

HOOFSTUK VIII.METING VAN DIE NATUURWETENSKAPLIKE HOUDING
VAN NASKOOOLSE GROEPE.A. Doel van die ondersoek.

Met die standaardisering van die natuurwetenskaplike-houdingstoets vir st. X-leerlinge is 'n basis verkry met behulp waarvan 'n vergelyking van proefpersone op 'n naschoolse vlak kan plaasvind. Die skool is met opvoeding besig wat veel wyer strek as die bybring van kennis. Waar totaliteitsonderwys een van die aspekte van die skoolonderwys is, beteken dit dat die leerling in die skool kennis maak met die dinge in die kultuur wat behoue moet bly. Sy vorming op skool maak hom ook bekwaam om weer bevrugterend op die kultuur in te werk en daardeur kan hy met die gemeenskap in die veranderende kultuur saamleef. Baie van die aspekte van die kultuurinhoud wat bewaar moet word, is nie so maklik meetbaar as vakkennis nie. Met die standaardisering van hierdie houdingstoets is die ontwikkelingspeil van die A-baan en B-baan st. X-leerlinge ten opsigte van hierdie toets bepaal.

Soos die natuurwetenskaplike houding vroeër in hierdie verhandeling omskryf is, word aanvaar dat die houding kan verander en dus ook opvoedbaar is. Ons bevind ons in 'n kultuur wat vanweë die invloed van die Natuurwetenskap en die tegnologie voortdurend besig is om te verander. Dit is nie net met betrekking tot die beskawingsmiddele nie, maar daar word voortdurend nuwe eise aan die mens gestel om beter te kan aanpas en inpas by die nuwe omstandighede. Wat die geestelike gereedheid van die mens self betref, is die natuurwetenskaplike houding soos dit beskryf is, een van die basiese vereistes. Skoolopvoeding het die leerling gebring tot die vlak van ontwikkeling,

soos deur die toets gemeet, wat in die vorige hoofstuk aangetoon is.

Die jong mense wat die middelbare skool verlaat, ontvang op nog baie verskillende terreine opleiding voordat hulle die praktiese lewe betree. Daar is die talle verskillende vorms van beroepsopleiding wat jong mense ontvang, asook akademiese opleiding, professionele opleiding en militêre opleiding. Die vraag ontstaan nou of al hierdie of sommige van hierdie vorms van opleiding die mens ook beter bekwaam ten opsigte van die natuurwetenskaplike houding. Aangesien 'n basis van vergelyking beskikbaar is, sal dit nuttig en insiggewend wees om met dieselfde toets die natuurwetenskaplike houding by naskoolse groepe proefpersone te meet. Die volgende stap in die ontwikkeling van hierdie proefskrif is om 'n keuse te maak van die groepe proefpersone wat geskik was vir die beantwoording van 'n toets soos hierdie.

B. Die Proefpersone

Dit is moeilik om naskoolse groepe proefpersone byeen te kry vir toetsdoeleindes. Groot groepe naskoolse mense wat in so 'n mate byeen is dat hulle toetse van hierdie aard kan aflê, is die studente aan Universiteite en Onderwyskolleges en die groepe jongmense wat deur die Weermag opgelei word. Daar is toe besluit om drie groepe proefpersone vergelykenderwys te meet. Die drie groepe is die studente aan Onderwyskolleges, Universiteitstudente en gimnasiumkwekelinge van die Weermag. By hierdie drie sentra was genoeg proefpersone beskikbaar om die toets te beantwoord, sodat die uitslae statisties verwerk kon word.

Die groepe wat getoets word, moet 'n jaar opleiding na st. X aan die inrigting ontvang het. Daarom is besluit om die toets so na as moontlik aan die einde van die

akademiese jaar toe te dien. Die opleidingstyd van gimnasiumkwekelinge verstryk ook naastenby dieselfde tyd. Verlof moet dus verkry word vir die afneem van die toetse.

Daar is toe briewe geskryf aan die hoofde van twee Onderwyskolleges en die registrateurs van twee Universiteite asook aan die Kommandant-Generaal van die Weermag. Hulle toestemming en samewerking is gevra, sodat dit prakties uitvoerbaar was om naastenby 400 van die studente aan hulle inrigtings vir hierdie doel te toets. Daar is dus beoog om 400 Universiteitstudente, 400 Onderwyskollegestudente en 400 gimnasiumkwekelinge te toets, indien toestemming en samewerking van die betrokke instansies verkry kon word.

Toestemming is van die Verdedigingsmag verkry om die toetse teen die einde van September by hulle af te neem. Hulle sal soveel kwekelinge as moontlik wat st. X geslaag en Afrikaanssprekend is vir die beantwoording van die vraelys beskikbaar stel. Albei die Onderwyskolleges het ook goedgunstiglik toestemming verleen en samewerking beoef. Een van die Universiteite het die saak in beginsel gesteun, maar het dit nie prakties moontlik gevind om die studente in sulke groot groepe bymekaar te kry, sonder dat die studente geselekteer word nie. By die ander Universiteit het die navorser die samewerking van die Studenteraad verkry. Die voorsitter van die Studenteraad het die eerstejaargestudente opdrag gegee om 'n bepaalde aand in een van die sale byeen te kom. 'n Klein groepie van die studente was by van die ander veelvuldige aktiwiteite van die studente betrek, en kon nie daar wees nie. Daar is egter geen vorm van seleksie toegepas nie. Dit was ook onwaarskynlik dat hulle hulself kon selekteer, aangesien hulle nie eers geweet het wat die rede vir die opdrag van die S.R. was nie.

Die studente van die Onderwyskolleges is nie volgens bekwaamhede ingedeel nie, maar wel volgens beoogde kursusse. As gevolg van praktiese probleme kon ongeveer een klas aan

elke kollege nie getoets word nie. Die res is almal getoets.

Die gimnasiumkwekelinge is nie almal Afrikaansspreekend nie en het ook nie almal gematrikuleer nie. Behalwe 'n klein groepie wat aan diens was, is al die kwekelinge van die Leër- en Lugnaggimnasiums wat aan bogeroemde vereistes beantwoord, getoets.

Groot groepe van elke soort opleidingseenheid is verkry en geen seleksie is toegepas nie, met die gevolg dat aanvaar kan word dat elkeen van die groepe goed verteenwoordig was. Die aantal proefpersone word in die volgende tabel aangegee:

TABEL XLVI.

AANTAL NASKOOLSE PROEFPERSONE.

Proefpersone	Aantal
Akademiese groep	229
Professionele groep	357
Weermagsgroep	<u>350</u>
Totaal	<u>936</u>

Die opleiding wat studente aan die universiteit ontvang, is akademies van aard en slegs volgens kursus- en vakkeuse. Studente van die verskillende kursusse ontvang nie gesamentlik algemene vormingsonderrig nie, behalwe 'n kursus soos „Studium Universale“ wat verpligtend vir alle studente van die P.U. vir C.H.O. vanaf hulle tweede kursusjaar is.

