



*die ingenieurspotensiaal
by leerlingingenieurstechnici*

001 • 3072068 ESRC
MM 62

ad vir geesteswetenskaplike navorsing

Klasnr./Class No.	Registrernr./No.
001.3072068 HSRG MM 62	49408/9

RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING

Privaatsak X41, Pretoria 0001, Republiek van Suid-Afrika

Telefoon: 48-3944

Telegramme: RAGEN

President: Dr. A.L. Kotzee

Vise-presidente: Dr. J.D. Venter en dr. A.J. van Rooy

Sekretaris: Mej. K.M. Henshall

Institute van die RGN

Geskiedenisnavorsing
 Inligting en Spesiale Dienste
 Kommunikasienavorsing
 Mannekragnavorsing
 Navorsingsontwikkeling
 Opvoedkundige Navorsing
 Psigometriese Navorsing
 Sosiologiese, Demografiese en Kriminologiese Navorsing
 Statistiese Navorsing
 Taal, Lettere en Kuns
 Administrasie

Funksie van die RGN

Die RGN onderneem, bevorder en koördineer navorsing op die gebied van die geesteswetenskappe, dien die Regering en ander instansies van advies insake die benutting van navorsingsbevindinge en versprei inligting betreffende die geesteswetenskappe.

049408

SUID-AFRIKAANSE RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING



RGN-BIBLIOTEEK
HSRC LIBRARY

IAAL
INICI

VERVALDATUM/DATE DUE

<p>31/3/89 1983-07-20 1983-10-15 02 NOV 1989</p>			
--	--	--	--

ONS.)

SING

HOEF

TORIA
1976

V-62

Kopiereg voorbehou

Prys: R1,75

001.3072068 HSRC MM 62



ISBN 0 86965 353 9

VOORWOORD

Ingenieurstechnici ontvang hul opleiding in die RSA aan kolleges vir gevorderde tegniese onderwys, terwyl ingenieurs aan universiteite opgelei word. Dit is moontlik dat leerlinge wat eerder ingenieurs moes word by KGTU's en ander wat eerder tegnisi moes word by universiteite beland, nieteenstaande voorligting wat by alle sekondêre skole in die land aan leerlinge gebied word. Hierdie verslag handel oor die omvang van hierdie verskynsel.

Die Institute vir Inligting en Spesiale Dienste en Statistiese Navorsing word onderskeidelik vir die redigering, proeflees en reëlins vir druk van hierdie verslag en die omvangryke rekenaarverwerkings bedank.



PRESIDENT

September 1976

001.3072068

HSRC mmlb2

049408

9

G

ERKENNING

Die gegewens wat in die navorsing waaroor hierdie verslag handel, gebruik is, is deur middel van Projek Talentopname verkry. Talentopname is 'n langtermynnavorsingsprojek wat in 1965 'n aanvang geneem het met die hoofdoel om te bepaal wat die land se Blanke mannekragspotensiaal is, en om gegewens beskikbaar te stel wat sal help om hierdie potensiaal tot die maksimum te laat ontwikkel. Talentopname is onderneem met die samewerking van al die onderwysdepartemente vir Blankes van die Republiek van Suid-Afrika en Suidwes-Afrika en van die verenigings van kerk- en privaat skole.

Die persone wat die breë beplanning tussen 1959 en 1964 opgestel en die nodige oortuigingswerk gedoen het om Talentopname tot stand te bring, is dr. P.M. Robbertse, voormalige President van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN), prof. dr. H.P. Langenhoven, tans verbonde aan UDVS, en dr. A.B. Fourie, tans verbonde aan die Departement van Bantoe-onderwys. Talentopname word uitgevoer onder leiding van mnr. W. Verhoef, Direkteur, en dr. W.L. Roos, Assistent-direkteur van die Instituut vir Mannekragnavorsing. Die meetinstrumente wat in Talentopname se drie groot toetsprogramme op standerd ses-, agt- en tien-vlak gebruik is, is opgestel deur die Instituut vir Psigometriese Navorsing waarvan dr. J.H. Robbertse die Direkteur is.

Gedurende die beplanningstadium en met die toepassing van die toetsprogramme is Talentopname se personeel bygestaan deur 'n advieskomitee bestaande uit verteenwoordigers van die onderwysdepartemente van die RSA en SWA, verenigings van kerk- en privaat skole en die Nasionale Onderwysraad. Hierdie advieskomitee se hulp en bystand word in die besonder gewaardeer. Die komitee is gedurende 1973 ontbind en die funksies daarvan is deur die Advieskomitee vir Mannekragnavorsing oorgeneem.

Talentopname geskied in noue samewerking met die RGN se Instituut vir Statistiese Navorsing wat verantwoordelik is vir die masjinale verwerking en opberging van alle Talentopname-gegewens. Vir laasgenoemde word die Departement van Nasionale Opvoeding se IBM-optiese leser en rekenaar gebruik.

Met dank word ook verwys na die meer as duisend persone, meesal onderwysers, wat by skole as toetsafnemers, organiseerders of toesighouers opgetree het, en na personelede van die afdelings sielkundige en voorligtingsdienste van die onderwysdepartemente, wat toetsafnemers opgelei het en 'n belangrike skakel in die organisasie van die toetsprogramme was. Ten slotte sou die uiteindelijke sukses van Talentopname nie moontlik gewees het sonder die heelhartige samewerking van die ongeveer 85 000 leerlinge wat daarby betrokke was nie.

INHOUD

	BLADSY
SUMMARY/OPSOMMING	iv
HOOFSTUK	
1 INLEIDING	1
1.1 Agtergrond en doelstelling	1
1.2 Metode	2
1.3 Opset van verslag	9
2 VERGELYKING VAN LEERLINGINGENIEURSTEGNICI MET INGENIEURSTUDENTE AAN DIE HAND VAN SEKERE BIOGRA- FIESE EN AGTERGRONDINLICHTING, SKOOL- EN AKDEMIESE PRESTASIE, INTELLIGENSIE EN AANLEG	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Biografiese en agtergrondfaktore	10
2.3 Skoolprestasie	22
2.4 Intelligensie	30
2.5 Aanleg	34
2.6 Samevatting	39
3 VOORSPELLING VAN DIE INGENIEURSPOTENSIAAL BY LEERLINGTEGNICI DEUR GEBRUIKMAKING VAN 'N AANTAL VERMOËNS- EN PRESTASIEFAKTORE AS VOORSPELLERS	40
3.1 Inleiding	40
3.2 Diskriminantontleding as statistiese tegniek	40
3.3 Keuse van die groepe wat gebruik is vir berekening van die diskriminantfunksie	45
3.4 Keuse van die veranderlikes wat vir berekening van die diskriminantfunksie gebruik is	45
3.5 Metode van voorspelling van die ingenieurspoten- siaal by leerlingtegnici	47
3.6 Resultate van diskriminantontleding	48
4 SAMEVATTING	52
5 SYNOPSIS	55
BYLAE	58
LITERATUURLYS	61

TABELLE

	BLADSY
1.1 ONDERSOEKGROEP VOLGENS SUBGROEP	5
2.1 ONDERSOEKGROEP VOLGENS OUDERDOM	11
2.2 ONDERSOEKGROEP VOLGENS BEROEP VAN VADER	13
2.3 ONDERSOEKGROEP VOLGENS SOORT SKOOL BYGEWOON	14
2.4 ONDERSOEKGROEP VOLGENS GETAL KERE GEDRUIP OP LAERSKOOL	15
2.5 ONDERSOEKGROEP VOLGENS STUDIEVOORUITSIG, BELANG=STELLING EN BEROEPSKEUSE	18
2.6 ONDERSOEKGROEP VOLGENS GETAL UUR PER WEEK AAN HUISWERK BESTEE	21
2.7 ONDERSOEKGROEP VOLGENS WERKGESINDHEID	23
2.8 ONDERSOEKGROEP VOLGENS STANDERD TIEN-WISKUNDEPUNTE	25
2.9 ONDERSOEKGROEP VOLGENS STANDERD TIEN-NATUUR- EN SKEIKUNDE-PUNTE	26
2.10 ONDERSOEKGROEP VOLGENS GEMIDDELTE STANDERD TIEN-PUNTE	27
2.11 ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE NUWE SUID-AFRIKAANSE GROEPTOETS (NSAG)	31
2.12 ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE JUNIOR AANLEGTOETSE (JAT)	35
2.13 ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE TEGNIESE TOETSE (TT)	38
3.1 REKENKUNDIGE GEMIDDELDDES, STANDAARDAFWYKINGS EN FAKTORLADINGS VAN TIEN VOORSPELLERS	48
3.2 VOORSPELLINGSWAARDE VAN DISKRIMINANTONTLEDING	49
3.3 INGENIEURSPOTENSIAAL BY LEERLINGTEGNICI	50

FIGURE

BLADSY

2.1	GEMIDDELDE EN STANDAARDAFWYKING VIR WISKUNDE, NATUUR- EN SKEIKUNDE EN GEMIDDELDE STANDERD TIEN-PUNT	29
2.2	VERGELYKING VAN GEMIDDELDES EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE IK VAN DIE ONDERSOEKGROEP MET DIE OOREEN= STEMMENDE WAARDES VAN STANDERD SES- EN STANDERD TIEN-TALENTOPNAMEGROEPE	32
3.1	TELLINGS VAN TWEE PERSONE VIR VOORSPELLERS A EN B	41
3.2	TELLINGS VAN TWEE PERSONE VIR VERSKILLENDE LINEÛRE KOMBINASIES VAN VOORSPELLERS A EN B	41
3.3	VERSPREIDING VAN Q-WAARDES VAN TWEE GROEPE VIR VERSKILLENDE LINEÛRE KOMBINASIES VAN VOORSPELLERS A EN B	42

SUMMARY

In this study a group of engineering degree students is compared with a group of engineering pupil technicians and an estimate is made of the engineering potential present among the latter. The groups are compared in respect of biographical factors, school achievement, intelligence and aptitude, while the engineering potential of pupil technicians is estimated with the aid of the same information and by using discriminant analysis.

