

HOOFSTUK 5

RESULTATE VAN DIE ONDERSOEK

5.1 Inleiding

In Hoofstuk 4 is die metode van die empiriese ondersoek beskryf. Aangesien die aanvaarding of verwerping van die gestelde hipoteses die besondere doelwit van hierdie hoofstuk vorm, sal volledig verslag gedoen word oor die resultate van verskeie statistiese tegnieke deur middel waarvan die doelwit bereik wil word. Die resultate van die empiriese ondersoek word in opeenvolgende fases bepaal:

Eerstens is die datastelle van die eksperimentele- en kruisgeldigheidsgroepe ondersoek sodat alle studente wat akademies nie as eerstejaars geklassifiseer kan word nie, van die ondersoek onttrek word. Gevalle in dié twee groepe waarvan die datastelle nie volledig is nie, is wel in die ondersoekgroepe behou, maar volgens statistiese gebruik nie ingesluit in die faktoranalises nie. Studenterekords, wat per rekenaar bekom is, is gekontroleer teenoor oorspronklike dokumente om foutiewe inlees van data op te spoor. Die beskrywende statistiek van die data is in 4.5.1 weergegee.

Tweedens is die enkelvoudige korrelasies tussen onafhanklike veranderlikes en vier kriteria vir wiskundeprestasie vir die eksperimentele groep in die eerste jaar en in die derde jaar bepaal. Ekwivalent hiermee is die eerste Boole-analise gedoen deur met eerste kwartiele as afsnypunte die persentasie positiewe passings van elke onafhanklike veranderlike individueel met elk van die vier kriteria vir die wiskundeprestasie ten opsigte van die derdejaarsgroep bepaal. Die maksimum persentasie positiewe passings vir elke onafhanklike veranderlike is vervolgens bereken deur die verskuiwing van afsnypunte rondom die eerste kwartiel.

Derdens word faktoranalises op die data van die onafhanklike veranderlikes vir die eksperimentele groep van proefpersone uitgevoer

as 'n verdere kriterium vir die seleksie van onafhanklike veranderlikes as voorspellers van die wiskundeprestasie op eerstejaars- en derdejaarsvlak. Deur die faktorbeladings en kommunaliteite van onafhanklike veranderlikes, enkelvoudige korrelasies met wiskundeprestasie en sinvolheid van keuse as kriteria aan te wend, kan 'n seleksie van onafhanklike veranderlikes vir insluiting in die regressie-analises gemaak word.

Vierdens word meervoudige regressie-analises op die versamelings van geselekteerde onafhanklike veranderlikes uitgevoer. Hierdeur word beste deelversamelings van onafhanklike veranderlikes wat as voorspeller veranderlikes vir vier kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak gebruik sal word, verkry. In hierdie opsig geskied die samestelling van beste deelversamelings deur die gebruik van die C_p -kriterium van Mallows. Die afsonderlike en gesamentlike bydraes van die veranderlikes in die beste deelversamelings tot die waarde van R^2 en die effekgroottes f^2 word aangetoon. Regressie-vergelykings vir die voorspelling van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak in vier verskillende kriteria word dus daargestel.

In hierdie fase van die studie word die volgende hipoteses ondersoek:

Hipotese 1:

Sekere veranderlikes het 'n groter invloed op die wiskundeprestasie van derdejaarstudente aan die PU vir CHO as ander veranderlikes.

Hipotese 2:

Die korrelasies tussen sommige veranderlikes en die wiskundeprestasie van universiteitstudente in die derde jaar op die PU vir CHO is groter as die korrelasies tussen dieselfde veranderlikes en die wiskundeprestasie van eerstejaarstudente op die PU vir CHO. Daarenteen neem die korrelasies van ander veranderlikes in hierdie opsig af vanaf die eerste jaar tot in die derde jaar.

Hipotese 3:

Die wiskundeprestasie van manstudente en damestudente op die derdejaarsvlak aan die PU vir CHO word verskillend deur veranderlikes beïnvloed.

Hipotese 4:

'n Groter persentasie van die variansie van die wiskundeprestasie van damestudente in die derde jaar aan die PU vir CHO kan verklaar word deur die geselekteerde onafhanklike veranderlikes as wat die geval is met die verklaring van die wiskundeprestasie van manstudente in die derde jaar.

Alternatiewelik kan 'n groter persentasie van damestudente in die derde jaar aan die PU vir CHO korrek in die slaag/druip-digotomie ten opsigte van hul wiskundeprestasie deur middel van Boole-analises en diskriminant-analises geklassifiseer word as wat die geval met derdejaar-manstudente is.

Die Boole-analise lewer in die eksperimentele groep van derdejaarstudente eweneens beste deelversamelings van veranderlikes as die minimum aantal veranderlikes wat gesamentlik die maksimum persentasie positiewe passings met die kriteria gee. 'n Logiese vergelyking vir die voorspelling van die slaag/druip-digotomie ten opsigte van elke kriterium van wiskundeprestasie word ten slotte verkry.

Die diskriminant-analises lewer diskriminantfunksies waarvolgens die slaag/druip klassifikasies van proefpersone voorspel kan word.

Vyfdens word die kruisgeldighede van die voorspellingsmodelle vir die derdejaarsgroep bepaal deur gebruik te maak van die wiskundeprestasie van die derdejaarsgroep in die kruisgeldighedsgroep. Die kruisgeldighede van die modelle word in terme van F-waardes en verskille in bepaaldheidskoeffisiënte bereken. Modelle wat met behulp van Boole-analise opgestel is word in hierdie fase deur middel van soortgelyke resultate van die diskriminantfunksies geëvalueer. Die twee hipoteses wat in fase ses ondersoek word, is:

Hipotese 5:

Voorspellingsmodelle wat ontwikkel word vir die voorspelling van derdevlak-wiskundeprestasie aan die PU vir CHO lewer 'n geldige voorspelling.

Hipotese 6:

Voorspellingsmodelle vir wiskundeprestasie in die derde jaar wat met behulp van Boole-analise opgestel is, lewer nie swakker voorspelling van wiskundeprestasie as die modelle wat met behulp van diskriminant-analises verkry is nie.

5.2 Korrelasies en persentasies positiewe passings van onafhanklike veranderlikes met afhanklike veranderlikes

5.2.1 Korrelasiematriks van onafhanklike veranderlikes met die verskillende afhanklike veranderlikes

Die enkelvoudige korrelasies van die onafhanklike veranderlikes met die afhanklike veranderlikes vir die eksperimentele groep in die eerste jaar en in die derde jaar word in Tabel 5.1 weergegee. Tendense in die korrelasiekoëffisiënte vir elke groep word onder aparte opskrifte verstrekk.

Tabel 5.1

Korrelasies van onafhanklike veranderlikes met afhanklike veranderlikes vir die eerste- en derdejaarsgroepe

Onafhanklike veranderlikes	Afhanklike veranderlikes							
	WSK1	WSK3	WSG1	WSG3	WSA1	WSA3	SUK1	SUK3
1. GESL	-011	-332#	-047	-318#	-045	-296	-031	-282
2. AFR	411#	512*	440#	552*	434#	542*	414#	506*
3. ENG	388#	419#	397#	466#	413#	462#	378#	461#
4. WSK	650*	489#	674*	551*	681*	508*	610*	410#
5. SKNT	566*	530*	574*	590*	592*	561*	531*	479#
6. SOM	628*	579*	650*	640*	661*	606*	607*	521*
7. ALGT	620*	344#	625*	353#	621*	355#	546*	227
8. SAT1	209	170	240	240	245	179	206	203
9. SAT2	185	089	211	122	224	023	235	013
10. SAT3	284	271	311#	268	324#	303#	306#	270
11. SAT4	026	168	041	188	037	119	035	146
12. SAT5	258	054	266	098	259	048	269	-049
13. SAT6	125	-144	120	-086	094	-133	116	-144
14. SAT7	128	-164	132	-096	115	-128	143	-167
15. SAT8	083	-144	078	-102	069	-118	091	-231
16. SAT9	170	289	191	334#	177	289	166	197
17. SAT10	256	160	263	155	260	154	280	179
18. IK	310#	095	331#	170	326#	114	330#	060
19. VB1	035	-101	028	-121	023	-061	030	-067
20. VB2	046	211	053	193	031	211	011	184
21. VB3	063	342#	061	342#	057	361#	-008	372#
22. VB4	104	044	074	078	066	116	043	041
23. VB5	-233	058	-233	060	-214	060	-200	050
24. VB6	-030	324#	-024	268	-014	298	-018	299
25. VB7	-102	011	-088	-020	-094	-006	-092	020
26. VB8	091	080	079	016	064	091	022	158
27. VB9	020	-209	010	-256	023	-165	011	-031
28. VB10	140	007	128	-054	117	-010	116	117
29. VB11	073	-135	063	-159	057	-100	039	-049
30. VB12	-055	-325#	-071	-298	-058	-302#	-067	-344#
31. VB13	-137	058	-120	061	-116	058	-106	052
32. VB14	126	-011	123	007	103	-030	095	-027
33. VB15	-130	-180	-143	-186	-167	-197	-168	-125
34. VB16	-122	074	-120	068	-149	039	-148	040
35. VB17	-135	115	-139	101	-145	125	-118	146
36. VB18	-061	-080	-056	-053	-054	-048	-047	-137
37. VB19	114	-326#	103	-325#	069	-337#	114	-353#
38. VB20	017	015	032	081	040	-057	080	099
39. VB21	050	-296	039	-229	061	-268	085	-281
40. SEM1		673*		710*		707*		589*

Desimale kommas is weggelaat in korrelasie-koëffisiënte

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Medium opvoedkundige beduidendheid

Vir die onafhanklike veranderlikes 1 tot 7 bestaan die eerstejaarsgroep uit 154 en die derdejaarsgroep uit 58 proefpersone; vir veranderlikes 8 tot 18 is die ooreenstemmende getalle 140 en 55 en vir veranderlikes 19 tot 39 is die getalle 136 en 53 onderskeidelik. Vir veranderlike 40 bestaan die derdejaarsgroep uit 58 proefpersone.

5.2.1.1 Die eerstejaarsgroep

Onder die kognitiewe veranderlikes wat matriekprestasie in die verskillende vakke verteenwoordig, het AFR, ENG, WSK, SKNT (die matriekpunte in Afrikaans, Engels, Wiskunde en Skeinat resp.), SOM (die Natuurwetenskaplik-geweegde som van matriekprestasie) en ALGT (prestasie in die algebratoets) opvoedkundig-beduidende korrelasies met die vier afhanklike veranderlikes WSK1, WSG1, WSA1 en SUK1. Die oorwegend verbale (vorige prestasie) veranderlikes AFR en ENG korreleer egter deurgaans swakker met wiskundeprestasie op die eerstejaarsvlak as die vorige-prestasie-veranderlikes wat meer Natuurwetenskaplik-georiënteer is. Die veranderlike SOM het besonder hoë korrelasies met die kriteria vir wiskundeprestasie, met ALGT effens swakker. Wat die aanleg-veranderlikes betref, korreleer SAT3 (Woordbou), SAT5 (Patroonvoltooing), SAT10 (Geheue (simbole)) en die geskatte IK hoog met die afhanklike veranderlikes. Onder belangstellingsveranderlikes korreleer slegs VBV5 (Diens) redelik hoog met WSK1 en WSG1.

Opsommend blyk dit dat vorige-prestasie-veranderlikes uitstekend korreleer met wiskundeprestasie op die eerstejaarsvlak, maar dat slegs enkele aanlegveranderlikes en een belangstellingsveranderlike bevredigende korrelasies met die afhanklike veranderlikes lewer.