Die kursusse wat aan die Onderwyskolleges aangebied word, is driejarige diploma- of vierjarige graad- en diplomakursusse. By al hierdie kursusse ontvang die studente dieselfde basiese opleiding m.b.t. opvoedkunde,

en sielkunde. Daar is verskil in die hoeveelheid en aard van die professionele opleiding vir die laerskool- en hoërskoolgerigte kursusse. Die studente wat toelating tot die Onderwyskollege verkry (behalwe die groepe wat die vierjarige gekombineerde graad-diploma kursusse volg), verskil van die studente aan die Universiteit, deurdat hulle met die Skooleindsertifikaat toegelaat word, terwyl die studente aan die Universiteit die Matrikulasievrystellingsertifikaat verwerf het. Hierdie groepe verskil dus van mekaar deurdat verskillende vereistes vir toelating nodig is.

Die kwekelinge wat tot die weermaggimnasiums toegelaat word, hoef nie st. X te geslaag het nie. Aangesien daar 'n lang waglys is, is dit moontlik om in 'n mate te keur voordat hulle toegelaat word. Die bepaalde groep wat getoets is, is egter nie uitgesoek nie. 'n Brief van die Adjudant-generaal lui soos volg: "... applikante wat vroegtydig in 1961 aansoek gedoen het, het voorkeur geniet. ... dit kom daarop neer dat die keuring geskied het sonder uitsoek."¹⁾

Die doelstellings van die opleiding van die kwekelinge aan die gimnasiums word soos volg gestel:

- "(a) Die doel is om kwekelinge op te lei om hul plek in die landsverdediging vol te staan met die spesiale verwysing na die opleiding van junior leiers en instrukteurs in artillerie, infanterie en pantser;
- (b) Die doel is verder om gedissiplineerde opvoeding te gee en sodoende hulle self-dissipline en verantwoordelikheidsgevoel te ontwikkel;
- (c) Die doel is ook om die kwekelinge geestelik en opvoedkundig te verbeter;
- (d) Dit word ook beoog om aan hulle opvoeding te gee wat 'n gesonder liggaam sal ontwikkel."²⁾

1) Aanhaling uit brief van Adjudant-generaal, 8 Junie 1963.

2) Staande Opleidingsinstruksie: Die leërgimnasium, 1.

Om hierdie doelstellings te verwesenlik, word 'n wye reeks vakke vir die verskillende kursusse aangebied, waarvan die meeste militêre opleiding (prakties en teoreties) is. Hierby word vakke ingesluit wat Liggaamsoefening, Noodhulp, Gesondheidsleer, Burgerpligte, Brandbestryding en Godsdiens insluit. Deur die wyse van onderrig wat eie is aan die Weermag, word daar getrag om die doelstellings te verwerklik. In die gimnasiums sal kandidate aangetref word wat st. X geslaag het, en andere wat net st. VIII geslaag het. Sommige sal Afrikaanssprekend wees, terwyl ander weer Engelssprekend sal wees. Uit hierdie verskeidenheid is 350 kwekelinge van die Leër en Lugmag gevind wat st. X geslaag en Afrikaanssprekend is.

C. Toediening van die toetse.

Die beantwoording van die toetse vereis nie besondere voorskrifte nie. Van die rektore van die Onderwyskolleges is verlof ontvang om die toetse gedurende lesingstyd te laat beantwoord. By een van die kolleges het die navorser self die toetse by die meeste klasse afgeneem. Twee klasse was by die voortoets betrokke en het dus nie die finale toets beantwoord nie. Instruksies is persoonlik aan die ander toetsafnemers gegee en die toetse is persoonlik afgelewer en die vraelyste met antwoorde is weer persoonlik afgehaal. Dit geld vir die een Onderwyskollege en vir die Weermag. Die toetse is ook persoonlik afgeneem by die akademiese eerstejaars aan die Universiteit. Geen probleme is ondervind met die beantwoording van die vraelyste deur die naskoolse groepe nie.

D. Uitslae van die toets en statistiese verwerking daarvan.

(1) Uitslae van die toets.

Die toetsantwoorde is met behulp van 'n masker nagesien en toe na die Statistiese afdeling van die N.R.S.N. geneem om die uitslae te ontleed. Hier volg die gemiddelde onverwerkte tellingen en die standaardafwyking:

TABEL XLVII.
TOETSUITSLAE VAN NASKOOLSE GROEPE.

Groep	Gem. X	St. Afwyking	Aantal
Akademies	30.585	8.583	229
Professioneel	26.406	7.306	357
Weermag	30.183	8.630	350

Voordat verder met hierdie uitslae gewerk kan word, is dit nodig om eers die aard van die verspreiding te bepaal, want die statistiese verwerking het eintlik net waarde as die verspreiding 'n normale frekwensiedistribusie het, of baie naby daaraan is.

(2) Frekwensieverspreiding van die toetsgroepe se resultate.

Die normale frekwensieverspreiding word grafies voorgestel en die kurwe het dan 'n simmetriese klokvorm. Die statistiese waardes wat met die normale verspreiding ooreenstem, is 'n skeefheid van nul en 'n kurtose van drie.¹⁾ Die frekwensieverspreiding van hierdie groepe word in die volgende tabel aangetoon:

TABEL XLVIII.
FREKWENSIEVERSPREIDING VAN NASKOOLSE GROEPE.

Groep	Skeefheid	Kurtose
Akademies	-0.089	3.012
Professioneel	-0.062	2.918
Weermag	-0.008	2.977

1) Vgl. bl. 187.

Elkeen van hierdie groepe vertoon die eienskappe van 'n frekwensiekurwe wat baie na aan simmetries is. Die platheid of gepuntheid van die kurwe by sy maksimum verminder nie die waarde nie, aangesien die kurtose in elk geval 3.0 is, wanneer die waarde benaderd is. Dit stem ooreen met die normale verspreiding.

Aangesien elkeen van hierdie drie verspreidings van toetspunte so naby normale verspreidings is, kan hierdie uitslae statisties verwerk word, volgens metodes wat op normale frekwensieverspreiding berus. (Vgl. kurwes op volgende bladsy.)

(3) Betroubaarheid van die toets.