OPSOMMING

In hierdie studie word 'n groep ingenieursgraadstudente met 'n groep leerlingingenieurstechnici vergelyk en 'n raming gemaak van die ingenieurspotensiaal wat daar by leerlingingenieurstechnici bestaan. Die vergelyking van die groepe is gemaak ten opsigte van biografiese faktore, skoolprestasie, intelligensie en aanleg, terwyl die ingenieurspotensiaal van leerlingtegnici geraam word met behulp van dieselfde inligting en deur gebruikmaking van diskriminantontleding.

HOOFSTUK 1

INLEIDING

1.1 AGTERGROND EN DOELSTELLING

Die relatief vinnige ekonomiese groei in die RSA oor die afgelope aantal jare met die gepaardgaande ontwikkeling van die infrastruktuur het 'n groot vraag na onder andere ingenieurs geskep. Die syfers van die jongste Mannekragopnames van die Departement van Arbeid (Nommer 10, 1973 en Nommer 11, 1975) toon dat die Blanke manlike ingenieurskorps van 1973 met 24,2 persent aangegroei het oor die twee jaar tot 1975, terwyl die ooreenstemmende groei van die Blanke manlike arbeidsmag 3,5 persent was. Die syfers van die genoemde twee bronne toon verder dat die tekort aan ingenieurs in die betrokke jare ook hoër as die algemene mannekragtekort was, naamlik 8,1 teenoor 5,0 persent in 1973 en 6,2 teenoor 3,5 persent in 1975.

Om in die tekorte, wat as gevolg van die groei in die vraag na ingenieurs ontstaan, te voorsien, moet daar gepoog word om die tempo van opleiding voortdurend op een lyn met die steeds groeiende vraag te hou. Dit is egter nie altyd moontlik nie omdat daar jaarliks 'n beperkte getal studente, wat geskik is vir opleiding as ingenieur, hulle vir hierdie opleiding by die universiteite aanmeld. Dit is verder 'n algemeen aanvaarde beginsel in die onderwysbeleid van die RSA dat elke persoon sal vorder so ver as wat sy potensiaal toelaat, en die vraag ontstaan hoeveel persone wat oor die vermoë beskik om die opleiding as ingenieur suksesvol te deurloop, hulle vir opleiding as tegnisi aan 'n Kollege vir Gevorderde Tegnieese Opleiding (KGTO) aanmeld.

Met die registrasie van ingenieurs as Professionele Ingenieurs is daar wel kanale geskep waardeur die tegnisi tot die status van Professionele Ingenieur kan vorder. Hierdie kanaal is egter geen maklike een nie. Die Suid-Afrikaanse Raad vir Professionele Ingenieurs (SARPI) beskou die Nasionale Diploma vir Tegnisi as "min of meer op die vlak van Deel 1, met ander woorde dié van die tweede jaar van 'n vierjarige Baccalaureuskursus." (SARPI, Inligtingstuk nr.1, p.2). Uit die betrokke publikasie blyk dat dit bykans onmoontlik sal wees om sonder voltydse bywoning van 'n universiteit aan die vereistes wat in Deel 3 van die SARPI-eksamen gestel word, te voldoen. Dit is daarom wenslik dat kennis gedra sal word van die waarskynlike getal persone wat as tegnisi studeer, maar wat oor die vermoë beskik om hulle as Professionele Ingenieurs te bekwaam. Indien hierdie potensiaal aanmerklik blyk te wees, sou bykomende kursusse by die KGTO's oorweeg kon word wat die studente beter vir die SARPI-

eksamen, sê byvoorbeeld tot by Deel 2, kon voorberei. As die potensiaal laag is, is sodanige kursusse onekonomies.

Die doel met hierdie ondersoek is om te bepaal wat die professionele ingenieurspotensiaal by ingenieurstechnici is.

1.2 METODE

1.2.1 Inleiding

Die metode van hierdie ondersoek kom daarop neer dat 'n groep leerlingtegnici met 'n groep ingenieurstudente vergelyk word ten opsigte van agtergrond, skool- en akademiese prestasie, verstandelike vermoë en aanleg waarna, deur gebruikmaking van diskriminantontleding, 'n raming van die ingenieurspotensiaal by die leerlingtegnici gemaak word. Al die gegewens is uit Projek Talentopname verkry.

Projek Talentopname is in 1965 van stapel gestuur met onder andere die doel om vas te stel wat die mannekragspotensiaal van die RSA is (Verhoef en Roos, 1970). In samewerking met die verskillende onderwysdepartemente is alle standaard ses-leerlinge van 1965 in die RSA en in SWA aan 'n omvattende battery toetse onderwerp, onder andere intelligensie-, aanleg- en 'n reeks tegniese toetse, terwyl inligting oor belangstelling, persoonlikheid en biografiese agtergrond met behulp van vraelyste ingesamel is (Roos, 1970). Hierdie leerlinge is opgevolg en in standerds agt (Roos, 1972) en tien (Roos, 1975) onderskeidelik in 1967 en 1969, weer aan 'n stel toetse onderwerp.

In 1967 het alle standaard agt-leerlinge 'n Biografiese Vraelys ingevul en 'n intelligensietoets afgelê en 'n steekproef van hierdie leerlinge het weer eens aan 'n volledige toetsbattery deelgeneem. In 1969 is alle standaard tien-leerlinge se biografiese inligting verkry, terwyl 'n steekproef van die standaard tien-leerlinge weer aan 'n battery toetse onderwerp is. Die eksamenpunte van Talentopnameleerlinge vir standerds ses tot tien is van die verskillende onderwysdepartemente verkry. Insaaming van gegewens, veral met betrekking tot verdere opleiding by universiteite en kolleges, is voortgesit en word nog steeds gedoen.

1.2.2 Ondersoekgroepe

Om die ingenieurspotensiaal by tegnici te bepaal sou dit ideaal wees indien 'n groep tegnici vergelyk kon word met 'n groep ingenieurs wat almal reeds hulle studies voltooi het. Ten tyde van hierdie ondersoek was dit egter nog nie moontlik nie en is

volstaan met eerstejaar-leerlingtegnici (T1-leerlingtegnici) by KGT0's en eerstejaar-ingenieurstudente by universiteite, aangesien die eerstejaar-eksamenresultate van Talentopnameleerlinge (1970 en 1971) wel volledig beskikbaar is. Aangesien die grootste druiing aan die einde van die eerste jaar voorkom en daarna sterk afneem, word gereken dat hierdie stap die ondersoek nie besonder beïnvloed het nie.

Aangesien 'n groot gedeelte van die seuns van elke standerd tien-jaargroep die daaropvolgende jaar verpligte militêre diensplig ondergaan, word die voornemende universiteit- en kollegestudente wat by militêre opleiding betrokke is, genoodsaak om 'n jaar later as die ander standerd tien-leerlinge van sy jaargroep by 'n hoër opleidingsinrigting in te skryf. Op hierdie wyse word die standerd tien-seuns van elke jaargroep oor die daaropvolgende 2 jaar se eerstejaarstudente versprei. Die ondersoekgroep maak deel uit van die standerd tien-seuns van 1969 en daar kan aanvaar word dat die meeste studente uit hierdie groep gedurende 1970 en 1971 as eerstejaars by universiteite en kolleges aangetref sou word.

Vir die doel van hierdie ondersoek is die leerlinge wat in 1969 aan Talentopname deelgeneem en in 1970 of 1971 vir die Nasionale Diploma vir Tegnici (NDT) of Nasionale Sertifikaat vir Tegnici (NST) in 'n ingenieursrigting die T1-eksamen afgelê het, sowel as die leerlinge van dieselfde Talentopnamegroep wat gedurende dieselfde jare die eerstejaar-eksamen vir 'n graad in ingenieurswese aan 'n universiteit afgelê het, geïdentifiseer. Uit hierdie leerlinge is dié geselekteer wat aan die volgende vereistes voldoen.

(a) Leerlinge wat in sowel 1965 as 1969 aan Talentopname deelgeneem het, is in die ondersoekgroep ingesluit en leerlinge wat net in een van die genoemde jare deelgeneem het, is uitgesluit. Hierdie seleksie is gedoen omdat die inligting van die Tegnieuse Toetse (TT) en die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets (NSAG) net vir die 1965-Talentopnameleerlinge volledig beskikbaar is en die resultate van hierdie toetse van kardinale belang is vir hierdie ondersoek.

(b) Alle leerlinge wat matrikulasievystelling behaal het, is ingesluit, terwyl die leerlinge wat nie aan hierdie vereiste voldoen het nie, uitgesluit is. Hierdie vereiste is gestel sodat die eksamens wat deur die ingenieurstudente en leerlingtegnici afgelê is, sover moontlik vergelykbaar sal wees.

(c) Leerlinge wat beide Natuur- en Skeikunde en Wiskunde as eksamenvakke in standerd tien geneem het, is ingesluit en leerlinge wat een of albei genoemde twee vakke nie in standerd tien geneem het nie, is uitgesluit. Hierdie seleksie is gedoen omdat die standerd tien-eksamenuitslae in die genoemde twee vakke as veranderlikes in die ondersoek ontleed is. Hierdie vakke speel 'n belangrike rol in die skepping van die nodige kennis-agtergrond vir verdere studie in die ingenieursrigting.

(d) Slegs seuns is in die ondersoekgroep ingesluit omdat baie min dogters die onderhawige kursusse volg. Projek Talentopname beskik oor inligting van net 5 ingenieursgraad- en 5 tegnikus-damestudente.

