



HOOFSTUK 3

'N EMPIRIESE ONDERSOEK NA DIE SAMEHANG TUSSEN SKAAKSPEL, INTELLEKTUELE VERMOËNS EN SKOLASTIESE PRESTASIE IN WISKUNDE EN EERSTETAAL

3.1 ONDERSOEKMETODE

3.1.1 INLEIDING

Ten einde vas te stel of skaakspel tot 'n verbetering in die aktualisering van intellektuele vermoëns by leerlinge in die Junior Sekondêre Skoolfase lei, veral ten aansien van Wiskunde- en Eerstetaal-prestasie, is 'n empiriese ondersoek uitgevoer.

Vier laerskole en ses hoërskole se samewerking is vir die empiriese ondersoek verkry. Die verloop van die empiriese ondersoek word vervolgens bespreek.

3.1.2 DIE EMPIRIESE ONDERSOEK

'n Empiriese ondersoek waarby 160 leerlinge uit 10 skole betrek is, is uitgevoer. Die helfte van die leerlinge het hulle skole reeds in skaakligawedstryde verteenwoordig, terwyl die ander helfte glad nie skaak gespeel het nie. Daar sal voortaan na laasgenoemde groep as die kontrole-groep verwys word.

3.1.2.1 SAMESTELLING VAN DIE EKSPERIMENTELE EN DIE KONTROLE-GROEP

'n Eksperimentele groep wat uit leerlinge bestaan wat by skaakaktiwiteite op skoolvlak betrokke is en hulle skool by skaakligawedstryde verteenwoordig, asook 'n kontrolegroep wat uit nie-skaakspelers bestaan, is ewekansig vir die ondersoek geselekteer. Afparing en kontrole oor veranderlikes is uitgevoer.

3.1.2.2 AFPARING

Die eksperimentele en kontrolegroep is soos volg saamgestel:

Elke skaakspeler is afgepaar met 'n nie-skaakspeler volgens die totale IK-syfer, wat so na moontlik aan mekaar is, en wat bepaal is met behulp van die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets tydens 'n voor-toets.

3.1.2.3 KONTROLE OOR VERANDERLIKES

Die kontrole wat oor veranderlikes uitgevoer is, is soos volg:

- * Skole met dieselfde sosio-ekonomiese agtergrond is geselekteer.
- * Leerlinge is uit 'n spesifieke skoolfase, naamlik die Junior Sekondêre Skoolfase gekies.
- * Dieselfde toetsafnemers is telkens vir die voor-toets en na-toets by die onderskeie skole gebruik.
- * 'n Intelligensietoets uit dieselfde NSAGT-reeks wat by die voor-toets gebruik is, is weer by die na-toets gebruik.
- * Leerlinge is by die voor-toets slegs in kennis gestel dat die navorsing met skaak verband hou. Die leerlinge het nie geweet dat die skolastiese prestasie in Wiskunde en Eerstetaal opgevolg word en dat 'n na-toets na verloop van drie jaar sou volg nie.



3.1.3 DIE VOOR-TOETS

- * Al die leerlinge is aan die begin van die ondersoek onderwerp aan 'n voor-toets. Die Intermediêre vlak toets van die NSAG-reeks is gebruik om die leerlinge se intelligensievermoë te bepaal.
- * Al die leerlinge se Wiskunde- en Eerstetaalpunten is vanaf standaard 3 ingesamel.

3.1.4 DIE NA-TOETS

Na verloop van drie jaar is:

- * 'n na-toets uitgevoer ten einde 'n vergelyking te tref ten opsigte van die IK van die skaakspelers en dié van die kontrolegroep, asook die moontlike verandering in IK. Die Senior vlak van die NSAG-reeks is gebruik;
- * al die leerlinge se Wiskunde-punte is deurlopend gemonitor tot met die afloop van die toetsing; en
- * al die leerlinge se Eerstetaal-punte is gemonitor tot met die afloop van die toetsing.

Die doel daarmee was om 'n vergelyking te tref

- * tussen die IK-tellings van die voor-toets en na-toets en
- * tussen die akademiese prestasie in Wiskunde en Eerstetaal van die skaakspelers en nie-skaakspelers.

3.1.5 VERANDERLIKES IN DIE ONDERSOEK

AFHANKLIKE VERANDERLIKES

Die afhanklike veranderlikes in die ondersoek is:

- * verbetering in die intellektuele vermoë
- * prestasie in Wiskunde en
- * prestasie in die Eerstetaal.

ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES

- * skaakspel

3.2 ONDERSOEKDATA

Die data van elke leerling wat by die ondersoek betrek is, word in tabel 3.1 aangedui. Besonderhede wat in die tabel aangebied word, word by wyse van 'n beskrywing ten aansien van elke kolom verduidelik.

Die nommer in kolom 1 verwys na 'n spesifieke leerling. Die getal leerlinge wat in die ondersoek betrek is, is 160.

Die tweede kolom dui aan of die leerling 'n skaakspeler is, of in die kontrolegroep is. Die kode 1 verwys na leerlinge in die kontrolegroep, terwyl die kode 2 na die skaakspelers verwys.

Die sekondêre skole is ook genommer. Hierdie inligting word in kolom 3 aangedui. Daar is ses hoërskole by die ondersoek betrek en daarom word kodes 1 tot 6 gebruik.

Die standerd waarin die leerling was by afsluiting van die ondersoek word in kolom 4 aangedui. Leerlinge wat by die ondersoek ingesluit is, was by die afsluiting daarvan, in standerd 6, 7 of 8.

Die resultate van die IK-bepalings van die voor-toets word in kolomme 5 tot 7 aangedui. Daar word na hierdie toets verwys as IK 1. Die drie kolomme binne die hoofopskrif dui die nie-verbale IK in kolom 5 aan; die verbale IK in kolom 6 en die totale IK-telling in kolom 7. Die verwysing na resultate van die voor-toets, word met 'n kode 1 onderskei.



Resultate van die na-toets word in kolomme 8 tot 10 aangedui. Daar word weer eens verwys na die nie-verbale, die verbale en die totale IK-telling. Die bevindinge van die toetsresultate van die na-toets, word met die kode 2 onderskei.

Die gemiddelde persentasie wat 'n leerling in elke standerd vir sy Eerstetaal behaal het, word in kolomme 11 tot 16 aangedui. Die persentasie behaal in standerd 3 verskyn in kolom 11, met die persentasies behaal in die daaropvolgende standerds, in kolomme 12 tot 16. 'n Leerling wat met die afsluiting van die ondersoek in standerd 6 was, sal dus resultate hê vir standerd 3 tot 6. Vir leerlinge wat in standerd 8 was by die afsluiting van die ondersoek, verskyn daar resultate in elke kolom.

Die persentasies behaal in Wiskunde in standerds 3 tot 8 word in kolomme 17 tot 22 aangedui. Die Wiskunde-punt wat 'n leerling in standerd 3 behaal het, word in kolom 17 aangedui. Die daaropvolgende vyf kolomme bevat die persentasies wat in standerds vyf tot agt behaal is. 'n Leerling wat met die afsluiting van die ondersoek in standerd 7 was, sal dus Wiskunde resultate in vyf kolomme hê, terwyl 'n leerling wat in standerd 8 was met die afsluiting van die ondersoek, Wiskunde-punte in al ses kolomme sal hê.

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																									
NR	KONTROLE SKAAK	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
33	1	1	8	114	111	114	113	103	108	64	64	76	62	59	69	76	64	76	73	59	40				
42	2	1	8	118	118	119	145	116	131	68	73	83	77	59	77	77	85	88	88	91	86				
34	1	1	8	122	115	120	112	103	108	76	77	71	60	61	69	78	87	78	81	66	66				
43	2	1	8	143	104	122	145	116	131	70	73	78	65	73	72	88	90	88	92	88	86				
35	1	1	8	121	121	122	123	113	119	70	68	56	66	56	56	81	79	85	66	58	32				
44	2	1	8	142	107	123	140	124	134	73	74	74	66	62	60	83	74	82	81	82	69				
36	1	1	8	118	124	122	110	120	116	82	76	76	76	77	73	85	91	76	85	71	76				
45	2	1	8	116	127	123	126	116	123	73	78	74	77	68	75	80	82	80	73	74	77				
37	1	1	8	121	145	135	119	127	124	88	83	80	79	72	76	78	89	79	79	61	66				
46	2	1	8	136	134	136	145	137	145	85	86	89	82	81	77	97	98	96	97	87	93				
38	1	1	8	132	137	136	130	125	129	87	84	87	75	73	79	90	94	82	90	78	80				
47	2	1	8	136	136	137	145	127	141	80	84	81	76	74	73	87	84	87	88	81	84				
40	1	1	8	122	145	139	118	130	119	86	84	80	80	78	83	89	92	85	94	93	90				
48	2	1	8	134	140	139	127	137	135	86	84	89	80	80	57	95	92	91	95	87	94				
39	1	1	8	118	145	136	125	133	132	79	82	82	73	65	69	93	90	86	78	71	68				
49	2	1	8	136	145	142	123	124	125	77	74	78	74	68	70	87	84	85	92	80	64				
41	1	1	8	145	145	145	145	145	145	87	84	88	87	84	85	94	94	94	95	94	90				
50	2	1	8	145	145	145	141	139	144	85	85	84	79	75	76	90	92	92	97	93	83				
75	1	2	8	117	109	116	110	121	118	75	70	69	65	57	63	76	72	67	69	68	68				
77	2	2	8	99	111	106	116	100	108	77	74	75	59	50	56	81	75	66	43	54	52				

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																									
NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
76	1	2	8	132	123	130	121	134	135	65	61	62	55	52	66	85	88	84	70	74	74				
78	2	2	8	143	125	137	124	116	121	65	67	66	63	51	61	84	88	84	73	87	78				
95	1	3	8	145	145	145	145	139	145	93	88	88	80	81	86	95	92	96	81	90	95				
96	2	3	8	145	145	145	145	143	145	86	86	84	79	79	76	94	92	95	79	89	93				
107	1	4	8	115	121	120	132	122	128	69	74	67	60	61	62	81	80	72	66	59	57				
112	2	4	8	123	119	123	128	128	130	77	72	75	73	69	76	87	87	92	90	82	71				
108	1	4	8	132	126	130	134	120	128	75	75	70	68	66	69	90	85	81	72	68	62				
113	2	4	8	132	126	130	120	116	119	85	74	77	67	70	65	90	92	81	74	80	73				
109	1	4	8	132	132	134	134	145	144	72	75	76	81	82	83	92	83	88	88	91	84				
114	2	4	8	145	125	135	145	131	143	80	82	75	72	70	70	87	84	85	77	92	90				
110	1	4	8	143	125	135	134	127	133	78	81	76	68	67	54	87	91	93	85	74	64				
115	2	4	8	145	127	138	141	126	135	62	64	60	67	50	59	85	75	57	66	56	56				
111	1	4	8	144	129	137	113	121	118	88	82	79	76	68	76	87	90	80	80	82	79				
116	2	4	8	142	137	142	145	145	145	72	69	66	64	61	59	92	95	94	93	82	75				
123	1	5	8	129	134	133	117	124	121	77	82	77	82	77	75	89	85	80	78	68	78				
126	2	5	8	135	125	132	139	132	138	79	79	75	82	80	73	92	84	80	93	89	93				
125	1	5	8	125	145	136	134	134	137	77	80	82	86	86	85	83	80	86	85	88	90				
127	2	5	8	130	133	132	128	124	127	73	73	68	65	52	66	91	92	84	72	64	84				
124	1	5	8	132	133	135	123	135	132	90	90	79	81	75	85	90	85	83	93	83	79				
128	2	5	8	135	145	145	145	139	145	93	86	90	84	85	77	95	99	93	94	92	88				

