

# Groepsgebonden verschillen in de keuze van exacte vakken

A. van Langen, L. Rekers-Mombarg en H. Dekkers

## Samenvatting

De horizontale onderwijspositie van havo- en vwo-leerlingen is gunstiger naarmate in het eindexamenpakket meer exacte vakken zijn opgenomen, omdat daardoor het aantal toegankelijke vervolgopleidingen toeneemt. De meritocratie van het voortgezet onderwijs is in het geding als naar sekse en herkomst onderscheiden groepen leerlingen met vergelijkbare capaciteiten en prestaties, systematisch verschillen in hun exacte vakkenkeuze. In dit artikel wordt dit thema met behulp van data uit VOCL'93 onderzocht. Aan de hand van multi-niveau-analyses en geordende multicategoriale responsmodellen gaan we na in hoeverre er verschillen optreden tussen groepen havo- en vwo-leerlingen qua keuze voor de exacte vakken, die niet terug te voeren zijn op verschillen in capaciteiten en prestaties, en welke overige factoren op leerling-, gezins- en schoolniveau hierop van invloed zijn. Uit de resultaten blijkt dat bepaalde groepen leerlingen bij vergelijkbare prestaties en capaciteiten minder kans hebben op een gunstige horizontale onderwijspositie dan andere. Slechts enkele leerling-, gezins- en schoolfactoren bieden een aanvullende verklaring voor deze ontoegankelijkheid.

## 1 Inleiding

In het Nederlandse onderwijsbeleid wordt gestreefd naar gelijke kansen voor iedereen. Alle leerlingen moeten de gelegenheid krijgen zich maximaal te ontplooiën, gegeven hun talenten, maar hoewel het Nederlandse onderwijs voor alle leerlingen in principe evenzeer openstaat, is duidelijk dat er zowel binnen als buiten het onderwijs processen plaatsvinden waardoor bepaalde groepen minder kansen krijgen dan andere. Deze leerlingen verlaten het onderwijs niet met de kwalificaties waartoe zij maximaal in staat zijn. De ondervertegenwoordiging van al-

lochtone leerlingen met laagopgeleide ouders in de hogere vormen van onderwijs is een duidelijke illustratie van deze kansonegelijkheid. Andere vormen van onderwijsachterstand zijn subtieler. In dit artikel gaan we in op de toegankelijkheid van het Nederlandse onderwijs in relatie tot de keuze voor exacte vakken in havo en vwo.

## 2 Vraagstelling

Ofschoon leerlingen die het havo of vwo met een diploma afsluiten, binnen elk van deze twee typen een vergelijkbaar onderwijsniveau hebben (de *verticale* onderwijspositie), is er toch sprake van verschillen in verdere onderwijs- en maatschappelijke kansen als gevolg van verschillen in hun vakkenpakketten (de *horizontale* onderwijspositie). Sommige pakketten bieden immers ruimere vervolgopleidingsperspectieven, en daardoor meer kansen op de arbeidsmarkt dan andere. Het aantal opleidingsmogelijkheden dat een vakkenpakket biedt, blijkt sterk toe te nemen met de hoeveelheid exacte vakken, doordat een eindexamen in deze vakken vaker voldoet aan de specifieke toelatingseisen van opleidingen in het hoger onderwijs dan een eindexamen in de overige vakken.

Meisjes in Nederland hebben in de afgelopen decennia een fikse inhaalslag gemaakt in het onderwijs, en nemen tegenwoordig meer deel aan de hogere vormen van onderwijs dan jongens. Daarnaast is het al langer bekend dat meisjes in Nederland minder doubleren, minder vaak het onderwijs verlaten zonder diploma, minder vaak naar het speciaal onderwijs worden verwezen en minder gedragsproblemen vertonen dan jongens; dat geldt overigens ook voor de meeste andere westerse landen (Rowe, 2003). Daar staat tegenover dat meisjes nog steeds, minder dan jongens, geneigd zijn om exacte vakken in hun pakket op te nemen. Kuyper, Van der Werf en Lubbers (1999) rapporteerden bij-

voorbeeld voor het vak natuurkunde een keuzepercentage van 16 resp. 33 bij havo- en vwo-meisjes, tegen 51 resp. 63 bij havo- en vwo-jongens. Dat is maatschappelijk gezien onwenselijk, omdat daarmee de basis wordt gelegd voor sekseongelijkheid in vervolgopleidingsperspectieven en in kansen op de arbeidsmarkt. In de huidige samenleving is het ook economisch onwenselijk, omdat er een tekort is aan exact geschoolden en een belangrijk deel van het potentieel zichzelf al buiten spel zet bij de vakkenkeuze. De laatste jaren loopt overigens ook bij jongens de belangstelling voor de exacte vakken terug. In voornoemd rapport van Kuiper e.a. blijkt bijvoorbeeld ook dat vier jaar eerder nog 58% van de havo-jongens en 72% van de vwo-jongens het vak natuurkunde koos. De sekseverschillen in de keuze voor exacte vakken blijven niettemin zo groot dat het onwaarschijnlijk is dat ze volledig worden verklaard door verschillen in capaciteiten.

De afgelopen decennia heeft er internationaal veel onderzoek plaatsgevonden ter verklaring van (seksespecifieke) vakkenkeuzen in het onderwijs. Veel studies betreffen echter slechts enkele variabelen en zijn monodisciplinair, terwijl het voor de hand ligt dat juist een samenspel van factoren de keuzeverschillen veroorzaakt. In het onderzoek waarvan we hier verslag doen, is gebruikgemaakt van gegevens uit een grootschalig nationaal cohort. Zodoende kunnen meerdere niveaus - van leerling, gezin en school - tegelijkertijd in de analyses worden betrokken. Bovendien richten we ons niet alleen op sekseverschillen, maar ook op de invloed van sociaal milieu en etniciteit, en de interactie tussen deze factoren. Daarbij wordt de vraag of het "terechte" dan wel "onterechte" verschillen betreft, beantwoord door te controleren voor de capaciteiten en vaardigheden van de leerlingen.

De vraagstelling van het onderzoek luidt:

- In hoeverre treden er verschillen op tussen naar sekse, sociaal milieu en etniciteit onderscheiden groepen leerlingen in havo en vwo ten aanzien van hun keuze voor de exacte vakken, die niet terug te voeren zijn op verschillen in capaciteiten en prestaties?
- Zijn er andere factoren op leerling-, gezins- en schoolniveau te vinden die van

invloed zijn op de geconstateerde keuzeverschillen?

Hierna volgt eerst een overzicht van theoretische verklaringen en internationale onderzoeksbevindingen rond de keuze voor de exacte vakken. Vervolgens presenteren we de gevolgde analysemethode en de resultaten en eindigen met een samenvatting en conclusies.

### 3 Theoretische achtergrond

#### 3.1 Onderwijsongelijkheid

De geformuleerde vraagstelling past in een lange traditie van onderzoek naar onderwijsongelijkheid die samenhangt met het behoren tot een bepaalde maatschappelijke of demografische groep. Traditionele onderwijsachterstandsgroepen zijn leerlingen uit zwakke sociaal-economische milieus, allochtone leerlingen en meisjes, ofschoon bepaalde vormen van onderwijsachterstand tegenwoordig juist meer bij jongens voorkomen. Sinds de start van het ongelijkheidsonderzoek in de jaren '60 is over het ontstaan en bestrijden van onderwijsachterstanden een fel debat gevoerd tussen de aanhangers van twee stromingen, die bekend staan als de reproductietheorie en de emancipatietheorie (Bros, 2001).

Samengevat, komt de reproductietheorie erop neer dat het onderwijs via kwalificatie, selectie en allocatie de bestaande sociale ongelijkheid - naar herkomst en sekse - reproduceert c.q. daaraan een bijdrage levert. Binnen deze stroming passen ook de theorieën van het cultureel en sociaal kapitaal (Bourdieu, 1984; De Graaf, De Graaf, & Kraaykamp, 2000), volgens welke de hulpbronnen die een leerling van thuis meekrijgt, mede het schoolsucces bepalen. Volgens de emancipatietheorie kan het onderwijs de ongelijkheid naar sekse en herkomst juist reduceren via het bevorderen van de individuele mobiliteit. Binnen deze stroming past ook de meritocratische denkstijl: meritocratisch onderwijs bewerkstelligt dat leerlingen op basis van hun capaciteiten, en niet op basis van herkomst of sekse, een maatschappelijke positie verdienen. Critici wijzen er overigens op dat daarmee de ongelijkheid gehandhaafd blijft (Goldthorpe, 1997). Een ander punt van dis-

cussie betreft het begrip *capaciteiten*, omdat de zuiverheid daarvan c.q. de invloed van de omgeving hierop, niet onbetwist is (het 'nature-nurture'-debat). Tegenwoordig staan de reproductie- en emancipatietheorie niet langer lijnrecht tegenover elkaar; er is sprake van een evenwicht waarin ruimte bestaat voor beide theorieën (Mortimore, 1997).