Van die 34 132 leerlinge wat in 1969 aan Talentopname deelgeneem het (Roos, 1975), het 940 en 877 in 1970 of 1971 onderskeidelik die eerstejaar-ingenieurs- en T1-eksamen in die onderhawige studierigtings afgeleë. Van hierdie groepe voldoen 600 (63,8%) van die ingenieurstudente en 440 (50,2%) van die T1-studente aan die vereistes wat in (a) tot (d) hierbo gestel is. Hierdie 600 ingenieur- en 440 tegnikusstudente vorm die ondersoekgroep wat in hierdie studie gebruik is.

Vir doeleindes van hierdie studie is die ondersoekgroep (1040 studente) volgens kursus verdeel, naamlik ingenieursgraadstudente, Nasionale Diploma vir Tegnici-studente en Nasionale Sertifikaat vir Tegnici-studente, en elke kursugroep is op grond van die eerstejaar-eksamenuitslae in 'n slaag- en 'n druipegroep verdeel, sodat die ondersoekgroep uit 6 subgroepe bestaan.

Die verdeling van die leerlingtegnici in slaag- en druipegroepe lewer egter probleme, want die KGTO's onderskei nie tussen studente wat 'n jaar of 'n studietermyn slaag of druipe nie, en 'n student kry erkenning vir elke vak wat geslaag is. Vir die doel van hierdie ondersoek is 'n kriterium vir slaag/druipe vir KGTO-studente gekies, naamlik

slaaq: studente wat in die helfte of meer van hul vakke slaag
druip: studente wat in minder as die helfte van hul vakke slaag.

Daar moet in gedagte gehou word dat hierdie verdeling van die KGTO-studente in slaag- en druipegroepe arbitrêr is en dat sommige van die studente in die sogenaamde druipegroepe die kursus in die minimumtydperk kan voltooi. Daar kan egter na alle waarskynlikheid aanvaar word dat die grootste groep van die sogenaamde druipepinge minstens een jaar langer as die normale duur van die kursus sal neem om dit te voltooi.

In tabel 1.1 is die ondersoekgroep volgens subgroepe gegee en die afkortings wat voortaan gebruik word om na elke subgroep te verwys, is aangedui.

TABEL 1.1
ONDERSOEKGROEP VOLGENS SUBGROEP

Subgroep	Afkorting	N
B.Sc.(Ing.) - slaag eerstejaar	IS-groep	387
B.Sc.(Ing.) - druipe eerstejaar	ID-groep	213
Nasionale Diploma vir Tegnici - slaag eerstejaar	DS-groep	241
Nasionale Diploma vir Tegnici - druipe eerstejaar	DD-groep	73
Nasionale Sertifikaat vir Tegnici - slaag eerstejaar	SS-groep	121
Nasionale Sertifikaat vir Tegnici - druipe eerstejaar	SD-groep	5
TOTAAL		1040

Die NST-studente wat die eerstejaar gedruip het (SD-groep), is as 'n te klein groep beskou om enige bruikbare afleidings te maak en is gevolglik uit die ondersoek uitgesluit, en die finale ondersoekgroep bestaan dus uit 600 ingenieur- en 435 T1-studente.

1.2.3 Verteenwoordigendheid van die ondersoekgroep

Met die bespreking van die ondersoekgroep in paragraaf 1.2.2, is dit duidelik dat die subgroepe van die ondersoekgroep eintlik nie verteenwoordigende steekproewe van eerstejaar-ingenieurstudente en T1-leerlingtegnici is nie. Eerstejaar-ingenieurstudente en -leerlingtegnici bevat benewens matrikulante van die vorige 2 jaar ook 'n groep studente wat hulle kursus herhaal nadat hulle die vorige jaar gedruip het, 'n groep studente wat gedurende die loop van die jaar, nog voor die eksamen, hul kursus staak, 'n groepie studente wat buite die RSA en SWA gematrikuleer het, 'n groep studente wat nie sowel Wiskunde as Natuur- en Skeikunde op skool geneem het nie, 'n groepie studente wat op hoërskool tussen standerds ses en tien gedruip het en 'n groep studente wat 3 of meer jare tevore reeds gematrikuleer het. Hierdie groepe persone is uit die ondersoekgroep uitgesluit. Die T1-studente aan KGTO's bevat ook 'n groep persone wat nie matrikulasievystelling behaal het nie, terwyl die ondersoekgroep slegs persone insluit wat met vystelling geslaag het.

Die uitsluiting van bogenoemde groepe persone uit die ondersoekgroep bring egter mee dat die subgroepe van die ondersoekgroep nou in 'n baie hoër mate vergelykbaar is as wat verteenwoordigende steekproewe van eerstejaar-ingenieurstudente en eerstejaar-leerlingtegnici sou wees. Vir die doel van raming van die ingenieurspotensiaal by leerlingtegnici is dus baie gewen, want die onvergelykbaarheid van verteenwoordigende steekproewe van eerstejaars is in hierdie geval juis geleë in die verskillende patrone van toelating, herhaling en staking.

Verder moet daarop gewys word dat die ondersoekgroep nie steekproewe van eerstejaar-ingenieurstudente en T1-leerlingtegnici is nie, maar subuniversums van 1969 se matrikulante. Die 600 eerstejaar-ingenieur- en 435 T1-studente is volledige groepe leerlinge en is nie ewekansig gekies nie. Dit is al die persone uit 'n sekere universum wat aan sodanige vereistes voldoen dat die twee groepe baie vergelykbaar is, asook besonder geskik vir hierdie studie.

Die ondersoekgroep wat gebruik is, bestaan uit die manlike eerstejaar-ingenieurstudente en T1-leerling-ingenieurstechnici wat in 1965 in standerd ses was, nooit op hoërskool gedruip het nie, in 1969 met matrikulasievystelling in die RSA of SWA geslaag het met beide Wiskunde en Natuur- en Skeikunde as vakke, en vir die eerste keer aan 'n eerstejaar-eksamen in een van die twee besondere rigtings in 1970 of 1971 deelgeneem het.

1.2.4 Meetinstrumente in die ontledings gebruik

Soos reeds gesê, is al die inligting wat vir hierdie ondersoek gebruik is, uit Projek Talentopname verkry. Die meetinstrumente waarvan in Talentopname gebruik gemaak is, is volledig bespreek in die verslag wat handel oor die doel en eksperimentele opset van Projek Talentopname (Verhoef en Roos, 1970). Volledigheidshalwe word die meetinstrumente waarvan die resultate in hierdie ondersoek gebruik is, egter kortliks bespreek.

(a) Biografiese Vraelys (1969)

'n Vraelys wat bestaan uit 118 vrae, is in 1969 deur alle standerd tien-leerlinge in die RSA en SWA ingevul. Die vrae van die Biografiese Vraelys verskaf biografiese en agtergrondinligting soos ouderdom, soort skool bygewoon, aantal kinders in die gesin, ensovoorts. 'n Aantal vrae uit die Biografiese Vraelys is gekies om die ondersoekgroep te beskryf.

(b) Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets (NSAG - 1965)

In 1965 is die NSAG op die universum standaard ses-leerlinge van die RSA en SWA toegepas. Die Intermediêre (vorm G)-en Senior (vorm D)-reeks is gebruik. Die NSAG gee 'n betroubare meting van sekere aspekte van die ontwikkelingsintelligensie, met ander woorde oorgeërfde intellektuele potensiaal wat tot op die dag van toetsing onder omgewingsinvloede ontwikkel het. Die toets bestaan uit 3 Verbale en 3 Nie-verbale subtoetse van 25 items elk en lewer 3 tellings, naamlik 'n Nie-verbale, Verbale en Totale IK. Die Intermediêre reeks is bedoel vir kinders van 10 tot 14 jaar en 11 maande, terwyl die Senior reeks vir ouderdomme van 13 tot 17 jaar en 11 maande bedoel is.

(c) Junior Aanlegtoetse (JAT - 1965)

Die JAT vorm deel van die 1965-Talentopnametoetsprogram en gee 'n betroubare en objektiewe meting van die vermoë om kennis en vaardighede in verskeie min of meer spesifieke rigtings te verwerf. Die JAT is geskik vir leerlinge in standerds vier tot agt en bestaan uit die volgende 12 toetse:

- Toets 1 : Redenering meet die vermoë om logies te redeneer.
- Toets 2 : Klassifikasie meet die nie-verbale aspek van intellektuele vermoë naamlik die vermoë om verhoudings in te sien en probleme van 'n logiese aard op te los.
- Toets 3 : Berekeninge meet die vermoë om vinnig en akkuraat met syfers en ander aangeleerde sisteme te werk.
- Toets 4 : Onderdele meet kennis van meganiese voorwerpe, gereedskap en onderdele.
- Toets 5 : Sinonieme meet kennis van die betekenis van woorde in Afrikaans en Engels en die vermoë om woorde wat in 'n bepaalde verhouding tot mekaar staan, uit te soek.
- Toets 6 : Vierkante meet die vermoë om vormmateriaal in die verbeelding te manipuleer en tot 'n geheel wat aan sekere vereistes moet voldoen, te organiseer.
- Toets 7 : Naamvergelyking meet die vermoë om fyn detail en klein verskilletjies in werk van klerklike en verbale aard vinnig raak te sien.
- Toets 8 : Figuurwaarneming meet waarnemingsvermoë van 'n meganiese en nie-taalkundige aard.
- Toets 9 : Geheue vir Name en Gesigte meet die vermoë om name en gesigte met mekaar te assosieer en hulle te onthou.

- Toets 10 : Woordvlotheid meet die vermoë om woorde vinnig en vlot op te roep.
- Toets 11 : Koördinasie meet oog-hand-koördinasie.
- Toets 12 : Skryfspoed meet 'n psigomotoriese koördinasiefaktor.