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
154	1	6	8	118	115	118	113	115	115	70	73	61	66	56	57	74	74	87	39	28	30				
155	2	6	8	119	100	110	142	116	128	77	74	77	69	63	62	78	75	74	70	69	78				
156	1	6	8	115	114	116	108	110	109	83	71	68	63	65	65	82	78	60	50	53	49				
157	2	6	8	113	114	115	110	121	117	75	75	73	75	75	75	75	85	80	84	89	88				
158	1	6	8	125	113	120	135	111	122	81	84	76	74	68	70	84	78	82	90	89	84				
153	2	6	8	123	121	122	126	121	125	71	65	72	75	66	67	83	77	77	55	47	75				
160	1	6	8	133	142	140	109	116	114	73	65	64	65	66	62	75	75	72	66	65	45				
159	2	6	8	133	132	133	132	130	131	78	85	78	82	78	77	90	96	93	95	85	87				
1	1	1	7	90	100	95	107	100	105	74	74	75	53	57		84	78	70	62	58					
17	2	1	7	111	102	107	116	111	116	64	74	65	53	52		84	80	73	67	54					
2	1	1	7	118	95	106	135	115	128	74	64	65	57	46		74	75	78	63	58					
18	2	1	7	117	95	105	112	90	97	74	74	65	53	48		71	62	62	62	43					
3	1	1	7	104	113	109	113	116	119	64	70	75	60	50		84	87	83	76	72					
19	2	1	7	110	107	109	106	110	111	74	76	75	59	64		81	74	74	55	63					
4	1	1	7	110	111	111	111	119	118	74	78	75	66	65		86	78	86	61	65					
20	2	1	7	108	120	114	112	114	114	64	75	75	57	62		74	70	78	76	60					
5	1	1	7	113	120	118	111	107	111	74	87	75	70	59		74	72	58	58	46					
21	2	1	7	122	108	115	114	124	121	74	81	85	67	64		94	91	90	90	79					
6	1	1	7	119	106	113	115	105	111	85	82	76	70	64		83	78	74	60	53					
22	2	1	7	119	121	122	108	124	116	84	84	75	72	67		94	89	81	80	78					

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

NR KONTROLE		SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
SKAAK				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
7	1	1	7	112	118	116	110	121	119	74	82	85	64	69	84	78	70	62	69						
23	2	1	7	122	120	123	122	123	126	74	78	75	59	65	74	74	69	78	77						
8	1	1	7	116	121	121	141	121	131	74	82	85	64	65	84	85	85	80	75						
24	2	1	7	116	113	116	114	114	115	74	79	75	72	65	84	84	75	76	69						
9	1	1	7	121	116	121	122	115	120	64	73	75	59	54	84	77	74	55	46						
25	2	1	7	120	132	127	144	132	144	74	82	85	74	77	94	92	96	79	85						
10	1	1	7	128	115	122	101	98	100	64	79	65	58	50	64	58	60	42	40						
26	2	1	7	128	121	127	117	116	118	74	74	75	57	57	84	80	86	76	63						
11	1	1	7	119	120	122	125	109	119	89	84	85	73	77	94	86	88	75	75						
27	2	1	7	130	128	130	130	129	131	74	84	85	63	72	94	85	91	93	91						
12	1	1	7	125	121	125	114	122	121	64	75	75	65	62	74	80	69	63	68						
28	2	1	7	135	124	131	126	108	117	74	79	86	73	64	84	84	72	83	79						
13	1	1	7	128	122	127	126	126	133	84	85	85	74	77	84	78	77	70	79						
29	2	1	7	132	129	134	132	121	127	82	80	85	67	64	80	87	77	80	67						
14	1	1	7	128	126	128	126	126	130	74	82	85	67	70	94	80	81	66	77						
30	2	1	7	132	132	136	145	136	145	64	72	75	66	53	84	86	80	79	82						
15	1	1	7	135	130	135	126	133	137	74	85	85	72	75	84	84	84	67	85						
31	2	1	7	143	140	145	145	133	145	83	88	88	88	80	97	95	99	97	97						
16	1	1	7	130	140	139	132	133	140	84	81	75	64	69	84	76	71	59	56						
32	2	1	7	145	145	145	138	145	145	74	83	85	80	83	94	95	95	97	94						

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
61	1	2	7	106	96	101	115	106	114	62	61	57	56	59		51	60	49	36	40					
68	2	2	7	111	106	109	102	109	106	68	60	58	58	51		68	58	53	52	49					
62	1	2	7	105	114	111	132	115	125	79	76	68	65	57		68	65	53	38	41					
69	2	2	7	112	113	114	132	122	129	71	72	67	64	57		79	77	61	54	63					
63	1	2	7	116	115	118	135	122	131	79	76	70	67	69		84	92	79	78	84					
70	2	2	7	123	118	122	115	120	121	72	68	65	61	68		75	77	78	64	81					
64	1	2	7	116	120	120	105	109	109	82	79	71	68	64		88	84	76	57	81					
71	2	2	7	123	120	123	112	122	121	65	72	70	75	75		84	83	80	84	80					
65	1	2	7	125	132	131	126	126	130	84	84	81	84	74		96	91	88	84	90					
72	2	2	7	128	117	124	143	111	125	88	84	80	81	80		95	97	93	99	95					
66	1	2	7	130	132	134	138	131	137	83	84	78	87	76		96	97	93	94	83					
73	2	2	7	132	126	131	123	119	124	85	83	73	79	76		90	91	94	84	84					
67	1	2	7	133	138	141	128	129	134	84	83	81	79	79		90	86	84	71	73					
74	2	2	7	145	141	145	145	136	144	76	80	75	71	65		93	90	92	92	87					
87	1	3	7	111	111	114	136	122	131	80	84	74	85	78		76	86	85	80	77					
91	2	3	7	120	122	123	107	122	116	78	79	79	65	68		85	85	76	80	70					
88	1	3	7	121	123	126	139	108	122	76	79	82	70	78		89	91	93	80	87					
92	2	3	7	130	125	130	141	125	134	87	83	81	85	74		84	83	81	84	83					
89	1	3	7	132	129	132	114	133	125	79	75	72	75	76		68	65	72	80	80					
93	2	3	7	138	126	133	130	120	126	86	85	85	75	75		87	81	91	95	88					

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1		DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																			
NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL						WISKUNDE					
				NV 1	V 1	TOT. 1	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
90	1	3	7	137	130	134	121	128	127	79	82	82	80	82		89	85	89	85	92	
94	2	3	7	132	145	145	123	126	125	93	80	82	79	74		90	82	85	80	74	
99	1	4	7	119	115	119	112	110	111	75	80	78	77	67		75	77	76	81	93	
103	2	4	7	134	106	119	108	114	112	78	77	76	65	50		94	93	90	69	89	
100	1	4	7	135	112	124	126	107	117	75	75	71	57	50		87	87	72	62	42	
104	2	4	7	125	120	124	118	114	117	86	81	73	69	62		73	80	78	71	87	
101	1	4	7	125	124	126	110	117	115	79	81	80	73	70		89	85	73	40	59	
105	2	4	7	130	132	133	129	134	135	83	83	82	80	78		93	87	90	88	86	
102	1	4	7	135	135	136	144	122	133	75	75	72	71	62		86	88	85	73	66	
106	2	4	7	132	132	136	130	139	138	87	80	82	84	78		91	92	96	99	92	
119	1	5	7	132	122	127	125	123	126	84	72	86	68	66		91	88	90	68	40	
121	2	5	7	131	125	130	133	131	134	74	74	70	78	83		76	80	82	79	94	
120	1	5	7	138	127	136	134	139	140	84	88	86	86	88		95	99	100	95	99	
122	2	5	7	145	130	145	145	142	145	82	79	83	84	83		94	95	100	90	90	
136	1	6	7	119	119	121	123	121	123	70	67	63	60	62		71	51	66	56	56	
135	2	6	7	115	119	119	129	112	121	67	67	68	65	60		80	94	85	75	65	
138	1	6	7	124	107	117	107	101	104	65	61	61	63	61		72	70	82	69	56	
143	2	6	7	133	105	118	126	108	117	55	59	61	50	57		76	64	71	87	83	
140	1	6	7	139	123	132	138	114	125	77	72	75	56	67		83	79	66	72	62	
139	2	6	7	132	129	131	138	119	130	77	77	78	57	69		81	87	83	73	72	

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR. KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
			NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
142	1	6	7	142	136	140	145	137	145	71	69	68	70	83	89	89	63	61	60					
141	2	6	7	130	142	140	126	111	119	75	77	76	67	66	85	86	90	74	73					
144	1	6	7	123	114	120	119	109	115	75	75	65	65	75	88	85	85	83	69					
137	2	6	7	136	105	119	121	111	117	73	80	74	59	68	84	86	89	90	85					
146	1	6	7	135	120	128	137	115	125	79	77	77	71	71	79	86	87	62	64					
147	2	6	7	138	119	128	142	118	129	85	85	75	67	75	83	85	85	92	78					
148	1	6	7	128	117	123	121	122	123	65	69	60	68	69	70	71	72	62	64					
145	2	6	7	129	138	134	123	112	119	80	56	77	68	75	74	68	54	65	70					
150	1	6	7	140	145	145	134	117	129	85	80	71	65	68	89	75	86	71	83					
149	2	6	7	145	145	145	145	133	143	85	85	85	71	78	85	85	85	100	91					
152	1	6	7	103	109	106	123	109	117	55	64	51	63	55	68	64	49	69	54					
151	2	6	7	109	99	104	116	118	118	59	61	60	50	59	60	51	33	28	67					
51	1	2	6	94	95	95	100	97	98	63	59	52	52		67	57	58	24						
56	2	2	6	104	95	100	102	91	97	51	55	47	40		65	60	45	43						
52	1	2	6	116	97	107	109	88	98	50	50	44	47		58	59	45	23						
57	2	2	6	116	110	115	126	107	118	68	77	62	67		86	83	81	51						
53	1	2	6	103	114	110	114	109	113	63	72	60	64		76	77	66	72						
58	2	2	6	116	109	115	105	109	109	65	67	56	59		85	75	67	61						
54	1	2	6	110	112	113	116	109	115	66	67	67	64		92	69	68	39						
59	2	2	6	119	114	118	109	111	113	64	62	60	63		61	78	59	54						

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

NR. KONTROLE		SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
SKAAK				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
55	1	2	6	110	120	117	112	120	120	77	74	72	65		85	84	74	75							
60	2	2	6	143	142	143	145	145	145	81	84	80	79		93	91	93	88							
79	1	3	6	118	119	120	122	112	118	80	83	85	76		87	86	75	77							
85	2	3	6	113	121	122	127	115	122	68	74	76	62		83	73	73	68							
80	1	3	6	119	124	123	130	115	123	77	79	78	76		70	69	72	68							
83	2	3	6	119	130	125	130	126	129	76	78	79	72		93	92	81	87							
81	1	3	6	122	130	127	118	123	122	76	78	83	78		80	91	87	86							
84	2	3	6	120	128	125	109	112	112	81	80	82	73		87	83	82	73							
82	1	3	6	145	123	145	125	130	129	84	80	87	71		78	80	83	70							
86	2	3	6	144	141	145	145	140	145	80	87	90	80		98	94	97	97							
97	1	4	6	116	119	119	123	117	121	74	72	70	67		85	60	49	34							
98	2	4	6	128	107	117	120	109	116	65	71	72	60		85	93	91	96							
117	1	5	6	120	126	124	120	118	120	77	79	79	77		78	79	87	80							
118	2	5	6	130	115	123	124	124	125	73	73	83	72		84	80	91	70							
132	1	6	6	125	119	124	134	115	125	72	77	68	78		85	87	82	88							
129	2	6	6	122	122	125	120	122	123	70	81	72	80		82	86	86	97							
130	1	6	6	139	133	138	127	133	132	84	82	77	76		90	91	73	94							
131	2	6	6	145	123	136	145	128	141	72	77	68	78		94	91	96	98							
134	1	6	6	123	106	115	103	100	102	64	71	65	54		77	68	56	62							
133	2	6	6	122	119	121	118	111	115	61	70	60	59		73	55	55	67							

1 = KONTROLE
2 = SKAAK



3.3 STATISTIESE ANALISE

Die data is met behulp van SAS-prosedures ge-analiseer. Hierdie rekenaarprogramme word beskryf in die SAS USER'S GUIDE: STATISTICS, 1985.

Pare gemiddeldes is, as gevolg van die feit dat die steekproewe redelik groot is, met behulp van die **t-toets** vergelyk. Die rekenaarprogram wat gebruik is, is SAS PROC TTEST (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Waar nodig is 'n kovariansie-analise gebruik om **gekorregerde gemiddeldes** ("least square means") met mekaar te vergelyk met die SAS PROC GLM program (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Regressielyne is aan skoolprestasie gepas met behulp van die SAS PROC REG rekenaarprogram (SAS USER'S GUIDE, 1985) en helings van regressielyne is met behulp van t-toetse vergelyk.

Verskille tussen verhoudings is met behulp van chi-kwadraat toetse ge-analiseer deur van die SAS PROC FREQ rekenaarprogram gebruik te maak (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Korrelasiëkoëffisiënte tussen veranderlikes is ook bereken met behulp van die SAS PROC CORR rekenaarprogram (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Die P-waardes wat aangebied word, is die oorskrydingswaarskynlikhede van die toepaslike statistiese toets en wel soos volg:

'n P-waarde kleiner as 0,01 dui op 'n **hoogsbeduidende** resultaat;

$0.01 < P \leq 0.05$ dui op 'n **beduidende** resultaat;

$0,05 < P \leq 0,1$ dui op 'n **sterk neiging na beduidendheid**, en

$0,1 < P \leq 0,12$ dui op 'n **neiging na beduidendheid**.