Hoe verhouden deze theorieën zich tot de vraagstelling in ons onderzoek? Feitelijk worden in het eerste deel de reproductietheorie en de meritocratie van het onderwijs in hun meest "kale" vorm getoetst. We gaan na wat de invloed van sekse, en sociale en etnische herkomst op het aantal gekozen exacte vakken is na controle voor capaciteiten en prestaties van de leerlingen. Het aantal gekozen exacte vakken beschouwen we als een indicator van schoolsucces, vanwege de relatie met het aantal vervolgopleidingsperspectieven en kansen op de arbeidsmarkt. Hoe groter de keuzeverschillen tussen groepen leerlingen naar sekse, etniciteit en sociaal milieu zijn, hoe reproducerender het Nederlands voortgezet onderwijs is. Het meritocratisch gehalte van het Nederlandse voortgezet onderwijs is in het geding, als deze keuzeverschillen ook na controle voor individuele capaciteiten en vaardigheden blijven bestaan.

In het tweede deel van de vraagstelling zoeken we aanvullende verklaringen voor de gevonden keuzeverschillen op het niveau van leerling, gezin en school. Feitelijk liggen deze verklaringen in het verlengde van het eerste deel. De leerlingkenmerken waarvan we de invloed op de vakkenkeuze onderzoeken, kunnen betrekking hebben op *aangeboren* eigenschappen (*nature*) en daarom volgens de meritocratische denkstijl terecht bepalend zijn voor het schoolsucces, maar het kan ook gaan om leerlingkenmerken die veeleer zijn *aangeleerd* (*nurture*) via socialisatie. Als deze laatste kenmerken van invloed blijken op het gekozen aantal exacte vakken, is dat vooral een bevestiging voor de reproductietheorie. Dat geldt per definitie ook voor de gezinskenmerken die we inbrengen. Ten slotte vormen de onderzochte schoolkenmerken een concrete operationalisatie van het begrip *meritocratisch*, dan wel *reproducerend onderwijs*, afhankelijk van hun invloed op de vakkenkeuze.

### 3.2 Internationale bevindingen ten aanzien van de (exacte) vakkenkeuze

Voorafgaand aan de analyses is een literatuurstudie uitgevoerd om vast te stellen welke verklaringen er in de literatuur worden aangevoerd voor verschillen in (exacte) vakkenkeuze. Het resultaat wordt hierna beknopt weergegeven, aan de hand van de kernelementen uit onze vraagstelling: groepskenmerken, capaciteiten en prestaties, overige leerling-, gezins- en schoolkenmerken. Veel relevante literatuur heeft overigens expliciet betrekking op sekseverschillen in vakkenkeuze, zodat hieraan relatief veel aandacht wordt besteed.

#### *Groepskenmerken*

*Sociaal milieu.* De bewijzen van de invloed van sociaal milieu op schoolprestaties en -loopbanen zijn legio, maar de relatie tot de vakkenkeuze is minder duidelijk. Dekkers, Bosker en Driessen (2000) stelden vast dat binnen havo- en vwo-scholen het opleidingsniveau van de ouders geen rol van betekenis speelt, maar Uerz, Dekkers en Beguin (in press) zagen wél een effect, in de richting van meer bètakeuzen door leerlingen met hoger opgeleide ouders. Dekkers (1990) vond eerder ook aanwijzingen voor een relatie tussen de exacte vakkenkeuze van meisjes en het beroep of de opleiding van hun moeder.

*Etniciteit.* Dekkers e.a. (2000) konden nauwelijks invloed van etniciteit op de vakkenkeuze vaststellen, maar volgens Uerz e.a. (in press) kiezen autochtone leerlingen in havo en vwo significant meer exact dan allochtone. Dat laatste komt overeen met Amerikaanse bevindingen van Muller, Stage en Kinzie (2001). Hanson en Johnson (2000) signaleerden echter een interactie tussen etniciteit en sekse, waardoor Afrikaans-Amerikaanse meisjes positiever staan tegenover 'science' en betere prestaties behalen dan verwacht.

*Sekse.* In onderzoek uit diverse westerse landen worden vergelijkbare bevindingen als in Nederland gerapporteerd; jongens kiezen meer exacte vakken, richtingen en studies dan meisjes (Hanson, Schaub, & Baker, 1996; Jonsson, 1999). De sekseverschillen zijn overigens niet overal even groot.

*Intelligentie; aanleg.* Over sekseverschillen in aanleg voor de exacte vakken als verklaring voor prestatie- en keuzeverschillen is in de afgelopen decennia hevig strijd gevoerd. Maccoby en Jacklin concludeerden in 1974 dat dergelijke aangeboren verschillen inderdaad bestaan, maar inmiddels kunnen ze nauwelijks meer worden vastgesteld; ze zijn in ieder geval te klein om de grote keuzeverschillen te verklaren (Hedges & Nowell, 1995). Het eerder aangehaalde nature-nurture-debat is hier ook relevant: zijn verschillen in intelligentie het gevolg van aanleg of van de invloed van de omgeving? Die discussie beperkt zich niet alleen tot sekseverschillen: volgens Herrnstein en Murray (1994) zou er sprake zijn van een erfelijke bepaaldheid van lagere IQ-scores door allochtonen, terwijl tegenstanders verschillen in materiële condities en opvoedingsstijlen als verklaring aanvoerden.

*Prestaties.* De discussie over sekseverschillen in aanleg loopt parallel met die over prestaties. In het verleden is herhaaldelijk en internationaal vastgesteld dat meisjes hoger scoren op het gebied van taal en lezen, terwijl jongens beter zijn in exacte vakken (Johnson, 1996). Tegelijkertijd zijn deze prestatieverschillen niet zo groot dat zij de keuzeverschillen tussen de seksen kunnen verklaren (Dekkers et al., 2000; Roger & Duffield, 2000). Bovendien kan op basis van de SIMS/TIMSS-studies (Second/Third International Mathematics (and Science) Study) en PISA2000 (Programme for International Student Assessment) worden geconcludeerd dat de sekseverschillen de afgelopen jaren kleiner geworden zijn (Baker & Jones, 1993; OECD, 2001). Een mogelijke verklaring voor de lagere wiskundeprestaties van vrouwen luidt dat de seksen verschillen in de wijze waarop mentale processen verlopen. Omdat de huidige wiskunde door mannen wordt gedomineerd, sluit deze niet aan bij de denkwijze van vrouwen (Fennema, 1996). Jonsson (1999) en Uerz e.a. (in press) toonden aan dat ook de relatieve vaardigheid (de vaardigheid in een vak ten opzichte van andere vakken) van invloed is op de vakkenkeuze.

*Houdingen.* In het sociaal-psychologische verklaringsmodel voor onderwijskeuzen van Eccles e.a. (1985) spelen de waarden en verwachtingen van leerlingen een grote rol. Volgens dit model zijn het niet zozeer de objectieve ervaringen als wel de subjectieve interpretatie daarvan die de competentie-inschatting en succesverwachting beïnvloeden, en daarmee de vakkenkeuze. Roger en Duffield (2000) wezen erop dat de waardentoe-kening door de leerling en de ingeschatte eigen competentie onder invloed staan van de socialisatie door ouders, leeftijdgenoten en docenten. Jonsson (1999) ontwikkelde een rationele-keuzemodel waarin de vakkenkeuze bepaald wordt door de kans op succes, nut, kosten en baten van elk vak volgens de leerling. Elsworth, Harvey-Beavis, Ainley en Fabris (1999) stelden vast dat zowel interesse en plezier in een vak ("intrinsieke waarde") als ingeschat nut ("extrinsieke waarde") bij jongens en meisjes evenveel invloed op hun keuze hebben, maar dat jongens de exacte vakken interessanter, leuker en nuttiger vinden.

*Eigenschappen.* De ingeschatte eigen competentie hangt ook samen met het zelfbeeld van de leerling en de daaruit voortvloeiende causale attributie van succes en falen (Weiner, 1986). Meisjes blijken hun falen in de exacte vakken vaker toe te schrijven aan gebrek aan capaciteiten; jongens aan pech of gebrek aan inspanning. Omgekeerd verklaren meisjes succes vaker uit toeval of geluk; jongens aan talent (Eccles et al., 1985; Muller et al., 2001). Ook de leerstijlen van jongens en meisjes zijn volgens sommige onderzoekers verschillend (Severiens, 1997). Meisjes zouden floreren in een coöperatieve lesomgeving en bij lesstof die aansluit bij de eigen leefwereld. Onderwijs in de exacte vakken sluit echter vaak meer aan op de competitievere leerstijl van jongens (Fennema, 1996), hetgeen seksekeuzeverschillen zou verklaren.

#### *Overige gezinskenmerken*

*Samenstelling gezin.* Dekkers (1990), en Smeets en Dekkers (1996) konden geen in-

vloed vaststellen van het opgroeien in een eenoudergezin op de exacte vakkenkeuze. Elders zijn wel effecten van de gezinssamenstelling op de wiskundeprestaties en algemene onderwijspositie vastgesteld (Kraaykamp, 2000; Uerz et al., in press).