5.2.1.2 Die derdejaarsgroep

Die korrelasies van onafhanklike veranderlikes met verskillende kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak strek vanaf 'n lae en opvoedkundig nie-beduidende vlak ($r = 0,007$) tot 'n opvoedkundig-hoogs beduidende waarde ($r = 0,640$). Die matriekprestasie-veranderlikes het deurgaans hoë korrelasies met die afhanklike veranderlikes. Die tellings

van die algebratoets ALGT korreleer opvoedkundig-beduidend met derdejaarswiskundeprestasië, behalwe vir die kriterium SUK3. Onder die aanlegveranderlikes (SAT1 - SAT10) het slegs SAT9 (Geheue (paragraaf)) 'n opvoedkundig-beduidende korrelasie met WSG3. Vir die belangstellingsveranderlikes (VBV1 - VBV21) het VBV3 (Taal) 'n opvoedkundig-beduidende korrelasie met WSK3, WSG3, WSA3 en SUK3, VBV6 (Welsynwerk) met WSK3; VBV12 (Prakties-manlik) met WSK3, WSA3 en SUK3 en laastens VBV19 (Sport) met al vier onafhanklike veranderlikes. Die invloed van onafhanklike veranderlikes op die wiskundeprestasië van derdejaarsstudente is gevolglik onderling verskillend, terwyl die invloed van spesifieke veranderlikes op verskillende kriteria van wiskundeprestasië op die derdejaarsvlak ook verskil.

Op grond van relatief skerp verskille in die korrelasies wat in Tabel 5.1 weergegee is, word Hipotese 1 aanvaar, naamlik dat sekere veranderlikes 'n groter invloed het op die wiskundeprestasië van studente op die derdejaarsvlak as ander veranderlikes, aanvaar.

Die eerste semester-wiskundeprestasië op universiteitsvlak, SEM1, korreleer besonder hoog en opvoedkundig-beduidend met die afhanklike veranderlikes.

5.2.1.3 'n Vergelyking tussen die enkelvoudige korrelasies van onafhanklike veranderlikes met wiskundeprestasië in die eerste jaar en wiskundeprestasië in die derde jaar

Uit Tabel 5.1 blyk dit dat die matriekprestasië van wiskundestudente aan die PU vir CHO slegs in 'n geringe mate onderhewig is aan die simpleksverskynsel. Die korrelasies wat met wiskundeprestasië in die derde jaar verkry word, verskil dus min met dié vir eerstejaarsstudente. Korrelasies van onder andere die volgende veranderlikes met wiskundeprestasië verminder egter skerp vanaf die eerste jaar tot in die derde jaar: ALGT (Algebratoets), SAT2 (Berekening), SAT5 (Patroonvoltooiing), SAT10 (Geheue (simbole)), IK, VBV5 (Diens), VBV13 (Prakties-vroulik) en VBV16 (Klerklik). Onder die veranderlikes wat aansienlike toenames toon in korrelasies met die wiskundeprestasië vanaf die eerste jaar tot die derde jaar is GESL, AFR, ENG, SAT4

(Vergelyking), SAT8 (Ruimtelik 3-D), SAT9 (Geheue (paragraaf)), VBV2 (Uitvoerende kunste), VBV3 (Taal), VBV6 (Welsynwerk), VBV9 (Regte), VBV12 (Prakties-manlik) VBV19 (Sport) en VBV21 (Aktief-passief).

Op grond van die resultate dat sommige onafhanklike veranderlikes opvoedkundig-beduidend korreleer met kriteria vir wiskundeprestasie op die eerstejaarsvlak, maar nie met kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak nie en dat veranderlikes wat eers ten opsigte van kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak opvoedkundig-beduidend korreleer, kan Hipotese 2 aanvaar word. Deur die aanname van Hipotese 2 kan dit dus gestel word dat die korrelasies tussen sommige onafhanklike veranderlikes en wiskundeprestasie in die derde jaar groter is as die korrelasies van dié veranderlikes met wiskundeprestasie in die derde jaar. Omgekeerd toon die korrelasies van ander veranderlikes met wiskundeprestasie in die twee studiejaar die teenoorgestelde tendens.

5.2.2 Die maksimum persentasies positiewe passings van onafhanklike veranderlikes met die afhanklike veranderlikes in die derdejaarsgroep deur middel van Boole-analise

Die volgende voorbeeld toon aan hoe die maksimum persentasie positiewe passings vir elke kognitiewe en nie-kognitiewe veranderlike verkry word.

Voorbeeld 5.1

Veronderstel 'n eksperimentele groep bestaan uit 200 proefpersone waarvan 60 druip en 140 slaag volgens 'n vasgestelde afsnypunt in die afhanklike veranderlike. Neem vervolgens die eerste kwartiel a as afsnypunt in die onafhanklike veranderlike X_1 . Stel verder dat 50 persone in die druipgroep 'n telling laer as a vir veranderlike X_1 het. Die persentasie positiewe passings ten opsigte van die druipgroep wat deur die afsnypunt a vir die veranderlike X_1 verkry word, is $(50/60) \cdot 100$ wat benaderd gelyk is aan 83,3%. Gestel 100 van die gevalle in die slaaggroep het tellings in X_1 wat groter is as a . Die persentasie positiewe passings in die slaaggroep wat deur a vir X_1 verkry word, is $(100/140) \cdot 100$, of 71,4%. Die totale persentasie

positiewe passings, M , wat deur a bepaal word, is dan $(150/200) \cdot 100$, of 75%.

Die afsnypunt in X_1 waarvoor die totale persentasie positiewe passings 'n maksimum is, word verkry deur a te vervang met getalle rondom die eerste kwartiel volgens die skaal van die veranderlike X_1 totdat die afsnypunt a verkry word, wat 'n maksimum waarde van M lewer. Die kleinste waarde wat M in hierdie voorbeeld kan aanneem vir afsnypunkte in die omgewing van die eerste kwartiel is gelyk aan $(140/200) \cdot 100$, of 70%, want deur die afsnypunt laag genoeg te kies, word slegs persentasies positiewe passings ten opsigte van die slaaggroep in die eksperimentele groep verkry.

Tabel 5.2 en 5.3 skets 'n moontlike eerste en 'n moontlike finale stap in die bepaling van die afsnypunt in X_1 waarvoor 'n maksimum M -waarde verkry word.

Tabel 5.2

Persentasie positiewe passings wat verkry word deur afsnypunt a in veranderlike X_1 , volgens die gegewens in Voorbeeld 5.1

Subgroepe	Aantal passings			Persentasie
	kleiner as a	groter of gelyk aan a	Totaal	positiewe passings
Druip	50	10	60	$(50/60) \cdot 100 = 83,3\%$
Slaag	40	100	140	$(100/140) \cdot 100 = 71,4\%$
Totaal	90	110	200	$(150/200) \cdot 100 = 75,0\%$

Tabel 5.3

Persentasie positiewe passings wat verkry word deur afsnypunt a' in veranderlike X_1 , volgens die gegewens in Voorbeeld 5.1

Subgroepe	Aantal passings			Persentasie
	kleiner as a'	groter of gelyk aan a'	Totaal	positiewe passings
Druip	55	5	60	$(55/60) \cdot 100 = 91,7\%$
Slaag	45	95	140	$(95/140) \cdot 100 = 67,9\%$
Totaal	100	100	200	$(160/200) \cdot 100 = 80,0\%$

Die maksimum persentasies positiewe passings van elke onafhanklike veranderlike met die kriteria WSK3, WSG3, WSA3 en SUK3 word in Tabel 5.4 weergegee. Die eerste kwartiel vir elk van die kognitiewe en nie-kognitiewe onafhanklike veranderlikes en die afsnypunte waarvoor die persentasies positiewe passings maksimaal is, word aangetoon. Dié afsnypunte word vervolgens as finaal aanvaar en as sodanig gebruik in die verdere toepassing van die Boole-analises in die ondersoek.

Tabel 5.4

Maksimum persentasies positiewe passings van elke onafhanklike veranderlike met elk van die vier kriteria vir wiskundeprestasie in die derdejaarsgroep

Veranderlike	Kriteria								Maksimum van skaal	
	WSK3		WSG3		WSA3		SUK3			
	Eerste kwartiel	Afsny-punt	%	Afsny-punt	%	Afsny-punt	%	Afsny-punt	%	
GESL			83		77		74		74	
AFR	6	5	83	6	79	6	75	6	75	8
ENG	5	5	85	5	83	6	81	6	81	8
WSK	6	4	83	5	79	5	75	5	75	8
SKNT	6	4	83	5	79	4	74	4	74	8
SOM	45	39	83	39	77	39	74	39	74	64
ALGT	61	17	83	17	77	17	74	17	74	100
IK	119	107	83	107	77	107	74	107	74	
SAT1	20	17	83	16	77	17	74	17	74	30
SAT2	20	17	85	18	77	18	74	18	74	40
SAT3	23	15	83	15	77	15	74	15	74	30
SAT4	19	15	83	15	77	15	74	15	74	30
SAT5	18	8	83	8	77	8	74	8	74	30
SAT6	19	1	83	1	77	1	74	1	74	30
SAT7	19	3	83	3	77	3	74	3	74	30
SAT8	19	1	83	1	77	1	74	1	74	30
SAT9	12	6	83	6	77	6	74	6	74	20
SAT10	24	15	85	18	81	15	75	15	75	30
VBV1	8	1	83	2	77	2	74	2	74	45
VBV2	2	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV3	2	1	83	1	77	2	75	2	75	45
VBV4	10	3	83	3	77	4	75	4	75	45
VBV5	4	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV6	5	3	87	3	81	5	77	5	77	45
VBV7	19	3	83	3	77	3	74	3	74	45
VBV8	2	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV9	5	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV10	32	8	83	8	77	8	74	8	74	45
VBV11	23	6	83	6	77	7	74	7	74	45
VBV12	15	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV13	6	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV14	28	14	83	14	77	14	74	14	74	45
VBV15	14	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV16	2	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV17	15	7	83	7	77	7	74	7	74	45
VBV18	12	1	83	1	77	1	74	1	74	45
VBV19	19	2	83	2	77	2	74	2	74	45
VBV20	14	8	83	8	77	8	74	8	74	20
VBV21	7	5	83	5	77	6	79	6	79	20
SEM1	55	46	83	46	77	46	74	46	74	100
Slaagpersentasie in eksperimentele groep										
			83		77		74		74	

Vir die WSK3-kriterium van wiskundeprestasie het ENG (matriekprestasie in Engels), SAT2 (Berekeninge), SAT10 (Geheue (simbole)) en VBV6 (Welsynwerk) in Tabel 5.4 almal hoër persentasies positiewe passings as die res van die veranderlikes. Hierdie vier veranderlikes slaag dus daarin om met geskikte keuses van afsnypunte, nie slegs positiewe passings ten opsigte van kriteriumtellings bokant die kriteriumafsnypunte (slaag) te verkry nie, maar ook positiewe passings met kriteriumtellings onderkant die kriteriumafsnypunte (druip). Die oorblywende veranderlikes lewer 83% positiewe passings.

Ten opsigte van WSG3 kon vier matriekprestasie-veranderlikes, naamlik AFR, ENG, WSK en SKNT benewens SAT10 (Geheue (simbole)) en VBV6 (Welsynwerk) hoër persentasies positiewe passings lewer as die res van die veranderlikes. Veral die veranderlikes ENG, SAT10 en VBV6 se persentasies positiewe passings is aansienlik hoër as die 77% persentasie positiewe passings waartoe die res van die veranderlikes in staat is.

Die persentasies positiewe passings van individuele veranderlikes met WSA3 en SUK3 is identies. Die veranderlikes wat hier uitblink, is AFR, ENG, WSK, SAT10 (Geheue Simbole)), VBV3 (Taal), VBV4 (Histories) en VBV21 (Aktief-passief). Die veranderlike ENG lewer 'n uitstekende 81% positiewe passings en VBV21 'n hoë 79%.