3.4 **BESPREKING VAN VOOR-TOETS I.K. RESULTATE / DATA**

Die totale steekproefgrootte van 160 deelnemers is verdeel in 80 skaakspelers en 80 leerlinge in die kontrolegroep. Daar word na die skaakspeler-groep ook verwys as die eksperimentele groep.

Die deelnemers is afgepaar op grond van hulle totale IK-telling van die voor-toets (IK 1).

Die tellings van die twee komponente van die totale IK, naamlik die verbale en nie-verbale tellings, is ook bekend en kan ook ontleed word. Hierdie data word in Tabel 3.2 aangedui.

As nulhipotese word dit gestel dat die gemiddelde IK 1-tellings van die twee groepe nie verskil nie.

TABEL 3.2 GEMIDDELDE IK-TELLINGS IN DIE VOOR-TOETS

GROEP	VOOR-TOETS IK-TELLING	STANDAARD AFWYKING	P-WAARDE
TOTALE IK: NIE-SKAAK SKAAK	124,51 127,14	11,41 11,63	0,1515
VERBALE IK NIE-SKAAK SKAAK	122,12 123,24	12,34 13,16	0,5820
NIE-VERBALE IK NIE-SKAAK SKAAK	123,44 128,12	11,67 11,55	0,0102

Die gemiddelde IK 1-telling van die skaakspelers is 127,1 teenoor die 124,5 van die kontrolegroep. Die gemiddelde IK 1 - telling van die eksperimentele groep is 2,6 punte hoër as dié van die kontrolegroep. 'n Statistiese evaluasie van hierdie verskil is met behulp van 'n

t-toets gedoen. Daar is gevind dat hierdie gemiddeldes nie beduidend van mekaar verskil by die 5% peil van toetsing nie. Hoewel daar van aparing gebruik gemaak is, kon daar met die beperkte beskikbare leerlinge vir die steekproef, nie daarin geslaag word om die IK 1-telling presies dieselfde te kry vir die skaakgroep en die kontrolegroep nie.

Die gemiddelde verbale IK 1-telling van die skaakspelers was 123,2 teenoor die 122,1 van die kontrolegroep. By die 5% betekenispeil verskil hierdie gemiddeldes nie beduidend nie.

Die nie-verbale IK 1-telling van die kontrolegroep was 123,4 soos bepaal deur die voor-toets. Die skaakspelers toon 'n nie-verbale IK van 128,2 met die voor-toets. By die 5% betekenispeil verskil hierdie twee gemiddeldes wel beduidend. Aangesien die totale IK van die deelnemers een van die primêre seleksie-basisse was, kan hierdie verskil in die nie-verbale IK nie verklaar word aan die hand van die seleksieproses nie.

Die afleiding kan gemaak word dat die aanvanklike totale IK van die skaakgroep en die kontrolegroep dieselfde is weens die nie-beduidende verskil wat met die t-toets gevind is.

Die resultate hierbo aangedui, is van toepassing op die totale steekproef van 80 deelnemers in elke groep. 'n Ontleding is ook gedoen ten aansien van die deelnemers in elke standerd. Die leerlinge wat in standerd 6 was by die voltooiing van die ondersoek se data is afsonderlik ontleed en so ook die leerlinge wat in standerd 7 en dié wat in standerd 8 was. Weens die kleiner aantal deelnemers in elkeen van die standerds afsonderlik, sal die resultate van die toetse 'n swakker onderskeidingsvermoë hê.

TABEL 3.3 VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK

GROEP	n	VOOR-TOETS IK-TELLING		STANDAARD AFWYKING		P-WAARDES	
		KONTROLE	SKAAK	KONTROLE	SKAAK		
ST 6	28	TOTALE IK	120	123	12,52	11,82	0,3898
VERBAAL		117	120	10,86	12,48	0,5286	
NIE-VERBAAL		119	124	12,53	11,88	0,2112	
ST 7	84	TOTALE IK	123	126	11,02	11,56	0,1750
VERBAAL		120	122	10,98	12,89	0,3480	
NIE-VERBAAL		123	127	11,56	10,41	0,0702	
ST 8	48	TOTALE IK	130	130	9,41	10,90	0,8104
VERBAAL		129	127	12,30	13,00	0,5486	
NIE-VERBAAL		127	132	9,80	11,91	0,1188	

Die totale IK-telling van die kontrolegroep in standerd 6 is 120 teenoor die 123 van die skaakgroep. Die kontrolegroep in standerd 7 het 'n IK-telling van 123, terwyl die skaakgroep 'n telling van 126 het. Albei die groepe het in standerd 8 'n IK-telling van 130.

Statistiese toetse is by die 5% en 1% betekenispeile uitgevoer om die onderskeie gemiddeldes met mekaar te vergelyk. By geeneen van die drie standerds en tussen al drie IK-items van die skaak- en kontrolegroep, is daar 'n statisties beduidende verskil in die gemiddeldes nie. Waar met die steekproef van 160 leerlinge gevind is dat die nie-verbale gemiddelde I.K. statisties beduidend verskil, is daar geen beduidende verskil in die gemiddelde nie-verbale tellings binne die drie standerds nie. Die verklaring vir hierdie situasie lê binne die getal deelnemers wat daar in die onderskeie groepe is.



3.5 **BESPREKING VAN NA-TOETS IK RESULTATE/ DATA**

Die resultate wat met die na-toets verkry is, word in Tabel 3.4 aangedui. Die ontleding is gedoen vir die 80 leerlinge in die kontrolegroep en die 80 in die skaakgroep.

TABEL 3.4 GEMIDDELDE IK -TELLINGS IN DIE NA-TOETS

GROEP	NA-TOETS IK	STANDAARD AFWYKING	P-WAARDES
TOTALE IK: NIE-SKAAK	122,62	10,92	0,0304
SKAAK	126,61	12,14	
VERBALE IK: NIE-SKAAK	118,96	11,51	0,1120
SKAAK	121,90	11,74	
NIE-VERBALE IK: NIE-SKAAK	122,65	11,37	0,0078
SKAAK	127,89	13,18	

Die gemiddelde van die totale IK 2-telling van die kontrolegroep is 122,6. Die skaakspelers toon 'n gemiddelde IK 2-telling van 126,6. Hierdie gemiddeldes verskil beduidend by die 5% peil van toetsing.

Die kontrolegroep toon 'n verbale IK 2 van 118,96 wat 2,94 laer as die 121,90 van die skaakgroep is. Die statistiese ontleding dui egter daarop dat daar nie 'n beduidende verskil tussen die twee gemiddeldes is nie.

Die nie-verbale IK 2 van die skaakgroep is 127,9 wat 5,2 punte hoër is as die 122,6 van die kontrolegroep. Hierdie gemiddeldes verskil hoogsbeduidend by die 5% peil van toetsing.



Die gemiddelde tellings van die na-toets soos dit gevind is vir stander 6, 7 en 8 afsonderlik, word in Tabel 3.5 aangetoon.

TABEL 3.5 VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE NA-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK

GROEP	N	NA-TOETS IK-TELLING		STANDAARD AFWYKING		P-WAARDE
		KONTROLE	SKAAK	KONTROLE	SKAAK	
ST 6	28					
TOTALE IK:		117	122	10,33	13,51	0,2460
VERBALE IK:		113	119	11,86	13,58	0,3430
NIE-VERBALE IK:		118	123	9,49	13,96	0,8724
ST 7	84					
TOTALE IK:		123	125	10,21	11,59	0,0628
VERBALE IK:		118	121	10,21	10,88	0,0042
NIE-VERBALE IK:		124	126	11,48	12,69	0,4654
ST 8	48					
TOTALE IK:		125	132	11,11	10,00	0,0222
VERBALE IK:		124	126	11,40	10,50	0,5020
NIE-VERBALE IK:		123	134	11,20	10,70	0,0002

Die stander 6-leerlinge van die kontrolegroep se totale IK by die na-toets toon 'n gemiddelde van 117, teenoor die 122 van die skaakgroep. Vir stander 7 is die IK-tellings van die twee groepe baie na aanmekaar met tellings van 123 en 125, onderskeidelik vir die kontrole- en skaakgroep.

Vir die totale IK en die nie-verbale IK, is daar vir die standers 6 en 7-groepe geen beduidende verskil in die gemiddelde tellings verkry nie. Die stander 7-skaakgroep se verbale IK-telling van 121 verskil hoogsbeduidend van die 118 van die kontrolegroep.

Die stander 8-skaakgroep se gemiddelde nie-verbale telling van 134, verskil hoogsbeduidend van die 123 van die kontrolegroep. Die gemiddelde totale IK van die skaakgroep is 132, wat verskil van die 125 van die kontrole-

groep. Die verbale tellings van die standerd 8-leerlinge het in die na-toets nie beduidend van mekaar verskil nie.

3.6 VERGELYKING VAN DIE VOOR- EN NA-TOETSRESULTATE

3.6.1 KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS

Die korrelasiekoëffisiënt dui die sterkte van die lineêre verwantskap tussen twee veranderlikes aan. Die bepaling van die korrelasiekoëffisiënt tussen die voor- en na-toets sal dus die verwantskap tussen die onderskeie IK-tellings aandui. Aangesien hier met 'n steekproef van 80 in die kontrolegroep asook 80 in die eksperimentele groep gewerk word en hierdie steekproef omvang as groot beskou kan word, word die Pearson korrelasiekoëffisiënt (SAS.PROC.CORR.SAS USER'S GUIDE, 1985) bereken. Hierdie resultate word in Tabel 3.6 aangedui.



TABEL 3.6 KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS RESULTATE IN DIE IK VAN DIE HELE STEEKPROEF

GROEP	VOOR-TOETS IK	NA-TOETS IK	KORRELASIE	P-WAARDE
TOTALE IK				
STEEKPROEF	126	125	0,7470	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	124	123	0,692	0,0001
SKAAKGROEP	127	127	0,790	0,0001
VERBALE IK				
STEEKPROEF	123	120	0,744	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	122	119	0,754	0,0001
SKAAKGROEP	123	122	0,736	0,0001
NIE-VERBALE IK				
STEEKPROEF	126	125	0,611	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	123	123	0,486	0,0001
SKAAKGROEP	128	128	0,690	0,0001

Vir die totale steekproef van 160 deelnemers, is 'n korrelasie van 0,747 verkry tussen IK 1 en IK 2. Die nie-skaakgroep toon 'n korrelasie van 0,692 tussen die voor- en na-toets. Die skaakgroep toon 'n korrelasie van 0,790 in die totale IK-telling van die voor- en na-toets. Die tydsverloop tussen die voor- en na-toets was ten minste drie jaar. Hierdie resultate kan vergelyk word met die korrelasie van 0,93 wat Claassen rapporteer in die toets-hertoetsbetroubaardheidsontleding wat verkry is met 'n tydsverloop van twee weke (Claassen, 1987: 70). In Claassen se analise is ook bevind dat die korrelasie vir die verbale tellings 0,91 is teenoor die korrelasie van 0,86 vir die nie-verbale tellings.

3.6.2 BEPALING VAN DIE VERSKIL IN DIE IK- TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS RESULTATE VAN ELKE LEERLING

'n Ontleding is gemaak ten aansien van die verandering in die waardes van die IK-tellings van die voor-toets en die na-toets. In die geval van die totale IK is die verskil bepaal tussen IK 1 en IK 2 vir elkeen van die deelnemers binne die twee groepe. Hierdie data is gebruik in die statistiese ontleding en met behulp van die t-toets is daar bepaal of die gemiddelde verskil tussen die twee tellings statisties beduidend is al dan nie.

Die nul-hipotese is gestel dat die twee gemiddeldes van die kontrole- en die skaakgroep dieselfde is.

TABEL 3.7 GEMIDDELDE VERSKIL IN DIE IK- TELLINGS VAN ELKE LEERLING IN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS

GROEP	GEMID- DELDE VERSKIL	AFWYKING		STAN- DAARD AFWYK- ING	P- WAARDE
		NEGATIEF	POSITIEF		
TOTALE IK					
NIE-SKAAK	1,89	-22	26	8,78	0,2988
SKAAK	0,52	-18	21	7,72	
VERBAAL					
NIE-SKAAK	3,16	-20	28	8,40	0,1903
SKAAK	1,34	-19	31	9,13	
NIE-VERBAAL					
NIE-SKAAK	0,79	-27	31	11,67	0,7868
SKAAK	0,32	-27	26	9,85	

Die verskil tussen elke leerling in die steekproef se totale IK-telling is bepaal. Die verskil tussen elke leerling se verbale en nie-verbale telling is ook bepaal. Vir beide die skaak- en die kontrolegroep is die kleinste verskil by die

nie-verbale tellings, terwyl die grootste verskil by die verbale tellings aangetref word.