*Gezinscultuur.* Van der Velden (1991) stelde vast dat verschillen in vakkenpakketten niet konden worden herleid tot verschillen in cultureel kapitaal en geslachtsrolsocialisatie in het gezin. Hustinx (1999) constateerde dat traditionele rolopvattingen van de moeder leiden tot meer exacte vakkenkeuze bij jongens, maar niet tot minder exacte vakkenkeuze bij meisjes. Eccles e.a. (1985), en Smeets en Dekkers (1996) concludeerden dat de denkbeelden van ouders en kinderen omtrent de geschiktheid en competentie van laatstgenoemden ten aanzien van de exacte vakken elkaar blijken te weerspiegelen. Volgens Eccles e.a. zijn deze ouderlijke opvattingen zelfs directer gerelateerd aan het zelfconcept en de toekomstverwachtingen van het kind dan diens feitelijke prestaties.

### *Schoolkenmerken*

*Schoolcontext.* Dekkers e.a. (2000) constateerden dat op scholen van hetzelfde type, maar met meer jongens dan meisjes, meer exact gekozen wordt door alle leerlingen. Elsworth e.a. (1999) vonden dat het vak natuurkunde meer gekozen wordt naarmate de leerlingpopulatie van een school afkomstig is uit een hoger gemiddeld sociaal milieu. Dekkers (1985) stelde vast dat meisjes op plattelandscholen meer exact kiezen dan meisjes op scholen in verstedelijkte gebieden.

*Schoolorganisatie.* Prestatiegerichtheid, evaluerend vermogen, onderwijskundig leiderschap, teamconsensus, kwaliteit van curricula en schoolklimaat gelden als de belangrijkste organisatiekenmerken van een effectieve school (Bosker, 2001). Onderzoek naar effectieve scholen heeft echter zelden betrekking op de vakkenkeuze. Dekkers vond in 1985 dat op scholen waar meisjes veel bètakeuzen maken, de schoolleiding meer inhoudelijk betrokken is dan elders. Bosker (1990) stelde vast dat op scholen met een onderwijsgericht schoolklimaat en een enigszins cohesieve

organisatie, de jongens een perspectiefrijker vakkenpakket kiezen dan op scholen die minder cohesief en/of minder onderwijsgericht zijn; deze constatering gold echter niet voor meisjes. De kwaliteit van curricula is al sinds de jaren '80 onderwerp van onderzoek naar verklaringen voor seksespecifieke attitudes ten opzichte van de (exacte) vakken. Hieruit komt naar voren dat meisjes, meer dan jongens, behoefte zouden hebben aan onderwijs waarin aandacht is voor de eigen belevingswereld en maatschappelijke relevantie (Van Eck & Veeken, 1986; Roger & Duffield, 2000). Het samenstellen van seksehomogene (wiskunde)klassen wordt wel bepleit vanwege leerstijl- en zelfbeeldverschillen tussen de seksen, maar het effect hiervan is niet eenduidig vastgesteld (Daly, 1996).

Rechtstreeks aan de vakkenkeuze gerelateerd, is de keuzebegeleiding door scholen. Volgens Kristensen en Jennekens (1991) neigen decanen op scholen met de hoogste exacte vakkenkeuze van meisjes tot een zekere mate van sturing. Een expliciet emancipatiegerichte houding van decanen of actief sekseroldoorbrekend beleid van scholen blijkt geen invloed te hebben op de exacte vakkenkeuze van meisjes (Dekkers, 1985; Bosker, 1990). Ten slotte blijkt ook het *schooltype* relevant: vwo-leerlingen kiezen meer exact dan havo-leerlingen (zie paragraaf 1).

*Docent en klas.* Zowel in Nederland als in Schotland is onderzocht of prestaties en keuzen van meisjes extra worden gestimuleerd door vrouwelijke wiskundedocenten, maar hiervoor werd geen bewijs gevonden (Roger & Duffield, 2000; Van der Werf, 1986). De invloed van seksedifferentiële verwachtingen, beoordelingen en adviezen van docenten op de (exacte) vakkenkeuze (van meisjes) heeft in veel onderzoeken centraal gestaan, met wisselende bevindingen (Colley, 1998; Stokking, 1999). Evenmin eenduidig is het onderzoek naar differentiële effecten van de didactische aanpak op de prestaties en attitudes van meisjes bij wiskunde en science, dat voortkwam uit de veronderstelde leerstijlverschillen (Volman, 1999).

## 4 Methode

### 4.1 Bestandsbeschrijving

In het onderzoek is gebruikgemaakt van gegevens uit het landelijke cohort VOCL'93, waarin leerlingen gevolgd worden die in 1993/94 in de eerste klas van het voortgezet onderwijs zaten. Het cohort heeft betrekking op alle niveaus van voortgezet onderwijs en omvatte bij de start 20.331 leerlingen van 333 scholen (Brandsma & Van der Werf, 1997). Jaarlijks is bij de scholen informatie opgevraagd over het schooltype en leerjaar van de leerlingen; vanaf 1997/98 ook over hun eindexamenresultaten inclusief vakkenpakket. Daarnaast zijn in het eerste leerjaar toetsen voor Nederlands en wiskunde en een IQ-test afgenomen bij de leerlingen en hebben leerlingen, ouders en directies een schriftelijke vragenlijst ingevuld. In 1995/96 zijn opnieuw toetsen Nederlands en wiskunde afgenomen bij de onvertraagde cohortleerlingen in leerjaar 3 en zijn vragenlijsten ingevuld door leerlingen, ouders en directies. De respons in leerjaar 3 was overigens veel lager dan in leerjaar 1 (Doolaard, Cremers-Van Wees, & Bosker, 1999).

Ons onderzoek heeft betrekking op de leerlingen in VOCL'93 die uiterlijk in 2000 een eindexamen havo of vwo hebben afgelegd. In principe waren dat 2887 havo- en 2200 vwo-leerlingen. Van hen heeft 98% indertijd onvertraagd het derde leerjaar bereikt. Door non-respons is in dat jaar bij slechts ongeveer 45% de wiskundetoets afgenomen. Dit deel is als onderzoekssteekproef geselecteerd, om de invloed van het ontbreken van waarden op relevante onafhankelijke variabelen te minimaliseren. Vervolgens zijn scholen met slechts één leerling in de steekproef verwijderd. Uiteindelijk zijn in de analyses 1299 havo-leerlingen op 63 scholen en 987 vwo-leerlingen op 55 scholen betrokken.

De representativiteit van deze steekproef is onderzocht door per schoolsoort de verschillen tussen de geselecteerde en niet-geselecteerde leerlingen te toetsen ( $\alpha = .01$ ) op alle leerlingvariabelen die in leerjaar 1 zijn verzameld en in de analyses zijn betrokken (zie paragraaf 4.2). De afwijkingen blijken beperkt te zijn. De geselecteerde havo-leerlingen zijn iets vaker autochtoon (9 versus

6%) en hun gemiddelde score op de non-verbale IQ-test is één punt hoger dan die van de niet-geselecteerde havo-leerlingen (op een schaal van 0-80). De vwo-leerlingen blijken alleen te verschillen qua opleidingsniveau van de moeder; voor de geselecteerde leerlingen is dit 0.2 punt lager dan voor de niet-geselecteerde leerlingen (op een schaal van 2-6). Ook de representativiteit van de scholen is onderzocht ( $\alpha < .05$ ) op basis van alle schoolvariabelen die in de analyses zijn betrokken. De geselecteerde scholen bleken een minder ruim scala van studie- en beroepskeuzebegeleiding aan te bieden dan de niet-geselecteerde scholen. Het verschil is echter klein en maar net significant ( $p = .047$ ).

### 4.2 Geselecteerde variabelen

De afhankelijke variabele in onze analyses betreft het aantal exacte vakken dat de havo- en vwo-leerlingen in hun eindexamenpakket hebben gekozen. Besloten is uitsluitend naar de drie "meest exacte" vakken wiskunde B, natuurkunde en scheikunde te kijken en wiskunde A en biologie buiten beschouwing te laten.