5.3 Resultate van die faktoranalise vir die derdejaarsgroep

5.3.1 Inleiding

In Tabel 5.5 verskyn resultate wat met die faktoranalise vir die derdejaarsgroep verkry is. Die aantal faktore wat in die data van dié groep geïdentifiseer word, geskied volgens die Kaiser-kriterium. Met behulp van die varimax-rotasiemetode word gesorteerde, geroteerde faktormatrikse verkry, waarin die beladings van elke veranderlike in 'n faktor op dié faktor aangetoon word. Die beladings is gelyk aan die korrelasies van die betrokke veranderlikes met die faktor waarin die veranderlikes opgeneem is. Die faktoranalises gee verder die kommunaliteitskattings van elke veranderlike ten opsigte van die ander

veranderlikes in 'n spesifieke faktor en is gelyk aan die variansie wat elke veranderlike met die ander veranderlikes in die faktor deel. Veranderlikes binne dieselfde faktor het 'n relatief hoë mate van kolineariteit en kan dus aangewend word om die faktor waarin hulle voorkom te beskryf. Daarenteen het veranderlikes wat in verskillende faktore voorkom, relatief 'n lae kolineariteit en is telkens kandidate wat vir seleksie per faktor in aanmerking kom en in die regressie-analises gebruik kan word (vgl. Harman, 1976: 290-299). Elke faktor wat onttrek word uit die data van die onafhanklike veranderlikes verklaar 'n sekere persentasie van die variansie in die data (Harman, 1976: 18-20).

Tabel 5.5

Geïdentifiseerde faktore, veranderlikes in elke faktor en die kommunaliteite, faktorbeladings en korrelasies met die vier kriteria vir die derdejaarsgroep

Faktor	Veranderlike	Kommuna- liteit	Faktor- belading	Korrelasie met			
				WSK3	WSG3	WSA3	SUK3
Faktor I				*			
Vorige prestasie	SOM	0,977	0,961	579	640	606	521
	SKNT	0,865	0,901	530	590	561	479
	WSK	0,866	0,882	489	551	508	410
	ENG	0,825	0,793	419	466	462	461
	AFR	0,779	0,744	512	552	542	506
Faktor II							
Ruimtelike redenering	SAT8	0,790	0,785	-144	-102	-118	-231
	SAT7	0,753	0,740	-164	-096	-128	-167
	SAT5	0,790	0,685	054	098	048	-049
	IK	0,965	0,622	095	170	114	060
Faktor III							
Sosiale optrede	VBV8	0,839	0,843	080	016	091	158
	VBV9	0,788	0,800	-209	-256	-165	-031
	VBV2	0,851	0,683	211	193	211	184
Faktor IV							
Meganies-tegnies	VBV12	0,755	0,802	-325	-298	-302	-344
	GESL	0,783	0,578	-332	-318	-296	-282
Faktor V							
Sosiaal-gerigtheid	VBV7	0,854	0,821	011	-020	-006	020
	VBV17	0,857	0,735	115	101	125	146
	VBV11	0,775	-0,590	-135	-159	-100	-049
Faktor VI							
Klerklike dienslewering	VBV5	0,834	0,827	058	060	060	050
	VBV16	0,810	0,723	074	068	039	040
	VBV13	0,873	0,589	058	061	058	052
	VBV10	0,815	-0,528	007	-054	-010	117
Faktor VII							
Memoriseervermoë	SAT9	0,831	0,793	289	334	289	197
	SAT10	0,787	0,764	160	155	154	179
Faktor VIII							
Algemene redenering	SAT6	0,846	0,747	-144	-086	-133	-144
	SAT1	0,842	0,711	170	240	179	203
	IK	0,965	0,621	095	170	114	060
Faktor IX							
Aktief-kreatief	VBV1	0,784	0,764	-101	-121	-061	-067
	VBV21	0,782	-0,550	-296	-229	-268	-281
Faktor X							
Numeries-ekonomies	VBV14	0,838	0,741	-011	007	-030	-027
	VBV15	0,753	0,611	-180	-186	-197	-125
	VBV10	0,815	0,539	007	-054	-010	117
Faktor XI							
Taal-sosiale wetenskappe	VBV4	0,799	0,854	044	078	116	041
	VBV3	0,784	0,485	342	342	361	372
Faktor XII							
Visuele perseptuele spoed	SAT4	0,792	0,828	168	188	119	146
	VBV18	0,828	-0,563	-080	-053	-048	-137
Faktor XIII							
Werksgeoriënteerd	VBV20	0,835	0,892	015	081	-057	099

* Desimale kommas is uitgelaat in korrelasie-koëffisiënte

Vir die derdejaarsgroep word 13 faktore onttrek en die persentasie van die variansie in die data wat gesamentlik deur die faktore verklaar word, is 80,99%. Die faktore word soos volg beskryf:

Faktor I: Die faktor verklaar 13,08% van die variansie in die data en is 'n **Vorige-prestasie-faktor**. Die matriekprestasie-veranderlikes het hoë faktorbeladings en kommunaliteite in hierdie faktor.

Faktor II: 'n Kognitiewe aanlegfaktor wat as **Ruimtelike redenering** beskryf word. Die aanlegveranderlikes ruimtelik 2-D, ruimtelik 3-D en patroonvoltooiing en die geskatte IK lewer beladings op die faktor. Die persentasie variansie wat verklaar word, is 7,59%.

Faktor III: Hierdie faktor is 'n belangstellingsfaktor wat dui op **Sosiale optrede**. Belangstelling in uitvoerende kunste het 'n redelike belading op die faktor. 7,21% van die variansie in die data word deur die faktor verklaar.

Faktor IV: 'n **Meganies-tegniese** belangstellingsfaktor waarin ook geslag 'n redelike belading lewer. Die faktor verklaar 6,95% van die variansie in die data.

Faktor V: Die faktor word beskryf as 'n **Sosiaalgerigte** belangstelling waarin die velde geselligheid en rondreis hoë beladings en wetenskap 'n negatiewe belading het. Die persentasie van die variansie wat verklaar word, is 6,64%.

Faktor VI: Belangstelling in **Klerklike dienslewering** beskryf hierdie faktor. Die faktor word ook belaai deur die prakties-vroulike belangstellingsveld. Persentasie verklaring van die variansie is 6,03%.

Faktor VII: 'n Aanlegfaktor wat beskryf word as **Memoriseervermoë** en as gevolg van die hoë beladings van SAT9 (Geheue (paragraaf)) en SAT10 (Geheue (simbole)) 'n redelike belading lewer. 5,90% van die variansie in die data word verklaar deur die faktor.

Faktor VIII: Die faktor behels die kognitiewe vermoë van **Algemene redenering** met 'n sterk bydrae van die geskatte IK. Die persentasie variansie wat verklaar word, is 5,62%.

Faktor IX: 'n **Aktief-kreatiewe belangstelling** kom in hierdie faktor sterk na vore. Die faktor verklaar 5,10% van die variansie in die data.

Faktor X: Die belangstellingsfaktor word beskryf as **Numeries-ekonomies** met 'n bydrae van kreatiewe denke. 4,51% van die variansie in die data word deur die faktor verklaar.

Faktor XI: **Belangstelling in Taal-sosiale wetenskappe** beskryf hierdie faktor. Die persentasie variansie wat verklaar word, is 4,46%.

Faktor XII: Hierdie aanlegfaktor word beskryf deur **Visuele perseptuele spoed** en verklaar 4,41% van die variansie in die data.

Faktor XIII: Die faktor dui op **Werksgesoriënteerde belangstellings** en kan in 'n mate as 'n aanduiding van motivering beskou word. Die faktor verklaar 3,85% van die variansie in die data.

5.3.2 Samevatting

Daar word 13 faktore vir die derdejaarsgroep in die eksperimentele groep onttrek. Die persentasie variansie in die data wat deur die faktore verklaar word is 80,99%. Die hoogste persentasie variansie word verklaar deur 'n faktor wat deur **Vorige prestasie** beskryf word. 'n Kognitiewe faktor wat deur **aanlegveranderlikes** beskryf word, is die faktor wat die tweede hoogste persentasie van die variansie in die data verklaar.

Die meerderheid van die faktore wat in die data van die groep geïdentifiseer word, word belaaï deur slegs kognitiewe of slegs nie-kognitiewe veranderlikes. Dit is verder opmerklik dat die biografiese veranderlike geslag en die belangstellingsveranderlike prakties-manlik redelik hoë beladings op dieselfde faktor, **Meganies-tegniese belangstelling** het.

5.3.3 Die keuse van veranderlikes om die geïdentifiseerde faktore te verteenwoordig

In 4.7.2.2 is vier kriteria beskryf waarvolgens veranderlikes geselekteer word om geïdentifiseerde faktore te verteenwoordig, beskryf. In hierdie paragraaf word die veranderlikes wat faktore sal verteenwoordig, geselekteer. Daar word aanvaar dat die verskillende faktore ortogonaal ten opsigte van mekaar is, sodat die veranderlikes wat geselekteer word eweneens verskillende aspekte in die samestelling van die data sal verteenwoordig. In Tabel 5.5 is die kommunaliteite, faktorbeladings en die korrelasies met die afhanklike veranderlikes weergegee. Die onafhanklike veranderlikes wat die faktore sal verteenwoordig word vervolgens geselekteer deur gebruik te maak van die gegewens in die tabel asook die sinvolheid van onafhanklike veranderlikes wat in elke faktor ingesluit is.

Die vorige-prestasie-veranderlike SOM is 'n uitmuntende veranderlike om Faktor I te verteenwoordig. SOM het 'n baie hoë faktorbelading en kommunaliteit en korreleer onder al die vorige prestasieveranderlikes die hoogste met die afhanklike veranderlikes vir al vier kriteria vir wiskundeprestasie.

In Faktor II lewer SAT8 (Ruimtelik 3-D) 'n hoër belading as die naasliggende SAT7 (Ruimtelik 2-D) en die kommunaliteit van die eersgenoemde veranderlike is ietwat hoër. Die faktorbelading van die veranderlike IK is heelwat laer as dié van SAT8 en SAT7, maar IK korreleer aansienlik hoër vir die kriterium WSG3 en het 'n besonder hoë kommunaliteit. In die lig van die laasgenoemde twee oorwegings word IK geselekteer in die geval van WSG3, maar wat WSK3 en WSA3 betref word SAT7 en in die geval van SUK3 word SAT8 geselekteer.

Vir die kriteria WSK3 en WSA3 word VBV2 (Uitvoerende kunste) in Faktor III geselekteer op grond van die hoë kommunaliteit van die veranderlike en die hoogste korrelasies met die afhanklike veranderlikes. In die geval van WSG3 gee die hoë korrelasie van VBV9 (Regte), die kommunaliteit en die faktorbelading van dié veranderlike die deurslag. Met die klein

verskil in die korrelasies van VBV8 en VBV2 met SUK3, asook in die kommunaliteite van die twee onafhanklike veranderlikes, word VBV8 geselekteer vir SUK3 op grond van die hoë faktorbelading.

In Faktor IV het VBV12 (Prakties-manlik) 'n aansienlik hoër belading as die naasliggende GESL. Die twee veranderlikes korreleer albei negatief redelik hoog met die kriterium en die kommunaliteit van GESL is hoër as dié van VBV12. Op grond van die lae faktorbelading van GESL en die relatiewe klein verskil in die kommunaliteite van die twee veranderlikes, word VBV12 geselekteer vir al vier kriteria.