(d) Tegniese Toetse (TT - 1965)

Die TT is opgestel met die doel om 'n betroubare en objektiewe beeld te gee van die toetspersoon se algemene vermoë in die tegniese rigting en van sy moontlikhede in sekere van die vernaamste vakrigtings of ambagte binne die tegniese rigting. Dit bestaan uit die volgende 5 toetse:

- Toets 1 : Rekenkunde - Hierdie toets bestaan uit die volgende twee dele:
- Deel I : Meganiese bewerkinge meet 'n persoon se vaardigheid met syfers.
- Deel II : Probleme meet rekenkundige redeneervermoë in praktiese situasies.
- Toets 2 : Meganiese Insig meet insig in meganiese probleme.
- Toets 3 : Vormwaarneming Deel 1 meet vorm- of ruimtelike waarneming in 'n twee-dimensionele vlak.
- Toets 4 : Vormwaarneming Deel 2 meet vorm- of ruimtelike waarneming van drie-dimensionele aard.
- Toets 5 : Gereedskaptoets meet kennis van tegniese gereedskap.

(e) Standaard tien-eksamen

Van elk van die 1969-Talentopnameleerlinge is die finale standaard tien-eksamenuitslae aan die einde van 1969 van die verskillende onderwysdepartemente en -inrigtings verkry. Die prestasie in elke vak wat aangebied is, sowel as die gemiddelde punt en die bevorderingsimbool (slaag 1e klas, druipe, ens.) is ook bekend.

(f) Eerstejaar-eksamens van Hoër Onderwysinrigtings in 1970 en 1971

Die eksamenlyste vir 1970 en 1971 van alle universiteite, onderwyskolleges en KGTO's is verkry en uit hierdie inligting is die 1969-Talentopnameleerlinge geïdentifiseer en hul prestasie in die betrokke eksamens is aangeteken.

1 2.5 Metode van ontleding

Vir doeleindes van vergelyking van leerlingtegnici met ingenieurstudente is van 'n aantal biografiese en agtergrondveranderlikes, die standaard tien-eksamenpunte en die resultate van die NSAG, TT en JAT gebruik gemaak om sodoende 'n aanduiding te verkry van die mate waarin leerlingtegnici van ingenieurstudente verskil ten opsigte van elke genoemde veranderlike. Die inligting van elke veranderlike is in tabelvorm volgens subgroep gegee. Daar is nie van statistiese toetse vir beduidendheid van verskille gebruik gemaak nie, aangesien die groepe as subuniversums beskou word en sodanige toetse dus nie nodig is nie.

In die bepaling van die ingenieurspotensiaal van ingenieurstegnikus-studente is van diskriminantontleding gebruik gemaak. Die besonderhede van hierdie metode is in die onderhawige hoofstuk bespreek. Deur diskriminantontleding te gebruik, is die voorspellers (veranderlikes) wat die beste voorspelling vir slaag/druip in eerstejaar-ingenieurswese lewer, geselekteer en gebruik om te voorspel hoeveel van die tegnikusstudente van die ondersoekgroep die eerste jaar van 'n ingenieursgraadkursus kan slaag.

1.3 OPSET VAN VERSLAG

In hoofstuk 2 is leerlingtegnici met ingenieurstudente vergelyk volgens enkele biografiese en agtergrondveranderlikes, intelligensie, skool- en akademiese prestasie en aanleg, en in hoofstuk 3 is die ingenieurspotensiaal wat daar by leerling-ingenieurstegnici bestaan, geraam. In hoofstuk 4 is 'n samevatting van die ondersoek gegee.

HOOFSTUK 2

VERGELYKING VAN LEERLINGINGENIEURSTEGNICI MET INGENIEURSTUDENTE AAN DIE HAND VAN SEKERE BIOGRAFIESE EN AGTERGRONDINLIGTING, SKOOL- EN AKADEMIESE PRESTASIE, INTELLIGENSIE EN AANLEG

2.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk word die agtergrond, verstandelike vermoë, prestasie en aanleg van die leerlingtegnici met dié van ingenieurstudente vergelyk.

Vir vergelyking van die agtergrond van die subgroepe is hoofsaaklik gebruik gemaak van inligting wat verkry is van die Biografiese Vraelys, wat in die standerd tien-jaar (1969) deur die ondersoekgroep ingevul is. Die seleksie van die inligting wat uit hierdie vraelys gebruik word, berus op die verband wat die vrae met die keuse van 'n studierigting mag hê of wat in sekere sin ook die vermoëns van die ondersoekgroep sal weerspieël. Inligting oor die volgende aspekte is uit die Biografiese Vraelys verkry:

- Ouderdom
- Beroep van vader
- Soort skool bygewoon
- Getal kere gedruip
- Planne vir verdere studie
- Rigting van belangstelling
- Beroepskeuse
- Ure aan huiswerk bestee, en gesindheid teenoor skoolwerk.

Die presiese bewoording van die vrae wat in die Biografiese Vraelys gevra is, verskyn in die bylae. Ouderdom is by dié aspekte gevoeg om te bepaal of die ouderdom van die subgroepe so verskil dat verskille wat ten opsigte van ander aspekte waar-geneem word, miskien op grond van ouderdomverskille verklaar kan word.

2.2 BIOGRAFIESE EN AGTERGRONDFAKTORE

2.2.1 Ouderdom

In tabel 2.1 verskyn die ondersoekgroep volgens ouderdom soos op 31 Julie 1969, toe al hierdie leerlinge in standerd tien was.

TABEL 2.1

ONDERSOEKGROEP VOLGENS OUDERDOM

Ouderdom	Universiteitstudente						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma		Sertifi= kaat		Totaal			
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)				Slaag (SS)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
15	3	0,8	1	0,5	4	0,7								
16	52	13,4	33	15,5	85	14,2	33	13,7	10	13,7	9	7,4	52	12,0
17	280	72,4	157	73,7	437	72,8	169	70,1	51	69,9	85	70,2	305	70,1
18	51	13,2	21	9,9	72	12,0	36	14,9	10	13,7	26	21,5	72	16,6
19	1	0,3	1	0,5	2	0,3	3	1,2	2	2,7	1	0,8	6	1,4
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
\bar{X}	17,0		16,9		17,0		17,0		17,1		17,2		17,1	

Tabel 2.1 toon dat die ouderdomverskille tussen die subgroepe so klein is dat ouderdom as faktor in die veroorsaking van verskille ten opsigte van die aspekte wat volg, geïgnoreer kan word.

2.2.2 Beroep van vader

Baie navorsing is reeds gedoen oor die verband tussen beroepstatus en akademiese prestasie en baie teenstrydighede kom in die navorsingsresultate voor.

In 'n onlangse ondersoek waarin daar van Talentopnamegegewens gebruik gemaak is, is daar egter 'n beduidende positiewe verband tussen sosio-ekonomiese status en standerd tien-prestasie aangetoon (Ackermann, 1973, p. 58). Die betrokke ondersoek rapporteer dat die kinders van vaders wat hoë status-beroepe beoefen, gemiddeld beter presteer as die leerlinge van wie die vaders middel of lae status-beroepe beoefen.

In tabel 2.2 is die inligting van die ondersoekgroep getabelleer volgens die beroepe wat hul vaders op 31 Julie 1969 beoefen het.

Professionele, semi-professionele en administratiewe beroepe word normaalweg as hoë status-beroepe beskou terwyl klerklike en verkoopsberoepe as beroepe van middel, en die ander beroepe wat in tabel 2.2 gegee is as lae status-beroepe beskou word. Hiervolgens toon tabel 2.2 dat relatief meer van die ingenieurstudente as van die leerlingtegnici die seuns van vaders is wat hoë status-beroepe beoefen (49,7% teenoor 36,0%), terwyl relatief meer van die leerlingtegnici as van die ingenieurstudente die seuns van vaders in die middel en lae status-kategorieë is (onderskeidelik 17,7% teenoor 14,9% en 46,2% teenoor 35,6%).

2.2.3 Soort skool bygewoon en getal kere gedruip op laerskool

In tabelle 2.3 en 2.4 is die inligting van die ondersoekgroep onderskeidelik volgens soort skool bygewoon in standerd tien en getal kere op laerskool gedruip, getabelleer.

TABEL 2.2
 ONDERSOEKSGROEP VOLGENS BEROEP VAN VADER

Beroep van vader	Universiteitstudente						KOTO-studente						Totaal	
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi- kaat				
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Professionele en semi-professionele werkers	115	29,7	51	23,9	166	27,7	37	15,4	12	16,4	16	13,2	65	14,9
Administratiewe werkers	70	18,1	32	29,1	132	22,0	57	23,7	16	21,9	19	15,7	92	21,1
Klerklike werkers	42	10,9	13	6,1	55	9,2	23	9,5	9	12,3	17	14,1	49	11,3
Verkoopswerkers	22	5,7	12	5,6	34	5,7	15	6,2	3	4,1	10	8,3	28	6,4
Geskoolde ambagsmanne	26	6,7	16	7,5	42	7,0	28	11,6	10	13,7	22	18,2	60	13,8
Opgeleide buitewerkers	24	6,2	12	5,6	36	6,0	24	10,0	9	12,3	17	14,1	50	11,5
Boere, tuiniers, bosbouers en vissers	46	11,9	24	11,3	70	11,7	25	10,4	6	8,2	8	6,6	39	9,0
Persoonlike en huishoudelike dienswerkers									1	1,4			1	0,2
Operateurs en halfgeskoolde werkers	17	4,4	11	5,2	28	4,7	17	7,1	4	5,5	6	5,0	27	6,2
Ongeskoolde werkers														
Pensioentrekkers			1	0,5	1	0,2								
Ongespesifiseerd	25	6,5	11	5,2	36	6,0	15	6,2	3	4,1	6	5,0	24	5,5
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

TABEL 2.3

ONDERSOEKGROEP VOLGENS SOORT SKOOL BYGEWOON

Skool	Universiteitstudiante						KGTO-studente								
	B.Sc. (Ing.)		of B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi- kaat			Totaal		
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)				
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Hoër Tegniese Skool	N %	9 47,4	2,3	10 52,6	4,7	19 100	3,2	39 42,9	16,2	13 14,3	17,8	39 42,9	32,2	91 100	20,9
Ander skool	N %	377 65,0	97,4	203 35,0	95,3	580 100	96,8	202 58,7	83,8	60 17,4	82,2	82 23,8	67,8	344 100	79,1
Ongespe- sifiseerd	N %	1 100,0	0,3			1 100	0,2								
TOTAAL		387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