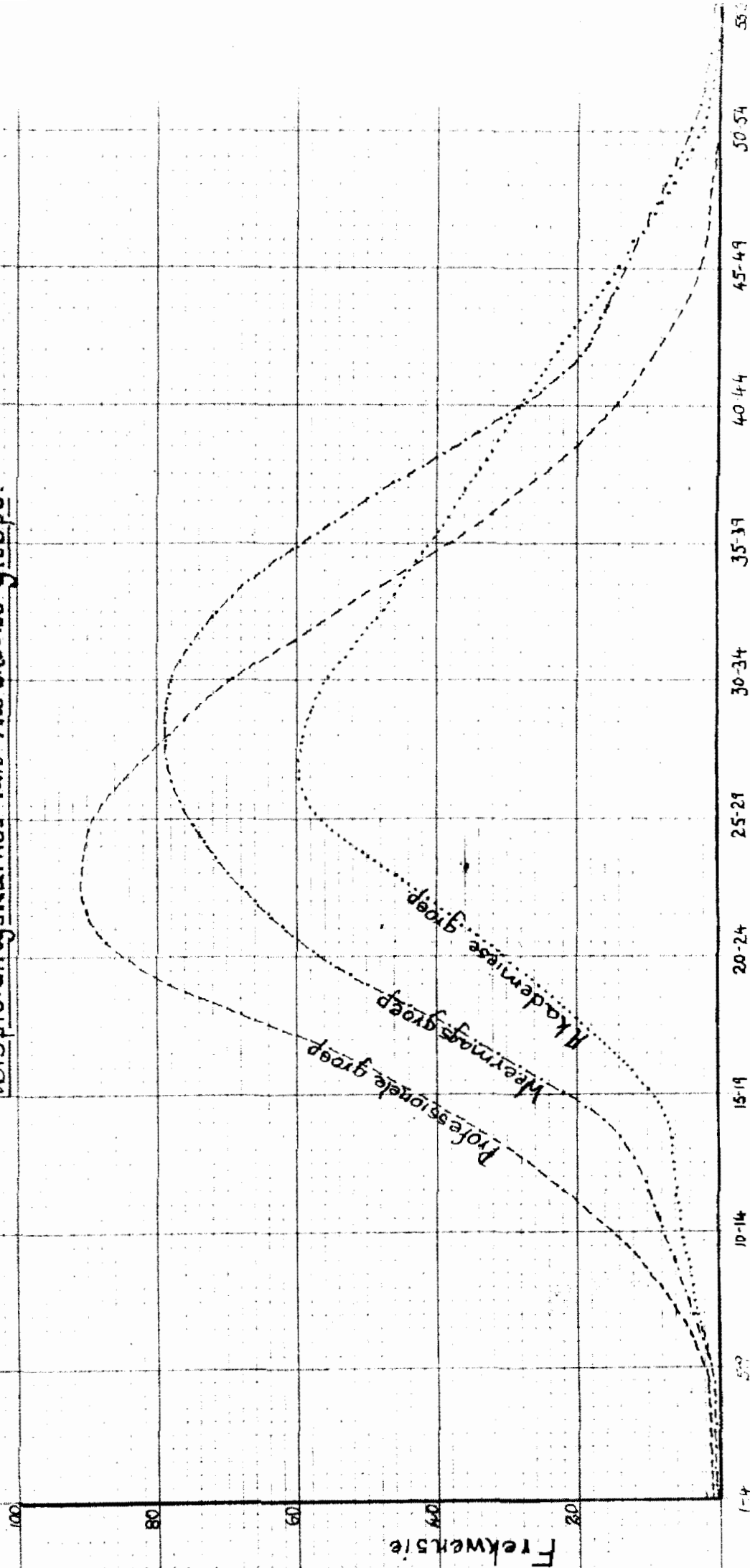
Die betroubaarheid van die toets is die bestendigheid waarmee die toets daardie eienskappe meet wat dit veronderstel is om te meet. Die betroubaarheid van die toets is reeds aangedui tydens standaardisering. Hierdie deel van die studie is eintlik 'n vergelyking van die naschoolse groepe met die skoolgroepe vir wie die toets gestandaardiseer is. Daarom is die betroubaarheid van die toets t.o.v. hierdie groepe ook waardevol. In die volgende tabel word die betroubaarheidskoëffisiënte volgens die Kuder-Richardson-metode¹⁾ gegee. Die betroubaarheidskoëffisiënte van die A-baan en B-baan standaardiseringsgroepe word vir vergelykingsdoeleindes ook gegee.

TABEL XLIX
BETROUBAARHEID VAN TOETS.

Groepe	St. afw.	Betroubaarh. koëff.
Akademies	8.583	0.595
Professioneel	7.306	0.418
Weermag	8.630	0.631
A-baan	8.054	0.572
B-baan	7.797	0.481

1) Vgl. bl. 191.

Verspreidingskurves van Na-skoolse groepe.



Toetstelling

Die betroubaarheidskoëffisiënte van verskillende toetse kan met mekaar vergelyk word. So kan die betroubaarheid van 'n bepaalde toets vir verskillende groepe ook met mekaar vergelyk word. Dit skyn dus asof die toets die betroubaarste is vir weermagkwekelinge. Die toets sal gimnasiumkwekelinge dus meer bestendig in dieselfde rangorde meet as die ander groepe.

(4) Geldigheid van die toets.

Die geldigheid van die toets is die vermoë wat die toets het om daardie eienskappe te meet wat dit veronderstel is om te meet, en niks anders nie. Daar bestaan ook nie vir hierdie naskoolse groepe toetse waarmee die natuurwetenskaplike-houdingstoets se uitslae vergelyk kan word om die geldigheid te bewys nie. Die enigste metode van geldigheid wat hier bepaal kan word, is die interne geldigheid, d.w.s. die korrelasies van die items met die totale toetstelling as kriterium. In die volgende tabelle word die korrelasies sowel as die moeilikheidsgraad getoon:

TABEL L.

ITEM-KRITERIUM KORRELASIES VAN DIE AKADEMIESE
GROEP VAN 229 PROEFPERSONE.

Item nr.	Verh. korrek	Item St. afw.	Moelikh. graed	Item-krit. korrelasie
1	0.777	0.416	57.6	0.329
2	0.345	0.475	46.0	0.444
3	0.716	0.451	55.7	0.273
4	0.672	0.469	54.5	0.452
5	0.415	0.493	47.8	0.430
6	0.576	0.494	51.9	0.425
7	0.598	0.490	52.5	0.372
8	0.607	0.488	52.7	0.304
9	0.467	0.499	49.2	0.249
10	0.214	0.410	42.1	0.249
11	0.074	0.262	35.6	0.299
12	0.803	0.397	58.5	0.240
13	0.825	0.380	59.4	0.231
14	0.515	0.500	50.4	0.145
15	0.201	0.401	41.6	0.127
16	0.568	0.495	51.7	0.339
17	0.616	0.486	52.9	0.313
18	0.175	0.380	40.6	0.112
19	0.533	0.499	50.8	0.278
20	0.393	0.488	47.3	0.125
21	0.668	0.471	54.3	0.252
22	0.424	0.494	48.1	0.103
23	0.611	0.487	52.8	0.190
24	0.707	0.455	55.5	0.138
25	0.624	0.484	53.2	0.180
26	0.271	0.444	43.9	0.075
27	0.563	0.496	51.6	0.253

TABEL LI.