Die veranderlikes VBV7 (Geselligheid) en VBV17 (Rondreis) het feitlik identiese kommunaliteite in Faktor V, terwyl die korrelasie van VBV17 met WSA3 en SUK3 hoër as dié van die ander veranderlikes in dié faktor is. VBV17 word dus geselekteer vir WSA3 en SUK3. Die lae faktorbelading van VBV11 gee voorkeur aan VBV17 in die geval van WSK3, terwyl die relatief hoë (negatiewe) korrelasie van VBV11 (Wetenskap) dié veranderlike selekteer in die geval van WSG3.

Teen die agtergrond van die uniforme lae korrelasies asook hoë kommunaliteite van die veranderlikes in Faktor VI, word die veranderlike VBV5 (Diens) vir dié faktor op grond van die hoogste faktorbelading geselekteer.

Wat Faktor VII betref, is die aanlegveranderlike SAT9 (Geheue (paragraaf)) volgens alle statistiese oorwegings verreweg die mees aanvaarbare kandidaat vir seleksie. Ook vanuit wiskundige oogpunt is die aanleg om sinvolle stof te memoriseer sterker in lyn met die aard van wiskundige leerstof as om sinlose materiaal assosiatief te memoriseer.

In Faktor VIII, wat soos Faktor VII 'n suiwer aanlegfaktor (met die insluiting van IK) is, het die veranderlike SAT6 (figuurreekse) 'n hoër belading, 'n geringe hoër kommunaliteit, maar heelwat laer korrelasies met die vier kriteria, as SAT1 (Verbale begrip). SAT1 word gevolglik gekies om hierdie faktor te verteenwoordig, as gevolg van die hoër korrelasies.

Die veranderlike VBV21 (Aktief-passief) word in Faktor IX vir al vier kriteria van wiskundeprestasie geselekteer aangesien dit die hoogste korreleer met die afhanklike veranderlikes en die kommunaliteite van VBV21 en die ander veranderlike in die faktor feitlik identies is.

In Faktor X gee hoër korrelasies met afhanklike veranderlikes voorkeur aan VBV15 (Besigheid) vir al vier kriteria van wiskundeprestasie. Hoewel die effens hoër kommunaliteit, faktorbelading en die sinvolheid van VBV14 (Numeries) hierdie veranderlike aantreklik maak vir seleksie, word dit op grond van besonder lae korrelasies met die afhanklike veranderlikes nie geselekteer nie.

Die veranderlikes VBV4 (Histories) en VBV3 (Taal) in Faktor XI het feitlik dieselfde kommunaliteitswaardes. Die korrelasies van VBV3 met al vier kriteria vir wiskundeprestasie is besonder hoog en uitstaande onder die belangstellingsveranderlikes. Hoewel VBV4 'n beduidend hoër faktorbelading as VBV3 het en daar op wiskundige gronde nie tussen die twee veranderlikes gediskrimineer kan word nie, word VBV3 op grond van die aansienlik hoë korrelasies geselekteer vir al vier kriteria vir wiskundeprestasie.

In Faktor XII word die aanlegveranderlike SAT4 (Vergelyking) teenoor VBV18 (Natuur) geselekteer op grond van die hoër korrelasies en 'n aansienlik hoër faktorbelading. Die aanleg wat deur SAT4 gemeet word het tenslotte 'n groter affiniteit met die aard van Wiskunde as wat die geval met die belangstelling wat deur VBV18 gemeet word.

Die enkele veranderlike VBV20 (Werk-stokperdjie) in Faktor XIII het 'n hoë kommunaliteit maar besonder lae korrelasies met die onafhanklike veranderlikes.

5.3.4 Samevatting

Vir elke faktor is minstens een veranderlike geselekteer om die faktor en dus die veranderlikes in die faktor te verteenwoordig. Met die seleksie van sekere veranderlikes word die 13 faktore wat uit die data van die eksperimentele groep onttrek is, vervolgens verteenwoordig deur 13 onafhanklike veranderlikes ten opsigte van elk van die vier kriteria vir wiskundeprestasie. Die faktore wat hierbo onttrek en geïdentifiseer is, word in die oorblywende gedeelte van die ondersoek aangedui met die afkorting of simbool van die veranderlike wat telkens geselekteer is om die faktor vir 'n spesifieke afhanklike veranderlike te verteenwoordig.

Die faktore en geselekteerde veranderlikes vir die derdejaarsgroep word in Tabel 5.6 weergegee.

Tabel 5.6

Geïdentifiseerde faktore en geselekteerde veranderlikes ten opsigte van die derdejaarsgroep

Faktor	Veranderlike	Faktorbelading	Korrelasie met kriteria				Variansie verklaar
			WSK3	WSG3	WSA3	SUK3	
Faktor I			*				13,08%
Vorige prestasie	SOM	0,961	570	631	601	521	
Faktor II							7,59%
Ruimtelike redenering	SAT8	0,785				-231	
	SAT7	0,740	-164		-128		
	IK	0,622		170			
Faktor III							7,21%
Sosiale optrede	VBV8	0,843				158	
	VBV9	0,800		-256			
	VBV2	0,683	211		211		
Faktor IV							6,95%
Meganies-tegnies	VBV12	0,802	-325	-298	-302	-344	
Faktor V							6,64%
Sosiaal-gerigtheid	VBV17	0,735	115		125	146	
	VBV11	-0,590		-159			
Faktor VI							6,03%
Klerklike dienslewering	VBV5	0,827	058	060	060	050	
Faktor VII							5,90%
Memoriseervermoë	SAT9	0,793	289	334	289	197	
Faktor VIII							5,62%
Algemene redenering	SAT1	0,711	170	240	179	203	
Faktor IX							5,10%
Aktief-kreatief	VBV21	-0,550	-296	-229	-286	-281	
Faktor X							4,51%
Numeries-ekonomies	VBV15	0,611	-180	-186	-197	-125	
Faktor XI							4,46%
Taal-sosiale wetenskappe	VBV3	0,485	342	342	361	372	
Faktor XII							4,41%
Visuele perseptuele spoed	SAT4	0,828	168	188	119	146	
Faktor XIII							3,85%
Werksgeoriënteerdheid	VBV20	0,892	015	081	-057	099	

* Desimale kommas is uitgelaat in korrelasie-koëffisiënte

5.4 Resultate van die regressie-analises uitgevoer op die geselekteerde deelversamelings van onafhanklike veranderlikes vir die derdejaarsgroep

5.4.1 Inleiding

Die resultate van die faktoranalise op die derdejaarsgroep het uitgedraai op geselekteerde deelversamelings van onafhanklike veranderlikes vir elk van die vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak. Vervolgens word "beste" deelversamelings uit die versamelings van geselekteerde veranderlikes volgens die kriterium van die C_p -waarde onttrek word. Beste deelversamelings vir elke kriterium word met behulp van die BMDP9R-rekenaarprogram verkry, waarvolgens daardie veranderlikes wat die hoogste bydraes tot die waarde van die bepaaldheidskoëffisiënt R^2 lewer, uitgesoek word. Regressie-koëffisiënte en 'n regressie-konstante word bereken vir die uitgesoekte veranderlikes vir die daarstelling van regressie-vergelykings waarmee geskatte waardes vir afhanklike veranderlikes verkry kan word. Vir elke veranderlike in 'n beste deelversameling word, benewens die bydrae wat daardie veranderlike tot R^2 maak, die effekgrootte f^2 ook bereken. Met behulp van effekgroottes word die opvoedkundig-beduidende bydraes van onafhanklike veranderlikes bepaal (vgl. 4.7.2.3.1). In die volgende paragrafe word die resultate van die regressie-analises en die relevante statistiek vir die derdejaarsgroep weergegee.

5.4.2 Resultate van die regressie-analises vir die derdejaarsgroep

5.4.2.1 Regressie-vergelykings wat opgestel is sonder inagneming van wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar.

Vir hierdie groep is 13 onafhanklike veranderlikes, een vir elke geïdentifiseerde faktor, geselekteer. Deur middel van die regressie-analises word vervolgens beste deelversamelings van voorspeller veranderlikes vir elk van die vier kriteria WSK3, WSG3, WSA3 en SUK3 daargestel. Die resultate van die regressie-analises verskyn

in Tabel 5.7 tot 5.10. Ten einde elke regressie-vergelyking in wiskundige vorm voor te stel, word die afkorting of simbool van die veranderlikes wat geselekteer is om faktore te verteenwoordig en as voorspeller veranderlikes in die regressie-vergelykings voorkom, ook gebruik om die faktor te beskryf.

Tabel 5.7

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep. N = 53
 Kriterium: WSK3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SOM	0,337	0,609*
Ruimtelike redenering	SAT7	0,059	0,107
Aktief-kreatief	VBV21	0,043	0,078
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	1,68		
R^2	0,447		
R	0,669		
R^2_a	0,413		
Regressie-vergelyking			
$WSK3 = 24,899 + 1,112(SOM) - 0,615(SAT7) - 1,034(VBV21)$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.8

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2
 ten opsigte van die derdejaarsgroep. $N = 53$
 Kriterium: WSG3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SOM	0,276	0,586*
Ruimtelike redenering	IK	0,032	0,068
Sosiale optrede	VBV9	0,037	0,079
Memoriseervermoë	SAT9	0,022	0,047
Aktief-kreatief	VBV21	0,043	0,091
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	2,06		
R^2	0,529		
R	0,727		
R_a^2	0,479		
Regressie-vergelyking			
$\text{WSG3} = 65,835 + 1,112(\text{SOM}) - 0,490(\text{IK}) - 0,258(\text{VBV9}) + 0,620(\text{SAT9}) - 1,048(\text{VBV21})$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.9

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R² ten opsigte van die derdejaarsgroep. N = 53

Kriterium: WSA3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R ²	Effek-grootte f ²
Vorige prestasie	SOM	0,361	0,654*
Ruimtelike redenering	SAT7	0,049	0,089
Aktief-kreatief	VBV21	0,032	0,058
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	0,93		
R ²	0,448		
R	0,669		
R ² _a	0,414		
Regressie-vergelyking			
WSA3 = 17,276 + 1,211(SOM) - 0,593(SAT7) - 0,940(VBV21)			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.10

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep. $N = 53$

Kriterium: SUK3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SOM	0,216	0,380*
Ruimtelike redenering	SAT8	0,060	0,105
Meganies-tegnies	VBV12	0,039	0,069
Aktief-kreatief	VBV21	0,033	0,058
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	-2,55		
R^2	0,431		
R	0,657		
R_a^2	0,384		
Regressie-vergelyking			
$\text{SUK3} = 1,566 + 0,062(\text{SOM}) - 0,047(\text{SAT8}) - 0,016(\text{VBV12}) - 0,064(\text{VBV21})$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Die volgende afleidings kan uit die gegewens in die bostaande tabelle gemaak word:

- Die gesamentlike bydrae van die veranderlikes in die vergelykings lewer bepaaldheidskoeffisiënte in die interval van 0,431 tot 0,529. Die persentasies verklaring van die variansie van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente verskil dus ten opsigte van die kriterium waarvolgens wiskundeprestasie geëvalueer word. Die laagste persentasie van 43,1% word gevind vir die kriterium SUK3 met behulp van vier veranderlikes, met effens hoër persentasies (44,7% en 44,8% resp.) vir die kriteria WSK3 en WSA3 en die hoogste

persentasie verklaring van variansie naamlik 52,9%, word gevind in die kriterium WSG3 met behulp van vyf veranderlikes. Dit blyk dus dat die variansie in die absolute gemiddelde wiskundepunt van derdejaarstudente (WSG3) die beste verklaar word deur die beskikbare onafhanklike veranderlikes. Die swakste verklaring van variansie geskied dan vir die vierpuntskaal van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente (SUK3). Hoewel nie besonder hoog nie, is die bepaaldheidskoeffisiënte in die lig van die simpleksverskynsel goed vergelykbaar met ooreenkomstige resultate wat ten opsigte van die wiskundeprestasie van eerstejaarstudente in die navorsingsliteratuur verkry is (vgl. 2.2.7). Die voorspellingsmodelle lewer dus elk 'n bevredigende persentasie verklaring van die variansie van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak vir die vier gedefinieerde kriteria.

