

Wiskunde- en taalvaardigheid als voorspeller van B-keuzen in het voortgezet onderwijs

D. Uerz, H. Dekkers & J. Dronkers

Samenvatting

Een groeiend tekort aan technisch en exact opgeleide afgestudeerden houdt de vraag naar determinanten van verschillen in prestaties en keuzen op dat terrein naar onder andere maatschappelijke achtergrondkenmerken (seks, sociaal-economische status, etnische herkomst, gezinssamenstelling) actueel. In dit onderzoek wordt, met behulp van secundaire analyses op het VOCL-cohort 1989, nagegaan in hoeverre de afstand tussen wiskunde- en taalprestaties van leerlingen in het voortgezet onderwijs (ofwel de relatieve wiskundevoorsprong ten opzichte van taal) intermedieert in de samenhang tussen de genoemde achtergrondkenmerken en exacte en technische keuzen. Uit de analyses blijkt dat, naast de belangrijkste verklarende variabele geslacht, de afstand tussen wiskunde- en taalvaardigheid een relevante bijdrage levert in het voorspellen van de keuze voor exacte en technische richtingen in het voortgezet onderwijs. Deze afstand tussen wiskunde- en taalvaardigheid wordt op zijn beurt voorspeld door het opleidingsniveau van de ouders, seks en, voor leerlingen afkomstig uit de Antillen, Molukken of Suriname, door gezinssamenstelling.

Inleiding

De laatste decennia is internationaal sprake van een groeiend tekort aan technisch en exact afgestudeerde betreders van de arbeidsmarkt. Behalve de toegenomen technologisering, die een grotere behoefte aan technisch geschoolden zou genereren (o.a. SER, 1995), wordt het tekort ook veroorzaakt door juist afnemende belangstelling voor technische en exacte vakken in het onderwijs. Om toch aan de groeiende vraag te kunnen voldoen worden door de overheid en het bedrijfsleven veelal ad hoc maatregelen getroffen of wordt ad hoc beleid gevoerd. Daarnaast bestaat behoefte aan zicht

op het potentieel aan technici en B-wetenschappers, dus op studenten die mogelijk deze richtingen zouden kunnen kiezen. Overduidelijk lijkt het potentieel onder meisjes en vrouwen, omdat verschillen in keuze en deelname aan studierichtingen met name seksespecifiek zijn. Recent wordt, ook in Nederland, gezocht naar reserves aan technisch potentieel onder allochtone groepen, omdat ook verschillen naar etnische herkomst worden vastgesteld. Ook van andere 'herkomst' variabelen, zoals economisch milieu en gezinssamenstelling wordt bestudeerd of ze (eventueel in interactie) de keuze voor technische en exacte studierichtingen beïnvloeden.

Deze zoektocht naar potentieel leidt uiteraard ook naar de vraag welke factoren intermediairen in de samenhang tussen seks, etnische herkomst, sociaal-economische status en gezinssamenstelling met exacte en technische keuzen. Veel factoren in de persoonlijke, gezins- en schoolsfeer zijn, met name in gender-onderzoek, onderwerp van onderzoek geweest; een belangrijke determinant bleek de prestatiescore van de leerlingen in het vak wiskunde te zijn.

Omdat is gebleken dat naast seks ook de meer socio-economische en etnische achtergrondkenmerken verantwoordelijk zijn voor het niet exact of technisch kiezen, is het zinvol onderzoek te doen naar de invloed van mogelijke culturele determinanten op de relatie tussen de genoemde achtergrondkenmerken en de keuze voor exacte en technische richtingen in het voortgezet onderwijs. In dit onderzoek betekent dat, dat de prestatiescore wiskunde als voorspeller wordt vervangen door een score die de verhouding tussen wiskunde en taal uitdrukt (de afstand tussen wiskunde- en taalscore). De leidende idee daarbij is dat het (selectie)vak wiskunde een meer stabiele maat is inzake intellectuele mogelijkheden en dat taalbeheersing meer variabel, cultureel beïnvloed is. Via de afstandscore incalculeert men dan subcultuur

rele invloeden in voorafgaande leerprestaties.

Het databestand van het in 1989 gestarte longitudinale cohort voorgezet onderwijs (VOCL '89) biedt mogelijkheden om hypothesen ten aanzien van verschillen in deelname aan exacte vakken en technische opleidingen tussen groepen met (een combinatie van) de vier genoemde achtergrondkenmerken te onderzoeken. Het bestand bevat ook data om de samenhang daarvan met het *verschil* tussen taal- en wiskundevaardigheid, in plaats van een beperking tot de twee afzonderlijke maten voor taal en wiskunde, te analyseren.

1 (Inter)nationaal onderzoek

In het onderzoek naar de prestaties in en de keuze voor exacte vakken in het voortgezet- en beroepsonderwijs neemt, tot aan het eind van de jaren tachtig, het thema sekseongelijkheid een centrale plaats in. Zowel nationaal als internationaal is zeer veel gepubliceerd over sekseverschillen in schoolloopbanen. Ook is rijkelijk gedocumenteerd dat, hoewel er grote verschillen blijken te bestaan tussen verschillende subgroepen, keuzen en prestaties in het voortgezet onderwijs voor alle groepen relevant van invloed zijn op de uiteindelijke keuze voor een exacte vervolgopleiding (Dekkers, 1993; Maple & Stage, 1991). We vatten in deze theoretische verantwoording samen op welke wijze de (ontwikkeling van de) prestaties verschillen, niet alleen naar sekse, maar ook naar etnische herkomst, sociaal-economische achtergrond en samenstelling van het gezin van de leerlingen.

Uit de Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) komt naar voren dat prestaties in en attitudes ten opzichte van exacte vakken, ook internationaal, sterk samenhangen met *sekse*. Jongens presteren beter in de science-vakken natuurkunde en scheikunde en vinden deze vakken ook leuker dan meisjes. Voor mathematics geldt dat de verschillen tussen jongens en meisjes, zowel in prestaties als in attitude in de afgelopen jaren zijn afgenomen (Bos, Knuyer & Kuiper, 1997).

Uit een longitudinaal onderzoek naar de determinanten van exacte vakkenkeuze blijkt

dat voor jongens en meisjes dezelfde factoren samenhangen met de (voorgenomen) keuze voor exacte vakken (Dekkers, 1993). Met name de geschiktheid volgens relevante anderen en het leuk, interessant en gemakkelijk vinden van een vak hangen samen met de voorgenomen vakkenkeuze. De samenhangen verschillen dus niet tussen jongens en meisjes, maar liggen wel op een ander scoreniveau; jongens scoren hoger op (de predictoren van) wiskunde en natuurkunde, meisjes op (die van) Frans.