Uit de opbrengsten van de dataverzamelingen bij leerlingen, ouders en directies in leerjaar 1 en 3 zijn 40 mogelijk verklarende variabelen op leerling-, gezins- en schoolniveau geselecteerd (Tabel 1) die hierna zullen worden toegelicht. Logisch volgend uit onze vraagstelling, zijn dat allereerst de variabelen die betrekking hebben op sekse, sociaal milieu, etniciteit, capaciteiten en prestaties. Ten tweede zijn zoveel mogelijk overige variabelen op leerling-, gezins- en schoolniveau geselecteerd die volgens de uitgevoerde literatuurstudie relevant zijn en ook in het VOCL'93-bestand voorkomen. Ten derde is een aantal variabelen geselecteerd waarvan niet zozeer een relatie met vakkenkeuze als wel met schoolprestaties en -loopbanen bekend is, zoals dat blijkt uit de VOCL'93-rapportages van Brandsma en Van der Werf (1997), Veenstra (1999), Van der Werf, Kuyper en Lubbers (1999) en Van der Werf, Lubbers en Kuyper (1999). De veronderstelling hierachter is dat de vakkenkeuze van een leerling beïnvloed wordt door diens prestaties en dat variabelen die invloed hebben op die prestaties dus indirect ook invloed hebben

Tabel 1

## Overzicht geselecteerde verklarende variabelen

Groepskenmerken	Overige gezinskenmerken	Schoolkenm. m.b.t. vakkenkeuze
Sekse	Opleidingsniveau moeder	Minimumeisen vakkenpakket
Opleiding ouders	Werkervaring moeder	Scala onderwerpen keuzebegeel.
Etniciteit	Eenoudergezin	Inzet decaan bij
	Eerstgeborene	keuzebegeleiding
Capaciteiten en prestaties	Aantal boeken in huis	Betrokkenheid vakdocenten
Non-verbaal IQ	Sekserolopvattingen ouders	Betrokkenheid
Score wiskunde	Opvoedingsstijl/autonomie kind	rapportvergadering
Score Nederlands	Praten over school	Belang cijfers bij vakkenpakket
	Aspiratieniveau ouders	Belang wensen bij vakkenpakket
Overige leerlingkenmerken		Principe vakkenkeuzeadvisering
Plezier in Nederlands	Schoolcontext en -organisatie	
Plezier in wiskunde	Locatiegrootte	
Aspiratieniveau kind	Urbanisatiegraad vestigingsgemeente	
Zelfbeeld	Sekseverhoudingen schoolbevolking	
Prestatiemotivatie	Gemiddeld opleidingsniveau ouders	
Exactgerichtheid	Gem. schoolbeleving (schoolklimaat)	
Taalgerichtheid	Inhoudelijke betrokkenh. schoolleiding	
Keuzemotivatie	Consensus team	
Relatieve vaardigh. Wis-NI	Aanbod niet-verplichte eindex. vakken	

op de vakkenkeuze. Ten slotte zijn enkele schoolkenmerken geselecteerd die rechtstreeks betrekking hebben op de vakkenkeuze, waardoor het logisch lijkt dat zij van invloed zijn.

Hieronder worden alle geselecteerde variabelen kort beschreven. Alleen als het gaat om nieuw geconstrueerde variabelen, wordt die constructie toegelicht. Voor de beschrijving van de overige variabelen en schalen verwijzen we naar de hiervoor genoemde VOCL'93-rapportages, waaruit ook een aantal van de gerapporteerde Cronbachs  $\alpha$ 's afkomstig is. Deze hebben uiteraard betrekking op de hele onderzoeksgroep van VOCL'93 en niet op de steekproef die ten behoeve van ons onderzoek is geselecteerd.

*Groepskenmerken, capaciteiten en prestaties.* Conform de onderzoeksvraagstelling zijn sekse, opleidingsniveau ouders (hoogste opleiding in gezin) en etniciteit geselecteerd. Vanwege het geringe aantal allochtonen in VOCL'93 is etniciteit een dichotomie van autochtonen en allochtonen afkomstig uit westerse landen versus niet-westerse allochtonen. Voorts zijn de scores op de non-verbale IQ-test in leerjaar 1 en op de toetsen wiskunde en Nederlands in leerjaar 3 geselecteerd.

*Overige leerlingkenmerken.* Een aantal kenmerken is rechtstreeks afkomstig uit de leerlingvragenlijst in leerjaar 3: het plezier in

de vakken wiskunde en Nederlands (van 1 = *vervelend* tot 4 = *heel leuk*), het geaspireerde onderwijseindniveau, het zelfbeeld ( $\alpha = .75$ ) en de prestatiemotivatie ( $\alpha = .77$ ). Zowel in leerjaar 1 als 3 is over alle mogelijke vakken gevraagd of de leerlingen verwachten deze later op te nemen in het vakkenpakket. In leerjaar 1 zijn zij echter nog ver verwijderd van het feitelijke keuzemoment; hun antwoorden beschouwen we daarom als een indicator van hun algemene interesse. Dat levert een "exactgerichtheidsschaal" (verwachte keuze voor wis-, natuur- en scheikunde;  $\alpha = .65$ ) en een "taalgerichtheidsschaal" (idem voor moderne talen;  $\alpha = .63$ ) op. Een vervolgvraag had betrekking op de hoofdreden voor de keuzeverwachtingen; niet per vak, maar over het geheel bezien. De antwoordcategorieën van deze vraag uit leerjaar 3 zijn verwerkt tot een dichotomie van intrinsieke versus extrinsieke keuzemotivatie. Ten slotte is een relatieve vaardigheidsvariabele geconstrueerd, die aangeeft of de leerlingen in leerjaar 3 beter presteren in wiskunde dan in Nederlands. De relatieve vaardigheid is bepaald door de oorspronkelijke toetsscores wiskunde en Nederlands om te zetten naar z-scores en het verschil tussen beide scores te berekenen.

*Overige gezinskenmerken.* Uit de ouder-vragenlijst in leerjaar 3 zijn geselecteerd:

het opleidingsniveau en aantal jaren werkervaring van de moeder; het opgroeien van de leerling in een eenoudergezin, respectievelijk als oudste kind; het aantal boeken in huis; de sekserolopvattingen van de ouders ( $\alpha = .78$ ), respectievelijk hun opvoedingsstijl (c.q. de mate van autonomie van het kind;  $\alpha = .74$ ), de frequentie waarmee ouders en kind praten over school ( $\alpha = .79$ ), en de ouderlijke aspiraties qua onderwijsniveau van hun kind.

*Schoolcontext en -organisatie.* Als contextkenmerken zijn de grootte van de schoollocatie en de urbanisatiegraad van de vestigingsgemeente geselecteerd, alsmede de sekseverhoudingen en het gemiddelde ouderlijk opleidingsniveau in leerjaar 1. Het schoolklimaat is berekend door de individuele schoolbeleving die in leerjaar 1 is gemeten ( $\alpha = .81$ ) te middelen. Uit de directievragenlijst van leerjaar 1 zijn de variabelen inhoudelijke betrokkenheid schoolleiding, teamconsensus en aanbod niet-verplichte examenvakken afkomstig. De eerste variabele is afgeleid uit een vraag naar de percentuele verdeling van de beschikbare directietijd over elf activiteitenclusters, waarvan er vier onderwijsinhoudelijke zaken betreffen. De tweede variabele is berekend op basis van een vraag over de vastlegging en naleving door docenten van schoolregels ten aanzien van een 10-tal onderwerpen (o.a. discipline, huiswerk;  $\alpha = .72$ ). De derde variabele is gekozen vanuit de redenering dat een groter vakkenaanbod kan leiden tot een lagere keuze voor exacte vakken.

*Schoolkenmerken betreffende vakkenkeuze.* De directievragenlijst in leerjaar 1 bevatte ook vragen die rechtstreeks gaan over (de advisering en begeleiding) van de vakkenkeuze. Deze zijn in ruime mate geselecteerd, omdat het logisch lijkt dat ze van invloed zijn op de exacte-vakkenkeuze. Omdat dergelijke kenmerken maar beperkt voorkomen in de onderzoeksliteratuur, worden hierna tevens onze hypothesen betreffende deze variabelen toegelicht.

- Het stellen van minimumeisen aan de leerprestaties om een (exact) vak te mogen kiezen: we verwachten dat dit vooral relevant is voor jongens, die gezien hun relatief hoge inschatting van de eigen competentie en het nut van exacte vakken,

geneigd zijn deze vakken ook te kiezen bij lage prestaties.

- Het scala aan studie- en beroepskeuze-begeleidingsvormen: een breder scala leidt tot een doordachtere keuze waarin ook vervolgperspectieven worden verdisconteerd, en dus tot meer exacte vakken.
- De inzet van de decaan (en niet de mentor) bij individuele gesprekken met leerlingen en ouders over studie- en beroepskeuze, en bij informatieverstrekking aan leerlingen: onze veronderstelling is dat een decaan minder persoonlijk contact heeft met leerlingen en meer overzicht heeft van het totale studieaanbod, en daardoor meer let op de toekomstperspectieven van een keuze en minder op persoonlijke wensen. We verwachten dus dat de inzet van een decaan leidt tot meer exacte vakken.
- De betrokkenheid van de vakdocenten, respectievelijk de rapportvergadering bij de vakkenkeuzeadviesing: we vermoeden dat eerstgenoemde betrokkenheid leidt tot keuzen die zijn gebaseerd op feitelijke prestaties, waardoor de exacte capaciteiten van meisjes beter worden benut. Wat de betrokkenheid van de rapportvergadering betreft, veronderstellen we dat die ertoe leidt dat adviezen moeten worden gemotiveerd bij collega's, waardoor seksestereotiepe vooroordelen worden gecorrigeerd en meisjes vaker geadviseerd wordt exact te kiezen.
- Het belang dat de directie hecht aan respectievelijk de cijfers en de wensen van de leerling bij de vakkenkeuze; hoe meer de cijfers en hoe minder de wensen in de overwegingen worden betrokken, hoe hoger het gekozen aantal exacte vakken zal zijn.
- Het belang dat de directie hecht aan het adviseren van een pakket met "in het algemeen de beste vervolgmogelijkheden"; een groot belang wijst op het streven naar maximale vervolgperspectieven en dus naar de keuze van zoveel mogelijk exacte vakken.