TOTALE IK

Die kontrolegroep het 'n variasiebreedte van -22 tot +26 in afwykings tussen die voor-toets en die na-toets. Die skaakgroep het 'n variasiebreedte van -18 tot +21 in die afwykings tussen die twee toetse. Die gemiddelde verskil tussen IK 1 en IK 2 vir die skaakgroep is 0,52 teenoor 1,89 vir die kontrolegroep. Die t-toets toon dat die twee gemiddeldes van die verskille in totale IK statisties nie beduidend verskil nie.

NIE-VERBALE IK

Die grootste negatiewe afwyking by die kontrolegroep is -27 tellings, terwyl die grootste positiewe afwyking 31 tellings is. Die skaakgroep toon daarenteen ook 'n -27 negatiewe afwyking met +26 as die grootste positiewe afwyking. Die verskil tussen NV 1 en NV 2 vir die kontrolegroep is 0,79 teenoor die gemiddeld van 0,32 van die skaakgroep. Die t-toets dui daarop dat die gemiddelde verskil in die voor-toets en na-toets van die twee groepe nie beduidend verskil nie.

VERBALE IK

Vir die kontrolegroep wissel die afwykings tussen -20 en +28 tellings. Die skaakgroep het 'n wisseling van -19 tot +31 tellings. Die kontrolegroep het 'n gemiddelde verskil tussen V 1 en V 2 van 3,16 tellings per deelnemer. Die skaakgroep het 'n verskil van 1,34 tellings. Die t-toets dui egter geen statisties beduidende verskil in die gemiddelde verskil van die verbale IK van die twee groepe aan nie.

3.6.4 VERSKIL TUSSEN EERSTE EN TWEDE IK-TOETS MET 'N KORREKSIE IN DIE EERSTE TOETS

Daar is in afdeling 3.4 aangedui dat die gemiddelde IK-telling van die voor-toets by die skaakgroep 127 is teen-oor die 124 van die kontrolegroep, maar dat die verskil tussen hierdie gemiddeldes nie statisties betekenisvol is nie. Aangesien hierdie gemiddeldes nie presies dieselfde is nie, is daar 'n korreksie aangebring ten einde die na-toets gemiddeldes presies vergelykbaar te maak. Hierdie regstelling is gedoen met die kovariansie-analise SAS PROC GLM (SAS USER'S GUIDE, 1985). Die ontleding bereken die gekorrigeerde kleinste kwadrate gemiddeldes en dui ook die helling van die regressielyn tussen die voor-toets en die na-toets aan. Drie ontledings is gedoen ten opsigte van die totale IK, die verbale en die nie-verbale tellings van die kontrolegroep en die skaakgroep. Gevolglik is bepaal of daar 'n statisties-bedeutende verskil tussen die gekorrigeerde na-toets-tellings van die skaak- en kontrolegroep bestaan.

In Tabel 3.8 word die P-waardes aangedui asook die helling van die regressielyn. 'n Positiewe helling dui aan dat die na-toets veranderlike toeneem soos die afhanklike voortoets toeneem en dui dus die verwantskap aan tussen die twee veranderlikes wat vergelyk word.

TABEL 3.8 GEKORRIGEERDE VERSKIL TUSSEN IK 1-TOETS EN IK 2-TOETS VIR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

ITEM	GEKORRIGEERDE VERSKIL IN IK-TELLINGS		P-WAARDE	HELLING
	KONTROLE	SKAAK		
TOTALE IK	2,22	0,19	0,1014	0,2551
VERBALE IK	3,34	1,16	0,0784	0,3213
NIE-VERBALE IK	1,67	-0,56	0,1684	0,3716



Die resultate van die ontleding dui daarop dat, hoewel daar by nie een van die items 'n statisties-beduidende verskil tussen die skaakspelers en die kontrolegroep bestaan nie, daar in die geval van die verbale tellings 'n sterk neiging na beduidendheid bestaan. In die geval van die totale IK-tellings is daar 'n neiging na beduidendheid.

Die resultate in Tabel 3.8 dui verder aan dat die helling van die nie-verbale lyn die grootste is, sodat die afleiding gemaak kan word dat die grootste afwykings verwag kan word in die tellings tussen die voor- en na-toets van die nie-verbale item.

3.6.5 GROEPERING VAN VOOR-TOETS RESULTATE VAN TOTALE IK-TELLINGS

Die voor-toets IK-tellings is in drie groepe verdeel, naamlik,

'n IK van minder as 116;

'n IK van 116 tot 130 en

'n IK van meer as 130.

Hierdie verdeling is vir die kontrolegroep en die skaakgroep gedoen. Vervolgens is die aantal deelnemers en die na-toetsresultate vir elke groep bepaal.

TABEL 3.9 GEMIDDELDE IK-TELLINGS BEHAAL IN DIE VOOR- EN NA-TOETS VOLGENS DRIE VOOR-TOETS FREKWENSIES

ITEM	KONTROLEGROEP	SKAAKGROEP	P-WAARDE
IK < 116			
DEELNEMERS	15	14	
VOOR-TOETS	108	110	0,2646
NA-TOETS	114	114	0,9880
P-WAARDE	0,0348	0,1498	
IK 116-130			
DEELNEMERS	38	33	
VOOR-TOETS	122	123	0,2460
NA-TOETS	120	123	0,0718
P-WAARDE	0,099	1,000	
IK >130			
DEELNEMERS	27	33	
VOOR-TOETS	137	138	0,2670
NA-TOETS	132	136	0,0836
P-WAARDE	0,001	0,099	

Statistiese analises is uitgevoer ten einde te bepaal of die gemiddelde IK-telling van die skaak- en kontrolegroep, binne elk van die drie IK-frekwensies, van mekaar verskil. Verder is daar ook 'n vergelyking getref tussen die gemiddeldes van die voor- en na-toets binne elke frekwensie-groep ten aansien van die skaak- en kontrolegroep.

i) IK-telling van minder as 116:

Die kontrolegroep toon 'n voor-toets-**IK** van 108 teenoor die 110 van die skaakgroep. Hierdie gemiddeldes verskil egter nie beduidend op die 5% peil van toetsing nie. Albei groepe toon 'n gemiddelde na-toets **IK**-telling van 114.

Die styging in **IK**-telling van die kontrolegroep van 108 na 114 is beduidend by die 5% peil van toetsing. Die styging in **IK**-telling van die skaakgroep van 110 na 114 is nie beduidend nie.

ii) IK-telling tussen 116 en 130

Die kontrolegroep het 'n **IK 1**-telling van 122, teenoor die 123 van die skaakgroep. Die gemiddelde **IK 1**-tellings van die skaak- en kontrolegroep verskil nie beduidend van mekaar nie.

Die skaakgroep se **IK 2**-telling is 123, wat dieselfde is as die **IK 1**-telling. Die kontrolegroep het 'n **IK 2**-telling van 120, wat 2 tellings laer is as die **IK 1**-telling vir dié groep. Daar bestaan 'n sterk neiging na beduidendheid tussen die **IK 1** en **IK 2**-tellings van die kontrolegroep.

Die **IK 2**-telling van die skaakgroep het 'n sterk neiging na beduidendheid beter as dié **IK 2**-telling van die kontrolegroep.

iii) IK-tellings meer as 130:

In die geval van die groep met 'n voor-toets **IK** van meer as 130, toon die kontrolegroep 'n afname van vyf tellings na 132, terwyl die skaakgroep 'n afname toon van 138 na 136. Die afname in **IK**-tellings van die



kontrolegroep is hoogs-beduidend. Die afname in IK-tellings van die skaakgroep neig na beduidendheid.

Die IK 2-telling van die skaakgroep is 136 teenoor die 132 van die kontrolegroep. Daar bestaan 'n sterk neiging na beduidendheid in die verskil tussen hierdie twee gemiddeldes.

3.7 BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN WISKUNDE

3.7.1 GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNT VIR DIE TOTALE STEEKPROEF

Die gemiddelde persentasie behaal vir Wiskunde vanaf standerd 3 tot standerd 8 word in tabel 3.10 aangedui.

TABEL 3.10 GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNTE VAN SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

GROEP	STANDERD					
	3	4	5	6	7	8
WISKUNDE-PUNTE						
KONTROLE	82,3	80,2	76,8	69,6	68,9	69,6
SKAAK	84,8	83,4	81,4	79,1	78,4	79,9
P-WAARDE	0,070	0,047	0,021	0,0002	0,0002	0,0145
STANDAARD AFWYKING						
KONTROLE	8,9	10,2	11,8	16,4	16,0	18,5
SKAAK	8,3	10,0	13,0	15,3	12,8	11,4

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n gemiddeld van 82% vir Wiskunde behaal. Hierdie punt daal geleidelik tot 69% in standerd 7, terwyl daar in standerd 8 ook 69% verkry is.

Die skaakgroep begin met 'n 85% punt vir Wiskunde in standerd drie. Die daling in die daaropvolgende standerds is egter kleiner as dié van die kontrolegroep. In

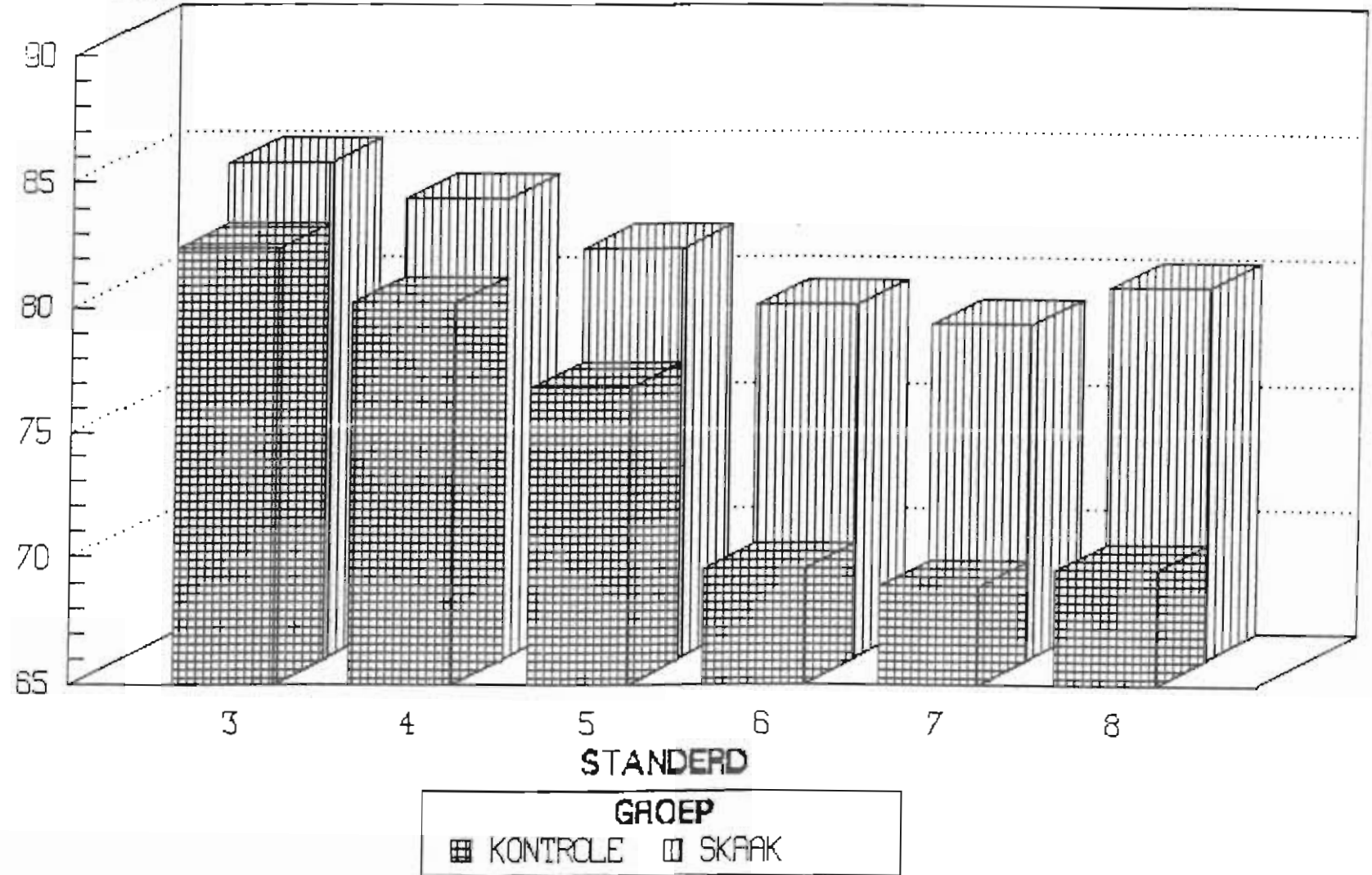
standerd 6 word 79% verkry met 78% in standerd 7 en 'n styging na 80% in standerd 8.