ITEM-KRITERIUM KORRELASIES VAN DIE PROFESSIONELE
GROEP VAN 357 PROEFPERSONE.

Item nr.	Verh. korrek	Item St. afw.	Moelikh. graad	Item-krit. korrelasies.
1	0.770	0.421	57.4	0.310
2	0.272	0.445	43.9	0.221
3	0.686	0.464	54.9	0.369
4	0.518	0.500	50.5	0.318
5	0.429	0.495	48.2	0.359
6	0.395	0.489	47.3	0.337
7	0.493	0.500	49.8	0.335
8	0.527	0.499	50.7	0.420
9	0.373	0.483	46.7	0.327
10	0.294	0.456	44.6	0.214
11	0.022	0.148	29.9	-0.016
12	0.798	0.401	58.4	0.162
13	0.765	0.424	57.2	0.156
14	0.370	0.483	46.7	0.135
15	0.190	0.393	41.2	-0.054
16	0.549	0.498	51.2	0.197
17	0.454	0.498	48.8	0.181
18	0.140	0.347	39.2	0.070
19	0.409	0.492	47.7	0.093
20	0.476	0.499	49.4	0.086
21	0.594	0.491	52.4	0.209
22	0.361	0.480	46.5	0.186
23	0.342	0.474	45.9	0.248
24	0.571	0.495	51.8	0.140
25	0.451	0.498	48.8	0.163
26	0.286	0.452	44.3	0.015
27	0.389	0.488	47.2	0.153

TABEL LII.

ITEM-KRITERIUM KORRELASIES VAN DIE WEERNINGSGROEP
VAN 350 PROEFPERSONE.

Item nr.	Verh. korrek	Item St. afw.	Moeilikh. graad	Item-krit. korrelasies.
1	0.711	0.453	55.6	0.281
2	0.400	0.490	47.5	0.338
3	0.683	0.465	54.8	0.364
4	0.734	0.442	56.3	0.422
5	0.520	0.500	50.5	0.338
6	0.634	0.482	53.4	0.343
7	0.500	0.500	50.0	0.384
8	0.469	0.499	49.2	0.307
9	0.357	0.479	46.3	0.408
10	0.229	0.420	42.6	0.306
11	0.094	0.292	36.9	0.319
12	0.823	0.382	59.3	0.254
13	0.780	0.414	57.7	0.245
14	0.523	0.499	50.6	0.224
15	0.231	0.422	42.7	0.085
16	0.663	0.473	54.2	0.281
17	0.646	0.478	53.7	0.340
18	0.217	0.412	42.2	0.280
19	0.531	0.499	50.8	0.312
20	0.371	0.483	46.7	0.060
21	0.629	0.483	53.3	0.280
22	0.374	0.484	46.8	0.122
23	0.406	0.491	47.6	0.282
24	0.714	0.452	55.7	0.243
25	0.623	0.485	53.1	0.274
26	0.303	0.459	44.8	0.135
27	0.614	0.487	52.9	0.271

'n Mate van geldigheid van die items word aange-
toon deur die moeilikheidsgraad wat tussen 40 en 60 lê.
Dit geld vir al die groepe. Dit toon dus reeds 'n rede-
like mate van geldigheid.

Die item-kriterium korrelasie is met behulp van
die biseriale korrelasie ^{formule} ~~koëffisiënt~~ uitgewerk. Die twee
reekse is in die geval die twee groepe antwoorde, nl. die
toetsuitslag en die itemuitslag.
~~wat die item korrek het en die wat hom verkeerd het.~~ As
die korrelasie 0.00 is, is daar geen verskil tussen die
gemiddeldes nie. Hoe groter die verskil tussen die ge-
middeldes, hoe groter sal die korrelasie wees.

Slegs by die professionele groep is daar twee ne-
gatiëe waardes. In al die ander gevalle, ook by die
ander twee tabelle, is die korrelasies goed bokant nul.
Daar is dus 'n redelike duidendheid van interne geldig-
heid wat grootliks ooreenstem met die standaardiserings-
groepe. Volgens hierdie tabelle is daar baie min wisseling
tussen item-krit.-korrelasies van die drie groepe. Daar
is egter 'n paar items waarin die b.g. korrelasies by
die Professionele groep heelwat laer is as by die ander
twee groepe. Daar die items is nommers 11, 13, 15, 17
en 19. Die afleiding wat blykbaar hieruit gemaak kan
word, is dat hierdie toets 'n groter interne geldigheid
het vir die Akademiese groep en vir die Weermagsgroep.

(5) Verskille tussen die groepe

Die toetstellings van hierdie drie groepe verskil
van mekaar en van die twee standaardiseringsgroepe. Om
hierdie gemiddelde toetstellings met mekaar te vergelyk
om uit te vind of die verskille toevallig is of nie,
word variansie-analise op die groepe toegepas, nl. tus-
sen die groepe onderling en ook binne die groepe. Die
volledige variansie-analise van die vyf groepe is reeds
gedoen.¹⁾ Daarvolgens is dit baie duidelik dat daar 'n

1) Vgl. bl. 210.

baie duidende verskil is tussen die gemiddelde prestasies van die groepe.

Om nou vas te stel watter groepe wel duidend van mekaar verskil, word elke groep met elke ander groep vergelyk. Hiervoor word die t-verhouding van die verskille, die kansfaktor en die grade van vryheid vir elke twee groepe bepaal.¹⁾ Die volgende tabel gee die uitslag van hierdie analise.

TABEL LIII

RESULTATE VAN VARIANSIE-ANALISE VAN TOETSE M.B.T.
VERSKIL IN GEMIDDELDDES.

		1	2	3	4
2	t	-0.44			
	Kans	65.94			
	G.V.	943			
3	t	-0.56	-0.24		
	Kans	57.49	80.74		
	G.V.	577	822		
4	t	6.28	7.93	6.10	
	Kans	0.00	0.00	0.00	
	G.V.	705	950	584	
5	t	10.53	13.55	9.67	4.12
	Kans	0.00	0.00	0.00	0.00
	G.V.	1020	1265	899	1027

Die syfers bo en aan die linkerkant dui die volgende groepe aan: 1 = Weermag, 2 = A-baan, 3 = Akademies, 4 = Professioneel 5 = B-baan. Die teken by die t-waarde toon die rigting van verskil aan, bv. by die eerste sel is groep 2 beter as groep 1. Die kans-syfer is die persentasie kans dat $t = 0$ kan wees. 'n Kans van 5% of minder dui op t nie gelyk aan nul nie. Die volgende selle het duidende verskille.

1) Vgl. bl. 212.

(4,1), (4,2), (4,3), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4).

Dit beteken dus dat:

- (a) Die Weermag en die A-baan en die Akademiese groep duidend beter is as die Professionele groep;
 - (b) Die Weermag en die A-baan en die Akademiese groep en die Professionele groep duidend beter is as die B-baan groep;
 - (c) Tussen die Weermag, die A-baan en die Akademiese groepe is daar geen duidende onderling verskille nie.
- (6) Waarom is daar duidende verskille?