In een studie van Johnson (1996) wordt een overzicht gegeven van een aantal grootschalige, nationale en internationale onderwijsprestatiemetingen, waarin onder andere sekseverschillen tot uiting komen. Uit de beschrijving van de resultaten van deze prestatiemetingen valt af te leiden dat, ondanks grote verschillen in populatie, opzet en methode van onderzoek, grote overeenkomsten bestaan in de uiteindelijke conclusies ten aanzien van sekseverschillen in prestaties in en attitudes ten opzichte van de verschillende vakken. Die conclusie is dat er op het gebied van lezen en schrijven in het basisonderwijs prestatieverschillen bestaan in het voordeel van meisjes. Deze verschillen verdwijnen tijdens het voortgezet onderwijs. Jongens presteren gemiddeld beter dan meisjes in 'mathematics' en 'science', deze voorsprong neemt toe tijdens de schoolcarrière. Belangstelling voor en attitude tegenover de betreffende vakken lopen hiermee gelijk op.

Vanaf 1990 wordt in studies naar verschillen in schoolloopbanen, mede onder invloed van het (dreigende) tekort aan technisch en exact geschoold personeel, in toenemende mate naar de positie van sociaal-culturele groepen gekeken. Ook sekseverschillen in prestaties in en keuzen voor exacte vakken en richtingen worden steeds meer bestudeerd in relatie tot *sociaal-economische en sociaal-culturele herkomstkenmerken*. Zo beschrijven Maple & Stage (1991) in een overzichtsstudie in hoeverre de keuze voor een exacte vervolgopleiding wordt beïnvloed door achtergrondkenmerken van leerlingen (zoals sekse, sociaal economische achtergrond en etnische herkomst), aanleg van leerlingen en eerdere ervaringen en gemaakt keuzen in het voortgezet onderwijs. Zoals gezegd luidt hun conclusie dat, hoewel er grote verschillen blijken te

bestaan tussen de verschillende subgroepen, keuzen en prestaties in het voortgezet onderwijs voor alle groepen van invloed zijn op de uiteindelijke keuze voor een exacte vervolgopleiding. Ook Ainsley & Dale (1997) rapporteren over een studie waarin behalve de samenhang van sekse met de keuze voor en prestaties in wiskunde ook de rol van sociaal-economische en etnische herkomst is onderzocht. Na controle voor eerdere prestaties bleek alleen sekse van belang. De andere achtergrondkenmerken van leerlingen (opleiding ouders en etnische herkomst) zijn alleen indirect, via de eerdere prestaties, van invloed op de keuzen voor en prestaties in wiskunde in het voortgezet onderwijs.

In een vervolgonderzoek op het leerlingen-cohort uit het 'School Matters'-onderzoek beschrijft Sammons (1995) de omvang en stabiliteit van sekseverschillen en etnische en sociaal-economische verschillen in (absolute) onderwijsprestaties en de (relatieve) vooruitgang in lezen en wiskunde, vanaf het begin van het basisonderwijs tot aan het eind van het voortgezet onderwijs. Uit de resultaten blijkt dat sekseverschillen en socio-economische verschillen in prestaties in beide vakken tijdens het voortgezet onderwijs constant zijn gebleven of zelfs zijn toegenomen en daarmee een afspiegeling vormen van al in het basisonderwijs vastgestelde verschillen tussen jongens en meisjes, en hogere en lagere sociale milieus. Het patroon van etnische verschillen is echter gedurende deze periode, zowel in de absolute prestaties als in de relatieve vooruitgang van leerlingen, aanzienlijk veranderd. Achterstanden van allochtone leerlingen in het basisonderwijs blijken in het voortgezet onderwijs te zijn omgekeerd. In de laatste jaren van het voortgezet onderwijs, op zestienjarige leeftijd, bleken leerlingen uit de verschillende etnische groepen sneller vooruit te zijn gegaan in deze periode en gemiddeld beter te presteren in beide vakken dan hun autochtone medeleerlingen.

Nederlands onderzoek, waarin expliciet een relatie gelegd wordt tussen geslacht en etnische herkomst in samenhang met diverse aspecten van schoolloopbanen, is schaars. Als dat al gebeurt dan betreft het veelal deelaspecten van onderwijsloopbanen, zoals voortijdig school-

verlaten, zittenblijven, et cetera. In de cohort-studies van de Landelijke Evaluatie van het Onderwijsvoorrrangsbeleid (LEO) worden sinds 1988 leerlingen gevolgd in hun gang door het basis- en voortgezet onderwijs. Resultaten uit deze studies die hier van belang zijn kunnen als volgt worden samengevat: meisjes halen lagere resultaten voor wiskunde dan jongens, met name in de eerste jaren v.o.; de sekseverschillen worden bij alle etnische groepen teruggevonden, maar zijn groter in de allochtone populatie (Suhre, De Wit & Mulder, 1996; Dekkers, 1996). Daarbij wordt veelal aangenomen dat verschillen tussen allochtone en autochtone leerlingen in prestaties in en keuzen voor exacte en technische vakken niet langer relevant zijn wanneer rekening wordt gehouden met sociaal-economische verschillen (De Fraiture, Dronkers & Van Erp, 1997). In diverse onderzoeken (o.a. Van 't Hof & Dronkers, 1993, Wolbers & Driessen 1996) wordt geconstateerd dat verschillen in schoolsucces tussen de belangrijkste etnische categorieën in het voortgezet onderwijs, verklaard kunnen worden met behulp van dezelfde factoren als voor Nederlandse leerlingen. Ook voor deze leerlingen is het sociaal milieu, bepaald aan de hand van het beroeps- en opleidingsniveau van de ouders, de belangrijkste factor voor een succesvolle schoolloopbaan.

In een vervolgonderzoek op het VOCL-cohort waarin de relatie tussen de achtergrondkenmerken sekse, sociaal milieu en etnische herkomst en schoolsucces is onderzocht, blijkt echter dat sprake is van complexe interactie-effecten tussen de drie factoren (Dekkers, Bosker & Driessen, 1999). Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat schoolsucces niet eenvoudig voorspeld kan worden door verwachte additieve of multiplicatieve effecten van de genoemde achtergrondvariabelen. Zo is de situatie van allochtone meisjes beter dan verwacht. Zij kiezen weliswaar minder vaak exacte en technische vakken in het voortgezet onderwijs, maar presteren in het algemeen niet slechter dan autochtone meisjes. Nederlandse jongens uit lagere sociale milieus presteren echter minder dan verwacht. Zij hebben na zes jaar voortgezet onderwijs een achterstand ten opzichte van de overige groepen, ook in vergelijking met allochtone jongens uit hetzelfde milieu.