Die t-toets dui daarop dat die Wiskunde-punte in standers 4 tot 8 beduidend verskil by die 5% peil van toetsing. Die standerd 6 tot 8 punte van die skaakgroep verskil beduidend van die kontrolegroep selfs by die 1% peil van toetsing.

In standerd 3 was die gemiddelde verskil in die Wiskunde-punt 2,5% ten gunste van die skaakgroep. In standerd 4 vergroot die verskil na 3,2% en verder na 4,6% in standerd 5. In standerd 6 en 7 is die verskil in die Wiskunde-punte 9,5% en in standerd 8 is dit 10,3%.

Die gemiddelde punte behaal in Wiskunde word in figuur 3.1 aangedui.

**FIG 3.1 WISKUNDE-PUNTE BEHAAL DEUR
KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3 - 8
PERSENTASIE**



3.7.2 VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET VOOR-TOETS IK-TELLINGS

Daar is reeds aangedui dat die gemiddelde IK 1-telling tussen die eksperimentele groep en die kontrolegroep, nie statisties beduidend verskil nie, terwyl die Wiskunde-punte vir standerds 4 tot 8 wel beduidend verskil. 'n Korreksie is aan die Wiskunde-punte aangebring met behulp van kovariansie-analise en voor-toets IK-tellings as koveranderlike. Gevolglik is die Wiskunde-punte wat in die onderskeie standerds verkry is, met mekaar vergelyk. Hierdie resultate word in Tabel 3.11 aangedui.

TABEL 3.11 WAARSKYNLIKHEIDSWAARDE IN TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING VAN VOOR-TOETS IK-TELLINGS

STANDERD	WISKUNDE-PUNT		P-WAARDE	BEDUIDEND-HEIDSVLAK
	KONTROLE	SKAAK		
3	82,9	84,2	0,2351	NB
4	80,9	82,8	0,1585	NB
5	77,7	80,6	0,0716	NSB
6	70,7	78,0	0,0005	B
7	69,7	77,6	0,0004	B
8	68,9	79,6	0,0095	B
	NB=NIE BEDUIDEND			
	NSB=NEIG STERK NA BEDUIDENDHEID			
	B= BEDUIDEND			

Op basis van die gekorrigeerde punte is daar vir die Wiskunde-punte in standerds 3 en 4, nie 'n beduidende verskil in die gemiddeldes nie. Die standerd 5 gemiddeldes toon 'n sterk neiging na 'n beduidende verskil.



Die gemiddelde punt vir Wiskunde in standerds 6 tot 8, is vir die skaakgroep beduidend beter as die Wiskunde-punt van die kontrolegroep.

3.7.3 VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNTE

Hoewel daar nie 'n statisties beduidende verskil bestaan tussen die Wiskunde-punte in standerd 3 van die kontrolegroep en die skaakgroep nie, kan daar van die standpunt uitgegaan word dat die standerd 3-Wiskunde-punt as norm gebruik word vir die evaluering van toekomstige Wiskunde-prestasies. Vir hierdie doel is die Wiskunde-punte van standerds 4 tot 8 gekorrigeer met die standerd 3 punte sodat die gemiddeldes van die skaakgroep en die kontrolegroep vergelykbaar is. Die kleinste kwadraat gemiddeldes word aangedui in Tabel 3.12.

TABEL 3.12 TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNT

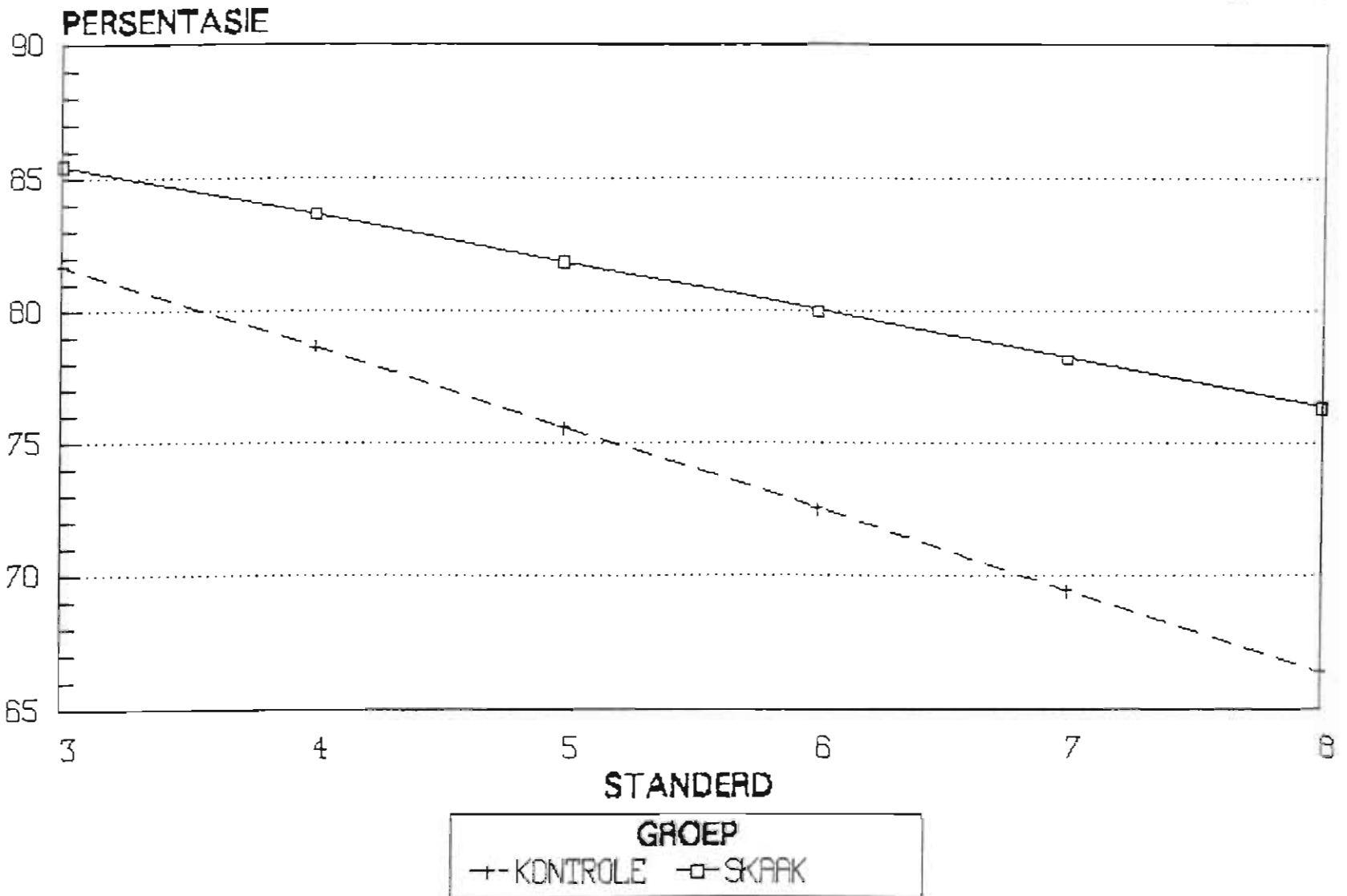
STANDERD	KLEINSTE KWADRAAT GEMIDDELDE	P-WAARDE	BEDUIDENDHEIDSVLAK
4 KONTROLE SKAAK	81,2 82,2	0,3418	NB
5 KONTROLE SKAAK	77,9 79,8	0,0097	HB
6 KONTROLE SKAAK	70,9 77,5	0,2959	NB
7 KONTROLE SKAAK	70,0 77,5	0,5515	NB
8 KONTROLE SKAAK	70,9 79,0	0,0311	B
	NB = NIE BEDUIDEND		
	B = BEDUIDEND		
	HB = HOOGSBEDUIDEND		



Die kleinste kwadraat gemiddelde vir Wiskunde in standerd 4 verskil nie beduidend nie. In standerd 5 is die gemiddeld vir die skaakgroep 79,8% wat beduidend verskil van die 77,9% van die kontrolegroep. Hoewel die standerd 6-Wiskundepunt vir die skaakgroep 77,5% is teenoor die 70,9% van die kontrolegroep, is die verskil nie statisties beduidend nie. Dieselfde situasie geld vir die gemiddelde van 77,5% vir die skaakgroep in standerd 7 en die kontrolegroep se gemiddelde van 70,0%. Die 79,0% van die skaakgroep in standerd 8, verskil egter beduidend van die 70,9% van die gemiddelde van die kontrolegroep.

Vervolgens is regressielyne aan die Wiskunde-punte oor standerds gepas. Hierdie regressielyne word in Figuur 3.2 aangedui. Die helling van die regressielyn van die skaakgroep is $-1,8317$ teenoor die helling van $-3,0816$ vir die kontrolegroep. Met behulp van die t-toets is bepaal dat daar 'n beduidende verskil tussen die hellings van afname van Wiskunde-punte oor standerds tussen die skaakspelers en die kontrolegroep bestaan.

**FIG 3.2 REGRESSIELYN VIR WISKUNDE
KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3 - 8**



3.7.4 WISKUNDE-RESULTATE TEN AANSIEN VAN STANDERD 7-DEELNEMERS

Uit die totaal van 160 deelnemers was 132 in standerds 7 en 8 met die afsluiting van die ondersoek. 'n Ontleding is gemaak van die Wiskunde-punte van hierdie deelnemers met behulp van t-toetse.

Die statistiese verwerking van die data met 'n aanduiding van die gemiddelde punte behaal in Wiskunde in die onderskeie standerds word in tabel 3.13 aangedui.

TABEL 3.13 WISKUNDE-PUNTE VAN ST 7-DEELNEMERS

GROEP	STANDERD				
	3	4	5	6	7
WISKUNDE-PUNTE					
KONTROLE	83,0	81,2	78,4	70,9	68,9
SKAAK	85,1	84,0	82,1	80,0	78,4
P-WAARDES	0,1441	0,1010	0,0658	0,0001	0,0001
STANDAARD AFWYKING					
KONTROLE	8,7	9,6	10,8	14,2	15,9
SKAAK	7,7	9,5	12,2	14,3	12,8

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n Wiskunde-punt van 83% gehad. Die gemiddeld vir die skaakgroep was 85%. Die kontrolegroep se Wiskunde-punte daal na 71% in standerd 6 en 69% in standerd 7. Die skaakgroep behaal 80% in standerd 6 en 78% in standerd 7. Die uitvoering van t-toetse by 'n 5% peil van toetsing dui aan dat die gemiddelde Wiskunde-persentasie van die skaakgroep in standerd 6 en standerd 7, statisties beduidend verskil van die gemiddeldes van die kontrolegroep.

3.7.5 WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

In paragraaf 3.6.5 is 'n ontleding gemaak van drie frekwensiegroepe op die basis van die voor-toets IK-tellings. Die frekwensieverdeling wat gebruik is, is vir die voor-toets IK-tellings van minder as 116; tussen 116 en 130 en IK-tellings van meer as 130. Die gemiddelde Wiskunde-punte wat binne elkeen van hierdie frekwensies in standerds 3 tot 8 behaal is, is ook bepaal. Daar is ook 'n t-toets uitgevoer om te bepaal of die gemiddelde Wiskunde-punte van die skaak- en kontrolegroep, in elkeen van die standerds, beduidend van mekaar verskil. Die resultate word in Tabel 3.14 aangedui.

TABEL 3.14 WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

STANDERD EN IK FREKWENSIE	KONTROLE- GROEP		SKAAKGROEP		VERSKIL	P- WAARDE
	AANTAL	%	AANTAL	%	%	
IK <116						
3	15	74,9	14	77,2	2,5	0,3576
4	15	71,0	14	72,6	1,6	0,5092
5	15	66,4	14	66,9	0,5	0,8804
6	15	55,9	14	59,7	3,8	0,4180
7	10	57,7	11	62,7	5,0	0,1096
8	1	40,0	3	72,7	32,7	
IK 116-130						
3	38	81,7	33	83,3	1,6	0,3516
4	38	79,7	33	83,0	3,3	0,1236
5	38	76,7	33	81,6	5,0	0,0244
6	38	67,5	33	79,6	11,9	0,0001
7	31	64,6	25	79,9	15,3	0,0001
8	10	59,8	7	76,7	16,9	0,0094
IK >130						
3	27	87,4	33	89,5	2,1	0,1802
4	27	86,1	33	88,5	2,4	0,1936
5	27	83,0	33	87,4	4,4	0,0750
6	27	80,3	33	87,0	6,7	0,0132
7	25	78,7	20	83,0	4,3	0,1470
8	13	77,5	14	83,0	5,5	0,1142

Die groep met IK-tellings onder 116:

Hoewel die skaakgroep deurgaans hoër standerd-gemiddeldes vir Wiskunde behaal, is hierdie verskille nie statisties beduidend nie. In standerd 6 behaal die skaakgroep 'n gemiddelde van 59,7% teenoor die 55,9% van die kontrolegroep. Hoewel hierdie verskil 3,8% is, verskil die twee gemiddeldes nie beduidend nie. Die



resultate van standerd 7 dui op 'n neiging na beduidendheid. Die skaakgroep toon 'n gemiddelde van 62,7% teenoor die kontrolegroep se gemiddelde van 57,7% in standerd 7. Die resultate van die groepe in standerd 8 kan buite rekening gelaat word weens die klein getal deelnemers wat in die ontleding gebruik is.