- Vir al vier kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak word onafhanklike veranderlikes wat vorige prestasie, aanleg en belangstellings verteenwoordig, in die beste deelversamelings opgeneem.
- Aansienlike verskille kom voor in die effekgroottes van die onafhanklike veranderlikes in regressievergelykings. Die voorkoms van vorige prestasie (SOM), wat die algemene Natuurwetenskaplik-geweegde matriekprestasie van studente verteenwoordig, en die besonder hoë effekgrootte van dié veranderlike in die vier vergelykings dui daarop dat die algemene matriekprestasie met beklemtoning van prestasie in die Natuurwetenskappe 'n hoë opvoedkundige bydrae tot die wiskundeprestasie van derdejaarstudente lewer en dat dit die beste enkel voorspeller van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak is. Daarenteen is die opvoedkundige beduidendheid van die aanleg- en belangstellingsveranderlikes wat in die beste deelversamelings voorkom, klein.
- Die kruisgeldighede van hierdie voorspellingsmodelle word in 5.7.1 gerapporteer.

5.4.2.2 Regressie-vergelykings wat opgestel is met inagneming van wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar

Die onafhanklike veranderlikes tot dusver in die regressie-analises gebruik, is gemeet voor of met die aanvang van die eerste universiteitsjaar. Die wiskundeprestasie van studente aan die einde van die eerste semester in die eerste jaar (SEM1) word vervolgens in die ondersoek ingesluit. Dié punt word bereken as die gemiddelde promosiepunt van die twee eerstejaarskursusse wat in die eerste semester gevolg word. Die rasionaal van die vervanging van SOM deur SEM1 in die versameling van geselekteerde onafhanklike veranderlikes en waarop die regressie-analises vervolgens uitgevoer word, lê daarin dat SEM1 enersyds 'n vorigeprestasieveranderlike is wat reeds die invloed van die universiteitsmilieu weerspieël en andersyds teen die middel van die eerste jaar bekend is. Indien dit 'n aansienlike bydrae lewer tot die verklaring van die variansie van derdejaar-wiskundeprestasie mag die insluiting daarvan in voorspellingsmodelle 'n bydrae lewer tot herbesinning oor studierigtings en -kursusse by studente. Die voorspellingsmodelle wat in hierdie fase van die ondersoek verkry is, se kruisgeldighede word in 5.7.1 gerapporteer. Die veranderlike SEM1 sal egter nie gebruik word in die konstruksie van afsonderlike voorspellingsmodelle vir mans- en damesgroepe nie, aangesien die modelle wat in 5.4.2.1 opgestel is, reeds 'n bevredigende verklaring van die variansie van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente lewer.

Die veranderlike SEM1 word gevolglik ingesluit in die versameling van geselekteerde voorspeller veranderlikes vir die derdejaarsgroep (vgl. Tabel 5.6), in die plek van die hoërskoolveranderlike SOM. Die beskrywing van die faktor waarin dié omruiling plaasvind (Faktor I) word dus steeds as **Vorige prestasie** behou. Die resultate van die regressie-analises wat vervolgens uitgevoer word, verskyn in Tabel 5.11 tot 5.14.

Tabel 5.11

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep met insluiting van die wiskundeprestasie in die eerste semester. N = 53

Kriterium: WSK3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SEM1	0,396	0,936*
Ruimtelike redenering	SAT7	0,022	0,052
Meganies-tegnies	VBV12	0,063	0,149
Aktief-kreatief	VBV21	0,019	0,045
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	2,24		
R^2	0,577		
R	0,759		
R^2_a	0,541		
Regressie-vergelyking			
$\text{WSK3} = 33,287 + 0,721(\text{SEM1}) - 0,378(\text{SAT7}) - 0,293(\text{VBV12}) - 0,701(\text{VBV21})$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.12

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep met insluiting van die wiskundeprestasie in die eerste semester. $N = 53$
 Kriterium: WSG3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SEM1	0,351	0,983*
Sosiale optrede	VBV9	0,046	0,129
Meganies-tegnies	VBV12	0,016	0,045
Aktief-kreatief	VBV21	0,014	0,039
Taal-sosiale wetenskappe	VBV3	0,031	0,087
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	2,74		
R^2	0,643		
R	0,802		
R^2_a	0,605		
Regressie-vergelyking			
$\text{WSG3} = 26,421 + 0,655(\text{SEM1}) - 0,293(\text{VBV9}) - 0,157(\text{VBV12}) - 0,608(\text{VBV21}) + 0,269(\text{VBV3})$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.13

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep met insluiting van die wiskundeprestasie in die eerste semester. N = 53
 Kriterium: WSA3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SEM1	0,441	1,089*
Meganies-tegnies	VBV12	0,030	0,074
Taal-sosiale wetenskappe	VBV3	0,029	0,072
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	1,00		
R^2	0,595		
R	0,772		
R^2_a	0,571		
Regressie-vergelyking			
$WSA3 = 7,214 + 0,792(SEM1) - 0,231(VBV12) + 0,278(VBV3)$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.14

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die derdejaarsgroep met insluiting van die wiskundeprestasie in die eerste semester. $N = 53$
 Kriterium: SUK3

Faktor	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2
Vorige prestasie	SEM1	0,287	0,598*
Ruimtelike redenering	SAT8	0,049	0,102
Meganies-tegnies	VBV12	0,033	0,069
Taal-sosiale wetenskappe	VBV3	0,038	0,079
Samevattende statistiek			
Cp-waarde	-1,96		
R^2	0,520		
R	0,721		
R_a^2	0,480		
Regressie-vergelyking			
$WSA3 = 0,987 + 0,042(SEM1) - 0,042(SAT8) - 0,016(VBV12) + 0,021(VBV3)$			

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Met die insluiting van SEM1 as verteenwoordigend van vorige prestasie in die versameling van geselekteerde veranderlikes, lewer die regressie-analises beduidende verskille teenoor soortgelyke resultate in analises waarby SOM as verteenwoordiger vir die faktor Vorige prestasie gebruik is.

- Vorige prestasie lewer deurgaans die hoogste bydrae tot die waarde van R^2 en het die hoogste effekgroottes van al die veranderlikes in die beste deelversamelings. Uitstaande hoë effekgroottes (0,936, 0,983 en 1,089) word ten opsigte van die kriteria WSK3, WSG3 en WSA3 respektiewelik behaal. Volgens die effekgroottes word die

opvoedkundige beduidendheid van vorige prestasie ten opsigte van die vier kriteria as besonder groot beoordeel.

- Die bepaaldheidskoeffisiënte van regressie-vergelykings word aansienlik verhoog indien Natuurwetenskaplik-geweegde matriekprestasie as onafhanklike veranderlike vervang word deur vorige wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar op universiteit in die versamelings van geselekteerde veranderlikes. Met die vervanging van SOM deur SEM1 in die geselekteerde versamelings van onafhanklike veranderlikes, word voorspellingsmodelle vir die vier kriteria verkry, waarvan die bepaaldheidskoeffisiënte deurgaans hoër is as dié van die modelle wat opgestel is met SOM as verteenwoordiger van vorige prestasie. Die bepaaldheidskoeffisiënte lê nou in die interval vanaf 0,520 tot 0,643 teenoor die ooreenstemmende interval vanaf 0,431 tot 0,529 wat voorheen verkry is. Dié voorspellingsmodelle verklaar hoë persentasies van die variansie van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak ten opsigte van die vier gestelde kriteria en word as bevredigend aanvaar.
- Die wiskundeprestasie aan die einde van die eerste semester van die eerste jaar het dus nie slegs 'n hoogsbeduidende invloed op die wiskundeprestasie in die derde jaar nie, maar lewer beter resultate ten opsigte van die waarde van R^2 in regressie-analises teenoor die Natuurwetenskaplik-geweegde matriekprestasie as verteenwoordiger van vorige prestasie.
- Die aantal veranderlikes in die regressie-vergelykings is vanaf drie (vir WSA3) tot vyf (vir WSG3) uit 'n versameling van 13 geselekteerde veranderlikes wat aan die regressie-analises onderwerp is en toon dat die regressie-vergelykings relatief ekonomies is.

5.4.3 Resultate van die Boole-analises

Die Boole-analises vir die derdejaarsgroep geskied geheel en al onafhanklik van die tradisionele statistiese tegnieke. Hoewel die maksimum

persentasie positiewe passings van die individuele veranderlikes met die kriteria vir wiskundeprestasie in die derde jaar (vgl. Tabel 5.4 in 5.2.2) reeds 'n aanduiding gee dat sommige veranderlikes individueel hoër persentasies positiewe passings lewer as ander veranderlikes, word al die onafhanklike veranderlikes (met die uitsondering van die wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar, SEM1) telkens in die Boole-analises in aanmerking geneem. In hierdie fase van die analises word 'n beste kombinasie van veranderlikes in die vorm van 'n logiese vergelyking bestaande uit veranderlikes en logiese operatore gevorm (kyk 4.7.2.5.2). Die persentasie positiewe passings wat ten opsigte van elke kriterium deur middel van kombinasies van onafhanklike veranderlikes verkry word, sal as die maksimum persentasie positiewe passings beskou word. Die veranderlikes wat in die beste deelversamelings voorkom en die maksimum persentasie positiewe passings wat met die logiese vergelyking vir elke kriterium vir wiskundeprestasie in die derde jaar verkry word, verskyn in Tabel 5.15.

Tabel 5.15

Beste deelversamelings, persentasies positiewe passings en logiese vergelykings met behulp van Boole-analises vir die vier kriteria vir wiskundeprestasie ten opsigte van die derdejaarsgroep met SEM1 uitgesluit

Kriterium	Veranderlikes	Persentasies positiewe passings		
		Onderkant afsnypunt	Bokant/= afsnypunt	Totaal
WSK3	SAT2 VBV6 SAT10	66,7	95,5	90,6
WSG3	ENG SKNT VBV6	75,0	90,2	86,8
WSA3	ENG VBV21	71,4	87,2	83,0
SUK3	ENG VBV21	71,4	87,2	83,0
Groottes van subgroepe				
WSK3		9	44	53
WSG3		12	41	53
WSA3		14	39	53
SUK3		14	39	53
Logiese vergelykings				
WSK3 \Leftrightarrow (SAT2) \wedge (VBV6) \wedge (SAT10) WSG3 \Leftrightarrow (ENG) \wedge (SKNT) \wedge (VBV6) WSA3 \Leftrightarrow (ENG) \wedge (VBV21) SUK3 \Leftrightarrow (ENG) \wedge (VBV21)				

Uit die resultate in Tabel 5.15 kan die volgende gevolgtrekkings gemaak word:

- Die hoogste persentasie positiewe passings geskied deur middel van die logiese vergelyking vir die kriterium WSK3, gevolg deur dié in WSG3, WSA3 en SUK3.