TABEL 2.4

ONDERSOEKGROEP VOLGENS GETAL KERE GEDRUIP OP LAERSKOOL

Kere gedruip	Universiteitstudente						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma				Sertifi=		Totaal	
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0	381	98,5	208	97,7	589	98,2	220	91,3	60	82,2	106	87,6	386	88,7
1	6	1,6	5	2,3	11	1,8	18	7,5	12	16,4	13	10,7	43	9,9
2							1	0,4	1	1,4	2	1,7	4	0,9
3							2	0,8					2	0,5
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

Soos verwag kan word, toon die inligting van tabel 2.3 dat 'n kleiner persentasie van die ingenieurstudente aan 'n hoër tegniese skool gematrikuleer het as wat die geval ten opsigte van die leerlingtegnici is. Hoewel die tegniese hoërskole hulle ten doel stel om leerlinge vir tegniese beroepe en gevolglik ook vir verdere tegniese opleiding voor te berei, het net 91 (20,9%) van die 435 leerlingtegnici matriek aan 'n tegniese hoërskool behaal. Dit blyk voorts dat die leerlinge van tegniese hoërskole en ander hoërskole ongeveer dieselfde mate van sukses behaal met die NDT-studie, terwyl die tegniese hoërskoolleerlinge effens swakker vaar met 'n B.Sc. (Ing.)-studie. Die getalle in laasgenoemde geval is egter so klein dat enige afleiding baie onbetroubaar is.

Vanweë die metode wat in die seleksie van die ondersoeksgroep gebruik is, sluit die gegewens van tabel 2.4 nie druiwing op hoërskool in nie en net die getal kere op laerskool gedruip word dus aangedui.

Die inligting van tabel 2.4 toon dat die IS-groep die suksesvolste was en net 6 (1,6%) van die 387 studente van hierdie groep het op laerskool gedruip, terwyl 5 (2,3%) van die 213 ID-, 21 (8,7%) van die 241 DS-, 13 (17,8%) van die 73 DD- en 15 (12,4%) van die 121 SS-studente aangedui het dat hulle gedruip het. Van die IS- en ID-groepe het niemand meer as een keer gedruip nie, terwyl 4 van die 49 leerlingtegnici wat op laerskool gedruip het, elk twee keer en 2 elk drie keer gedruip het.

Soos reeds genoem, is leerlinge wat op hoërskool gedruip het, uit die ondersoek uitgesluit omdat hierdie leerlinge nie aan beide die 1965- en 1969-Talentopnametoetsprogramme deelgeneem het nie, en al die benodigde inligting dus nie ten opsigte van hierdie leerlinge beskikbaar is nie. Dit dien egter vermeld te word dat daar op hierdie wyse onderskeidelik 8 (1,3%), 25 (7,3%), 89 (20,1%), 44 (29,9%) en 94 (35,3%) van die IS-, ID-, DS-, DD- en SS-studente wat in 1969 aan Talentopname deelgeneem het, uit die ondersoeksgroep uitgesluit is. Die persentasie wat tussen hakies gegee is, is uitgedruk as 'n persentasie van die onderskeie groepe wat aanvanklik geïdentifiseer is, dit wil sê die groepe waarop die seleksie soos in paragraaf 1.2.2 uiteengesit is, toegepas is. Hierdie laasgenoemde reeks syfers toon dat druiwing op hoërskool dus ook veel meer by leerlingtegnici as by ingenieurstudente voorgekom het.

2.2.4 Studievooruitsig, belangstellingsrigting en beroepskeuse

In die 1969-Biografiese Vraelys is 'n vraag aan die standaard tien-leerlinge gevra oor wat hul voornemens is om te

doen nadat hul skoolloopbaan voltooi en verpligte militêre opleiding ondergaan is, sowel as vrae oor die beroepsrigting waarin hulle die meeste belangstel en watter beroepe hulle voornemens is om te gaan beoefen. Die antwoorde op hierdie vrae is in tabel 2.5 vir die ondersoekgroep ontleed.

Tabel 2.5(a) toon dat 569 studente (94,8%) van die ingenieursgroep in standerd tien aangedui het dat hulle voornemens is om voltyds aan 'n universiteit te gaan studeer, terwyl 24 (4,1%) 'n ander studievoortuig as 'n universiteitstudie genoem en 7 (1,2%) nog geen spesifieke toekomsplanne gehad het nie.

Die leerlingtegnici se studievoortuigte in standerd tien stem in mindere mate as dié van die ingenieurstudente ooreen met hulle finale keuse en net 214 (49,2%) van die 435 leerlingtegnici het aangedui dat hulle voltyds aan 'n KGTO of landboukollege wil gaan studeer of wil gaan werk en dan deelyds studeer. Dit is opmerklik dat 151 (34,7%) van die leerlingtegnici in standerd tien voornemens was om aan 'n universiteit te gaan studeer, maar om een of ander rede nie hierdie voorneme kon verwesentlik nie.

Die groep leerlingtegnici wat verklaar het dat hulle nog geen spesifieke toekomsplanne het nie, is groter as die ooreenstemmende groep ingenieurstudente, naamlik 7,6 persent teenoor 1,2 persent.

Die inligting van tabel 2.5(b) toon dat 87,1 persent van die IS- en 80,3 persent van die ID-groep aangedui het dat hul grootste belangstelling in wetenskaplike en meganiese beroepe is, terwyl hierdie persentasies vir die DS-, DD- en SS-groepe onderskeidelik 71,0, 65,8 en 66,1 persent is. Dit is verder opvallend dat al 3 die leerlingtegnikusgroepe 'n groter belangstelling in buitenshuise beroepe openbaar as wat die geval met die ingenieurstudente is.

Aanvullend tot die belangstellingsrigting is ook aan die 1969-matrikulante gevra watter beroepe hulle voornemens is om te gaan beoefen nadat hulle die skool verlaat en die nodige opleiding voltooi het. Die antwoorde op hierdie vraag is in 'n beroepskategorieë geklassifiseer en 'n ontleding van hierdie inligting verskyn in tabel 2.5(c). Ingenieurs- en tegnikusberoepe is in die kategorie professionele en semi-professionele werkers ingedeel.

TABEL 2,5
 ONDERSOEKGROEP VOLGENS STUDIEVOORUITSIG, BELANGSTELLING EN BEROEPSKEUSE
 (a) Studievooruitsig

Vooruitsig	Universiteitstudeute					KGTO-studente								
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal	Diploma				Sertifi- kaat		Totaal		
	Slaag (IS)		Druip (ID)			Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)				
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Voltyds aan universiteit studeer	368	95,1	201	94,4	569	94,8	118	49,0	19	26,0	14	11,6	151	34,7
Voltyds aan onderwyserskollege studeer							3	1,2	2	2,7	1	0,8	6	1,4
Voltyds aan universiteit en onderwysers= kollege studeer	3	0,8			3	0,5					1	0,8	1	0,2
Voltyds aan n ander inrigting studeer (KGTO, landboukollege ens.)	1	0,3	3	1,4	4	0,7	33	13,7	19	26,0	32	26,4	84	19,3
Werk en deelyds studeer	4	1,0	5	2,3	9	1,5	60	24,9	20	27,4	50	41,3	130	29,9
Werk en nie studeer nie	1	0,3			1	0,2	8	3,3			5	4,1	13	3,0
Weermag- of polisieman word	4	1,0	3	1,4	7	1,2	4	1,7	6	8,2	7	5,8	17	3,9
Voltyds boer														
Geen toekomsplanne nie	6	1,6	1	0,5	7	1,2	15	6,2	7	9,6	11	9,1	33	7,6
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

Beroepsrigting

(b) Belangstellingsrigting

Kuns (Beeldhouer, skilder ens.)	1	0,3	5	2,3	6	1,0	8	3,3	3	4,1	3	2,5	14	3,2
Taal (Vertaler, joernalis ens.)	2	0,5	2	0,9	4	0,7	2	0,8			2	1,7	4	0,9
Wetenskap (Skeikundige, wiskundige ens.)	99	25,6	37	17,4	136	22,7	26	10,8	11	15,1	13	10,7	50	11,5
Meganies (Ingenieur, ontwerper ens.)	238	61,5	134	62,9	375	62,5	145	60,2	37	50,7	67	55,4	249	57,2
Buitenshuis (Landboukundige, boer ens.)	33	8,5	18	8,5	51	8,5	41	17,0	9	12,3	16	13,2	66	15,2
Besigheid (Sakeman, groothandelaar ens.)	5	1,3	5	2,3	10	1,7	7	2,9	1	1,4	5	4,1	13	3,0
Sosiale aktiwiteite (Sekretaris, politikus ens.)	2	0,5			3	0,5								
Persoonlike diens (geneesheer, predikant ens.)			1	0,5	1	0,2	2	0,8	4	5,5	4	3,3	10	2,3
Kantoorwerk (Rekenmeester, klerk ens.)	3	0,8	3	1,4	6	1,0	1	0,4	3	4,1	4	3,3	8	1,8
Geeneen van bogenoemde nie	4	1,0	7	3,3	8	1,3	9	3,7	5	6,8	7	5,8	21	4,8
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

(vervolg)

TABEL 2.5 (VERVOLG)