De Fraiture, Dronkers en Van Erp (1997) bekijken in hun onderzoek op het cohort primair onderwijs (PRIMA) de verschillen tussen groepen in de *afstand tussen rekenen en taal* in het basisonderwijs; geslacht en etnische achtergrond blijken de belangrijkste voorspellende factoren zijn. Ouderlijke opleiding verklaart slechts een gering percentage van de afstand tussen taal- en rekenprestaties. Daarnaast blijkt de samenstelling van het gezin een verklarende factor. Zoals ook uit een onderzoek van McNab en Murray (1985) naar de invloed van de gezinssamenstelling op wiskunde-prestaties is gebleken, lijkt de aanwezigheid van een vader in het gezin de rekenvaardigheid van zowel zonen als dochters te stimuleren.

Geconcludeerd wordt dat taal- en rekenprestaties door verschillende factoren worden beïnvloed. Rekenen is daarbij veel minder een cultuurgebonden vaardigheid dan taal waardoor de taalvoorsprong ten opzichte van de rekenvaardigheid voor verschillende groepen leerlingen verschilt. De afstanden tussen taal- en rekenscores variëren afhankelijk van de mate van integratie in een bepaalde samenleving, het opleidingsniveau van de moeder en de aanwezigheid van een vader in het gezin.

De vraag kan worden gesteld in hoeverre dit verschil tussen taal- en rekenprestaties een indicatie is voor het verschil in de latere voorkeur voor alfa, beta en gamma opleidingen. Bij de studiekeuze gaat het immers om een afwijking van alternatieven, in plaats van een keuze voor één richting. Bij het onderzoek naar studiekeuze is het daarom onjuist zich op de aantrekkelijkheid van één van de alternatieven te concentreren (bijvoorbeeld een exacte- of een talenstudie). Men moet juist beide alternatieven tegelijkertijd analyseren. Daarom staat in deze studie, in navolging van De Fraiture, Dronkers & Van Erp (1997) de verhouding tussen wiskunde- en taalvaardigheid centraal. Deze verhouding analyseren wij als het verschil tussen taal- en wiskunde-prestaties.

2 Vraagstellingen

De beschreven verschillen in taal- en wiskunde-prestaties en de afstand daartussen, leiden tot een tweetal onderzoeksvragen met betrekking tot de omvang van die afstandscores in het

voortgezet onderwijs voor de verschillende (sub)groepen en de samenhang daarvan met exacte of technische keuzen. Deze afstandscore (wiskunde – taal, omdat keuzen voor exacte en technische richtingen worden voorspeld) is dan de mate waarin hoger gescoord wordt op wiskunde dan op taal, ongeacht het scoreniveau. De score kan uit een positief of negatief getal bestaan; het laatste doet zich voor als de taalscore hoger is.

Vraagstellingen:

1. Zijn er verschillen in de afstandscore wiskunde – taal (ofwel de wiskundevoorsprong ten opzichte van taal) in het derde jaar van het voortgezet onderwijs naar geslacht, etnische herkomst, sociaal milieu en gezinssamenstelling en combinaties van deze variabelen, rekening houdend met de afstandscores in het eerste leerjaar?
2. In hoeverre beïnvloeden verschillen in de wiskundevoorsprong op taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs de vakkeuze in het AVO/VWO en de richtingkeuze in het LBO, wanneer gecontroleerd wordt voor verschillen in achtergrondkenmerken en voor de afstandscores in het eerste leerjaar?

3 Onderzoekopzet

Databestand¹

Ter beantwoording van de in dit artikel gestelde onderzoeksvragen is gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens zoals die oorspronkelijk zijn verzameld ten behoeve van het cohort VOCL '89. Dit betreft een longitudinaal onderzoek naar schoolloopbanen van leerlingen in het voortgezet onderwijs. De eerste metingen voor het onderzoek zijn verricht in het schooljaar 1989/90 bij bijna 20.000 leerlingen die op dat moment in het eerste leerjaar zaten. Deze leerlingen waren afkomstig van 381 scholen, waarbij alle typen met uitzondering van het voortgezet speciaal onderwijs vertegenwoordigd waren. In grote lijnen kan de steekproef als representatief worden beschouwd voor alle leerlingen die in het betreffende schooljaar van het voortgezet onderwijs zaten (Driessen, Dekkers & Bosker, 1997). In het eerste jaar van het onderzoek is via vragenlijsten bij scholen en

ouders informatie verzameld met betrekking tot de sociaal-economische achtergrond, etnische herkomst en het geslacht van de leerlingen. Daarnaast is jaarlijks vastgesteld welke onderwijspositie (de combinatie van leerjaar en schooltype) de leerlingen innemen, zijn zowel in het eerste als in het derde leerjaar toetsen afgenomen voor taal en wiskunde en is van alle leerlingen informatie verzameld over het vakkenpakket in het examenjaar.

Variabelen

Voor de analyses in dit onderzoek zijn de volgende variabelen van belang.

Geslacht. Deze variabele behoeft geen verdere toelichting: (1) jongens, (2) meisjes.

Sociaal milieu. Het sociaal milieu waaruit de leerling afkomstig is, wordt geïndiceerd via het opleidingsniveau van de ouders. Hierbij wordt uitgegaan van het hoogst behaalde onderwijsniveau binnen het gezin. De indeling is: (1) geen lager onderwijs; (2) lager onderwijs; (3) voortgezet onderwijs, lagere trap (lbo, mavo en de leerjaren 1-3 havo, atheneum en gymnasium); (4) voortgezet onderwijs, hogere trap (mbo en de leerjaren 4 en hoger van havo, atheneum en gymnasium); (5) hoger onderwijs, eerste fase (hbo en kandidaats w.o.); (6) hoger onderwijs, tweede fase (doctoraal w.o.).

Etnische herkomst. Voor de bepaling van dit kenmerk is uitgegaan van het geboorteland van de ouders. Daarbij gold als uitgangspunt dat een kind wordt beschouwd als zijnde van allochtone herkomst wanneer tenminste één van de ouders allochtoon is. Kinderen uit gemengde gezinnen worden dus als allochtoon beschouwd. De resulterende variabele kent de categorieën: (1) Turkije/Marokko; (2) ASM (Aruba, Antillen, Suriname en Molukken); (3) Overige OVB landen (categorieën die in het kader van het Onderwijsvoorrrangsbeleid, OVB, met onderwijsachterstanden worden geassocieerd, met name de Zuideuropese landen, zoals Spanje, Italië, Griekenland); (4) Overig allochtoon (overige geïndustrialiseerde, westerse landen zoals Duitsland, België, Engeland, VS); (5) Nederland.