- Vir die kriteria WSA3 en SUK3 is die logiese vergelykings, persentasies positiewe passings vir gevalle onderkant sowel as bokant die kriterium-afsnypunte, en dus die totale persentasies positiewe passings vir wiskundeprestasie in die derde jaar identies. Dit blyk dus dat dié twee kriteria vir wiskundeprestasie moontlik ekwivalent is in dié sin dat die resultate met betrekking tot die een kriterium van toepassing gemaak kan word op die ander kriterium deur 'n Boole-analise vir slegs een van die twee kriteria uit te voer.
- Die matriekprestasie-veranderlike ENG kom in drie van die vier logiese vergelykings voor, terwyl VBV6 (Welsynwerk) en VBV21 (Aktief-passief) in twee vergelykings voorkom. Hierdie resultate dui op die sinvolheid daarvan om enersyds kognitiewe én nie-kognitiewe veranderlikes in voorspellingstudies aan te wend en andersyds om veranderlikes wat op hoërskool gemeet is steeds te gebruik vir die voorspelling van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak.
- 'n Bevredigende waarneming is dat die logiese vergelykings vir die kriteria WSK3 en WSG3 slegs drie, en dié vir die kriteria WSA3 en SUK3 slegs twee veranderlikes bevat.
- Die persentasies positiewe passings wat deur die logiese vergelykings daargestel is, kan geëvalueer word deur gebruik te maak van die resultate van die diskriminant-analises.

5.4.4 Resultate van die diskriminant-analises

Deur middel van hierdie tegniek word onafhanklike veranderlikes wat die beste diskrimineer tussen die gevalle wat bokant (of gelyk aan) of onderkant die afsnypunt van 50% in die kriteria WSK3, WSG3 en WSA3 presteer (3 is die afsnypunt in SUK3) stapsgewyse geselekteer en die persentasies korrekte klassifikasies word bepaal.

Tabel 5.16

Persentasies korrekte klassifikasies van gevalle in die derdejaarsgroep in die disjunkte groepe met prestasie bokant of onderkant die afsnypunte in die kriteria met behulp van diskriminant-analises met SEM1 uitgesluit

Kriterium	Veranderlikes	Persentasies positiewe klassifikasies		
		Onderkant afsnypunt	Bokant/= afsnypunt	Totaal
WSK3	SKNT SAT8 VBV18 VBV21	100,0	88,6	90,6
WSG3	ENG VBV6	58,3	80,5	75,5
WSA3	SKNT SAT6 VBV12	85,7	74,4	77,4
SUK3	SKNT SAT6 VBV12	85,7	74,4	77,4
Groottes van subgroepe				
WSK3		9	44	53
WSG3		12	41	53
WSA3		14	39	53
SUK3		14	39	53
Klassifikasiefunksies vir bokant of gelyk aan afsnypunt (slaag)				
$\text{WSK3} = -45,330 + 3,344(\text{SKNT}) + 1,301(\text{SAT8}) + 0,438(\text{VBV18}) + 2,163(\text{VBV21})$ $\text{WSG3} = -11,746 + 0,394(\text{ENG}) + 1,060(\text{VBV6})$ $\text{WSA3} = -25,156 + 4,149(\text{SKNT}) + 0,775(\text{SAT6}) + 0,213(\text{VBV12})$ $\text{SUK3} = -25,156 + 4,149(\text{SKNT}) + 0,775(\text{SAT6}) + 0,213(\text{VBV12})$				
Klassifikasiefunksies vir onderkant afsnypunt (druip)				
$\text{WSK3} = -36,766 + 4,433(\text{SKNT}) + 1,008(\text{SAT8}) + 0,329(\text{VBV18}) + 1,582(\text{VBV21})$ $\text{WSG3} = -19,973 + 5,153(\text{ENG}) + 0,252(\text{VBV6})$ $\text{WSA3} = -27,295 + 5,509(\text{SKNT}) + 0,591(\text{SAT6}) + 0,128(\text{VBV12})$ $\text{SUK3} = -27,295 + 5,509(\text{SKNT}) + 0,591(\text{SAT6}) + 0,128(\text{VBV12})$				

Deur die resultate in Tabel 5.15 en 5.16 te vergelyk word die volgende tendense gevind:

- Wat die veranderlike WSK3 betref, lewer diskriminant-analise en Boole-analise dieselfde resultate ten opsigte van die totale persentasie korrekte klassifikasies. Die twee tegnieke klop mekaar egter in die geval van die persentasies korrekte klassifikasies bokant (of gelyk aan) of onderkant die kriterium-afsnypunt.
- Ten opsigte van die kriteria WSG3, WSA3 en SUK3, toon die resultate in die twee tabelle dat die slaag/druip-digotomie ten opsigte van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente aansienlik beter beskryf word deur middel van Boole-analise as deur die vergelykbare en tradisionele diskriminant-analise.
- Vir die kriteria WSK3, WSA3 en SUK3 bevat die logiese vergelykings telkens een veranderlike minder as in die geval van die diskriminantfunksies. Hierdie tendens dui op 'n ekonomiese faktor in die guns van die aanwending van Boole-analise bo diskriminant-analise.
- Die voorkoms van verskeie hoërskoolprestasie-veranderlikes in die logiese vergelykings en in die diskriminantfunksies is bevredigend.
- Die logiese vergelykings vir die kriteria WSA3 en SUK3 asook die klassifikasiefunksies vir dié twee kriteria is identies. Hierdie resultaat bevestig die betroubaarheid van Boole-analise as 'n ekwivalente tegniek met betrekking tot diskriminant-analise.

5.5 Identifikasie van die beste deelversamelings van voorspellers vir mans en dames in die derdejaarsgroep ten opsigte van die vier kriteria deur middel van drie statistiese tegnieke

5.5.1 Resultate van die regressie-analises

In hierdie fase van die empiriese ondersoek word die derdejaarsgroep in die eksperimentele groep onderverdeel in derdejaarmans- en -damesgroepe. Vervolgens is regressie-analises afsonderlik op die data van hierdie twee groepe uitgevoer vir die vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak met die versameling geselekteerde veranderlikes wat vir die derdejaarsgroep as geheel bepaal is. Die doel van hierdie regressie-analises is **eerstens** om vas te stel of die wiskundeprestasie van mans- en damestudente op die derdejaarsvlak deur verskillende veranderlikes uit 'n versameling van geselekteerde veranderlikes beïnvloed word; **tweedens** om die persentasie variansie van die wiskundeprestasie van derdejaar-manstudente wat deur die geselekteerde veranderlikes vir die vier kriteria verklaar word, te vergelyk met dié van damestudente. Hipoteses 3 en 4 sal gevolglik na die voltooiing van die regressie-analises ondersoek word. Die deelversamelings van onafhanklike veranderlikes wat geselekteer is vir die derdejaargroep (vgl. Tabel 5.6 in 5.3.3) word nou gebruik om beste deelversamelings vir die derdejaarmans- en -damesubgroepe te verkry. Beste deelversamelings word deur middel van die Cp-kriterium verkry.

In Tabel 5.17 verskyn die beste deelversamelings van voorspellers vir die wiskundeprestasie van mans- en damestudente op die derdejaarsvlak, teenoor die beste deelversamelings vir die groep as geheel, vir die vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak, verkry in die regressie-analises.

Tabel 5.17

Beste deelversamelings van voorspellers vir mans en dames in die derdejaarsgroep ten opsigte van die vier kriteria, verkry uit die geselekteerde veranderlikes vir die derdejaarsgroep, met die veranderlike SEM1 uitgesluit

Faktor		Kriteria											
		WSK3			WSG3			WSA3			SUK3		
		M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S
Vorige prestasie	SOM	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S
Algemene redenering	SAT1	M						M					
Visueel-perseptueel	SAT4												
Ruimtelike redenering	SAT7			S						S			
	SAT8										M		S
	IK				M		S						
Memoriseervermoë	SAT9						S						
Sosiale optrede	VBV2	M											
Taal-sosiale wetenskappe	VBV3												
Klerklike dienslewering	VBV5	M											
Sosiale optrede	VBV8												
	VBV9						S						
Sosiaal-gerigtheid	VBV11				M								
	VBV17												
Meganies-tegnies	VBV12	M						M					S
Numeries-ekonomies	VBV15												
Werk-stokperdjie	VBV20												
Aktief-kreatief	VBV21	M		S			S	M		S	M		S

M, D en S dui onderskeidelik die veranderlikes aan wat in die beste deelversameling vir die derdejaar mans, derdejaar dames en vir die derdejaarsgroep as geheel voorkom.

Daar word bevind dat die Vorige-prestasie-faktor verteenwoordig deur die matriekprestasie-veranderlike SOM voorkom in die beste deelversamelings vir mans- en damestudente ten opsigte van al vier kriteria, terwyl VBV12 vir WSK3 (mans) en WSA3 (mans) en VBV21 vir WSK3 (mans), WSA3 (mans) en SUK3 (mans) in die deelversamelings voorkom. Vir die vier kriteria bestaan die beste deelversameling vir dames telkens slegs uit die Vorige-prestasie-faktor. Die aantal veranderlikes in die beste deelversamelings vir mans bestaan uit drie tot ses veranderlikes vir die vier kriteria vir wiskundeprestasie.

Die resultate in Tabel 5.17 toon verder dat vir elk van die vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak die beste deelversameling van veranderlikes by die subgroep van manstudente verskil van die deelversameling by die subgroep van damestudente. Hipotese 3, wat lui dat die wiskundeprestasie van mans- en damestudente verskillend deur veranderlikes beïnvloed word, kan gevolglik aanvaar word.

Bydraes tot R^2 , effekgroottes van die veranderlikes in die beste deelversamelings en regressie-vergelykings ten opsigte van die mans- en damesgroepe in die derdejaarsgroep verskyn in Tabel 5.18 tot 5.21.

Tabel 5.18

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die wiskundeprestasie van mans en dames in die derdejaarsgroep. Aantal mans is 30 en dames is 23
Kriterium WSK3

Veranderlike	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2	Regressie-koëffisiënt	R^2
Mans					
Vorige prestasie	SOM	0,321	0,777*	1,294	
Sosiale optrede	VBV2	0,065	0,157	-0,632	
Meganies-tegnies	VBV12	0,159	0,385*	-0,742	
Klerklike dienslewering	VBV5	0,067	0,162	0,681	
Algemene redenering	SAT1	0,105	0,254	-1,676	
Aktief-kreatief	VBV21	0,162	0,392*	-2,159	
Regressie-afsnit				71,661	0,587
Dames					
Vorige prestasie	SOM	0,475	0,905*	1,177	
Regressie-afsnit				-0,087	0,475

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.19

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die wiskundeprestasie van mans en dames in die derdejaarsgroep. Aantal mans is 30 en dames is 23

Kriterium WSG3

Veranderlike	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2	Regressie-koëffisiënt	R^2
Mans					
Vorige prestasie	SOM	0,436	0,862*	1,242	
Ruimtelike redenering	IK	0,141	0,279	-0,854	
Sosiaal-gerigtheid	VBV11	0,077	0,152	-0,508	
Regressie-afsnit				112,758	0,494
Dames					
Vorige prestasie	SOM	0,483	0,934*	1,216	
Regressie-afsnit				-2,492	0,483

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.20

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die wiskundeprestasië van mans en dames in die derdejaarsgroep. Aantal mans is 30 en dames is 23

Kriterium WSA3

Veranderlike	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2	Regressie-koëffisiënt	R^2
Mans					
Vorige prestasie	SOM	0,245	0,446*	1,069	
Meganies-tegnies	VBV12	0,052	0,095	-0,359	
Algemene redenering	SAT1	0,086	0,157	-1,530	
Aktief-kreatief	VBV21	0,113	0,206	-1,769	
Regressie-afsnit				63,802	0,451
Dames					
Vorige prestasie	SOM	0,522	1,092*	1,373	
Regressie-afsnit				-11,986	0,522

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Tabel 5.21

Bydraes van veranderlikes in die beste deelversameling tot R^2 ten opsigte van die wiskundeprestasie van mans en dames in die derdejaarsgroep. Aantal mans is 30 en dames is 23
Kriterium SUK3

Veranderlike	Simbool	Bydrae tot R^2	Effek-grootte f^2	Regressie-koëffisiënt	R^2
Mans					
Vorige prestasie	SOM	0,202	0,436*	0,067	
Ruimtelike redenering	SAT8	0,266	0,575*	-0,131	
Aktief-kreatief	VBV21	0,151	0,326	-0,148	
Regressie-afsnit				3,668	0,537
Dames					
Vorige prestasie	SOM	0,475	0,905*	0,076	
Regressie-afsnit				-1,073	0,475

* Groot opvoedkundige beduidendheid

Die beste deelversamelings van onafhanklike veranderlikes vir die mans- en damestudente in die derde jaar toon ingrypende verskille.