#### 4.3 Analyseopzet

De analyses zijn voor havo- en vwo-leerlingen afzonderlijk uitgevoerd. Dat was on-



derzoekstechnisch noodzakelijk, omdat de omvang van hun vakkenpakket verschilt: havo-leerlingen moeten in minimaal zes vakken examen doen, vwo-leerlingen in zeven. Uit de inleiding van dit artikel blijkt ook dat de keuze voor exacte vakken tussen beide schooltypen nogal verschilt.

De relatie tussen de geselecteerde variabelen en het aantal exacte vakken hebben we eerst univariaat onderzocht met behulp van Spearman-correlaties en  $\chi^2$ -toetsen. Zo kregen we een indruk van de sterkte van het ruwe verband van de diverse kenmerken met de vakkenpakketkeuze. In het algemeen bleken de onderzochte verbanden voor vwo-leerlingen sterker dan voor havo-leerlingen, wat het belang van gescheiden analyses onderstreept. Vervolgens zijn we overgegaan tot multivariate analyses per schoolsoort om het samenspel tussen de leerling-, gezins- en schoolkenmerken in kaart te brengen. We maken gebruik van meerniveau-analyses, aangezien de VOCL'93-dataset een hiërarchische structuur kent. Omdat het aantal exacte vakken varieert van nul tot drie, baseeren we de analyses op geordende multicategoriale responsmodellen (zie Appendix voor meer toelichting).

Bij de meerniveau-analyses zijn we eerst nagegaan wat het effect is van sekse, opleidingsniveau ouders en etniciteit, en de interacties tussen deze drie variabelen op het aantal gekozen exacte vakken. De invloed van de capaciteiten en prestaties werd verdisconteerd door te corrigeren voor de scores op non-verbaal IQ, Nederlands en wiskunde. Mogelijke verschillen tussen groepen leerlingen in havo en vwo, die niet zijn terug te voeren op verschillen in capaciteiten en prestaties, konden hiermee worden opgespoord. Het resultaat van deze eerste stap levert het antwoord op het eerste deel van de geformuleerde vraagstelling. Vervolgens zijn fasegewijs de overige leerling-, gezins- en schoolvariabelen toegevoegd, zoals beschreven wordt in paragraaf 5. Dit resulteerde uiteindelijk in het finale model, dat een goed beeld geeft van het relatieve gewicht van voorspellende leerling-, gezins- en schoolvariabelen en additionele verklaringen biedt voor de bij stap 1 geconstateerde keuzeverschillen, waarmee het antwoord

op het tweede deel van de vraagstelling wordt gegeven.

## 5 Resultaten

### 5.1 Verschillen tussen groepen leerlingen in de keuze voor exacte vakken

We zijn de meerniveau-analyses gestart met het fitten van een geordend multicategoriaal responsmodel waarin geen enkele verklarende variabele zit. De op basis van het model voorspelde verdeling van het aantal exacte vakken blijkt goed overeen te komen met de verdeling zoals die in de ruwe data terug te vinden is. Dit lege model is vervolgens uitgebreid met de variabelen sekse, ouderlijk opleidingsniveau en etniciteit en de 1<sup>e</sup>- en 2<sup>e</sup>-orde interactietermen van deze variabelen. Door te corrigeren voor de scores op de non-verbale IQ-test en de toetsen wiskunde en Nederlands, is de invloed van de capaciteiten van de leerling verdisconteerd (Model 1). Een samenvatting van de bevindingen is weergegeven in Tabel 2. Alleen significante effecten zijn vermeld. De score op de toets Nederlands ontbreekt; deze speelt blijkbaar geen rol van betekenis bij de keuze voor exacte vakken. De proportie verklaarde variantie ( $R^2$ ) in Model 1 is voor havo-leerlingen 0.17; voor vwo-leerlingen 0.18 (zie Appendix).

Voor havo-leerlingen geldt dat sekse en opleiding van de ouders sterk significant gerelateerd zijn aan het aantal gekozen exacte vakken. Jongens kiezen exacter dan meisjes en leerlingen met hoogopgeleide ouders kiezen exacter dan leerlingen met laagopgeleide ouders. Daarentegen is de invloed van etniciteit niet significant als sekse en ouderlijk opleidingsniveau al in het model zijn opgenomen. Het effect van sekse en opleidingsniveau blijft bestaan als gecorrigeerd wordt voor capaciteiten en prestaties van de leerling. Verder is geen enkele interactieterm significant, zodat geen subgroepen van havo-leerlingen onderscheiden kunnen worden waarvoor de relatie met het aantal exacte vakken anders verloopt.

Bij vwo-leerlingen zijn zowel de hoofdeffecten sekse, opleiding ouders en etnische herkomst als alle interactietermen significant gerelateerd aan de mate van exact kiezen.

Tabel 2

Het verband tussen groepskenmerken, capaciteiten en prestaties en het aantal gekozen exacte vakken (Model 1)

	Havo	Vwo
Sekse (0 = m, 1 = j)	1.216 (.117)**	3.441 (.675)**
Opleiding ouders	.179 (.064)**	.538 (.105)**
Etniciteit (0 = aut., 1 = all.)		3.181 (1.083)**
Sekse * opleiding ouders		-.520 (.139)*
Sekse * etniciteit		-3.103 (1.464)**
Opleiding ouders * etniciteit		-.711 (.235)**
Sekse * opleiding ouders * etniciteit		.735 (.327)*
IQ-score	.024 (.006)**	.022 (.006)**
Score wiskundetoets	.022 (.004)**	.035 (.005)**

Noot. De getallen betreffen parameterschattingen (standaardfouten) en uitsluitend significante effecten. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .

Deze associaties blijven bestaan als rekening gehouden wordt met de capaciteiten en prestaties. Het blijkt niet zinvol om het model voor vwo-leerlingen verder uit te breiden met interactietermen behorende bij de IQ- en wiskundescore, omdat deze niet significant zijn.

Gegeven de significante interactietermen zijn op het vwo wel subgroepen van leerlingen te onderscheiden waarvoor de relatie met het aantal exacte vakken anders verloopt. In Tabel 3 is gepresenteerd wat de invloed is van deze interactietermen op de verdeling van het aantal exacte vakken, uitgaande van een gemiddelde score op de IQ-test en wiskundetoets.

Bij vwo-jongens is het aantal gekozen exacte vakken nauwelijks afhankelijk van het ouderlijk opleidingsniveau en/of de etnische herkomst, maar bij vwo-meisjes wel. Voor hen geldt dat in geval van een laag ouderlijk opleidingsniveau heel weinig exact gekozen wordt, en in geval van een hoog opleidingsniveau de verdeling van het aantal exacte vakken goed overeenkomt met die van jongens in het algemeen. De situatie is voor allochtone vwo-meisjes omgekeerd, maar minder extreem. Allochtone vwo-meisjes met een laag ouderlijk opleidingsniveau kiezen exacter dan allochtone vwo-meisjes met een hoog ouderlijk opleidingsniveau.

## 5.2 De invloed van overige leerling-, gezins- en schoolfactoren

Vervolgens zijn in de analyses alle overige

variabelen op leerlingniveau (Model 2a), gezinsniveau (2b) en schoolniveau (2c) toegevoegd aan Model 1. Slechts enkele variabelen “overleven” de significantietoets en zijn vervolgens simultaan toegevoegd aan Model 1. Dit resulteert in Model 3. Alle effecten uit Model 2a, 2b en 2c blijven in Model 3 in vrijwel gelijke mate en richting bestaan. Ten slotte volgt de laatste analysestap. In Model 1 bleek dat drie van de vier interactietermen sekse bevatten. Om hier beter inzicht in te krijgen, hebben we alle voorgaande stappen nog eens apart voor jongens en meisjes uitgevoerd. Nieuwe relevante variabelen die uit deze seksspecifieke analyses naar voren kwamen, zijn vervolgens als hoofdeffect en interactieterm met sekse toegevoegd aan Model 3. Het resultaat noemen we het finale model (Tabel 4). In de Appendix (2) worden alle genoemde variabelen uit dit model beschreven per schooltype. De proportie verklaarde variantie in het finale model is voor havo-leerlingen 0.33, voor vwo-leerlingen 0.43.