Samenstelling gezin. (1) beide ouders aanwezig; (2) eenoudergezin.

Toetsprestaties. In het eerste en het derde leerjaar zijn prestatietoetsen afgenomen. In het eerste leerjaar was dat een speciaal door het CITO ontwikkelde versie van de Entreetoets voor de leerstofgebieden taal, wiskunde en informatieverwerking. In het derde leerjaar zijn twee leerstofgebieden opnieuw getoetst, Nederlandse taal en wiskunde. Deze toetsing is beperkt gebleven tot de onvertraagde leerlingen die op dat moment in leerjaar 3 van de cohortscholen zaten.

Afstandscores. Voor iedere leerling is de afstand tussen de (gestandaardiseerde) wiskunde- en taalscore berekend in het eerste en het derde leerjaar;

Afstandscore = Wiskundescore – Taalscore

Vakkenpakket. Binnen de variabele 'vakkenpakket' kunnen twee aspecten worden onderscheiden. Voor de leerlingen in het *beroepsopleidings* is voor de jaren 1992 tot en met 1995 bekend op welke afdeling ze zaten. Omdat voor deze leerlingen de vakkenpakket-gegevens in strikte zin ontbreken, zal de indeling in afdelingen (richtingen) worden gebruikt als indicator voor het vakkenpakket. Onderscheiden worden (1) techniek en landbouw; (2) dienstverlening, economie en handel.

Voor de leerlingen in het *algemeen voortgezet onderwijs* zijn de vakkenpakketten wel bekend. Uit deze vakkenpakket-gegevens is een variabele geconstrueerd waarin het aantal exacte vakken, wiskunde, natuurkunde en scheikunde is gesommeerd (vgl. Driessen, Dekkers & Bosker, 1997). Daarbij dient wel rekening te worden gehouden met het feit dat het aantal gekozen vakken per onderwijstype verschilt. Voor MAVO en HAVO geldt dat leerlingen examen dienen te doen in minimaal zes vakken, voor het VWO daarentegen is het minimum zeven vakken. Bij de analyse van de gegevens zal daarom niet alleen een onderscheid worden gemaakt tussen LBO en AVO/VWO, maar zullen de analyses binnen de laatste groep ook per onderwijstype worden uitgevoerd.

Analyses

Binnen de analyses die gepresenteerd worden ter beantwoording van de eerste onderzoeksvraag kunnen twee fasen worden onderschei-

den. In de eerste fase wordt de relatie tussen de afstand tussen wiskunde en taal in het derde leerjaar en de afzonderlijke achtergrondkenmerken (sekse, sociaal milieu, etnische herkomst en gezinssamenstelling) beschreven met behulp van frequentieverdelingen en zogenaamde 'one-way'-variantie-analyses². Vervolgens wordt aan de hand van covariantie-analyses en stepwise-regressie-analyses nagegaan of er sprake is van interactie-effecten tussen deze achtergrondkenmerken en in hoeverre de afstand tussen wiskunde en taal in het derde leerjaar voorspeld kan worden wanneer alle achtergrondkenmerken tegelijkertijd in beschouwing worden genomen, ook wanneer gecontroleerd wordt voor de afstandscores in het eerste leerjaar.

Op dezelfde wijze zijn de richtingkeuze in het lager beroepsonderwijs en de vakkenkeuze in het algemeen voortgezet onderwijs geanalyseerd. Met behulp van variantie-analyses wordt de relatie tussen de achtergrondkenmerken, afstandscores in het eerste en het derde jaar en de keuze voor exact beschreven. Vervolgens wordt getoetst in hoeverre hierbij sprake is van een lineaire relatie tussen de afstand tussen wiskunde en taal en de keuze voor een exacte/technische richting in het voortgezet onderwijs, daartoe is gebruik gemaakt van lineaire, stepwise-regressie-analyses. Hiermee kan de tweede onderzoeksvraag beantwoord worden.

In de analyses ter beantwoording van de onderzoeksvragen zijn alleen die leerlingen opgenomen die zowel in het eerste als in het derde leerjaar deel hebben genomen aan de prestatietoetsen. Hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat de toetsen in het derde leerjaar alleen bij de onvertraagde leerlingen zijn afgenomen. Dit kan een vertekend beeld geven. Om te controleren in hoeverre er sprake is van selectieve uitval, is de groep leerlingen die aan de toetsen in beide leerjaren hebben deelgenomen vergeleken met de totale onderzoeksgroep. Uit de resultaten blijkt dat de groep leerlingen waarbij in het derde jaar geen toets is afgenomen zowel op wiskunde als op taal significant lager scoort dan de onvertraagde leerlingen. Deze verschillen zijn groter op de wiskundetoets dan op de taaltoets (Wiskunde; $t = -7.23$; $p = .000$; Taal; $t = -4.60$; $p = .000$). De groep onvertraagde leerlingen scoort gemiddeld iets hoger op wiskunde dan op taal

(gem. = .02). Voor de groep leerlingen die voor het derde jaar zijn uitgevallen is dit net andersom, zij scoren gemiddeld hoger op taal dan op wiskunde (gem. = -.03). De verschillen tussen de diverse subgroepen zijn voor beide groepen gelijk.

Bij het trekken van conclusies zal rekening moeten worden gehouden met het feit dat het hier dus de 'betere leerlingen' betreft. De in de analyses betrokken groep leerlingen heeft gemiddeld een grotere wiskundevoorsprong ten opzichte van de taalvaardigheid dan in de totale groep het geval is.

4 Resultaten

4.1 De afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs

Ter beantwoording van de eerste onderzoeksvraagstelling is voor de afstandscores in het derde leerjaar een variantie-analyse uitgevoerd, waarbij de hoofd- en interactie-effecten van de achtergrondkenmerken en de afstandscores in het eerste leerjaar op de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar stapsgewijs zijn getoetst. Dit houdt in dat in het eerste model alleen de effecten van de achtergrondkenmerken zijn getoetst. Vervolgens is getoetst in hoeverre deze effecten significant blijven wanneer gecontroleerd wordt voor de afstandscores in het eerste leerjaar (model 2), waarna tot slot alle niet-significante interactie- en hoofdeffecten uit het model zijn weggelaten (model 3). De resultaten hiervan worden weergegeven in Tabel 1.