Groep met IK-tellings 116 tot 130:

Die skaakgroep behaal deurgaans hoër punte vir Wiskunde. In standerd 3 het die skaakgroep gemiddeld 83,3% behaal teenoor die 81,7% van die kontrolegroep. Albei groepe toon dalings in die Wiskunde-punte wat vanaf standerds 4 tot 8 behaal word, maar die afname van die skaakgroep is minder as die afname van die kontrolegroep. In standerd 5 het die skaakgroep 'n gemiddeld van 81,6% in Wiskunde behaal, teenoor die 76,6% van die kontrolegroep. Hierdie verskil is 5,0%. Die standerd 5-gemiddeldes van die skaak- en kontrolegroep verskil statisties hoogsbeduidend op die 5% peil van toetsing. In standerd 6 is die skaakgroep se Wiskunde-punte egter 11,9% hoër as die 67,5% van die kontrolegroep. Hierdie verskil is ook statisties hoogsbeduidend. Hoogsbeduidende verskille in die Wiskunde-gemiddeldes vir standerd 7 en 8 kom ook voor. Die skaakgroep behaal 'n gemiddeld van 79,9% in standerd 7, teenoor die 64,6% van die kontrolegroep. In standerd 8 is die gemiddeld van die skaakgroep 16,9% hoër as die 59,8% van die kontrolegroep.

Groep met 'n IK-telling van meer as 130:

Hoewel die gemiddeldes van die skaakgroep oor al die standerds hoër is as dié van die kontrolegroep, is daar slegs 'n statisties beduidende verskil gevind ten aansien van standerd 6. In standerd 6 behaal die skaakgroep 87,0% teenoor die 80,3% van die kontrolegroep, dit is 'n verskil van 6,7%. Die skaakgroep behaal 83,0%

in standerd 7, terwyl die kontrolegroep 78,7% behaal, wat 'n verskil van 4,3% is. In standerd 8 is die skaakgroep se gemiddelde 83% teenoor die 77,5% van die kontrolegroep. Hierdie verskil neig na beduidendheid. Die standerd 5 resultate van die skaakgroep is 87,4% teenoor die 83,0% van die kontrolegroep. Hierdie resultate dui op 'n sterk neiging na 'n beduidende verskil.

Die resultate van hierdie ontleding word grafies in Figure 3.3.1 tot 3.3.3 aangedui. Weer eens is regressielyne aan die data gepas.

FIG 3.3.1 WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116

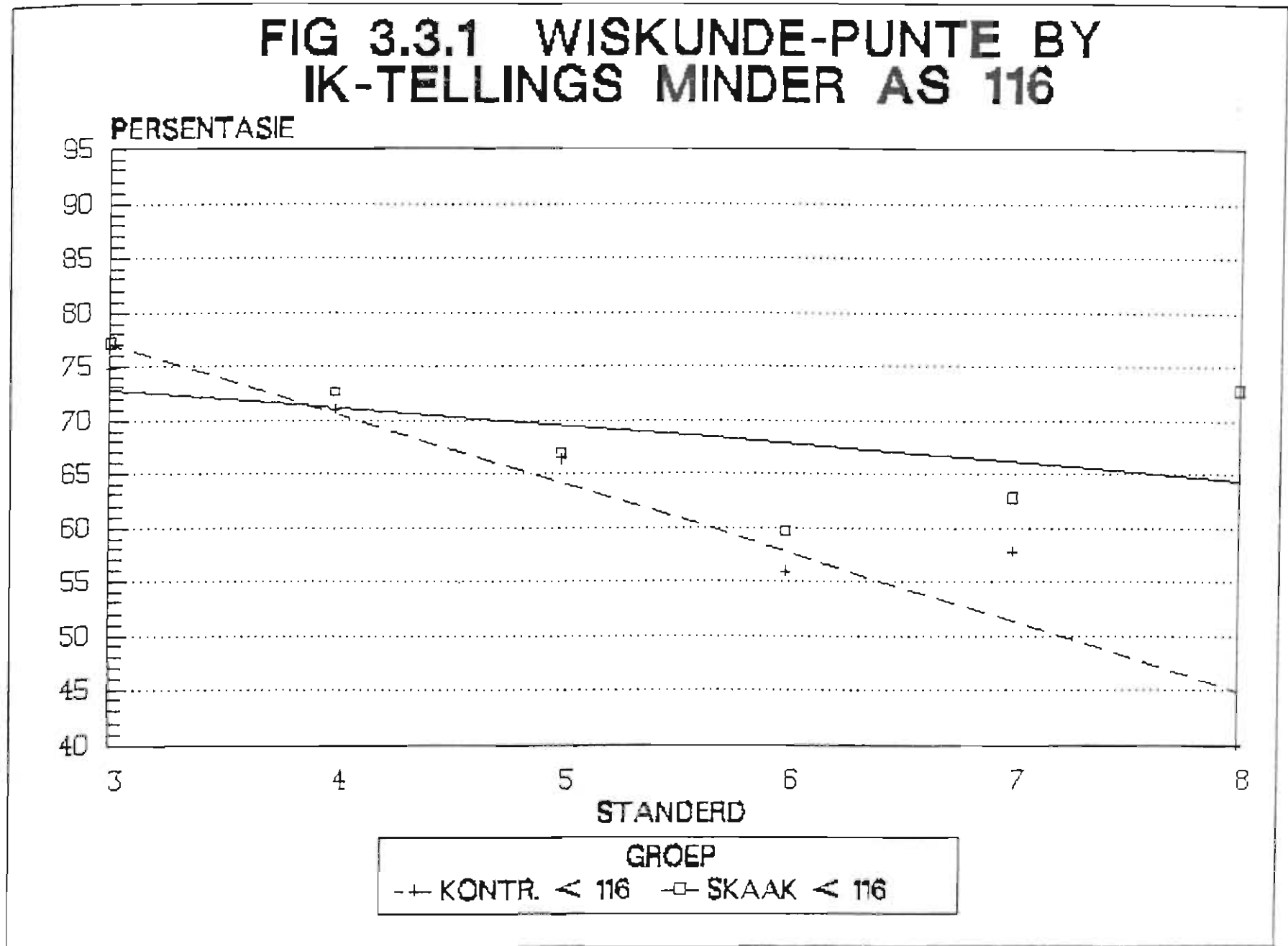
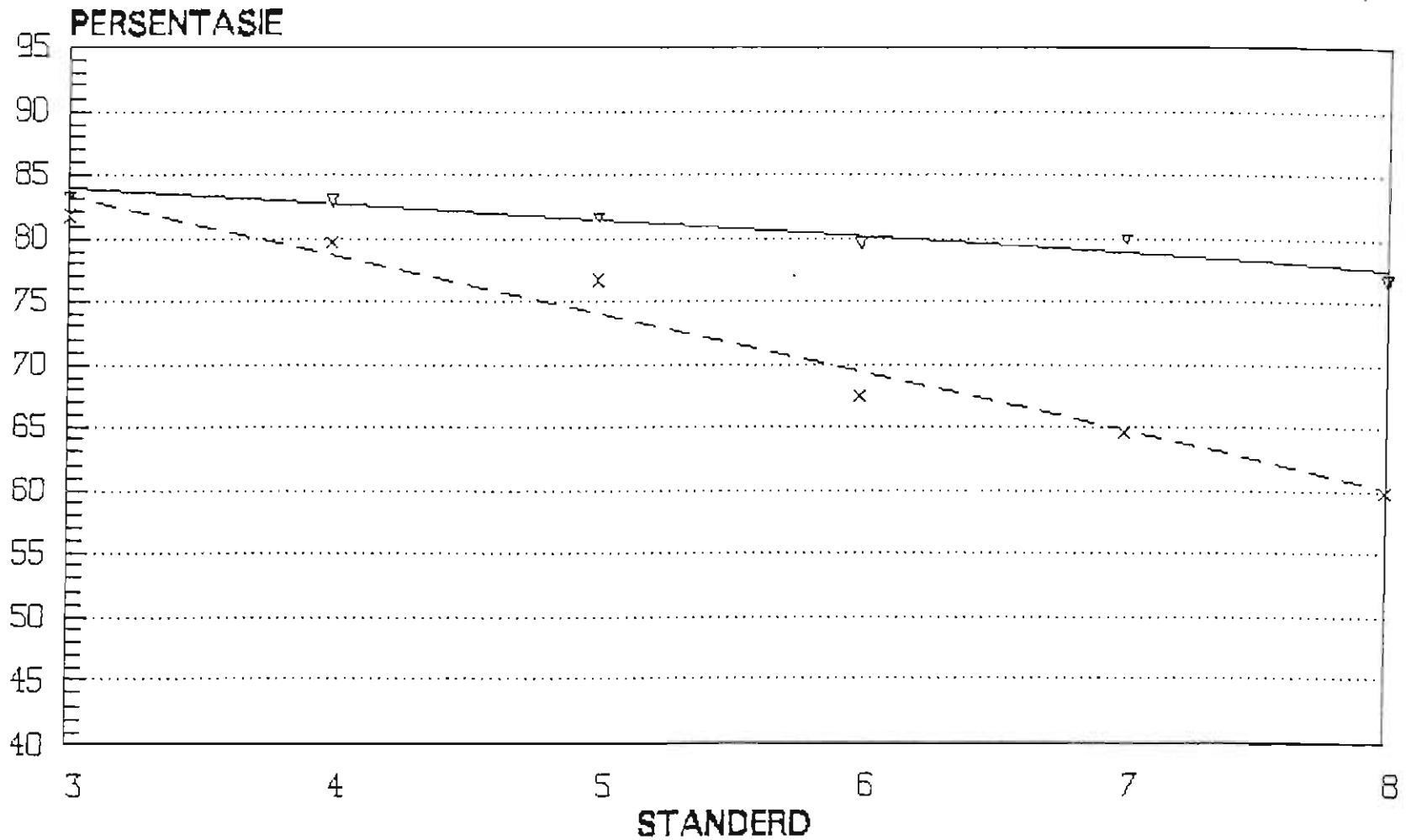
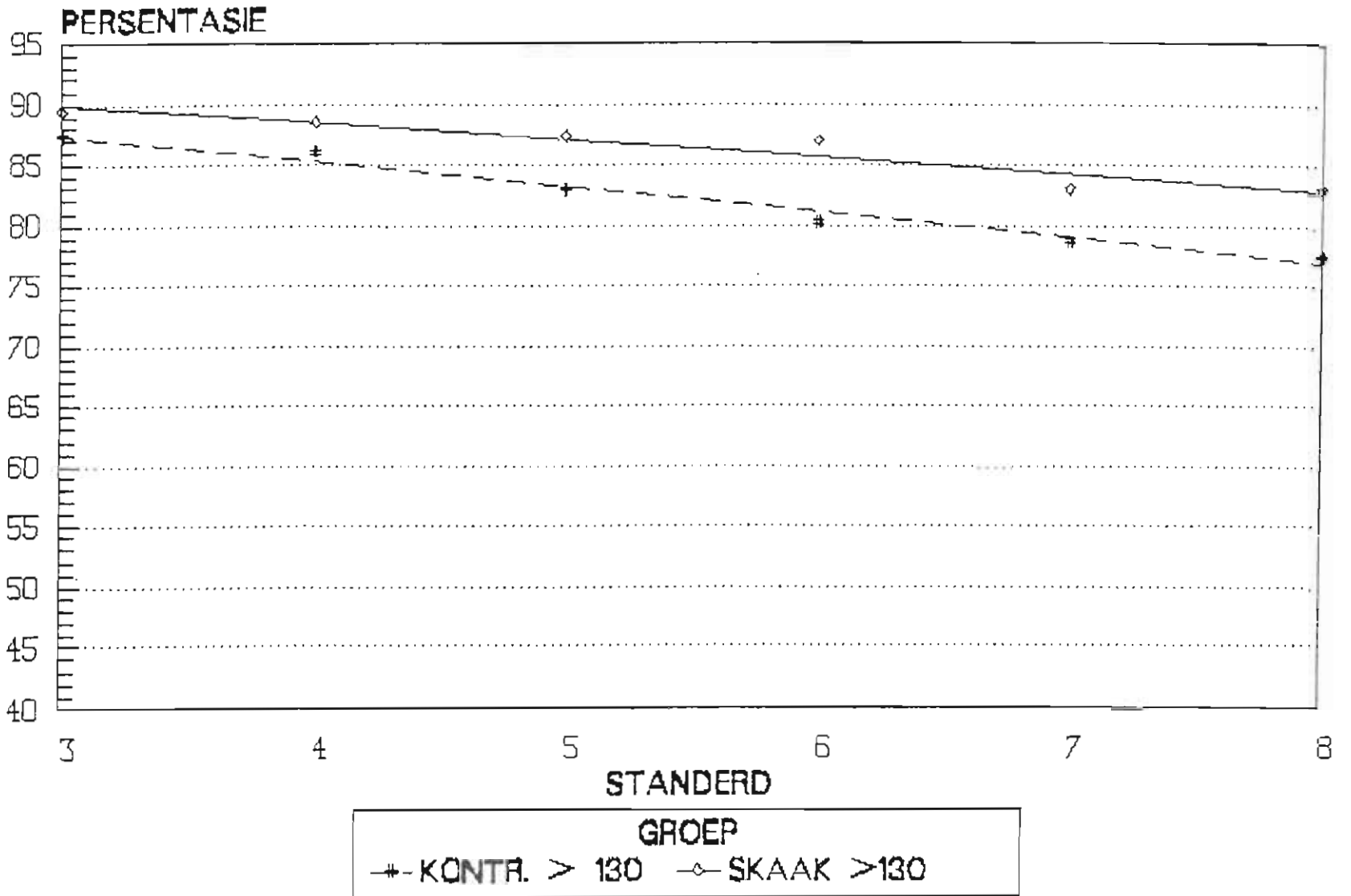