(c) Beroepskeuse

Beroepe	Universiteitstudente						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi- kaat			Totaal	
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Professionele en semi-professionele werkers	355	91,7	199	93,4	554	92,3	192	79,7	53	72,6	90	74,4	335	77,0
Administratiewe werkers	2	0,5	1	0,5	3	0,5	9	3,7	3	4,1	1	0,2	13	3,0
Klerklike werkers	1	0,3	2	0,9	3	0,5	3	1,2	2	2,7	3	2,5	8	1,8
Verkoopswerkers	1	0,3	2	0,9	3	0,5	2	0,8					2	0,5
Geskoolde ambagsmanne	3	0,8			3	0,5	6	2,5	3	4,1	9	7,4	18	4,1
Opgeleide buitewerkers	5	1,3	5	2,3	10	1,7	11	4,6	7	9,6	11	9,1	29	6,7
Boere, tuiniers, bosbouers en vissers	10	2,6	1	0,5	11	1,8	9	3,7			2	1,7	11	2,5
Persoonlike en huishoudelike dienswerkers														
Operateurs en halfgeskoolde werkers														
Ongeskoolde werkers														
Ongespesifiseerd	10	2,6	3	1,4	13	2,2	9	3,7	5	6,9	5	4,1	19	4,4
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

Van die 367 studente van die IS-groep en 213 studente van die ID-groep het onderskeidelik 91,7 persent en 93,4 persent 'n professionele of semi-professionele beroep vermeld, terwyl 79,7 persent, 72,6 persent en 74,4 persent van die studente van die DS-, DD- en SS-groepe onderskeidelik 'n beroep in dieselfde kategorie vermeld het. 'n Groter groep van die ingenieurstudente was dus waarskynlik reeds in standerd tien seker dat hulle ingenieurs wil word as wat die geval was met die leerlingtegnici wat in standerd tien reeds seker was dat hulle tegnici wil word. Soos blyk uit tabel 2.5 kan aanvaar word dat 'n groot gedeelte van die DS-, DD- en SS-groepe, wat 'n professionele, semi-professionele of tegniese beroep vermeld het, 'n ander beroep as tegnikus vermeld het aangesien baie van die leerlinge van hierdie groepe 'n universiteitstudie in die vooruitsig gestel het. Dit het tot gevolg dat daar waarskynlik 'n veel kleiner gedeelte van die leerlingtegnici 'n tegnikusberoep vermeld het as wat die persentasies wat hierbo genoem is, aandui.

Die gegewens van tabel 2.5 dui daarop dat die meeste van die ingenieurstudente reeds in standerd tien besluit het wat hulle na matriek gaan doen. Wat die tegnikusstudente betref, wil dit egter voorkom of baie van hierdie studente eers baie laat, waarskynlik met die finale matriekuitslae of na voltooiing van hul militêre opleiding, op 'n tegnikusberoep besluit het. Dit is baie duidelik dat dieselfde mate van gerigtheid wat by die ingenieurstudente bestaan, nie by die leerlingtegnici waarneembaar is nie.

2.2.5 Getal uur per week aan huiswerk bestee en werkgesindheid

In tabel 2.6 is die getal uur per week wat aan huiswerk bestee word, soos in die 1969-Biografiese Vraelys geantwoord is, ten opsigte van die ondersoekgroep verstrekk.

Die mediaanwaardes in tabel 2.6 toon dat die IS-groep gemiddeld die meeste tyd aan huiswerk bestee. Die helfte van hierdie groep bestee meer as 15,0 uur per week aan huiswerk, terwyl die ooreenstemmende waardes vir die ID-, DS-, DD- en SS-groepe onderskeidelik 14,0, 12,4, 10,9 en 11,4 uur per week is. Die mediaanwaarde vir die 1969-Talentopname-universum is 14,5 uur per week (Roos, 1975, p. 52).

Dit is verder opvallend dat die IS- en DS-groepe gemiddeld meer tyd aan huiswerk bestee as die ooreenstemmende driupegroepe en dat relatief meer leerlinge van die IS-groep 19 of meer uur per week aan huiswerk bestee as wat die geval ten opsigte van die ander 4 groepe is.

TABEL 2.6

ONDERSOEKGROEP VOLGENS GETAL UUR PER WEEK AAN HUISWERK BESTEE

Uur per week	Universiteitstudiante						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		of B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma		Sertifi=		Totaal			
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)				Slaag (SS)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
0- 6	11	2,8	7	3,3	18	3,0	24	10,0	9	12,3	10	8,3	43	10,0
7- 8	27	7,0	17	8,0	44	7,3	30	12,4	7	9,6	21	17,4	58	13,3
9-10	52	13,4	25	11,7	77	12,8	36	14,9	8	11,0	22	18,2	66	15,2
11-12	41	10,6	33	15,5	74	12,3	31	12,9	11	15,1	15	12,4	57	13,1
13-14	47	12,1	33	15,5	80	13,3	23	9,5	5	6,8	8	6,6	36	8,3
15-16	65	16,8	27	12,7	92	15,3	39	16,2	11	15,1	23	19,0	73	16,8
17-18	53	13,7	26	12,2	79	13,2	26	10,8	8	11,0	10	8,3	44	10,1
19 en meer	90	23,3	44	20,7	134	22,3	31	12,9	13	17,8	10	8,3	54	12,4
Ongespesi- fiseerd	1	0,3	1	0,5	2	0,3	1	0,4	1	1,4	2	1,7	4	0,9
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
Q ₁	10,8		10,7		10,8		8,8		9,0		8,4		8,7	
Me	15,0		14,0		14,7		12,4		10,9		11,4		12,3	
Q ₃	18,3		17,8		18,1		16,3		17,3		15,7		16,3	

Bykomend tot die inligting van tabel 2.6 is die reaksie van die ondersoekgroep op 'n stelling uit die 1969-Biografiese Vraelys gebruik om 'n aanduiding van die leerling se gesindheid teenoor hulle werk te kry en die antwoorde wat verkry is, is in tabel 2.7 gegee.

Tabel 2.7 toon dat 86,5 persent van die IS-groep geantwoord het dat hulle "selde" of "nooit" net die minimum werk doen, terwyl hierdie persentasie ten opsigte van die ID-, DS-, DD- en SS-groepe onderskeidelik 72,8, 56,4, 46,5 en 49,6 persent is. Hierdie gegewens ondersteun die gegewens van tabel 2.6 en dui ook op 'n sterker motivering of dryfkrag by die IS-groep. Dit is verder ook interessant om daarop te let dat 58,9 persent van die IS-studente gerapporteer het dat hulle "nooit" net die minimum werk doen nie, terwyl hierdie persentasie vir die ander 4 groepe baie kleiner is. Die IS-groep is daarom duidelik 'n goed gemotiveerde groep.

2.3 SKOOLPRESTASIE

Reeds sedert 1938, toe die eerste ondersoek in Suid-Afrika na die verband tussen toetredingsouderdom en akademiese prestasie op universiteit deur Malherbe en Cook (1938) uitgevoer is, word baie aandag aan veral die prestasie van eerstejaarstudente gegee op soek na moontlike verklarings vir die hoër druipsyfer wat daar by hierdie studente voorkom. Die onrus wat tot hierdie navorsing aanleiding gee, is gegrond op die feit dat baie van die bogenomde standaard tien-leerlinge hulle eerstejaar op universiteit druipe, terwyl daar 'n hoër korrelasie tussen skoolprestasie en universiteitsprestasie behoort te bestaan.

Sedertdien is baie navorsing hier te lande onderneem deur ander navorsers, onder andere Biesheuvel (1947), Freislich (1956), Goosen (1958), Gouws (1961) en Muller (1955), terwyl sommige van die Suid-Afrikaanse universiteite reeds vir baie jare aandag aan die hele problematiek van druipe by intellektueel begaafde eerstejaars gee.

In 'n onlangse reeks ondersoeke wat deur Engelbrecht (1973, 1974a, 1974b, 1975a, 1975b) uitgevoer is, en waarin van Talentopnamegegewens gebruik gemaak is, is aangetoon dat 'n wye reeks van huislike agtergrondfaktore, skoolfaktore en verwante biografiese aangeleenthede tesame met aanleg, persoonlikheid, belangstelling, aanpassing, selfkonsep en eie waarde en studiegewoontes en houdings die akademiese prestasie van bogenomde standaard tien-leerlinge in hulle eerstejaar op universiteit beïnvloed. Engelbrecht (1973, p. 69; 1974b, p. 66) rapporteer egter dat die waarde van skoolprestasie nie onderskat moet word

TABEL 2.7

ONDERSOEKGROEP VOLGENS WERKGESINDHEID

"Ek doen net die hoeveelheid werk wat my in staat stel om te slaag"	Universiteitstudiante						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma		Sertifikaat		Totaal			
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)				Slaag (SS)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Altyd	14	3,6	11	5,2	25	4,2	18	7,5	7	9,6	15	12,4	40	9,2
Gewoonlik	31	8,0	44	20,7	75	12,5	86	35,7	32	43,8	44	36,4	162	37,2
Selde	107	27,6	82	38,5	189	31,5	67	27,8	25	34,2	41	33,9	133	30,6
Nooit	228	58,9	73	34,3	301	50,2	69	28,6	9	12,3	19	15,7	97	22,3
Ongespesifiseerd	7	1,8	3	1,4	10	1,7	1	0,4			2	1,7	3	0,7
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100

nie, en beklemtoon weer eens die mening van Bloom en Peters (1961, p. 4) dat te midde van die invloed van ander faktore hoërskoolpunte steeds die beste voorspeller vir eerstejaarsukses is. Volgens Engelbrecht (1974b, p. 66) weerspieël die standerd tien-eksamenpunte die kumulatiewe effek van die faktore wat hoërskoolprestasie bepaal en beïnvloed.

Vir doeleindes van hierdie ondersoek is die punte in standerd tien vir Wiskunde, Natuur- en Skeikunde en die gemiddelde punte ontleed en die resultate van hierdie ontleding is in tabelle 2.8 tot 2.10 gegee. Die rekenkundige gemiddeldes en standaardafwykings ten opsigte van die IS-, ID-, DS-, DD- en SS-groepe is in figuur 2.1 vir die genoemde 3 stalle gegewens grafies voorgestel.