Uit de tabel blijkt dat zowel in het eerste als in het laatste model voor het derde leerjaar sprake is van interactie tussen de variabelen *etnische herkomst en samenstelling gezin*. De groep ASM-leerlingen uit eenoudergezinnen blijkt af te wijken van de overige groepen. Zij hebben een taalvoorsprong ten opzichte van de wiskundevaardigheid (Afstand3; gem. = -.297), terwijl in de overige etnische groepen, net als in de gezinnen met beide ouders, gemiddeld even hoog op wiskunde als op taal wordt gescoord (Afstand3; gem. = .001). De wiskundevaardigheid blijft voor deze leerlingen dus niet achter ten opzichte van de taalvaardigheid. Voor leerlingen uit de ASM-groep is het effect van het ontbreken van een ouder, in veel geval-

Tabel 1

De invloed van achtergrondkenmerken op de afstand tussen wiskunde en taal in het derde leerjaar, gecontroleerd voor afstandscores in het eerste jaar

Bron	DF	Model 1		Model 2		Model 3	
		F	Eta ²	F	Eta ²	F	Eta ²
Afstand 1	-	-	-	13.48	.002	310.31	.036
Geslacht	1	274.37	.032	1.90	n.s	120.36	.014
Opleiding	5	2.64	.002	.50	n.s	2.79	.000
Etn.herkomst	4	1.35	n.s	.75	n.s	1.29	n.s
Sam.gezin	1	.57	n.s	2.02	n.s	1.05	n.s
Gesl*Opl	5			.86	n.s		
Gesl*Etn	4			.94	n.s		
Gesl*Sam	1			.35	n.s		
Opl*Etn	20			.97	n.s		
Opl*Sam	5			.59	n.s		
Etn*Sam	4	3.47	.002	2.30	n.s	3.40	.002
Model		20.33		10.79		39.16	
% R ²		3.50		7.40		6.90	

Model 1: wordt niet gecontroleerd voor afstand 1; Model 2; volledige model met afstand 1; Model 3: model met afstand 1 zonder niet-significante effecten

len de vader, dus sterker van invloed op de wiskundevaardigheid dan voor de overige groepen het geval is. Leerlingen uit deze groep scoren gemiddeld iets lager op taal dan Nederlandse leerlingen (respectievelijk 9.51 en 9.94), maar het verschil in wiskundevaardigheid is aanzienlijk groter (9.22 versus 9.98). Voor deze groep geldt dat de vader in veel gevallen vaker en al gedurende langere tijd ontbreekt. Nederlandse eenoudergezinnen ontstaan veelal als gevolg van een scheiding, waardoor de vader pas op latere leeftijd ontbreekt.

Naast dit interactie-effect is er sprake van een hoofdeffect van de variabele *geslacht* en van de variabele *ouderlijke opleiding (ses)* waarbij voor jongens en leerlingen uit de middelste opleidingsniveaus sprake is van een wiskundevoorsprong ten opzichte van de taalvaardigheid. Voor meisjes en leerlingen uit de overige opleidingscategorieën geldt het omgekeerde; binnen deze groepen is sprake van een taalvoorsprong.

Wanneer rekening wordt gehouden met verschillen in de afstand tussen wiskunde en taal in het eerste jaar van het voortgezet onderwijs wordt het percentage verklaarde variantie bijna verdubbeld. De invloed van de achtergrondvariabelen geslacht, opleiding en etnische herkomst x gezinssamenstelling wordt daarmee bijna gehalveerd. Deze variabelen zijn dus met

name van invloed op de afstand tussen wiskunde en taal in het eerste leerjaar, maar zijn daarnaast ook nog direct van invloed op de afstandscores in het derde jaar.

In de tot slot uitgevoerde regressie-analyse blijken de afstandscores in het eerste leerjaar en het geslacht van de leerlingen de belangrijkste voorspellers voor de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar te zijn. Waarbij voor de variabele *afstand 1* een positief effect wordt gevonden, hoge afstandscores in het eerste jaar gaan samen met hoge afstandscores in het derde leerjaar ($Beta = .194$). Voor de variabele *geslacht* wordt een negatief verband gevonden met de afstandscores in het derde jaar, dit heeft te maken met de wijze van codering. Jongens (code 1) hebben gemiddeld een hogere, positieve afstandscore dan meisjes (code 2) ($Beta = -.121$). Het in het derde model vastgestelde effect van de *ouderlijke opleiding* is weliswaar significant, maar voegt weinig toe aan de verklaarde variantie.

4.2 Keuze van vakken en studierichtingen in het voortgezet onderwijs

Bij de analyses met betrekking tot de vakkenkeuze is onderscheid gemaakt tussen richtingkeuze in het LBO (dichotome variabele: wel/niet technische richting gekozen) en de pakketkeuze in het AVO/VWO, waarbij een indeling is gemaakt naar het aantal exacte vak-

ken dat gekozen is in het pakket. Aangezien de analyses tot nu toe alleen betrekking hadden op de onvertraagde leerlingen, is ook voor de vakkenkeuze alleen uitgegaan van deze groep.

Relaties tussen achtergrondkenmerken, de afstand tussen wiskunde en taal en de richting-keuze in het LBO

Via variantie-analyses is nagegaan in hoeverre de keuze voor techniek in het LBO verklaard kan worden uit de afstand tussen wiskunde en taal in het derde leerjaar³. Ook wanneer gecontroleerd wordt voor verschillen in afstandscores in het eerste leerjaar en voor verschillen in achtergrondkenmerken. De resultaten hiervan worden weergegeven in Tabel 2.

Uit de tabel blijkt dat de afstand tussen wiskunde en taal in het eerste en het derde jaar samen ruim 10% van de variantie verklaren (model 1). Wanneer de achtergrondkenmerken aan het model worden toegevoegd stijgt de verklaarde variantie naar ruim 70%. Van deze kenmerken blijkt alleen *geslacht* significant van invloed op de keuze voor techniek, jongens kiezen gemiddeld vaker voor een technische opleiding dan meisjes. Daarnaast is er sprake van interactie tussen de variabelen *ouderlijke opleiding* en *geslacht* ($F=2.94$; $p=.012$). Deze interactie is nader onderzocht door het effect van opleiding van de ouders voor zowel jongens als meisjes apart te bekijken. Daaruit blijkt dat alleen bij de

jongens een effect van de ouderlijke opleiding op de keuze voor techniek kan worden gevonden: jongens uit het hoogste opleidingsniveau kiezen daarbij minder vaak voor een technische opleiding.

In de aansluitend uitgevoerde stepwise regressie-analyse blijken de variabelen *geslacht* en de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar het belangrijkste deel van de variantie verklaren, de overige variabelen voegen hier verder niets aan toe. De variabele *geslacht* verklaart de meeste variantie (71%), de afstandscore in het derde jaar voegt daar nog 1% aan toe.