FIG 3.3.2 WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130



GROEP
-x- KONTR. 116-130 -▽- SKAAK 116-130

FIG 3.3.3 WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS MEER AS 130





3.8 **BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN EERSTETAAL**

3.8.1 **GEMIDDELDE PUNTE BEHAAL IN EERSTETAAL VIR DIE TOTALE STEEKPROEF**

Die gemiddelde persentasie behaal vir die Eerstetaal vanaf standerd 3 tot standerd 8 word in Tabel 3.15 aangedui.

TABEL 3.15 EERSTETAAL-PUNTE BEHAAL DEUR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

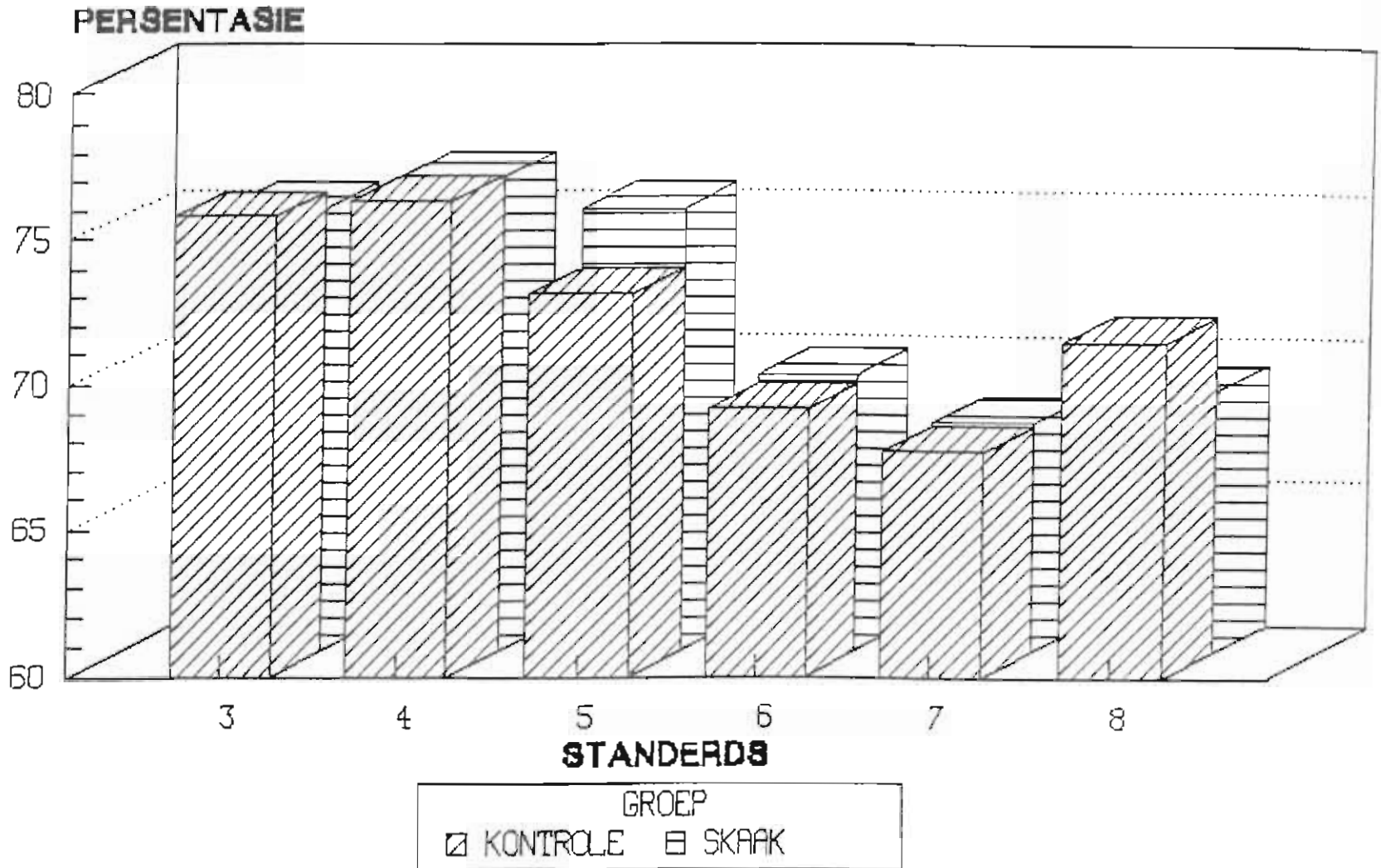
GROEP	STANDERD					
	3	4	5	6	7	8
EERSTETAAL-PUNTE						
KONTROLE	75,8	76,3	73,2	69,2	67,7	71,5
SKAAK	75,2	76,3	75,2	69,5	67,9	69,0
P-WAARDES	0,6712	0,9587	0,3001	0,8332	0,9086	0,3178
STANDAARD AFWYKING						
KONTROLE	8,3	7,7	9,3	9,1	9,8	9,9
SKAAK	8,4	7,5	8,4	9,7	9,9	7,4

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n gemiddeld van 76% vir die Eerstetaal gehad. Hierdie punt daal geleidelik tot 69% in standerd 8.

Die skaakgroep begin met 'n 75% punt vir Eerstetaal in standerd drie. In standerd 6 word 69% verkry met 68% in standerd 7 en 'n styging na 69% in standerd 8. Hierdie resultate word ook in Figuur 3.4 aangedui.

Die t-toets ontleding dui daarop dat die Eerstetaal-punte in standerds 3 tot 8 vir die kontrole- en skaakgroep nie beduidend verskil by die 5% peil van toetsing nie.

FIG 3.4 EERSTETAAL-PUNTE KONTROLE- EN SKAAGROEP VIR STANDERDS 3 TOT 8





3.8.2 VERGELYKING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT

Hoewel daar nie 'n statisties-beduidende verskil bestaan tussen die standerd 3 Eerstetaal-punt van die kontrolegroep en die skaakgroep nie, kan daar van die standpunt uitgegaan word dat die standerd 3 Eerstetaal-punt as norm gebruik word vir die evaluering van toekomstige Eerstetaal-prestasies. Vir hierdie doel is die standerd 3 Eerstetaal-punte gekorrigeer sodat die gemiddeldes van die skaakgroep en die kontrolegroep in standerd 3, vergelykbaar is. Die kleinste kwadraat gemiddeldes word aangedui in Tabel 3.16.

TABEL 3.16 P-WAARDES IN TOETSING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT

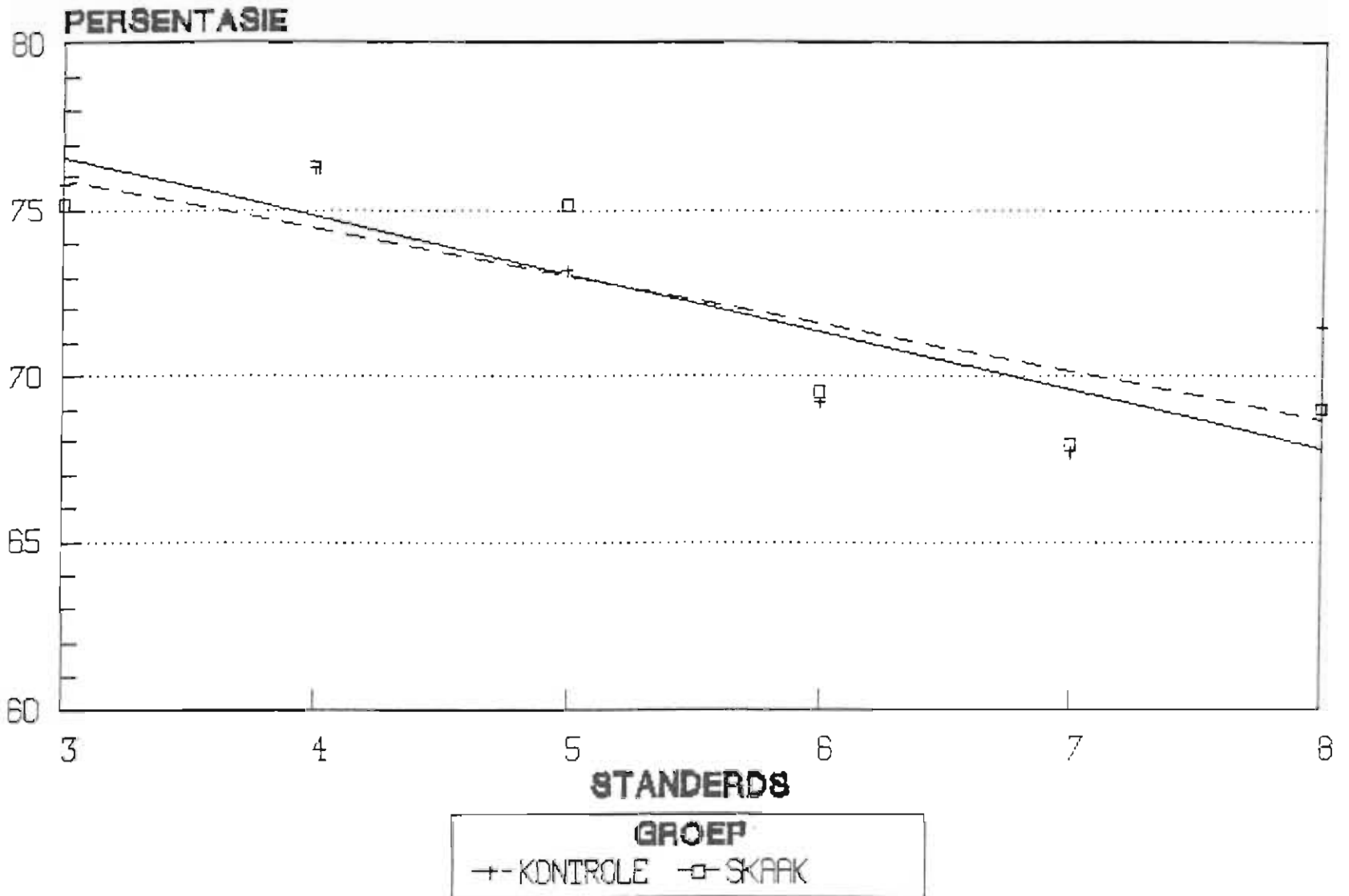
STANDERD EN GROEP	KLEINSTE KWADRAAT GEMIDDELDE	P-WAARDE	BEDUIDENDHEIDSVLAK
4 KONTROLE	76,1	0,6072	NB
SKAAK	76,5		
5 KONTROLE	73,5	0,6829	NB
SKAAK	75,4		
6 KONTROLE	69,0	0,6131	NB
SKAAK	69,8		
7 KONTROLE	67,6	0,7565	NB
SKAAK	68,0		
8 KONTROLE	70,9	0,1491	NB
SKAAK	69,3		
NB = NIE BEDUIDEND			

Die kleinste kwadraat gemiddeldes vir Eerstetaal van die skaakgroep en die kontrolegroep in al die standerds verskil nie beduidend nie.