In die soektog na 'n moontlike oorsaak vir die duidende verskille het die vraag ontstaan of die proefpersone nie noodwendig beter sal presteer as hulle ouer word en dus ryper is nie. Om hierdie antwoord te vind, is die korrelasie tussen die toetstelling en die ouderdom¹⁾ bepaal. Uit die waardes in tabel XXXIII is daar feitlik geen korrelasie tussen die toetstelling en die ouderdom nie. Die waardes is slegs baie klein negatief nl -0.061, -0.116, -0.192 en -0.100 vir die seuns en meisies B en A-bane respektieflik. So baie faktore werk gelyktydig op die mens in, dat die totaal- of geheel effek moeilik te bepaal is. Aangesien dit as 'n moontlikheid beskou kan word dat die ouderdom in 'n bepaalde standerd die leerling tog miskien ryper sal maak, sodat hy beter sal presteer omdat hy ouer is, kan die effek van 'n ander faktor nl. die I.K. uitgeskakel word. Daarom word die partiële korrelasie tussen die toetstelling en die ouderdom uitgewerk en die effek wat die I.K. daarop het, uitgeskakel. Die formule wat gebruik word vir die partiële korrelasie tussen groepe 1 en 2 is die volgende:

$$r_{p12} = \frac{r_{12} - r_{13} r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}} \quad 2)$$

1) Vgl. bl. 196.

2) Guilford: Fundamental statistics in psychology and education, 269.

Waar 1 = toetstelling, 2 = ouderdom, en 3 = I.K. is, is die resultaat vir die A-baan en B-baan die volgende:

$$\text{A-baan } r_{p12} = -0.008412.$$

$$\text{B-baan } r_{p12} = +0.02650.$$

Dit is net vir die A-baan en B-baan skoolgroepe wat hierdie partiële korrelasies uitgewerk kon word, aangesien dit net by hulle is waar die gegewens bekend was. Dit beteken dus dat by uitskakeling van die I.K. die korrelasie tussen die ouderdom en die toetstelling by die A-baan verminder van -0.116 na -0.008412. Die verandering het meegebring dat die korrelasiekoëffisiënt nader aan nul is. By die B-baan het die korrelasiekoëffisiënt verander van -0.061 na +0.02650. Terwyl hierdie waarde van die partiële korrelasie positief is, is die koëffisiënt in werklikheid nader aan nul as in die geval van die gewone korrelasie tussen ouderdom en toetstelling. Aangesien die partiële korrelasiewaarde nog nader aan nul as die gewone korrelasie tussen toetstelling en ouderdom is, moet hieruit afgelei word dat vir standerd X-leerlinge daar geen verband is tussen die ouderdom en die toetstelling van hierdie natuurwetenskaplike-houdingstoets volgens hierdie uitslae nie.

Hierna is die partiële korrelasie tussen die toetstelling en die I.K. uitgewerk, terwyl die effek van die ouderdom uitgeskakel is. Vir die A-baan het die korrelasiekoëffisiënt tussen I.K. en toetstelling verminder van 0.370 na 0.3538 toe die effek van die ouderdom uitgeskakel is. By die B-baan het die koëffisiënt verminder van 0.260 na 0.2545. Hiervolgens het die uitskakeling van die ouderdom in albei gevalle 'n verminderende effek op die korrelasie tussen die I.K. en die toetstelling. Die uitslae wat hier ontleed word, toon blykbaar dat die ouderdom se invloed meebring dat daar 'n klein verbetering van naastenby 0.01

by albei bane voorkom in die korrelasiekoëffisiënt tussen die toetstelling en die I.K.

Vir die klein ouderdomsverskille wat by die st. X-leerlinge bestaan, is daar dus 'n neiging dat die hoër toetstelling wat met die hoër I.K. gepaard gaan, 'n klein bietjie beter sal wees by die ouer proefpersoon. Hierdie verskil is nogtans so klein dat dit van weinig waarde in die toetstelling sal wees, veral waar 'n mens te doen het met groot groepe wat getoets word.

Die naskoolse groepe verskil maar ongeveer met een jaar van die skoolgroepe. Daardie een jaar wat hulle ouer is, kan moeilik so 'n verbetering in die toetstellings meebring. Buitendien is daar geen duidende verskil tussen die A-baan, Akademiese en Weermagsgroepe nie. Ouderdomsverskille kan hier geen invloed hê nie, want die proefpersone is naastenby ewe oud. Die duidende verskille teenoor die B-baan en professionele groepe moet dus aan ander oorsake toegeskryf word. Terwyl die faktore wat beskikbaar is met die toetsgewens geen lig op hierdie duidende verskille werp nie, sal in die laaste hoofstuk 'n poging aangewend word om moontlike redes na te spoor.

(7) Itemanalise.

By 'n bestudering van die response wat die afleiers van al die items getrek het, is dit hier ook duidelik dat al die afleiers oorweging geniet het. Die gemiddelde prestasie is reeds vir elke groep aangegee. Die volgende tabel toon 'n vergelyking van die korrektheidsverhouding tussen die groepe vir die items. Vir vergelykingsdoelendes is die A- en B-bane se itemuitslae ook gegee.

TABEL LIV.

VERGELYKING VAN KORREKTHEIDSV ERHOUDING VAN ITEMS,
TUSSEN GROEPE.

Item	Weermag	Akademies.	Prof.	A-baan.	B-baan.
1	0.7114	0.7773	0.7703	0.7126	0.6414
2	0.4000	0.3450	0.2717	0.4235	0.2664
3	0.6829	0.7162	0.6863	0.7126	0.5848
4	0.7343	0.6725	0.5182	0.6454	0.4613
5	0.5200	0.4148	0.4286	0.5160	0.4717
6	0.6343	0.5764	0.3950	0.5261	0.4449
7	0.5000	0.5983	0.4930	0.4471	0.3869
8	0.4686	0.6070	0.5266	0.5479	0.4628
9	0.3571	0.4672	0.3725	0.3714	0.3065
10	0.2286	0.2140	0.2941	0.2924	0.2515
11	0.0943	0.0742	0.0224	0.0571	0.0119
12	0.8229	0.8035	0.7983	0.7899	0.7426
13	0.7800	0.8253	0.7647	0.8185	0.6756
14	0.5229	0.5153	0.3697	0.5395	0.3199
15	0.2314	0.2009	0.1905	0.2034	0.1994
16	0.6629	0.5677	0.5490	0.7160	0.5089
17	0.6457	0.6157	0.4538	0.6891	0.4390
18	0.2171	0.1747	0.1401	0.2622	0.1518
19	0.5314	0.5328	0.4090	0.6017	0.5045
20	0.3714	0.3930	0.4762	0.3966	0.3958
21	0.6286	0.6681	0.5938	0.7546	0.6250
22	0.3743	0.4236	0.3613	0.4202	0.4330
23	0.4057	0.6114	0.3417	0.5580	0.3199
24	0.7143	0.7074	0.5714	0.7966	0.6622
25	0.6229	0.6245	0.4510	0.7092	0.5119
26	0.3029	0.2707	0.2857	0.3277	0.2917
27	0.6143	0.5633	0.3894	0.6840	0.4152

Die bostaande uitslae toon 'n baie groot ooreenkoms tussen die uitslae van die verskillende toetsgroepe. As hierdie uitslae benader word tot een desimaal is daar weinig verskil tussen die groepe. Die ooreenkoms dui aan dat naastenby dieselfde verhouding van elke groep die bepaalde respons as die korrekte een gekies het.