Alle hoofdeffecten uit Model 2 en 3 keren ook terug in het finale model. Voor zowel de havo- als de vwo-leerlingen geldt dat het plezier in wiskunde in leerjaar 3 en de exact- en talengerichtheid (de laatste negatief) in leerjaar 1 significante voorspellers vormen voor het gekozen aantal exacte vakken. De opvoedingsstijl van de ouders heeft eveneens een (licht) significant effect: hoe meer autonomie zij hun kind bieden, hoe meer exacte vakken

Tabel 3

Verdeling van het voorspelde aantal exacte vakken voor vwo-leerlingen, uitgesplitst naar sekse, etniciteit en ouderlijk opleidingsniveau en bij constanthouding van de IQ- en wiskundescore

	Aantal exacte vakken	Jongens %	Meisjes %
<b>Autochtoon</b>			
Lage opleiding ouders (max. l.o.)	0	31.9	83.8
	1	15.2	7.0
	2	23.2	5.5
	3	29.7	3.7
Hoge opleiding ouders (hbo/w.o.)	0	30.4	37.6
	1	15.0	15.8
	2	23.4	21.9
	3	31.2	24.9
<b>Allochtoon</b>			
Lage opleiding ouders (max. l.o.)	0	29.3	47.1
	1	14.8	15.8
	2	23.6	18.9
	3	32.4	18.2
Hoge opleiding ouders (hbo/w.o.)	0	25.9	64.0
	1	14.0	13.2
	2	23.9	12.8
	3	36.1	10.0

het kind kiest. Verder zijn er drie variabelen die alleen bij vwo-leerlingen een rol spelen: hun plezier in het vak Nederlands in leerjaar 3 (negatief), het aspiratieniveau van de ouders (positief), en de urbanisatiegraad van de vestigingsgemeente (positief). Voor havo-leerlingen blijkt het effect van urbanisatiegraad niet geschat te kunnen worden. Het model bereikt geen convergentie, omdat toevoeging van deze variabele tot gevolg heeft dat bij het itereren alle 'random' parameters de waarde 0 krijgen.

Daarnaast bevat het finale model twee variabelen die voortkomen uit de seksespecifieke analyses. Zowel bij havo- als vwo-leerlingen is sprake van een interactie-effect van de keuzemotivatie met sekse. Deze werkt als volgt: meisjes met een extrinsieke keuzemotivatie kiezen meer exacte vakken dan meisjes met een intrinsieke keuzemotivatie. Bij jongens geldt het omgekeerde, maar minder sterk: jongens met een extrinsieke keuzemotivatie kiezen iets minder exacte vakken dan jongens met een intrinsieke keuzemotivatie. Een tweede significante interactieterm met sekse komt alleen in het finale model voor de vwo-leerlingen voor en betreft de be-

trokkenheid van de rapportvergadering bij de vakkenkeuzeadviesing. Onze hypothese was dat die betrokkenheid zou leiden tot een grotere exacte vakkenkeuze voor meisjes. Bestudering van de data wijst echter uit dat het effect anders is dan verondersteld: vwo-meisjes op scholen waar de rapportvergadering wordt betrokken bij de keuzeadviesing kiezen minder exacte vakken dan vwo-meisjes op scholen waar de rapportvergadering geen rol speelt. Bij vwo-jongens is het aantal gekozen exacte vakken niet afhankelijk van de betrokkenheid van de rapportvergadering.

Alle variabelen uit Tabel 1 die niet zijn opgenomen in het finale model, blijken noch bij havo- noch bij vwo-leerlingen een significant effect te hebben op de exacte vakkenkeuze.

De hoofdeffecten van de achtergrondvariabelen zijn voor vwo-leerlingen sterker dan voor havo-leerlingen. Dit sluit aan bij eerdere exploratieve univariate analyses waaruit bleek dat de ruwe verbanden sterker zijn voor vwo-leerlingen. Verder is het percentage verklaarde variantie van het finale model voor vwo-leerlingen hoger dan voor havo-leerlingen. Een en ander suggereert

Tabel 4

Het verband tussen leerling-, gezins- en schoolkenmerken, interactietermen met sekse en het aantal exacte vakken, gegeven Model 1 (Finale model)

	Havo	Vwo
<b>Groepskenmerken</b>		
Sekse (0 = m, 1 = j)	1.444 (.177)**	3.648 (.762)**
Opleiding ouders	.130 (.066)*	.572 (.113)**
Etniciteit (0 = aut., 1 = all.)		3.479 (1.149)**
Sekse * opleiding ouders		-.625 (.148)**
Sekse * etniciteit		-3.149 (1.535)*
Opleiding ouders * etniciteit		-.759 (.250)**
Sekse * opleiding ouders * etniciteit		.694 (.342)*
<b>Capaciteiten en prestaties</b>		
IQ-score	.013 (.006)*	.018 (.007)**
Score wiskundetoets	.015 (.004)**	.031 (.005)**
<b>Overige leerlingkenmerken</b>		
Plezier in wiskunde	.793 (.080)**	.810 (.087)**
Plezier in Nederlands		-.356 (.095)**
Exactgerichtheid	.596 (.095)**	.558 (.107)**
Talengerichtheid	-.216 (.081)**	-.323 (.105)**
Keuzemotivatie (0 = intrinsiek, 1 = extrinsiek)	.534 (.183)**	.564 (.196)**
<b>Overige gezinskenmerken</b>		
Autonomie van leerling	.259 (.108)*	.265 (.122)*
Aspiratieniveau ouders		.122 (.054)*
<b>Schoolkenmerken</b>		
Urbanisatiegraad vestigingsgemeente	C	-.286 (.097)**
Betrokkenheid rapportvergadering		-.673 (.222)**
<b>Interactievariabelen met sekse</b>		
In-/extrinsieke keuzemotivatie * sekse	-.680 (.257)**	-.928 (.272)**
Betrokkenheid rapportvergadering * sekse		.782 (.275)**

*Noot.* De getallen betreffen parameterschattingen (standaardfouten) en uitsluitend significante effecten. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ . C = niet te berekenen vanwege convergentieproblemen.

dat het keuzegedrag van vwo-leerlingen en de invloed die scholen daarop hebben, beter voorspeld worden door de op basis van theorie geselecteerde variabelen dan het keuzegedrag van de havo-leerlingen.

### 5.3 Verschillen tussen scholen

In de meerniveau-analyses bleek de variantie tussen havo-scholen en vwo-scholen onderling niet significant. Scholen van hetzelfde type verschillen nauwelijks van elkaar in het aantal exacte vakken dat hun leerlingen kiezen. Desondanks is berekend in hoeverre de 10% scholen waar gemiddeld genomen het *kleinste* aantal exacte vakken gekozen wordt, verschillen van de 10% scholen waar het *grootste* aantal exacte vakken wordt gekozen. Dit verschil blijkt bij havo neer te komen op

0.58, bij vwo op 0.86 exact vak. Ofschoon de variantie op schoolniveau niet significant is, betekent dat toch dat op sommige van de onderzochte vwo-scholen gemiddeld bijna een exact vak minder wordt gekozen dan op andere.

Door sekse, ouderlijk opleidingsniveau en, op vwo-scholen, etniciteit in Model 1 op te nemen als variabelen die random zijn op schoolniveau, is onderzocht in hoeverre het verband tussen deze variabelen en de exacte vakkenkeuze varieert tussen scholen. Geen enkel random effect was significant: scholen van hetzelfde type verschillen onderling niet wat betreft de relatie tussen sekse, ouderlijk opleidingsniveau en, op vwo-scholen, etniciteit en het aantal exacte vakken dat gekozen wordt.

## 6 Samenvatting en conclusies

Eerder hebben we gesteld dat verschillen in keuze voor de exacte vakken tussen groepen leerlingen met vergelijkbare capaciteiten en prestaties aantonen dat het Nederlandse voortgezet onderwijs onvoldoende merito-cratisch is. Op deze stelling valt wel wat af te dingen, zoals bijvoorbeeld Hustinx (1999) heeft betoogd. Het lijkt immers onnodig om de keuze van exacte vakken te stimuleren als een leerling al weet welke niet-exacte richting hij of zij later uit wil. Daar staat tegenover dat systematische verschillen in exacte vakkenkeuze - na correctie voor capaciteiten en prestaties - tussen groepen leerlingen naar sekse, etniciteit en sociaal milieu, geen toevallige optelsom van dergelijke individuele voorkeuren kunnen zijn. Er is dan wel degelijk sprake van groepsgebonden achterstanden. Overigens stellen Kuyper e.a. (1999) vast dat een fors deel van de leerlingen die voorafgaand aan de vakkenkeuze al menen te weten welke vervolgstudie ze gaan kiezen, twee jaar later toch weer andere plannen heeft.

Het eerste deel van de vraagstelling luidde: In hoeverre treden er verschillen op tussen groepen leerlingen in havo en vwo ten aanzien van hun keuze voor de exacte vakken, die niet zijn terug te voeren op verschillen in capaciteiten en prestaties? Uit de analyses blijkt dat er inderdaad sprake is van significante groepsgebonden verschillen in exacte-vakkenkeuze. Na correctie voor hun IQ- en wiskundescore verschilt de exacte-vakkenkeuze van havo-leerlingen naar sekse en naar ouderlijk opleidingsniveau: meisjes kiezen minder exact dan jongens en leerlingen uit lagere sociale milieus kiezen minder exact dan leerlingen uit hogere sociale milieus. Op het vwo zien we interacties optreden die erop neerkomen dat de exacte vakkenkeuze van jongens niet wordt beïnvloed door hun etnische en sociale achtergrond, terwijl deze kenmerken bij de meisjes wel van invloed zijn; vooral het ouderlijk opleidingsniveau is sterk bepalend.

