. *Pedagogische Studiën, 75*, 262-276.
- Knuver, J.W.M. (1993). *De relatie tussen klas- en schoolkenmerken en het affectief functioneren van leerlingen*. Groningen: RION.
- Kok, D., Meeder, M., Wijers, M. & Dormolen, J. van (1992). *Wiskunde 12-16, een boek voor docenten*. Utrecht/Enschede: Freudenthal Instituut/SLO.
- Kuiper, W.A.J.M., Bos, K.Tj. & Plomp, Tj. (1997). *Wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken in leerjaar 1 en 2 van het voortgezet onderwijs, Nederlands aandeel in TIMSS populatie 2*. Enschede: OCTO
- Martinot, M.J., Kuhlemeier, H.B. & Feenstra, H.J.M. (1988). Het meten van affectieve doelen: de validering en normering van de belevingsschaal voor wiskunde (BSW). *Tijdschrift voor Onderwijsresearch, 13*, 65-76.
- Ministerie van Onderwijs (1984). *Rijkssecundair onderwijs leerplan eerste graad (DI1984/4244/8)*. Brugge.

Nationaal Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs (1988). *Leerplan Secundair Onderwijs*. Brussel.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraars (1986). *Vademecum voor de wiskundeleraar*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Roelofs, E., Vermeulen, C.J. & Houtveen, A.A.M. (1998). *Basisvorming op weg, onderzoek naar de meningen van docenten over de realisatie van Basisvorming*. Utrecht: ISOR/Onderwijsresearch.

Uguroglu, M.E. & Walberg, H.J. (1979). Motivation and achievement: a quantitative synthesis. *American Educational Research Journal*, 16, 375-389.

Werf, M.P.C. van der, Lubbers, M.J. & Kuyper, H. (1999). De opbrengsten en onderwijskansen voor en na invoering van de basisvorming. *Pedagogische Studiën*, 76, 273-288.

Woodhouse, G. (1995). *A guide to MLn for new users*. London: Institute of Education.

Manuscript aanvaard: 8 juni 2000

## Auteur

**H. Luyten** is als universitair docent verbonden aan de Faculteit der Toegepaste Onderwijskunde (Afdeling Onderwijsorganisatie en -Management) van de Universiteit Twente te Enschede.

Correspondentieadres: H. Luyten, Universiteit Twente, TO/O&M, Postbus 217, 7500 AE Enschede; e-mail: luyten@edte.utwente.nl

## Abstract

### Mathematics in the Netherlands and Flanders.

#### What do (and did) the pupils think of it?

**H. Luyten.** *Pedagogische Studiën*, 2000, 77, 206-220.

The main research question of this article relates to the effects of the renewed mathematics curriculum in Dutch secondary education. Three aspects were examined: attitudes towards mathematics, opinions about the lessons and achievement. To assess the impact of the renewed curriculum the findings in the Netherlands were compared to those in Flanders, where a more traditional curriculum is taught. In addition the Dutch results regarding attitudes were compared to findings before the innovation of the curriculum. A substantial improvement of pupil confidence was found. The comparison with Flanders revealed even larger differences in favour of the Netherlands. Pupil opinions about the lessons did not differ significantly between Flanders and the Netherlands. Achievement was higher in Flanders, especially with respect to bare problems.