Vervolgens is regressielyne aan die Eerstetaal-punte oor standerds gepas. Die skaakgroep toon 'n helling van $-1,9052$ teenoor die $-1,9218$ van die kontrolegroep. Hierdie waardes dui op 'n nie-statisties betekenisvolle verskil tussen die helling van afname van Eerstetaal-punte oor standerds tussen die skaakspelers en die kontrolegroep. Die helling van die twee lyne van die groepe toon waardes wat baie na aan mekaar is. Vergelyk ook Figuur 3.5

FIG 3.5 REGRESSIELYNE VIR EERSTETAAL KONTROLE- EN SKAAKGROEP





3.8.3 EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

In afdeling 3.6.5 is 'n ontleding gemaak van die IK-tellings van drie groepe, wat op basis van die voor-toets IK-tellings onder 116; tussen 116 en 130; en meer as 130, gehad het. Die Eerstetaal-punte wat deur die groepe in standerds 3 tot 8 behaal het, is ook bepaal. Daar is ook 'n statistiese toets uitgevoer om te bepaal of die gemiddelde Eerstetaal-punte in elkeen van die standerds, beduidend verskil tussen die kontrole- en skaakgroepe. Die resultate word in Tabel 3.17 aangedui.

TABEL 3.17 EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

STANDERD EN IK FREKWENSIE	KONTROLE- GROEP		SKAAKGROEP		VERSKIL	P- WAARDE
	N	%	N	%	%	
IK < 116						
3	15	67,8	14	68,6	0,8	0,7262
4	15	69,1	14	72,6	2,0	0,3898
5	15	65,3	14	67,1	1,8	0,4902
6	15	61,2	14	59,3	-1,9	0,4010
7	10	59,0	11	58,6	-0,4	0,8808
8	1	69,0	3	64,3	-4,7	
IK 116-130						
3	38	74,8	33	73,8	-1,0	0,5486
4	38	76,1	33	75,4	-0,7	0,6456
5	38	73,4	33	74,8	1,1	0,5286
6	38	67,7	33	68,4	0,8	0,6528
7	31	64,6	25	67,6	3,0	0,1528
8	10	65,0	7	70,3	5,3	0,0054
IK >130						
3	27	81,6	33	79,4	-2,2	0,1990
4	27	80,7	33	79,4	-1,3	0,4010
5	27	78,8	33	79,3	0,5	0,7642
6	27	75,9	33	75,0	-0,9	0,6528
7	25	74,9	30	71,5	-3,4	0,1362
8	13	76,8	17	69,4	-7,4	0,0028

Groep met IK-tellings minder as 116:

Die Eerstetaal-punte van die kontrole- en skaakgroep bly deurgaans bymekaar. Geeneen van die gemiddeldes in die verskillende standerds verskil beduidend by die 5% peil van toetsing nie.

Groep met IK-tellings van 116 tot 130:

Die gemiddelde punte vir Eerstetaal van die skaak - en kontrolegroep is in standerds 3 tot 5 feitlik dieselfde, by ongeveer 75%. In standerd 6 behaal elkeen van die groepe ongeveer 68%. In standerd 7 het die skaakgroep 'n gemiddeld van 67,6%, wat 3% beter is as die gemiddelde van die kontrolegroep. Hierdie gemiddeldes verskil egter nie statisties beduidend nie. In standerd 8 is die skaakgroep se gemiddelde 5,3% beter as die kontrolegroep se 65%, hierdie gemiddeldes verskil hoogsbeduidend by die 5% peil van toetsing.

Groep met IK-tellings van meer as 130:

Die kontrolegroep behaal 81,6% in standerd 3, teenoor die 79,4% van die skaakgroep. In standerd 4 behaal die skaakgroep weer 79,4%, terwyl die kontrolegroep 80,7% behaal. In standerd 5 is die 78,8% van die kontrolegroep 0,5% laer as die 79,3% van die skaakgroep. In standerd 6 behaal die kontrolegroep 75,9%, in vergelyking met die 75,0% van die skaakgroep. Die standerd 7-punte van die kontrolegroep is 74,9%, wat 3,4% hoër is as die 71,5% van die skaakgroep. In geeneen van standerds 3 tot 7, verskil die gemiddeldes beduidend van mekaar nie. In standerd 8 is die kontrolegroep se gemiddelde 76,8%, wat 7,4% beter is as die gemiddelde van 69,4% van die skaakgroep. Hierdie twee gemiddeldes verskil hoogsbeduidend op die 5% peil van toetsing.

Die data ten aansien van hierdie ontleding word grafies in Figure 3.6.1 tot 3.6.3 aangedui.

FIG 3.6.1 EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116

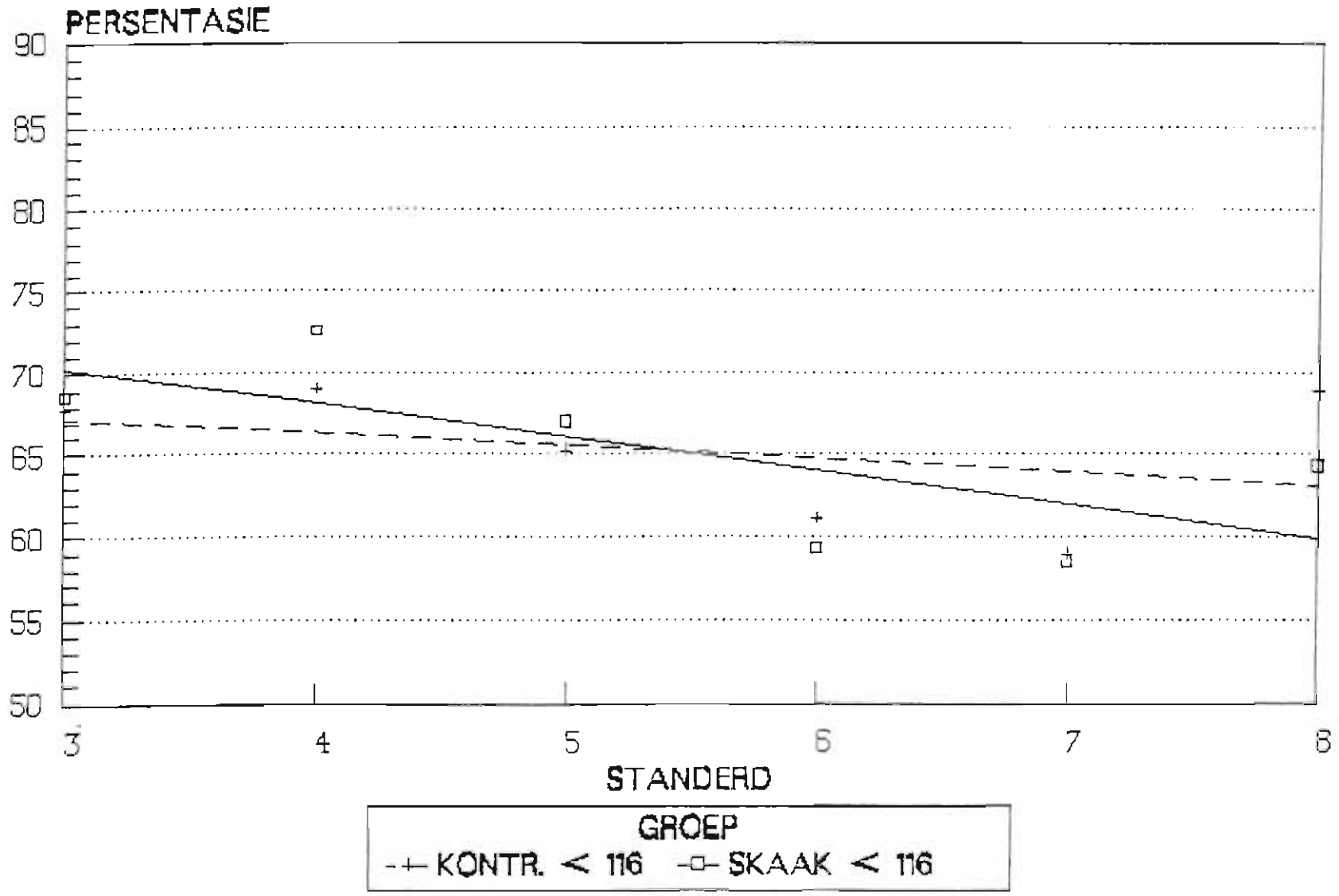
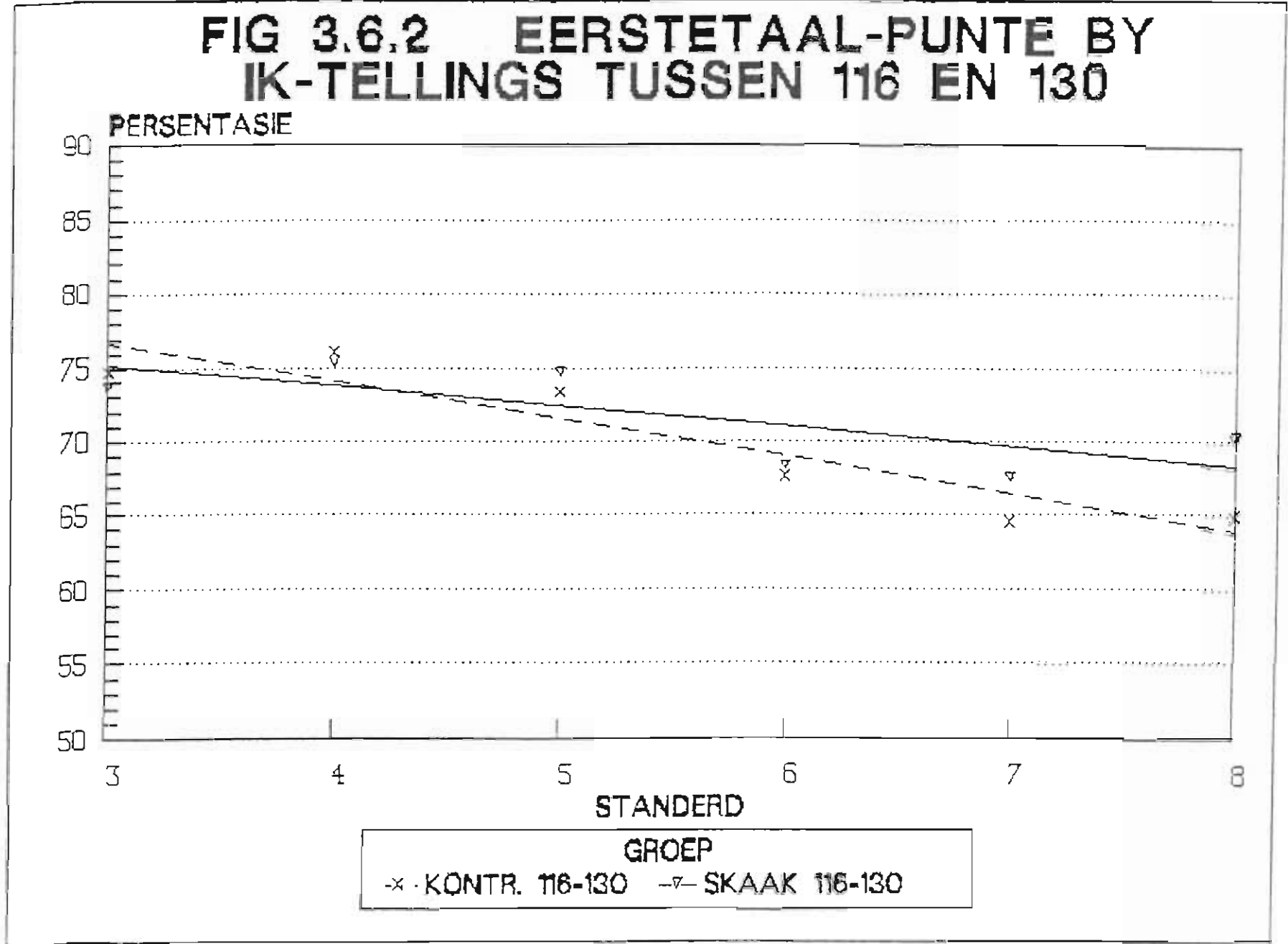


FIG 3.6.2 EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130



186

**FIG 3.6.3 EERSTETAAL-PUNTE BY
IK-TELLINGS MEER AS 130**