- Die regressie-analises lewer beste deelversamelings vir damestudente ten opsigte van al vier kriteria van wiskundeprestasie wat uit slegs die Vorige-prestasie-faktor, verteenwoordig deur SOM, bestaan. Die effekgroottes van die veranderlike SOM in die geval van damestudente strek van 0,934 tot 1,092 in die verskillende vergelykings (vgl. Tabel 5.18 tot 5.21), wat dui op besonder groot opvoedkundig-beduidende bydraes.

- Vorige prestasie lewer by manstudente ook deurgaans groot opvoedkundig-beduidende bydraes, maar vir die kriterium SUK3 is die effekgrootte van Ruimtelike redenering hoër as dié van vorige prestasie. Die effekgroottes van Meganies-tegniese belangstelling en Aktief-kreatiewe belangstellings (kriterium WSK3) is eweneens groot in die geval van manstudente. Die effekgroottes van belangstelling in Openbare optrede, Klerklike dienslewering en Algemene redenering vir die kriterium WSK3; Ruimtelike redenering en Sosiaal-gerigte belangstelling (kriterium WSG3); Algemene redenering en Aktief-kreatiewe belangstellings (kriterium WSA3) en Aktief-kreatiewe belangstelling vir die kriterium SUK3 lê op die vlak van groot opvoedkundig-beduidende bydraes.
- Die bepaaldheidskoëffisiënt R^2 vir die veranderlike WSK3 is hoër by manstudente as by damestudente. 'n Hoër persentasie variansie in WSK3 word dus by manstudente as by damestudente deur die veranderlikes verklaar, hoewel dit met ses veranderlikes teenoor een geskied. Die waarde van R^2 vir manstudente is ook hoër as dié vir damestudente in WSG3 en SUK3. Gevolglik kan Hipotese 4, naamlik dat 'n groter persentasie van die variansie in die wiskundeprestasie van damestudente in die derde jaar verklaar kan word deur die voorspeller veranderlikes as wat die geval is met die verklaring van die wiskundeprestasie van manstudente in die derdejaar, slegs aanvaar word in die geval waar die kriterium vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak deur die aangepaste gemiddelde wiskundepunt WSA3 verteenwoordig word.

Die alternatiewe vorm van Hipotese 4, naamlik dat 'n groter persentasie damestudente op die derdejaarsvlak in korrekte slaag/druip-digotomie ten opsigte van wiskundeprestasie geklassifiseer word as wat die geval met manstudente is, word vervolgens ondersoek.

5.5.2 Resultate van die Boole-analises van persentasies positiewe vir derdejaarmans- en -damestudente afsonderlik

Tabel 5.22

Persentasies positiewe passings deur middel van logiese vergelykings vir die vier kriteria afsonderlik toegepas op die mans- en damestudente in die derdejaarsgroep. Aantal mans is 30 en dames is 25

Kriterium	Veranderlikes in logiese vergelykings	Persentasie positiewe passings
WSK3 Mans	ENG VBV4 VBV6	86,7
WSK3 Dames	SAT2	100,0
WSG3 Mans	SAT10 VBV6 SAT4 VBV4	86,7
WSG3 Dames	AFR ENG	95,7
WSA3 Mans	VBV3 VBV6 SAT4	83,3
WSA3 Dames	ENG VBV4	95,7
SUK3 Mans	VBV3 VBV6 SAT4	83,3
SUK3 Dames	ENG VBV4	95,7

Die resultate van die Boole-analises wat afsonderlik op die subgroepe van mans- en damestudente op die derdejaarsvlak toegepas is, toon die volgende tendense:

- Die persentasies positiewe passings verkry vir die damesgroep in al vier kriteria is deurgaans hoër as die ooreenkomstige persentasies positiewe passings in die geval van die manstudente.
- Die waarde van Boole-analise as tegniek om met kombinasies bestaande uit 'n minimum aantal veranderlikes besonder hoë persentasies positiewe passings daar te stel, word bevestig deur die hoë persentasies deur SAT2 (Berekening) vir die kriterium WSK3; AFR en ENG vir WSG3; ENG en VBV4 (Histories) vir die kriteria WSA3 en SUK3 in die subgroep van damestudente. Die persentasies positiewe passings in die geval van manstudente is nie slegs laer as dié vir damestudente nie, maar word ook verkry deur vir elk van

die vier kriteria telkens meer veranderlikes te betrek as wat die geval by damestudente is.

- Die voorkoms van vakgerigte-matriekprestasie veranderlikes eerder as SOM, wat sterk figureer in die beste deelversamelings wat deur die regressie-analises vir die twee subgroepe bepaal is, is opvallend. Verskeie aanleg- en belangstellingsveranderlikes kom egter ook in beste deelversamelings wat deur middel van die Boole-analises verkry is, voor.
- Die wiskundeprestasie van damestudente op die derdejaarsvlak word deur die toepassing van Boole-analises beter in terme van die slaag/druip-digotomie verklaar as dié van manstudente. Die alternatiewe vorm van Hipotese 4 word dus aanvaar ten opsigte van al vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak.

5.5.3 Resultate van die diskriminant-analises van persentasies korrekte klassifikasies vir derdejaarmans- en -damestudente afsonderlik

Tabel 5.23

Persentasies korrekte klassifikasies deur middel van klassifikasiefunksies vir die vier kriteria afsonderlik toegepas op die mans- en damestudente in die derdejaarsgroep.
Aantal mans is 30 en dames is 25

Kriterium	Veranderlikes in klassifikasiefunksies	Persentasie korrekte klassifikasies
WSK3 Mans	SAT6 VBV8 VBV10	86,7
WSK3 Dames	WSK	91,3
WSG3 Mans	SKNT SAT8 VBV21	93,3
WSG3 Dames	SAT3	82,6
WSA3 Mans	SOM SAT8	83,3
WSA3 Dames	SKNT SAT3 VBV15	95,7
SUK3 Mans	SOM SAT8	83,3
SUK3 Dames	SKNT SAT3 VBV15	95,7

Die volgende gevolgtrekkings kan uit die resultate in Tabel 5.23 gemaak word:

- Vir die kriterium WSG3 word 'n groter persentasie korrekte klassifikasies vir manstudente as vir damestudente deur middel van die diskriminant-analise verkry. In die oorblywende kriteria word groter persentasies korrekte klassifikasies by damestudente gevind.
- Vir klassifikasies wat met behulp van die diskriminant-analises verkry is, word die alternatiewe vorm vir Hipotese 4 dat 'n groter persentasie korrekte klassifikasies in slaag/druip-kategorieë ten opsigte van die wiskundeprestasie van derdejaar-damestudente as dié van -manstudente verkry word, vir die kriteria WSK3, WSA3 en SUK3 aanvaar.

5.6 'n Vergelyking van die beste deelversamelings van onafhanklike veranderlikes vir derdejaarmans- en -damestudente uit die resultate van die Boole-analises en die diskriminant-analises

Die resultate in Tabel 5.22 en 5.23 maak dit moontlik om die mate waarin Boole-analise daarin slaag om mans- en damestudente afsonderlik en korrek in slaag/druip-kategorieë te klassifiseer teen die vergelykbare vermoë van die tradisionele diskriminant-analise te evalueer.

- Met behulp van Boole-analise word damestudente in die kriteria WSK3 en WSG3 teen hoër persentasies korrek geklassifiseer as wat deur middel van diskriminant-analise geskied. In die geval van WSG3 bevat die beste deelversameling wat met behulp van Boole-analise verkry is, een veranderlike meer en is gevolglik in ekonomiese sin minder aanvaarbaar.
- Boole-analise en diskriminant-analise lewer feitlik identiese resultate vir manstudente wat die persentasies korrekte klassifikasies betref. Vir die kriterium WSG3 word beter resultate deur middel van diskriminant-analise verkry wat persentasie korrekte klassifikasies en aantal veranderlikes in die beste deelversamelings betref.

- Vir die kriteria WSA3 en SUK3, waar albei tegnieke dieselfde persentasies korrekte klassifikasies lewer, verskil die aantal veranderlikes wat betrek word by die klassifisering van mans- en damestudente. Hierdie verskynsel mag daarop dui dat een van die twee ekwivalente tegnieke meer geskik is ten opsigte van die korrekte klassifisering van mans- teenoor damestudente vir bepaalde kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak.

5.7 Resultate van die kruisgeldigheidsondersoeke en die geldig- hede van voorspellings deur middel van Boole- en diskriminant- analyses

5.7.1. Die voorspellingsmodelle wat met behulp van meervoudige regressie-analises ontwikkel is

In hierdie afdeling word die kruisgeldigheid van die voorspellingsmodelle wat in 5.4.2 ontwikkel is vir die derdejaarsgroep as geheel, bepaal. In die genoemde paragraaf is daar eerstens voorspellingsmodelle ontwikkel waarin slegs gebruik gemaak is van onafhanklike veranderlikes wat met die aanvang van die eerste universiteitsjaar bekend was of gemeet is. Tweedens is voorspellingsmodelle ontwikkel uit versamelings van geselekteerde veranderlikes waarin die veranderlike wat die algemene matriekprestasie (SOM) van derdejaarstudente verteenwoordig, vervang is deur die wiskundeprestasie van die studente in die eerste semester van die eerste jaar (SEM1). Met die eersgenoemde modelle strek die persentasies van variansie in derdejaar-wiskundeprestasie wat verklaar is vanaf 43,1% tot 52,9%. Modelle wat die wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar insluit, lê in die interval vanaf 52,0% tot 65,2%.

Die kruisgeldighede van die voorspellingsmodelle word vervolgens bereken deur die wiskundeprestasie van die kruisgeldigheidsgroep (1983-eerstejaarsgroep in die derde studiejaar) in die verskillende kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak te voorspel en die geskatte prestasie telkens te vergelyk met behaalde prestasie.

F-waardes word bereken deur resultate wat met behulp van die BMDP9R-rekenaarprogram verkry is. Met hierdie program word 'n gewig van 1 aan die gevalle in die eksperimentele groep en 'n gewig van 0 aan die gevalle in die kruisgeldigheidsgroep toegeken. Die resultate van die regressie-analises uitgevoer op die gevalle met gewig 1 lewer die voorspellingsmodelle wat in 5.4.2 weergegee is. Die kruisgeldigheid van die voorspellingsmodelle word vervolgens bepaal deur die groottes van die bepaalde F-waardes te beskou, maar veral deur middel van die verskil in die bepaaldheidskoeffisiënte van die eksperimentele groep en die kruisgeldigheidsgroep wat deur die regressie-vergelykings verkry word, te bepaal.

Tabel 5.24 gee die kruisgeldighede van die voorspellingsmodelle waarin SOM as Vorige-prestasieveranderlike geselekteer is. Die kruisgeldighede van die modelle waarby SEM1 in die plek van SOM gebruik word, verskyn in Tabel 5.25.