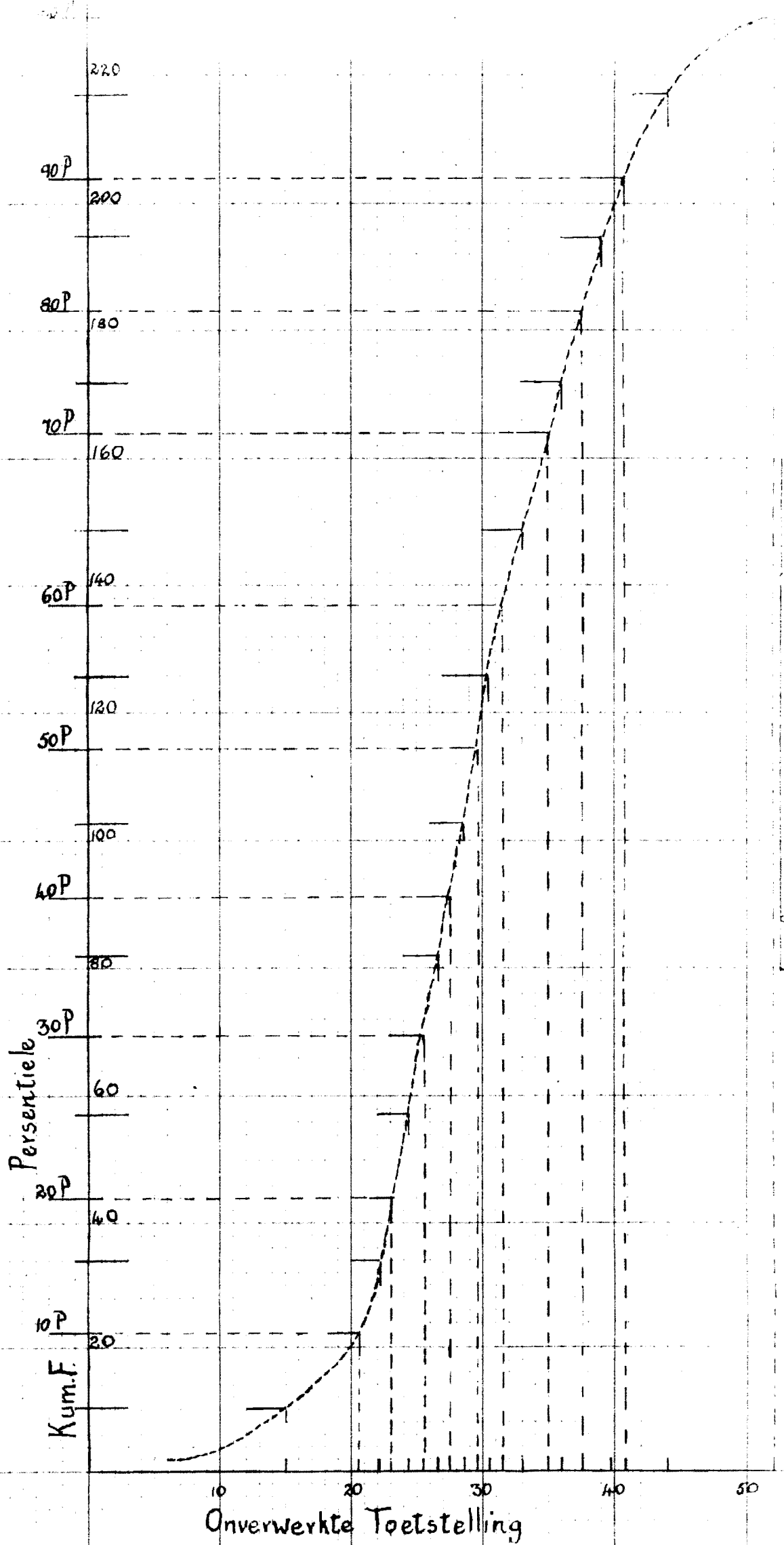
(8) Persentiele range as norme by die naskoolse groepe.

Om aan hierdie toets groter waarde te gee met die oog op praktiese toepassing, is die uitslae verwerk om norme te bepaal waarvolgens die onverwerkte punte omskep kan word in sentiele.

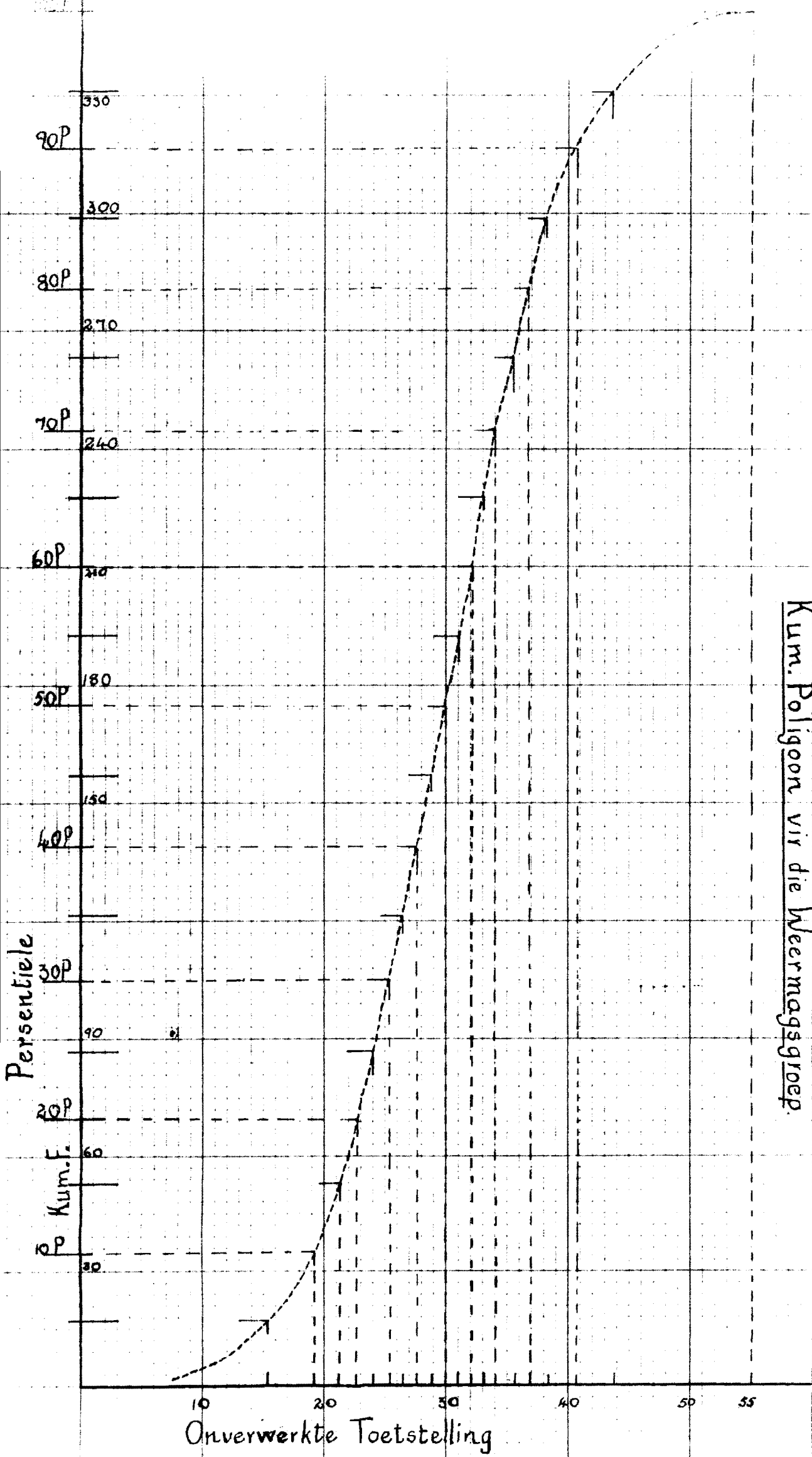
TABEL LV.