Volgens tabel 2.8 het 34,3 persent van die IS-groep Wiskunde met onderskeiding geslaag teenoor 1,9 persent van die ID- en 1,7 persent van die DS-groep. Geeneen van die DD- en SS-groepe het hierdie prestasie behaal nie. Verder het 51,7 persent van die IS-studente 'n eersteklas in Wiskunde behaal, terwyl 46,0, 19,9, 8,2 en 5,0 persent van die ID-, DS-, DD- en SS-studente onderskeidelik Wiskunde in die eersteklas geslaag het. Gemiddeld het die IS-studente die beste gevaar in Wiskunde (73,3%), gevolg deur die ID- (59,8%), DS- (50,9%), DD- (47,9%) en SS-groep (42,4%).

Die prestasie van die ondersoeksgroep is vanweë die seleksie van die groep, nie streng vergelykbaar met dié van die 1969-Talentopname-universum, soos in die verslag (Roos, 1975) wat hieroor handel, gegee is nie. Dit is nogtans belangrik om daarop te wys dat die IS-studente gemiddeld bykans 2 standaardafwykings beter as die universum gevaar het en dat die ander groepe, met uitsondering van die SS-groep, ook gemiddeld beter as die 1969-Talentopname-universum geprester het. Die SS-groep het effens ondergemiddeld presteer.

Tabel 2.9 toon dat 29,5 persent van die IS-studente in Natuur- en Skeikunde 'n onderskeiding behaal het, terwyl onderskeidelik 2,3, 2,9 en 1,4 persent van die studente van die ID-, DS- en DD-groepe onderskeidings behaal het en geen studente van die SS-groep Natuur- en Skeikunde in standerd tien met onderskeiding geslaag het nie. Origns het die IS-groep ook die meeste eersteklasse in Natuur- en Skeikunde behaal, naamlik 61,5 persent van die groep, gevolg deur die ID-, DS-, SS- en DD-groepe met in die genoemde volgorde onderskeidelik 48,8, 31,6, 18,2 en 17,8 persent van die leerlinge. Gemiddeld het die IS-groep die beste geprester met 73,7 persent, gevolg deur die ID-groep met 60,4, die DS-groep met 55,5, die DD-groep met 51,7 en die SS-groep met 50,0 persent.

TABEL 2.8

ONDERSOEKGROEP VOLGENS STANDERD TIEN-WISKUNDEPUNTE

Persentasie	Universiteitstudiante						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi= kaat			Totaal	
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
10-19							1	0,4			1	0,8	2	0,5
20-29							8	3,3	3	4,1	15	12,4	26	6,0
30-39			5	2,3	5	0,8	38	15,8	12	16,4	34	28,1	84	19,3
40-49	12	3,1	35	16,4	47	7,8	68	28,2	25	34,2	41	33,9	134	30,8
50-59	42	10,9	71	33,3	113	18,8	74	30,7	27	37,0	24	19,8	125	28,7
60-69	86	22,2	60	28,2	146	24,3	34	14,1	6	8,2	6	5,0	46	10,6
70-79	114	29,5	38	17,8	152	25,3	14	5,8					14	3,2
80-89	124	32,0	4	1,9	128	21,3	4	1,7					4	0,9
90-99	9	2,3			9	1,5								
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
X	73,3		59,8		68,6		50,9		47,9		42,4		48,1	
S	11,5		10,9		11,3		12,8		9,7		10,9		11,8	

TABEL 2.9

ONDERSOEKGROEP VOLGENS STANDERD TIEN-NATUUR- EN SKEIKUNDE-PUNTE

Persentasie	Universiteitstudiante						KGTO-studente							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma		Sertifi=		Totaal			
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)				Slaag (SS)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
10-19						1	0,4			1	0,8	2	0,5	
20-29						3	1,2			3	2,5	6	1,4	
30-39			7	3,3	7	1,2	17	7,1	7	9,6	11	9,1	35	8,0
40-49	6	1,6	25	11,7	31	5,2	64	26,6	27	37,0	52	43,0	143	32,9
50-59	29	7,5	72	33,8	101	16,8	73	30,3	25	34,2	32	26,4	130	30,0
60-69	90	23,3	69	32,4	159	26,5	52	21,6	12	16,4	18	14,9	82	18,9
70-79	148	38,2	35	16,4	183	30,5	24	10,0	1	1,4	4	3,3	29	6,7
80-89	111	28,7	5	2,3	116	19,3	5	2,1	1	1,4			6	1,4
90-99	3	0,8			3	0,5	2	0,8					2	0,5
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
X	73,7		60,4		69,0		55,5		51,7		50,0		53,3	
S	9,9		10,7		10,2		12,9		9,9		10,8		11,9	

TABEL 2.10

ONDERSOEKGROEP VOLGENS GEMIDDELDE STANDERD TIEN-PUNTE

Persentasie	Universiteitstudiante						KGTO-studente								
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc. B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi=kaat			Totaal		
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)				
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
20-29							1	0,4						1	0,2
30-39	2	0,5			2	0,3	8	3,3	3	4,1	6	5,0	17	3,9	
40-49	4	1,0	28	13,1	32	5,3	78	32,4	33	45,2	59	48,8	170	39,1	
50-59	56	14,5	101	47,4	157	26,2	106	44,0	32	43,8	51	42,1	189	43,4	
60-69	169	43,7	72	33,8	241	40,2	44	18,3	4	5,5	5	4,1	53	12,2	
70-79	129	33,3	12	5,6	141	23,5	4	1,7	1	1,4			5	1,1	
80-89	26	6,7			26	4,3									
90-99	1	0,3			1	0,2									
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100	
\bar{X}	67,9		58,2		64,5		53,1		50,5		49,5		51,7		
S	8,8		7,7		8,4		8,4		7,2		6,6		7,7		

Volgens tabel 2.10 het 7,0 persent van die IS-leerlinge standerd tien met 'n gemiddelde punt van 80 persent of hoër geslaag, terwyl geen leerlinge van die ander groepe hierdie persentasie behaal het nie. Origens het 77,0 persent van die IS-leerlinge standerd tien in die eerste klas geslaag en net 39,4, 20,0, 6,9 en 4,1 persent van die leerlinge van die IO-, DS-, DO- en SS-groepe onderskeidelik. Die tabel toon verder dat die IS-groep in die 6 vakke wat in standerd tien aangebied is, gemiddeld aansienlik beter as die ander groepe geprester het, met 'n gemiddelde persentasie van 67,9 persent. Die IO-groep het gemiddeld 58,2 persent behaal, die DS-groep 53,1, die DO-groep 50,5 en die SS-groep 49,5 persent.

Die leerlinge wat in die ondersoek betrek is, het na gelang van hul huistaal (of moedertaal) in standerd tien 1 van die 2 amptelike tale in die hoër graad en die ander in die laer graad geneem en dit is gevolglik nie moontlik om die punte van die groepe in die 2 tale te vergelyk soos in tabelle 2.8 en 2.9 onderskeidelik vir Wiskunde en Natuur- en Skeikunde gedoen is nie. Ook in die oorblywende 2 vakke is dit nie moontlik nie, omdat daar 'n reeks van kombinasies van vakke bestaan en alle leerlinge wat in die ondersoek betrek is nie dieselfde kombinasie van vakke saam met Wiskunde, Natuur- en Skeikunde en die 2 amptelike tale geneem het nie.

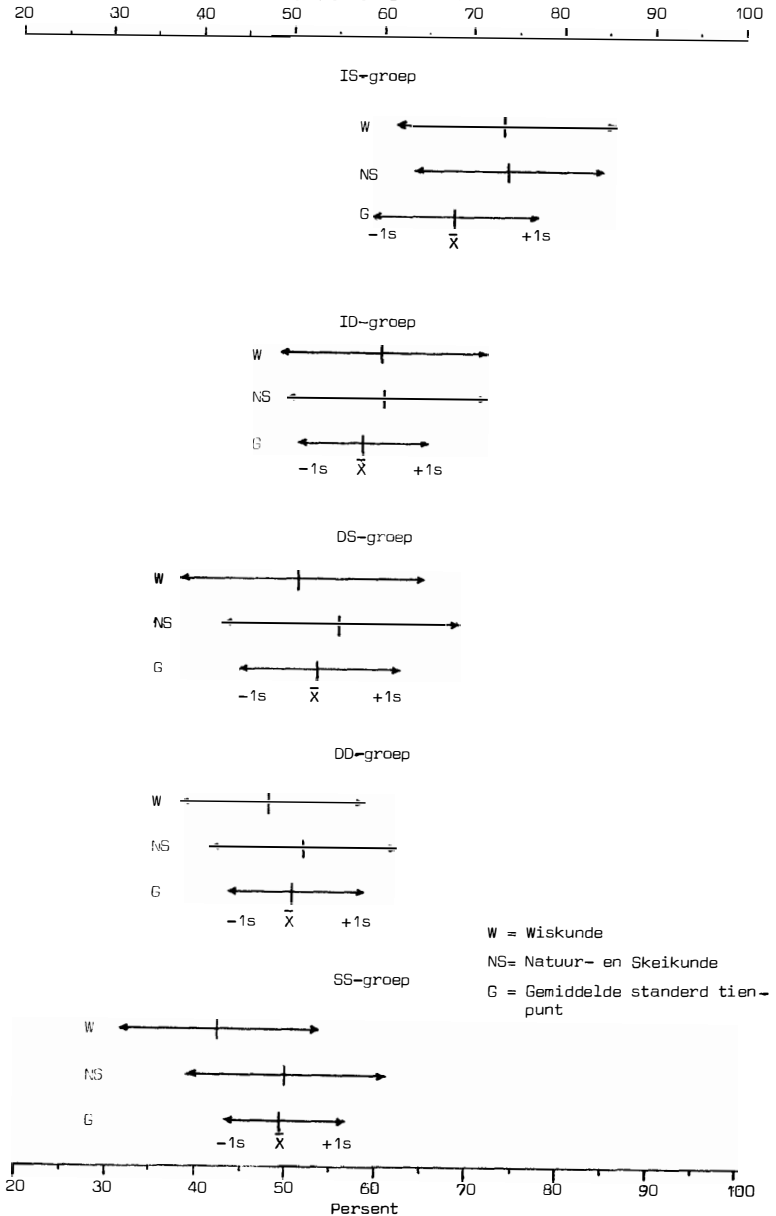
In figuur 2.1 is die prestasie van elke groep egter met die totaalpunt of gemiddeld vir die groep vergelyk om sodoende 'n aanduiding te verkry van hoe elke groep in hulle ander vakke geprester het.