De variabele *geslacht* is dus de belangrijkste voorspeller voor het al dan niet kiezen voor een technische richting in het LBO. Jongens kiezen vaker voor deze richting dan meisjes. Daarnaast is de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs van invloed op de richtingkeuze. Ook wanneer gecontroleerd wordt voor het geslacht van leerlingen blijkt dat de keuze voor een technische richting samenhangt met een hoge, positieve afstandscore in het derde leerjaar. Leerlingen met een wiskundevoorsprong kiezen dus vaker voor techniek.

Vakkenkeuze in het AVO/VWO

Voor de drie onderwijstypen in het algemeen voortgezet onderwijs (MAVO, HAVO en VWO) is een variabele berekend waarin het

Tabel 2
De invloed van de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs op de keuze voor een technische richting in het LBO, gecontroleerd voor afstandscores in het eerste leerjaar en achtergrondkenmerken

Bron	DF	Model 1		Model 2	
		F	Eta ²	F	Eta ²
Afstand 3	1	78.86	.031	5.10	.002
Afstand 1	1	138.13	.054	5.90	.002
Geslacht	1			976.61	.260
Opleiding	5			.23	.000
Etn.herkomst	4			-	-
Sam. Gezin	1			-	-
Gesl*Opl				2.94	.005
Model		143.83		557.03	
% R ²		10.60		72.20	

NB. In de tabel zijn alleen de significante effecten opgenomen.
Model 1: alleen afstandscores; Model 2: gecontroleerd voor achtergrondkenmerken en afstandscores in het eerste jaar.

aantal exacte vakken, wiskunde, natuurkunde en scheikunde is gesommeerd. Hierbij is, zoals gezegd, rekening gehouden met het feit dat het aantal gekozen vakken per onderwijstype verschilt. Ook voor deze onderwijstypen is via variantie-analyses nagegaan in hoeverre het aantal gekozen exacte vakken verklaard kan worden uit de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs. Ook wanneer gecontroleerd wordt voor verschillen in afstandscores in het eerste leerjaar en voor de verschillen in achtergrondkenmerken. De belangrijkste resultaten hiervan worden voor de totale groep AVO/VWO weergegeven in Tabel 3.

De afstand tussen wiskunde en taal in het eerste en het derde jaar van het voortgezet onderwijs verklaren samen ruim 7% van de variantie in het aantal gekozen exacte vakken. De afstandscores in het eerste leerjaar leveren hierin de grootste bijdrage (5.6%), de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar voegt hier nog eens bijna 2% aan toe. Wanneer de achtergrondkenmerken geslacht, ouderlijke opleiding, etnische herkomst en gezinssamenstelling aan het model worden toegevoegd stijgt de verklaarde variantie naar 19.5%.

In het model blijken twee interactie-effecten relevant te zijn voor het aantal exacte vakken in het pakket (model 2), de variabelen *afstand 1* en *gezinssamenstelling* interacteren met de

variabele *geslacht*. Deze interacties zijn nader onderzocht door voor zowel jongens als meisjes afzonderlijk te bekijken welke relatie er bestaat tussen gezinssamenstelling, respectievelijk de afstand tussen wiskunde en taal in het eerste leerjaar, en het aantal gekozen exacte vakken. De samenstelling van het gezin blijkt alleen voor jongens relevant te zijn (jongens; $F=5.95$; $p=.015$; $Eta^2=.001$; meisjes; $F=.24$; $p=.625$; $Eta^2=.000$), waarbij jongens uit eenoudergezinnen gemiddeld meer exacte vakken in het pakket kiezen dan jongens uit gezinnen waarin beide ouders aanwezig zijn. Wanneer we de afzonderlijke onderwijstypen bekijken blijkt gezinssamenstelling alleen voor de MAVO relevant te zijn, ook hier is sprake van een interactie met de variabele *geslacht*. Voor HAVO en VWO is gezinssamenstelling, noch als hoofdeffect, noch in interactie met *geslacht* relevant voor de keuze voor exact. De afstand tussen wiskunde en taal in het eerste leerjaar blijkt voor zowel meisjes als jongens relevant te zijn (jongens; $F=12.37$; $p=.000$; $Eta^2=.002$; meisjes; $F=70.59$; $p=.000$; $Eta^2=.013$). Voor beide groepen geldt dat leerlingen met een grote wiskundevoorsprong (ten opzichte van de taalvaardigheid) gemiddeld meer exacte vakken in het pakket kiezen. Dit effect is voor meisjes wel belangrijker dan voor jongens. Hetzelfde interactie-effect wordt teruggevonden in het model voor de MAVO-leerlingen; de afstandscores in het eerste jaar zijn, met name

Tabel 3

De invloed van de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar van het voortgezet onderwijs op het aantal gekozen exacte vakken in de AVO/VWO, gecontroleerd voor afstandscores in het eerste leerjaar en achtergrondkenmerken

Bron	DF	Model 1		Model 2	
		F	Eta ²	F	Eta ²
Afstand 3	1	73.22	.016	58.11	.013
Afstand 1	1	215.80	.047	65.70	.015
Geslacht	1			160.98	.036
Opleiding	5			17.75	.020
Etn.herkomst	4			n.s	n.s
Sam. Gezin	1			2.64	.001
Gesl*Sam.gezin				4.77	.001
Gesl*Afstand 1				8.48	.002
Model		180.04		96.09	
%R ²		7.60		19.50	

NB. In de tabel zijn alleen de significante effecten opgenomen.

Model 1: alleen afstandscores; Model 2: gecontroleerd voor achtergrondkenmerken en afstandscores in het eerste jaar.

voor meisjes, positief verbonden met het aantal gekozen exacte vakken. Voor de HAVO- en VWO-leerlingen blijkt sprake te zijn van een hoofdeffect van de variabele 'afstand 1': leerlingen met hoge, positieve afstandscores in het eerste leerjaar kiezen gemiddeld meer exacte vakken in het pakket.

De variabelen geslacht, ouderlijke opleiding en afstand tussen wiskunde en taal in het derde leerjaar zijn direct van invloed op het aantal exacte vakken in het pakket. Jongens, leerlingen uit hogere sociale milieus en leerlingen met een grote wiskundevoorsprong ten opzichte van de taalbeheersing in het derde jaar kiezen uiteindelijk vaker voor exact. Deze effecten van geslacht en 'afstand 3' worden ook teruggevonden in de modellen voor de afzonderlijke onderwijstypen, waarbij geldt dat de gevonden sekseverschillen groter zijn binnen de MAVO dan binnen HAVO en VWO en de afstand tussen wiskunde en taal in het derde jaar het belangrijkste is voor de keuze van exacte vakken in de HAVO. De invloed van de ouderlijke opleiding blijkt alleen voor MAVO- en VWO-leerlingen relevant te zijn, deze variabele is binnen de HAVO niet significant.