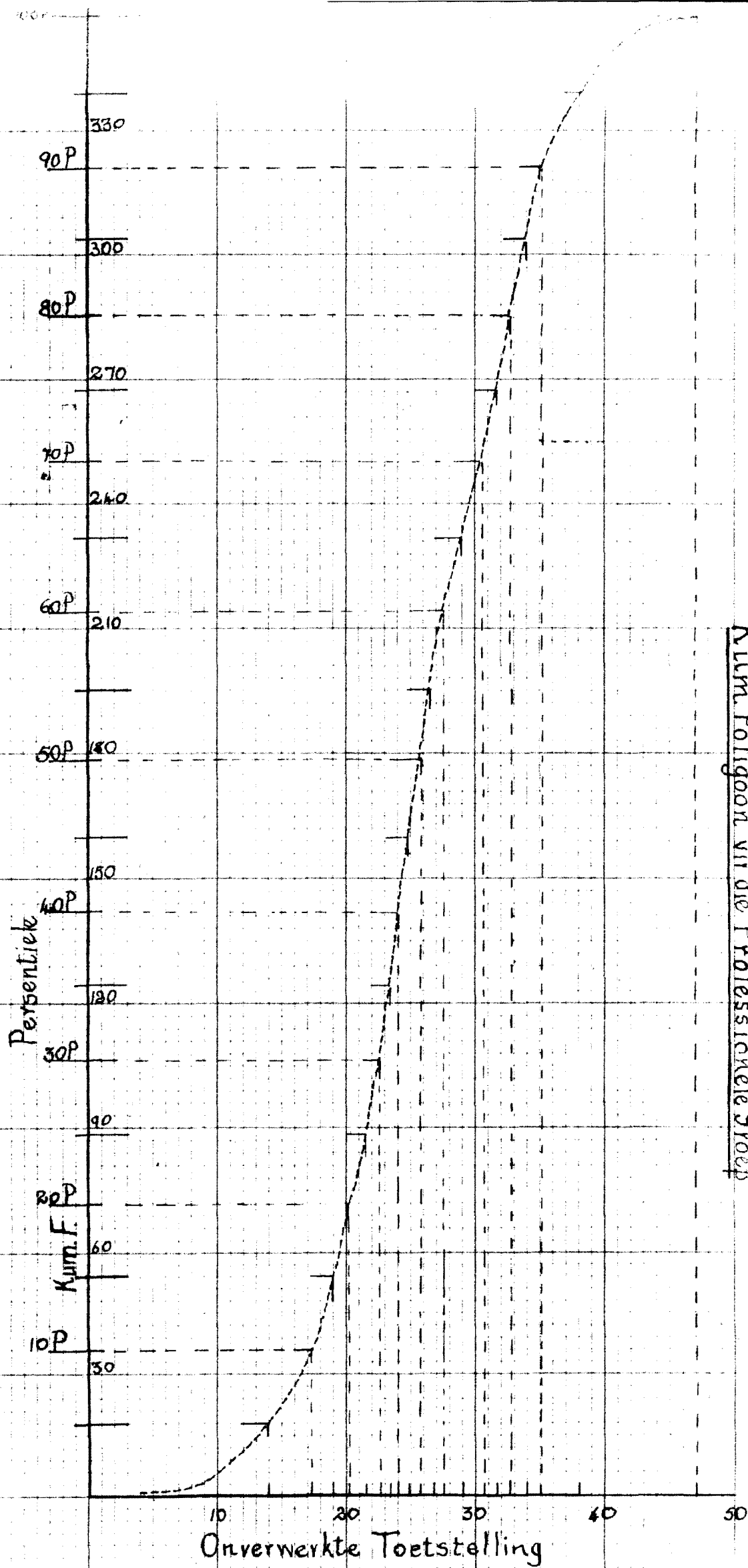
FREKWENSIE-TABELLE VAN DIE NASKOOOLSE GROEPE.

Toets- telling	Weermag		Akademies		Professioneel	
	F.	Kum. F	F.	Kum. F	F.	Kum. F
4					1	1
5						
6			2	2	1	2
7	1	1				
8	2	3				
9	1	4			2	4
10	1	5	2	4	2	6
11	1	6	1	5	4	10
12	2	8	1	6	4	14
13	4	12	2	8	1	15
14	1	13	1	9	4	19
15	4	17	2	11	7	26
16	4	21	2	13	3	29
17	5	26	2	15	6	35
18	3	29	1	16	12	47
19	4	33	3	19	11	58
20	12	45	1	20	12	70
21	5	50	4	24	12	82
22	13	63	7	31	22	104
23	17	80	11	42	25	129
24	11	91	8	50	17	146
25	10	101	15	65	23	169
26	14	115	12	77	16	185
27	17	132	10	87	24	209
28	14	146	7	94	13	222
29	21	167	14	108	13	235
30	14	181	12	120	13	248
31	13	194	12	132	11	259
32	17	211	8	140	19	278
33	19	230	8	148	17	295
34	15	245	4	152	10	305
35	10	255	10	162	20	325
36	11	266	8	170	5	330
37	16	282	9	179	4	334
38	13	295	7	186	5	339
39	13	308	4	190	3	342
40	4	312	6	196	6	348
41	6	318	9	205	3	351
42	4	322	4	209	3	354
43	5	327	4	213	1	355
44	5	332	5	218		
45	3	335	1	219	1	356
46	1	336	3	222		
47	2	338	1	223	1	357
48	6	344	3	226		
49	2	346	1	227		
50	2	348				
51	1	349	1	228		
52			1	229		
53	1	350				
54						
55	1	351				



Kum. Polijon voor de Hrademise groep





Kum. Poligoon vir die Professionele Groep

Uit hierdie gegewens is die kumulatiewe poligoon vir die drie groepe afsonderlik geteken en daaruit die persentiele range vir die drie groepe bereken wat in die volgende tabel aangegee word.