Tabel 5.24

Kruisgeldighede van die voorspellingsmodelle vir die vier kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak ten opsigte van die derdejaarsgroep, met SEM1 uitgesluit

Kriterium	F-waarde	R_e^2	R_k^2	$R_e^2 - R_k^2$
WSK3	1,07	0,447	0,362	0,085
WSG3	1,50	0,529	0,209	0,320
WSA3	1,08	0,448	0,328	0,120
SUK3	1,05	0,431	0,218	0,213

R_e^2 - Bepaaldheidskoeffisiënt vir eksperimentele groep

R_k^2 - Bepaaldheidskoeffisiënt vir kruisgeldigheidsgroep

Tabel 5.25

Kruisgeldighede van die voorspellingsmodelle vir die vier kriteria van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak ten opsigte van die derdejaarsgroep, met SEM1 ingesluit

Kriterium	F-waarde	R^2_e	R^2_k	$R^2_e - R^2_k$
WSK3	1,33	0,577	0,608	-0,031
WSG3	1,20	0,643	0,492	0,151
WSA3	1,13	0,595	0,529	0,066
SUK3	1,20	0,520	0,169	0,351

R^2_e - Bepaaldheidskoëffisiënt vir eksperimentele groep

R^2_k - Bepaaldheidskoëffisiënt vir kruisgeldigheidsgroep

Die F-waardes in Tabel 5.24 dui daarop dat die modelle vir die kriteria WSK3, WSA3 en SUK3 'n redelike mate van kruisgeldigheid besit. Die mate van krimpings in die bepaaldheidskoëffisiënte van die eksperimentele groep en die kruisgeldigheidsgroep dui egter daarop dat slegs die voorspellingsmodelle vir die kriteria WSK3 en WSA3 'n aanvaarbare vlak van kruisgeldigheid besit. Op grond van hierdie resultate word Hipotese 5, naamlik dat die voorspellingsmodelle geldige voorspelling van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente lewer, aanvaar vir dié modelle waarin wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak deur die kriterium WSK3 of WSA3 verteenwoordig word.

Op grond van hierdie resultate kan voornemende universiteitstudente wat beplan om wiskundekursusse in die derde jaar te volg, reeds met die aanvang van die eerste jaar met 'n redelike mate van sekerheid voorgelig word oor hul verwagte wiskundeprestasie in die derde jaar.

Die kruisgeldighede in Tabel 5.25 is dié van die voorspellingsmodelle waarin die wiskundepunt in die eerste semester van die eerste jaar as voorspeller veranderlike ingesluit word in die plek van die Natuurwetenskaplik-geweegde som van matriekprestasie.

Die F-waardes van hierdie modelle dui op 'n swakker mate van geldigheid as dié waarin wiskundeprestasie in die eerste semester nie as

voorspeller veranderlike aangewend is nie. Die modelle vir die voorspelling van WSK3, WSG3 en WSA3 toon egter elk 'n lae krimpings in die bepaaldheidskoeffisiënte van die eksperimentele groep en die kruisgeldigheidsgroep en kan op grond hiervan as geldig aanvaar word. Hipotese 5 word dus aanvaar ten opsigte van die voorspellingsmodelle waarin die wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar gebruik word, vir die kriteria WSK3, WSG3 en WSA3. Hierdie voorspellingsmodelle besit dus 'n aanvaarbare mate van geldigheid vir die voorspelling van wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak.

5.7.2 Die voorspellingsmodelle wat met behulp van diskriminantanalises opgestel is

In 5.4.4 is diskriminantfunksies vir die kriteria WSK3, WSG3, WSA3 en SUK3 met behulp van diskriminantanalises opgestel. Die persentasies korrekte klassifikasies wat deur middel van dié funksies verkry is, verskyn in Tabel 5.16. Vir die doeleindes van kruisgeldigheidsbepaling, word die klassifikasiefunksies vervolgens toegepas op die data van die proefpersone in die kruisgeldigheidsgroep en die persentasies korrekte klassifikasies vergelyk met dié wat in Tabel 5.16 weergegee is. Die ooreenstemmende stelle persentasies verskyn in Tabel 5.26. Die term "ykpersentasie" verwys na die persentasies korrekte klassifikasies wat verkry is met die opstelling van die klassifikasiefunksies in die eksperimentele groep. Die persentasies korrekte klassifikasies van gevalle groter as of gelyk aan die afsnyppunte in die kriteria (slaag) en kleiner as die afsnyppunte (druip) word ook aangetoon.

Tabel 5.26

Persentasies korrekte klassifikasies deur middel van diskriminantfunksies van tellings groter as (of gelyk aan) en kleiner as die afsnyppunte vir die vier kriteria van wiskundeprestasie in die kruisgeldigheidsgroep, met SEM1 uitgesluit

Kriterium	Ykpersentasie			Persentasie korrekte klassifikasies in kruisgeldigheidsgroep		
	Kleiner	Groter	Totaal	Kleiner	Groter	Totaal
WSK3	100,0	88,6	90,6	16,7	66,7	60,4
WSG3	58,3	80,5	75,5	50,0	73,2	69,4
WSA3	85,7	74,4	77,4	44,4	62,5	59,2
SUK3	85,7	74,4	77,4	44,4	62,5	59,2
Groottes van subgroepe						
WSK3	9	44	53	6	42	48
WSG3	12	41	53	8	41	49
WSA3	14	39	53	9	40	49
SUK3	14	39	53	9	40	49

Oor die algemeen slaag die klassifikasiefunksies swak daarin om persentasies korrekte klassifikasies vir die kruisgeldigheidsgroep te lewer wat in dieselfde orde is as dié wat met die eksperimentele groep (die ykpersentasies) verkry is. Die persentasies korrekte klassifikasies vir druipele wat verkry is vir die vier kriteria in die kontrolegroep, strek vanaf 16,7% tot 50%. In die lig van die lae persentasie druipele in die kruisgeldigheidsgroep sal die persentasies korrekte klassifikasies egter ingrypend beïnvloed word deur slegs een foutiewe klassifikasie deur die klassifikasiefunksies.

Die totale persentasies korrekte klassifikasies wat in die geval van die kruisgeldigheidsgroep verkry word, neem egter skerp af teenoor die ykpersentasies van die klassifikasiefunksies.

5.7.3 Die voorspellingsmodelle wat met behulp van die Boole-analises opgestel is

In 5.4.3 is logiese vergelykings vir die vier kriteria vir wiskundeprestasie in die derde jaar opgestel. Die resultate wat met behulp van die logiese vergelykings verkry is, verskyn in Tabel 5.15. Hierdie logiese vergelykings word nou aangewend om die slaag/druip-digotomie vir die proefpersone in die kruisgeldigheidsgroep te voorspel. Die persentasies positiewe passings wat dan verkry word, gee 'n aanduiding van die geldigheid van die logiese vergelykings as voorspellingsmodelle. Die datatellings van elke geval in die kruisgeldigheidsgroep word dus deur middel van die afsnyppunte vir elke voorspeller veranderlike herlei tot 0 of 1 en deur middel van die bepaalde logiese vergelyking verwerk tot 'n resultaat wat eweneens 'n waarde van 0 of 1 kan aanneem. Dié resultaat word vervolgens vergelyk met die werklike wiskundeprestasie van elke proefpersoon ten opsigte van die slaag/druip-digotomie. Die persentasies positiewe passings vir die verskillende kriteria vir wiskundeprestasie word ten slotte vergelyk met die persentasies positiewe passings wat aanvanklik met die opstel van elke logiese vergelyking (die ykpersentasies) verkry is. In Tabel 5.27 word die persentasies positiewe passings wat met die toepassing van die logiese vergelykings op die data van die kruisgeldigheidsgroep verkry is, vergelyk met die ykpersentasies van die logiese vergelykings.

Tabel 5.27

Persentasies positiewe passings met behulp van die logiese vergelykings met die kruisgeldigheidsgroep, met SEM1 uitgesluit

Kriterium	Ykpersentasie			Persentasie positiewe passings in kruisgeldigheidsgroep		
	Kleiner	Groter	Totaal	Kleiner	Groter	Totaal
WSK3	66,7	95,5	90,6	33,3	78,6	72,9
WSG3	75,0	90,2	86,8	37,5	80,5	73,5
WSA3	71,4	87,2	83,0	44,4	77,5	71,4
SUK3	71,4	87,2	83,0	44,4	77,5	71,4
Groottes van subgroepe						
WSK3	9	44	53	6	42	48
WSG3	12	41	53	8	41	49
WSA3	14	39	53	9	40	49
SUK3	14	39	53	9	40	49

Die persentasies positiewe passings wat deur die logiese vergelykings in die kruisgeldigheidsgroep vir WSK3, WSA3 en SUK3 verkry word, neem swakker af in verhouding met die ykpersentasies as dié in die geval van die klassifikasiefunksies.

Hoewel dit blyk dat die klassifikasiefunksies vir die kriterium WSG3 beter daarin slaag om druipele korrek te klassifiseer as die logiese vergelykings, lewer die logiese vergelykings vir geen van die ander kriteria swakker persentasies korrekte klassifisering van druipele as die klassifikasiefunksies in verhouding met die ykpersentasies nie.

In die korrekte klassifisering van suksesvolle studente lewer die logiese vergelykings wat met behulp van Boole-analises opgestel is, beter resultate as die klassifikasiefunksies. In elk van die vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak word 'n hoër persentasie korrekte klassifikasies met behulp van die logiese vergelykings verkry as met die klassifikasiefunksies.

Die resultate in Tabel 5.15, 5.16, 5.26 en 5.27 toon dus 'n mate van superioriteit van Boole-analise teenoor diskriminant-analise in die verklaring van die slaag/druip-digotomie in die wiskundeprestasie van derdejaarstudente en in die geldigheid van die voorspelling wat met behulp van dié twee tegnieke gemaak is. Op grond van die resultate in die genoemde tabelle word Hipotese 6 aanvaar. Die voorspelling van die wiskundeprestasie van derdejaarstudente in terme van die slaag/druip-digotomie deur middel van Boole-analises lewer dus nie swakker resultate as wat die geval met die ekwivalente diskriminant-analise is nie.

5.8 Samevatting

Die resultate van die regressie-analises, Boole-analises en diskriminant-analises wat in 5.4.2, 5.4.3 en 5.4.4 op verskeie onafhanklike veranderlikes vir derdejaar-wiskundestudente uitgevoer is, het uitloop op die daarstelling van regressie-vergelykings, logiese vergelykings en klassifikasiefunksies vir elk van vier kriteria vir wiskundeprestasie op die derdejaarsvlak.

Geldighede vir elk van die voorspellingsmodelle is verkry deur dit toe te pas op die data van 'n kruisgeldigheidsgroep van derdejaar-wiskundestudente.

Vir voorspellingsmodelle wat met behulp van regressie-analises opgestel is en waarby die wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar weggelaat of in die plek van die Natuurwetenskaplik-geweegde matriekprestasie ingesluit is, word aanvaarbare geldighede ten opsigte van die kriteria WSK3 en WSA3 verkry. Slegs in die geval van die kriterium SUK3 kon geen bevredigende mate van kruisgeldigheid gevind word nie, terwyl die voorspellingsmodel vir die kriterium WSG3, waarby die wiskundeprestasie in die eerste semester van die eerste jaar gebruik word, wel as geldig aanvaar kan word.

Voorspellingsmodelle wat deur Boole-analises en diskriminant-analises opgestel is, is deur middel van die persentasies korrekte klassifikasies wat in die kruisgeldigheidsgroep verkry is met mekaar vergelyk. Dit

blyk dat die logiese vergelykings wat met behulp van Boole-analises opgestel is, oor die algemeen hoër persentasies korrekte klassifikasies in die kruisgeldigheidsgroep lewer as die diskriminantfunksies wat deur middel van diskriminant-analises daargestel is.

Navorsing oor die aanwending van Boole-analise in die voorspelling van derdevlak-wiskundeprestasie aan universiteite is volkome geregverdig en behoort verdere aandag te geniet.