Uit de aansluitend uitgevoerde stepwise-regressie-analyse blijkt dat de variabele geslacht (net als in de modellen voor de afzonderlijke onderwijstypen) het meest van de variantie in het aantal exacte vakken in het pakket verklaart (bijna 15%). De afstandscores in het eerste- en het derde leerjaar voegen daar nog bijna 3% aan toe. Hoewel de variabele ouderlijke opleiding in de modellen per schooltype nauwelijks extra variantie verklaart wanneer rekening wordt gehouden met geslacht en afstandscores in het eerste en derde jaar, verklaart deze variabele voor de totale groep bijna 1.5% van de variantie (dit is ruim 7% van het totale percentage verklaarde variantie).

5 Samenvatting en conclusie

Binnen het *beroepsonderwijs* is de variabele geslacht de belangrijkste voorspeller voor de keuze voor een technische richting in het examenjaar. Deze variabele verklaart ruim 70% van de variantie in de gekozen richtingen. De afstand tussen wiskunde en taal in het eerste

en derde jaar is weliswaar significant gerelateerd aan richtingkeuze, maar verklaart weinig extra variantie. Daarnaast is voor jongens in het LBO de ouderlijke opleiding relevant, maar niet zoals verwacht in de zin van hoe hoger de ouderlijke opleiding, des te meer technische keuzen; jongens uit de twee middencategorieën kiezen vaker voor een technische richting dan jongens in zowel de laagste als de hoogste opleidingsgroepen.

Ook binnen het *algemeen voortgezet onderwijs* is het geslacht van leerlingen de belangrijkste factor bij de verklaring van verschillen in het aantal gekozen exacte vakken in het pakket; daarbij dient wel opgemerkt te worden dat het percentage totaal verklaarde variantie binnen deze groep beduidend lager is dan in het LBO. Sekseverschillen zijn het grootst binnen de MAVO, dan volgt HAVO en tenslotte VWO. Ook de afstand tussen wiskunde en taal is positief gecorreleerd met de keuze voor exact in het voortgezet onderwijs. Leerlingen met een grote wiskundevoorsprong ten opzichte van de taalvaardigheid (in het eerste en het derde leerjaar) kiezen meer exacte vakken in het pakket dan leerlingen waarbij de wiskundevaardigheid minder voorloopt op de taalbeheersing. Hoewel het absolute percentage verklaarde variantie relatief laag is (gemiddeld 2%) blijkt dit afgezet tegen het totaal percentage variantie hoger te zijn dan in het LBO. De afstandscores in het eerste en het derde jaar zijn dan verantwoordelijk voor ruim 15% van de totaal (door het model) verklaarde variantie. Voor het VWO is de bijdrage van de afstand tussen wiskunde en taal (m.n. in het eerste jaar) nog groter, bijna een kwart van de totaal verklaarde variantie. Daarbij is de invloed van de afstand tussen wiskunde en taal in het eerste jaar groter voor meisjes dan voor jongens. De ouderlijke opleiding is binnen het AVO/VWO, in tegenstelling tot het LBO, positief gecorreleerd met het aantal exacte vakken in het pakket. Leerlingen uit de hogere opleidingsniveaus kiezen gemiddeld meer exacte vakken; alleen voor HAVO-leerlingen is deze relatie niet significant.

De overige achtergrondkenmerken zijn minder belangrijk voor de keuze van een exacte of technische richting. De etnische herkomst van leerlingen is alleen in het MAVO relevant. Allochtone leerlingen kiezen minder vaak voor

een exacte/technische richting dan Nederlandse leerlingen. De gezinssamenstelling is alleen binnen de MAVO in interactie met geslacht en etnische herkomst van belang. Voor de ASM-groep geldt dat leerlingen uit eenoudergezinnen gemiddeld minder exacte vakken kiezen dan leerlingen uit gezinnen waarin beide ouders aanwezig zijn. Voor jongens uit eenoudergezinnen in het algemeen geldt het omgekeerde, zij kiezen juist voor meer exacte vakken in het pakket.

Uit het voorafgaande kan geconcludeerd worden dat van de variabelen uit het analysemodel de variabele geslacht en de afstand tussen wiskunde- en taalvaardigheid de belangrijkste bijdrage leveren in het voorspellen van de keuze voor een exacte of technische richting in het voortgezet onderwijs. Er is sprake van een lineaire relatie tussen de afstand tussen wiskunde en taal en de keuze voor exacte en technische vakken, waarbij leerlingen met een grotere wiskundevoorsprong de 'beste' B-kiezers zijn.

Op zijn beurt wordt de afstand tussen taal- en wiskundevaardigheid in de eerste klas van het voortgezet onderwijs voorspeld door geslacht en door de combinatie van geslacht en ouderlijke opleiding en in de derde klas door geslacht en opleiding, en voor leerlingen afkomstig uit Suriname, de Antillen of de Molukken, door gezinssamenstelling.

Wat betekenen nu deze bevindingen voor het huidige onderzoek naar en debat over de maatregelen tegen het tekort aan technisch en exact personeel in Nederland en daarbuiten? De belangrijkste conclusie uit het onderzoek is dat de door ons onderzochte variabele 'afstand wiskunde - taal' een toegevoegde waarde heeft bij de verklaring van exacte en technische keuzen.

Een goed voorbeeld van het belang van deze relatieve verhouding tussen taal- en wiskundevaardigheid is het effect van het ouderlijk milieu op die verhouding. Hoe hoger het ouderlijk opleidingsniveau, hoe hoger de absolute wiskundescore. Op grond van alleen de relatie tussen wiskundeprestaties en exacte keuzen zou men kunnen concluderen dat leerlingen met ouders met de hoogste opleiding vaker exacte of technische vakken zouden kiezen dan

vergelijkbare leerlingen met ouders met een lage opleiding. Dat is echter niet altijd het geval; als de factor taalvaardigheid in het model wordt meegenomen, krijgen we een genuanceerder beeld. Leerlingen uit de hoogste opleidingsniveaus scoren niet alleen hoger op wiskunde, maar relatief nog hoger op taal dan de overige leerlingen. Met andere woorden: de taalvaardigheid van leerlingen is gevoeliger voor het ouderlijk milieu dan hun wiskundevaardigheid. Deze samenhang tussen ouderlijke opleiding en verhouding tussen taal- en wiskundevaardigheden leidt er toe dat leerlingen met ouders met de hoogste opleiding, met name in het LBO, vaker niet-exacte of niet-technische vakken kiezen dan vergelijkbare leerlingen met ouders met weinig opleiding.