Hierdie sentiele range is uit die grafieke op die vorige bladsye afgelees.

TABEL LVI.

SENTIELE RANGE VAN NASKOOLSE GROEPE.

Sentiel	Onverwerkte Telling		
	Weermag	Akademies	Prof.
5	15	15	14
10	19	20	17
15	21	22	19
20	22	23	20
25	24	24	21
30	25	26	22
35	26	27	23
40	28	28	24
45	29	29	25
50	30	30	26
55	31	31	27
60	32	32	28
65	33	33	29
70	34	35	30
75	36	36	32
80	37	38	33
85	38	40	34
90	41	41	35
95	44	44	38
100	55	52	47

(8) Samevatting van die toetsresultate.

Die naskoolse groepe is getoets en na verwerking van die toetsuitslae kan die afleidings daaruit soos volg saamgevat word:

(a) Verspreiding van Proefpersone.

Daar is groot pogings aangewend om die proefpersone wat hierdie vraelys beantwoord het, so verteenwoordigend van hulle groep as moontlik te kry. Dit was in 'n groot mate moontlik om elke vorm van seleksie te vermy. Die groepe wat die vraelyste beantwoord het, was nie slegs verteenwoordigend van die bepaalde inrigting nie, maar 'n baie groot persentasie van die inrigting is getoets. Die verspreiding van die proefpersone is dan in elke geval so verteenwoordigend dat die uitslae van al drie die groepe baie naby aan normale frekwensieverspreidings is. Die benaderde waarde van elke groep se uitslae toon 'n kurtose van 3 en 'n skeefheid van nul. Die gevolg hiervan is dat die uitslae statisties verwerk kon word en dat die werkings wel bruikbaar is.

(b) Betroubaarheid van die resultate.

Redelike goeie betroubaarheidskoëffisiënte is in al die gevalle verkry. Aangesien die betroubaarheidskoëffisiënte met mekaar vergelyk kan word, is dit opvallend dat die koëffisiënt vir die weermagsgroep die grootste is. Dit beteken dus dat die toets daardie groep meer bestendig in dieselfde rangorde sal meet as die ander groepe. Die akademiese groep se uitslag is egter slegs 0.036 laer, terwyl die professionele groep se koëffisiënt 0.213 laer is. Met die oog op die toekoms skyn dit dus asof hierdie toets bruikbaarder sal wees vir die weermags- en akademiese groepe as vir die professionele groep.

(c) Korrektheidsverhouding.

Die korrektheidsverhouding van die verskillende vrae of items toon by vergelyking 'n baie groot ooreenkoms.

Hieruit blyk dit dat die drie naskoolse groepe sowel as die st. X-leerlinge wat getoets is, naastenby in dieselfde verhouding by byna al die items die bepaalde respons as die korrekte een gekies het. Hieruit lyk dit dus asof al die groepe proefpersone die besonderhede van die items eenders verstaan het.

(d) Vergelyking van die groepe se resultate.

(i) Die akademiese groep presteer nie beter as die A-baan nie, maar wel duidend beter as die professionele groep en die B-baan. Die akademiese studente is afkomstig uit die A-baan st. X-leerlinge. Hieruit skyn dit asof die eerstejaarstudie aan die universiteit die akademiese studente, in al die verskillende fakulteite saam, se natuurwetenskaplike houding t.o.v. die A-baan matrikulante nie duidend verbeter nie. Daar is in elke geval ook nie 'n verswakking van die natuurwetenskaplike houding by die akademiese studente nie.

(ii) Die professionele groep studente is hoofsaaklik afkomstig uit die B-baan st. X-leerlinge. Die effek van die teenwoordigheid van baie A-baan damestudente daarby is waarskynlik die rede waarom die professionele groep duidend beter presteer as die B-baan st. X's. Origens is dit onwaarskynlik dat die tipe opleiding tot 'n groot mate verantwoordelik kan wees vir 'n verbetering in prestasie, want die professionele groep presteer duidend swakker as die A-baan st. X's.

(iii) Die weermagkwekelinge presteer duidend beter as die B-baan sowel as die professionele groep. Die gimnasiumkwekelinge is nie volgens I.K. of skoolprestasie of enige ander maatstaf uitgesoek nie.¹⁾ Daar moet dus aanvaar word dat daar baie B-baan st. X-leerlinge tussen die gimnasiumkwekelinge was. Die gemiddelde uitslag van

1) Vgl. bl. 235.

die weermag van 30.183, wat 'n weinig swakker as die akademiese groep van 30.585 is, kan heel waarskynlik toegeskryf word aan die invloed van die teenwoordigheid van B-baan st. X's. Alhoewel die weermag geen besondere onderrig in akademiese vakke aanbied nie, is daar geen verswakking in die natuurwetenskaplike houding by hulle nie. Die praktiese militêre opleiding vorm die kwekeling waarskynlik net soveel of nog meer t.o.v. die natuurwetenskaplike houding, want daar was geen seleksie nie, terwyl die akademiese groep uitgesoekte st. X-leerlinge is.

(iv) Uit hierdie resultate skyn dit asof die naskoolse opleiding van een jaar in verskillende rigtings geen duidende verbetering in die natuurwetenskaplike houding by groot verteenwoordigende groepe proefpersone soos wat dit deur hierdie toets gemeet is, teweegbring nie.

(e) Norme.

Aangesien die proefpersone sulke verteenwoordigende groepe is, is die uitslae baie naby aan normale verspreidings. Uit hierdie normale frekwensiedistribusies is dit dan moontlik om norme saam te stel wat statistiese waarde het. Om daardie rede is norme in die vorm van persentiele range bepaal vir elkeen van die drie groepe afsonderlik. Dit is dus moontlik om in die toekoms weer individue of groepe kandidate te verkry om die vraelys te beantwoord. Daardie individuele uitslae kan dan met die norm van hierdie persentielwaarde vergelyk word. Die norm is in die besonder waardevol om besondere onderrigmetodes met mekaar te vergelyk.