Het tweede deel van onze vraagstelling luidde: Zijn er andere factoren op leerling-, gezins- en schoolniveau te vinden die van invloed zijn op de geconstateerde keuzever-

schillen? Op het niveau van de school leveren slechts twee variabelen een bijdrage. Een hogere urbanisatiegraad van de vestigingsgemeente hangt negatief samen met het aantal gekozen exacte vakken. Omdat dit een contextkenmerk betreft, kunnen hieraan weinig beleidsconclusies worden verbonden; bovendien wordt dit vermoedelijk veroorzaakt door de stedelijke gymnasia. Ten tweede blijkt dat vwo-meisjes op scholen waar de rapportvergadering een rol speelt in de keuzeadviesring, minder exact kiezen dan vwo-meisjes op scholen waar dat niet zo is. Bij vwo-jongens is het aantal gekozen exacte vakken niet afhankelijk van de betrokkenheid van de rapportvergadering. Een verklaring zou kunnen zijn dat in dergelijke rapportvergaderingen eventuele zwaktes van meisjes - in tegenstelling tot onze hypothese vooraf - juist rolbevestigend worden besproken. Alle 14 overige geselecteerde schoolkenmerken - die betrekking hadden op schoolcontext, schoolorganisatie of rechtstreeks op de advisering en begeleiding van de vakkenkeuze - blijken geen significant effect op de exacte vakkenkeuze van de havo- en vwo-leerlingen te hebben.

Kenmerken van het gezin die een beperkt significant effect blijken te hebben op het aantal gekozen exacte vakken, betreffen de opvoedingsstijl en bij vwo-leerlingen daarnaast ook het ouderlijke onderwijsaspiratieniveau ten aanzien van hun kind. Dat geldt niet voor de overige zeven geselecteerde gezinskenmerken, ondanks aanwijzingen daarvoor in de geraadpleegde literatuur.

De meeste kenmerken die - naast groepskenmerken, capaciteiten en prestaties - een significante rol spelen, betreffen de leerling. Terwijl van het aspiratieniveau, het zelfbeeld en de prestatie-motivatie géén effect kan worden vastgesteld, blijken de gerichtheid van leerlingen op exacte vakken en moderne talen in leerjaar 1 en hun plezier in het vak wiskunde en (alleen bij vwo-leerlingen) Nederlands in leerjaar 3 wel significante voor-spellers te zijn voor het gekozen aantal exacte vakken. Op leerlingniveau speelt ook het gesignaleerde interactie-effect tussen keuzemotivatie en sekse. Meisjes met een extrinsieke keuzemotivatie zijn meer geneigd exact te kiezen dan meisjes met een intrinsieke keuzemotivatie. Bij jongens is het effect van

de keuzemotivatie minder sterk, maar omgekeerd: zij kiezen juist minder exact als die keuze extrinsiek gemotiveerd is. Achter deze bevinding gaan opnieuw sekseverschillen in interesse en plezier in de exacte vakken schuil; alleen als ze die intrinsieke waarden negeren, kiezen meisjes exact, terwijl jongens die zich door die waarden laten leiden dan juist exact kiezen. Tegelijkertijd biedt het een verklaring voor de afnemende belangstelling voor exacte vakken bij de jongens: zij beschouwen tegenwoordig blijkbaar andere vakken als belangrijk voor hun toekomst. En mogelijk zien we hier ook een vertraagd effect van de overheids campagnes uit het verleden; meisjes die zich bewust zijn van het belang van de vakkenkeuze voor hun toekomst, koppelen dat in elk geval aan de exacte vakken. In dat geval ware het echter verstandig geweest ook de jongens bij die boodschap te betrekken.

Onderwijs is meritocratischer naarmate het schoolsucces van een leerling meer bepaald wordt door diens individuele 'merits' of verdiensten dan door kenmerken van sekse of herkomst. Zelfs als we de gevonden onderzoeksverklaringen op leerlingniveau (plezier, gerichtheid, keuzemotivatie) zouden beschouwen als individuele verdiensten - waarbij we de invloed van de socialisatie gemakshalve negeren, zie paragraaf 3.1 - blijft de invloed van sekse en ouderlijk opleidingsniveau een belangrijke factor. De toegankelijkheid van het voortgezet onderwijs is dus in het geding als het gaat om de exacte vakkenkeuze in havo en vwo. Welke inhoudelijke factoren deze ontoegankelijkheid verder verklaren, daarover hebben we slechts enkele aanwijzingen gevonden. Duidelijk is in ieder geval dat het Nederlandse voortgezet onderwijs meritocratischer is voor jongens dan voor meisjes. We stelden immers vast dat de keuze van de onderzochte meisjes voor exacte vakken niet alleen wordt beïnvloed door hun capaciteiten en prestaties, maar ook door hun keuzemotivatie, en in het vwo bovendien door hun herkomstmilieu en de betrokkenheid van de rapportvergadering; factoren die bij jongens veel minder een rol spelen. In weerwil van alle berichten over het onderwijssucces van de meisjes, moeten we vaststellen dat er in

dat opzicht weinig veranderd is in de afgelopen decennia.

## Literatuur

- Baker, D. P., & Jones, D. (1993). Creating gender equality: cross-national gender stratification and mathematical performance. *Sociology of Education*, 66, 91-103.
- Bosker, R. J. (1990). *Extra kansen dankzij de school?* Dissertatie. Nijmegen, ITS/OOMO.
- Bosker, R. J. (2001). *Kwaliteitszorg. Onderwijskundig Lexicon Editie III*. Alphen aan de Rijn: Kluwer.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction, a social critique of the judgement of taste*. London: Routledge & Kegan.
- Brandsma, H. P., & Werf, M. P. C. van der. (1997). *Beschrijving van het onderwijspeil van leerlingen in het eerste leerjaar van het voortgezet onderwijs*. Enschede/Groningen: OCTO/GION.
- Bros, L. (2001). *Reproductie of emancipatie? Loopbanen van de Enschedese schoolgeneratie 1964*. Dissertatie. Leuven/Apeldoorn: Garant Uitgevers n.v.
- Colley, A. (1998). Gender and subject choice in secondary education. In J. Radford (Ed.), *Gender and Choice in Education and Occupation* (pp. 18-36). London: Routledge.
- Daly, P. (1996). The effects of single-sex and coeducational secondary schooling on girls' achievement. *Research Papers in Education*, 11(3), 289-306.
- Dekkers, H. (1985). *Soms kiezen meisjes anders*. Nijmegen: ITS.
- Dekkers, H. (1990). *Seksespecifieke studiekeuzen in het wetenschappelijk onderwijs*. Dissertatie. Nijmegen: ITS.
- Dekkers, H. P. J. M., Bosker, R. J., & Driessen, G. W. J. M. (2000). Complex inequalities of educational opportunities. *Educational Research and Evaluation*, 6(1), 59-82.
- 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: OCTO.
- Eccles, J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1985). Self-perceptions, task perceptions, socializing influences, and the decisions to enroll in mathematics. In S. F. Chipman, L. R.

- Brush, & D. M. Wilson (Eds.), *Women and mathematics: Balancing the equation* (pp. 95-121). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eck, E. van, & Veeken, L. (1986). Wiskunde niets voor meisjes? *Pedagogische Studiën*, 63, 293-304.
- Elsworth, G. R., Harvey-Beavis, A., Ainley, J., & Fabris, S. (1999). Generic interests and school subject choice. *Educational Research and Evaluation*, 5(3), 290-318.
- Fennema, E. (1996). Mathematics, gender, and research. In G. Hanna (Ed.), *Towards gender equity in mathematics education* (pp. 9-26). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Goldstein, H. (1995) *Multilevel Statistical Models, 2nd edition*. London: Edward Arnold.
- Goldthorpe, J. H. (1997). Problems of meritocracy. In A. H. Halsey, H. Lauder, P. Brown, & A. S. Wells (Eds.), *Education: Culture, Economy, and Society* (pp. 663-82). Oxford/New York: Oxford University Press.
- Graaf, N. D. de, Graaf, P. M. de, & Kraaykamp, G. (2000). Parental cultural capital and educational attainment in the Netherlands. *Sociology of Education*, 73, 92-111.
- Hanson, S. L., Schaub, M., & Baker, D. B. (1996). Gender stratification in the science pipeline. *Gender & Society*, 10(3), 271-290.
- Hanson, S. L., & Johnson, E. (2000). Expecting the unexpected: a comparative study of African-American women's experiences in science during the high school years. *Journal of women and minorities in science and engineering*, 6, 265-294.
- Hedges, L. V., & Nowell, A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high-Scoring individuals. *Science*, 269, 41-45.
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *The bell curve*. New York: Free Press.
- Hustinx, P. (1999). *Vakkenpakketkeuze op havo en vwo*. Delft: Uitgeverij Eburon.
- Johnson, S. (1996). The contribution of large-scale assessment programmes to research on gender differences. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 25-49.
- Jonsson, J. O. (1999). Explaining sex differences in educational choice; an empirical assessment of a rational choice model, *European Sociological Review*, 15(4), 391-404.
- Kraaykamp, G. (2000). Ouderlijk gezin en schoolsucces. Een verklaring met demografische, culturele en sociale aspecten. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 24(3-4), 179-194.
- Kristensen, D., & Jenneskens, A. (1991). *Emancipatiebeleid op schoolniveau*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Kuyper, H., Werf, M. P. C. van der, & Lubbers, M. J. (1999). *Tussen basisvorming en studiehuis*. Groningen: GION.
- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.
- Mortimore, P. (1997). Can effective schools compensate for society? In A. H. Halsey, H. Lauder, P. Brown, & A. S. Wells (Eds.), *Education: Culture, Economy, and Society* (pp. 476-484). Oxford/New York: Oxford University Press.
- Muller, P. A., Stage, F. K., & Kinzie, J. (2001). Science achievement growth trajectories: understanding factors related to gender and racial-ethnic differences in precollege science achievement. *American Educational Research Journal*, 38(4), 981-1012.
- OECD. (2001). *Knowledge and skills for life: first results from PISA2000*. Parijs: OECD.
- Roger, A., & Duffield, J. (2000). Factors underlying persistent gendered option choices in school science and technology in Scotland. *Gender and Education*, 12(3), 367-383.
- Rowe, K. (2003). *The 'myth' of school effectiveness - especially for boys*. Paper presented at the ICSEI Conference, Sydney.
- Severiens, S. (1997). *Gender and learning. Learning styles, ways of knowing, and patterns of reasoning*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Smeets, E., & Dekkers, H. (1996). *Van vakkenkeuze naar eindexamen*. Nijmegen: ITS.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modelling*. London: Sage Publications Ltd.
- Stokking, K. M. (1999). Predictoren van de keuze van natuurkunde in de tweede fase VO. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 24(2), 91-109.
- Uerz, D., Dekkers, H., & Beguin, A. (in press). Mathematics and language skills and the choice of science subjects in secondary education. *Educational Research and Evaluation*.
- Veenstra, R. (1999). *Leerlingen-klassen-scholen; Prestaties en vorderingen van leerlingen in*