De conclusie heeft, als hij in andere databestanden opnieuw wordt bevestigd, duidelijke implicaties voor de ontwikkeling van de voorkeur van toekomstige studenten voor exacte of technische vakken of studierichtingen. Gezien de stijging van de onderwijsdeelname gedurende de laatste decennia zal het onderwijsniveau van ouders de komende tientallen jaren blijven stijgen. Gegeven onze resultaten zou dit kunnen betekenen dat de verhouding tussen taal- en wiskundevaardigheid zal verschuiven ten gunste van de taalvaardigheid. Niet omdat de wiskundevaardigheid van deze toekomstige leerlingpopulaties met steeds hoger opgeleide ouders achteruitgaat, maar omdat hun taalvaardigheid sneller vooruit gaat. En indien de hier gevonden relatie tussen de verhouding taal- en wiskundevaardigheid en de keuze van exacte of technische vakken in stand blijft, betekent het stijgende opleidingsniveau van toekomstige ouders dat steeds minder belangstelling zal bestaan voor de exacte en technische vakken. Dit pleit ervoor in toekomstig onderzoek en beleid ter versterking van technische en exacte keuzen de aandacht niet alleen te richten op prestaties in de meest voor de hand liggende vakken, maar op de verhouding tussen (prestaties in) verschillende vakken. Het feit dat de huidige B-kiezers juist hoog scoren op wiskunde maar laag op taal leidt, in combinatie met het bovenstaande, tot de conclusie dat er potentiële B-kiezers te vinden zijn bij degenen die zowel boven gemiddeld op wiskunde als op taal presteren.

Noten

1. De gegevens zijn verzameld en beschikbaar gesteld door het Centraal Bureau voor Statistiek (CBS) te Heerlen.
2. Dezelfde analyses zijn ook uitgevoerd voor de afstandscores in het eerste leerjaar. Omdat de relaties met de achtergrondkenmerken voor beide leerjaren vergelijkbaar zijn wordt in dit artikel alleen ingegaan op de resultaten van het derde leerjaar. De resultaten van deze analyses zijn bij de eerste auteur opvraagbaar.
3. Vanwege het dichotome karakter van de afhankelijke variabele (richtingkeuze) zijn dezelfde effecten ook met behulp van een logistische regressie-analyse getoetst. Dit leverde geen extra informatie op. Met het oog op de vergelijking met de resultaten binnen het AVO/VWO worden in dit artikel alleen de resultaten van de variantie-analyses weergegeven.

Literatuur

- Ainsley, J., & Daly, P. (1997). *Student participation in mathematic courses in Australian secondary schools*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Bos, K., Knuver, A., & Kuiper, W. (1997). Prestaties exacte vakken op de internationale meetlat. *Didaktief & School*, 27(7), 21-28.
- Dekkers, H. (1993). Determinanten van seksespecifieke vakkenkeuzen in HAVO en VWO. *Pedagogische Studiën*, 70(6), 445-459.
- Dekkers, H. (1996). Onderwijs(beleid) voor allochtone meisjes. De stand van zaken. *Migrantenstudies*, 12(3), 152-163.
- Dekkers, H., Bosker, R.J., & Driessen, G. (1999). Complex inequalities of educational opportunities: a large-scale longitudinal study on the relation between gender, social class, ethnicity, and school succes. *Educational Research and Evaluation* (accepted).
- Driessen, G., Dekkers, H., & Bosker, R.J. (1997). *Sociaal-etnische en sekseverschillen in loopbanen in het voortgezet onderwijs*. Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociale wetenschappen.
- Fraiture, J.F.M. de, Dronkers, J. & Erp, M. van. (1997). Etnische diversiteit in afstand tussen taal- en rekencores tussen jongens en meisjes. *Tijdschrift*

voor nascholing en onderzoek van het rekenwiskundeonderwijs, 17(1), 31-37.

- Hof, L. Van 't, & Dronkers, J. (1993). Onderwijsachterstanden van allochtonen: klasse, gezin of etnische cultuur? *Migrantenstudies*, 9(1), 2-25.
- Johnson, S. (1996). The contribution of large-scale assessment programmes to research on gender differences. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 25-49.
- Maple, S., & Stage, F. (1991). Influences on the choice of math/science major by gender and ethnicity. *American Educational Research Journal*, 28(1), 37-60.
- McNab, C., & Murray, A. (1985). Family composition and mathematics achievement. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 29, 89-102.
- Sammons, P. (1995). Gender, ethnic and socio-economic differences in attainment and progress: a longitudinal analysis of student achievement over 9 years. *British Educational Research Journal*, 21(4), 465-485.

Suhre, C., Wit, W. de, & Mulder, L. (1996). *Onderwijsachterstanden in het voortgezet onderwijs*. Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociale wetenschappen; Ubbergen: Tandem Felix.

Wolbers, M., & Driessen, G. (1996). Social class or ethnic background? Determinants of secondary school careers of ethnic minority pupils. *The Netherlands' Journal of Social Sciences*, 32(2), 109-126.

Auteurs

D. Uerz is als beleidsonderzoeker in opleiding werkzaam bij het ITS Nijmegen.

H. Dekkers is hoogleraar Onderwijskunde en werkzaam bij de sectie Onderwijs en Educatie en het ITS (beide Katholieke Universiteit Nijmegen).

J. Dronkers is hoogleraar Empirische Sociologie bij de Universiteit van Amsterdam en werkzaam bij het SCO-Kohnstamm Instituut.

Adres: ITS wetenschap voor beleid en samenleving, Postbus 9048, 6500 KJ Nijmegen.

Abstract

Mathematical and language skills and the choice of science subjects in secondary education

D. Uerz, H. Dekkers & J. Dronkers. *Pedagogische Studiën*, 1999, 76, 170-182.

A growing shortage of technical and science graduates means that the issue of determinants of differences in performance and choices in that field based upon, among other things, social background characteristics (gender, ses, ethnic origin, family composition) continues to be a topical one. In this study, secondary analyses of the 1989 VOCL-cohort study are used to determine the extent to which the gap between the mathematical and language achievements of pupils in secondary education, i.e. the extent to which they are relatively ahead in mathematics compared to language, plays a role in linking the above-mentioned background characteristics to the decision to opt for science and technical subjects. The analyses show that in addition to the most important explanatory variable, namely gender, the gap between mathematical and language skills makes a relevant contribution when it comes to predicting the decision to opt for science and technical subjects in secondary education. This gap between mathematical and language skills can, in turn, be predicted on the basis of the educational level of the parents, gender and, for pupils from the Antilles, Moluccas or Surinam, on the basis of family composition.