*het voortgezet onderwijs*. Dissertatie. Groningen: ICS.

Velden, R. K. W. van der. (1991). *Sociale herkomst en schoolsucces*. Dissertatie, Rijksuniversiteit Groningen. Groningen: RION.

Volman, M. (1999). Verdwenen achterstand en nieuwe ongelijkheid; omgaan met sekseverschillen in het onderwijs. In H. P. J. M. Dekkers (Ed.), *Omgaan met verschillen. Onderwijskundig Lexicon III*. Alphen a/d Rijn: Kluwer.

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.

Werf, M. P. C. van der. (1986). Vrouwelijke docenten als identificatiemodellen voor meisjes. *Pedagogische Studiën*, 6(7/8), 305-314.

Werf, M. P. C. van der, Kuyper, H., & Lubbers, M. J. (1999). *Achtergrond- en gezinskenmerken van leerlingen en opbrengsten van het voortgezet onderwijs*. Groningen: GION.

Werf, M. P. C. van der, Lubbers, M. J., & Kuyper, H. (1999). *Onderwijsresultaten van VOCL '89 en VOCL '93 leerlingen*. Groningen: GION.

Manuscript aanvaard: 25 januari 2004

## Auteurs

**Annemarie van Langen** is als onderzoeker verbonden aan de afdeling Onderwijs, Loopbaan en Kwaliteitsontwikkeling van het ITS te Nijmegen.

**Lyset Rekers-Mombarg** is als methodoloog/statisticus werkzaam bij de afdeling Onderwijsorganisatie en -management van de Faculteit Gedragswetenschappen aan de Universiteit Twente.

**Hetty Dekkers** is hoogleraar onderwijskunde aan de Katholieke Universiteit van Nijmegen en verbonden aan het Nijmeegs Instituut voor Sociaal-Cultureel Onderzoek (NISCO).

*Correspondentieadres:* A. van Langen, ITS, Postbus 9048, 6500 KJ Nijmegen, e-mail: a.v.langen@its.kun.nl

## Abstract

### **Group-related differences in the choice of math and science subjects**

The more mathematics and science subjects are included in the curriculum in upper secondary education, the higher the number of accessible follow-up studies provided. The meritocratic caliber of secondary education is threatened when groups of students distinguished according to sex, social and ethnic origin but with equal capacities and achievement differ with regard to their choice of math and science subjects. The authors examine this theme with the aid of data from a Dutch large-scale cohort. For this purpose they have used multilevel analyses and multicategorical response models. The results show some groups of students definitely have a lower chance of choosing math and science subjects than other. The meritocratic caliber of upper secondary education in the Netherlands is thus at issue - at least when it comes to the choice of math and science subjects. As far as the substantive factors that may further influence this accessibility, only a few clues are found.



## Appendix

### 1 Multicategorale responsmodellen

Bij deze modellen gaan we uit van data op twee niveaus (leerlingen binnen scholen) en wordt de uitkomstvariabele gezien als een vector van cumulatieve proporties ( $\gamma$ ) met 4 categorieën (s): kans op 0 exacte vakken, kans op 0 of 1 exact vak, kans op 0, 1 of 2 exacte vakken en de kans op 0, 1, 2 of 3 exacte vakken (Goldstein, 1995). De vector  $\gamma$  kan variëren over de leerlingen  $i$  en over de scholen  $j$ , vandaar het subscript  $ij$ . De onderliggende logit 'link'-functie voor een response categorie (s) luidt:

$$\gamma_{ij}^{(s)} = 1 / (1 + e^{-(\beta_0^{(s)} + \beta_1 x_{i1j} + u_{0j}^{(s)})}).$$

In dit voorbeeld is sprake van een intercept ( $\beta_0$ ) en slechts één verklarende variabele  $x_1$  die kan variëren over leerlingen en scholen. Op schoolniveau ( $j$ ) hebben we een random effect  $u_{0j}$ . De coëfficiënt  $\beta_1$  wordt evenals coëfficiënten van andere verklarende variabelen meestal geschat met een negatief teken. Dit betekent dat een hogere waarde voor de verklarende variabele geassocieerd is met keuze voor meer exacte vakken. Vanwege de leesbaarheid zijn in Tabel 2 en 4 de tekens omgedraaid en ook de parameterschattingen met betrekking tot de exacte-vakkenvariabelen zijn achterwege gelaten. Hieronder worden ze alsnog vermeld, eveneens na spiegeling van de richtingen van de effecten.

Tabel A: Parameterschattingen Model 1 en finale model

	Model 1 (Tabel 2)		Finale model (Tabel 4)	
	Havo	Vwo	Havo	Vwo
0 exact vak	-4.307 (.475)**	-6.575 (.710)**	-7.454 (.757)**	-10.470 (1.152)**
1 exact vak	-5.064 (.481)**	-7.218 (.716)**	-8.298 (.764)**	-11.220 (1.160)**
2 exacte vakken	-6.001 (.490)**	-8.195 (.726)**	-9.320 (.773)**	-12.350 (1.171)**

Noot. \*\* =  $p < .01$ .

De proportie verklaarde variantie ( $R^2$ ) van geordende multicategorale responsmodellen wordt berekend als de verhouding tussen variantie van het 'fixed' gedeelte van het model (ook wel lineaire predictor genoemd,  $\sigma_F^2$ ) en de som van de variantie van de lineaire predictor, de variantie op schoolniveau ( $\tau_0^2$ ) en de variantie op leerlingniveau ( $\sigma_R^2$ ) (Snijders & Bosker, 1999). In formule is dit:

$$R^2 = \frac{\sigma_F^2}{\sigma_F^2 + \tau_0^2 + \sigma_R^2}$$

### 2 Beschrijving van de variabelen uit het finale model

Tabel B: Variabelen uit het finale model: gemiddelde (SD) of %

	Havo	Vwo
Variabelen op leerlingniveau	$n = 1299$	$n = 987$
Aantal gekozen exacte vakken		
% 1 exact vak	14.5	13.6
% 2 exacte vakken	12.6	18.1
% 3 exacte vakken	13.7	24.2
Sekse: % jongens	42.5	46.6
Ouderlijk opleidingsniveau (2-6)	4.3 (.9)	4.6 (1.0)
Etniciteit: % allochtonen	6.3	8.2
IQ-score (0-80)	52.1 (10.0)	56.0 (11.0)
Wiskundescore (0-100)	62.4 (17.4)	75.5 (14.7)
Plezier wiskunde (1 = vervelend, 4 = heel leuk)	2.5 (.9)	2.7 (.9)
Plezier Nederlands (1 = vervelend, 4 = heel leuk)	2.4 (.8)	2.3 (.8)
Exactgerichtheid (1-5)	3.5 (.7)	3.7 (.7)
Taalgerichtheid (1-5)	4.0 (.8)	4.2 (.7)
Keuzemotivatie: % extrinsiek	48.6	40.8
Opvoedingsstijl: autonomie leerling (1-5)	3.4 (.6)	3.5 (.6)
Aspiratieniveau ouders (1-8)	4.8 (1.3)	5.7 (1.3)
Variabelen op schoolniveau	$n = 63$	$n = 55$
Urbanisatiegraad vestigingsgemeente (1-5)	3.5 (.9)	3.5 (.9)
Betrokkenheid rapportvergadering: % ja	64.4	63.5