Figuur 2.1 toon dat die IS-groep in beide Wiskunde en Natuur- en Skeikunde gemiddeld heelwat hoër punte behaal het as die gemiddelde totaalpunt vir al 6 vakke. Hierdie leerlinge het dus in hulle ander 4 vakke gemiddeld swakker as in Wiskunde en Natuur- en Skeikunde gevaar.

Die IO-groep het in Wiskunde en Natuur- en Skeikunde effens beter as in hulle 6 vakke gesamentlik geprester en dus in die ander 4 vakke gemiddeld effens swakker as in die 2 vakke onder bespreking gevaar.

Beide die Nasionale Diplomagroepes (DS- en DO-groepe) het in Wiskunde effens swakker en in Natuur- en Skeikunde effens beter punte as hulle totaalpunt behaal. Die afwyking van die gemiddeldes vir Wiskunde en Natuur- en Skeikunde van die totaalpunt-gemiddelde is egter in terme van die grootte van die standaardafwyking vir die totaalpunt so klein dat die prestasie in beide vakke vir beide groepe as gemiddeld beskou kan word. Hierdie groepe het dus in die ander 4 vakke ongeveer dieselfde prestasie as in Wiskunde en Natuur- en Skeikunde behaal.

FIGUUR 2.1
 GEMIDDELDE EN STANDAARDAFWYKING VIR WISKUNDE, NATUUR- EN SKEIKUNDE EN GEMIDDELDE
 STANDERD TIEN-PUNT



Die SS-groep het in Wiskunde gemiddeld ongeveer 1 standaardafwyking swakker gevaar as wat hulle gemiddelde totaalpunt weerspieël, en wat hierdie groep betref, is Wiskunde dus beslis een van hul swak vakke. Hul prestasie in Natuur- en Skeikunde is egter gemiddeld.

Figuur 2.1 toon voorts dat daar 'n groot gaping tussen die standerd tien-prestasie van die IS- en ID-groepe is en dat eersgenoemde groep in Wiskunde en Natuur- en Skeikunde sowel as in hulle totaalpunt ongeveer 1 standaardafwyking beter as die ID-groep gevaar het, terwyl die verskil tussen die DS- en DD-groepe se standerd tien-prestasie nie groot is nie.

2.4 INTELLIGENSIE

Die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets is in 1965 op alle standerd ses-leerlinge toegepas. Die leerlinge wat 14 jaar en 11 maande en jonger was, het die Intermediêr G-reeks en die leerlinge van 15 jaar en ouer die Senior D-reeks afgelê. (kyk par. 1.2.4).

Volgens die ouderdom van die ondersoekgroep, soos in tabel 2.1 gegee is, was slegs 8 van die 1035 leerlinge (0,8%) in standerd ses reeds 15 jaar of ouer en het hulle gevolglik die NSAG (Senior D)-toets afgelê, terwyl die oorblywende 1027 (99,2%) die NSAG (Intermediêr G)-toets afgelê het.

Vir doeleindes van hierdie ondersoek is die resultate van die ondersoekgroep nie vir die 2 reekse apart gerapporteer nie en word dit in tabel 2.11 en figuur 2.2 gegee as synde die resultate van die Intermediêr G-reeks. Tabel 2.11 verskaf 'n vergelyking van die groepe volgens intelligensie, terwyl die gemiddeldes en standaardafwykings vir die groepe in figuur 2.2 grafies voorgestel en met die ooreenstemmende waardes vir die standerd ses- en standerd tien-Talentopnamegroepe vergelyk is. Die inligting van die Talentopnamegroepe is verkry uit die verslae wat onderskeidelik oor die 1965- en 1969-Talentopnametoets-programme handel (Roos, 1970 en 1975).

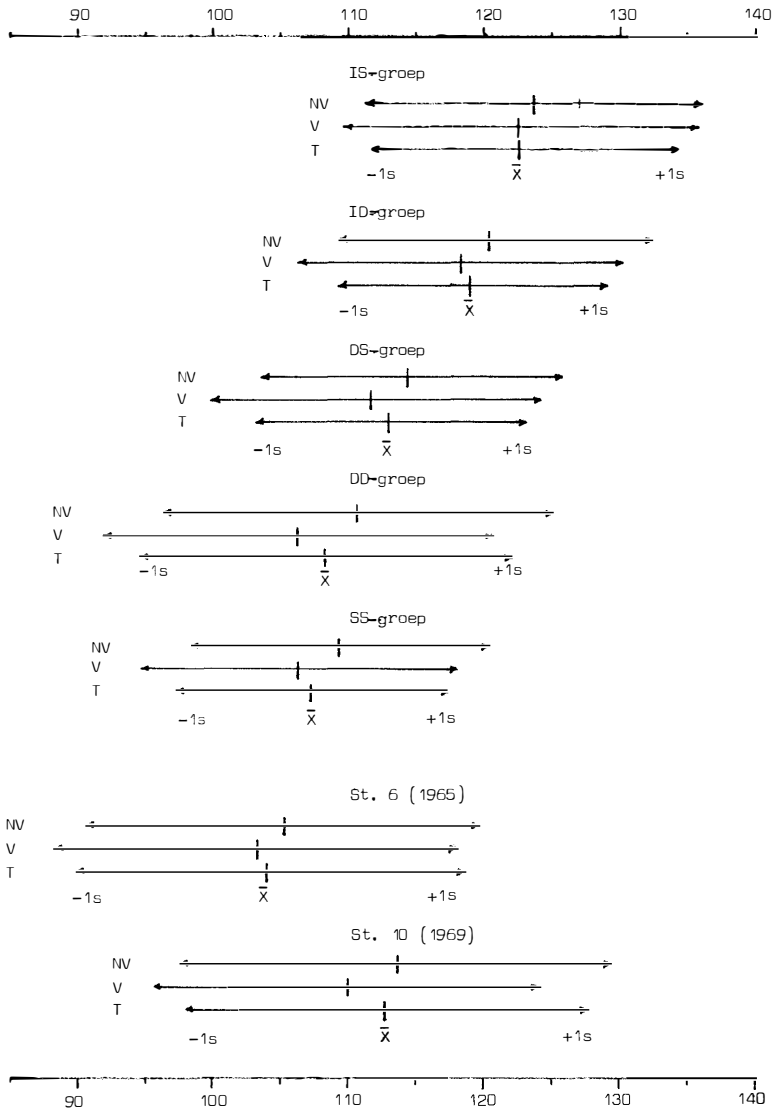
In tabel 2.11 is elke groep verdeel in 3 kategorieë, naamlik ondergemiddelde leerlinge (IK van 88 en laer), gemiddelde leerlinge (IK van 89 tot 111) en bogemiddelde leerlinge (IK van 112 en hoër). Hierdie verdeling word algemeen gebruik en sluit die onderste 23 persent van die bevolking (staneges 1 tot 3) in as ondergemiddeld, die volgende 54 persent (staneges 4 tot 6) as gemiddeld en die boonste 23 persent (staneges 7 tot 8) as bogemiddeld.

TABEL 2.11
 ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE NUWE SUID-AFRIKAANSE GROEPTOETS (NSAG)

IK-telling	Universiteitstudeute						KGTO-studeute							
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc. B. (Ing.)		Totaal		Diploma			Sertifi-kaat			Totaal	
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ondergemiddeld: - - 88 Gemiddeld: 89 - 111 Bogemiddeld: 112+							(a) Nie-verbaal							
	50	12,9	45	21,1	95	15,8	3	1,2	2	2,7	5	4,1	10	2,3
	337	87,1	168	78,9	505	84,2	95	39,4	39	53,4	62	51,2	196	45,1
							143	59,3	32	43,8	54	44,6	229	52,6
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
		123,4		120,2		122,3		114,5		110,6		109,3		112,4
		12,1		11,1		11,8		10,7		14,2		10,9		11,4
Ondergemiddeld: - - 88 Gemiddeld: 89 - 111 Bogemiddeld: 112+							(b) Verbaal							
	1	0,3			1	0,2	7	2,9	4	5,5	8	6,6	19	4,4
	73	18,7	73	34,3	146	24,3	105	43,6	49	67,1	81	66,9	235	54,0
	313	80,9	140	65,7	453	75,5	129	53,5	20	27,4	32	26,4	181	41,6
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
		122,5		118,3		121,0		111,9		106,3		106,2		109,4
		12,7		11,5		12,3		11,9		14,4		11,5		12,3
Ondergemiddeld: - - 88 Gemiddeld: 89 - 111 Bogemiddeld: 112+							(c) Totaal							
	58	15,0	51	23,9	109	18,2	3	1,2	5	6,8	4	3,3	12	2,8
	329	85,0	162	76,1	491	81,8	101	41,9	43	58,9	76	62,8	220	50,6
							137	56,8	25	34,2	41	33,9	203	46,7
TOTAAL	387	100	213	100	600	100	241	100	73	100	121	100	435	100
		122,7		118,9		121,4		112,8		108,2		107,5		110,6
		11,1		9,5		10,6		9,6		13,6		9,8		10,4

FIGUUR 2.2

VERGELYKING VAN GEMIDDELDEN EN STANDAARDAFWYKINGS VAN DIE IK VAN DIE ONDERSOEKGROEP MET DIE OOREENSTEMMENDE WAARDES VAN STANDERDES- EN STANDERD TIEN-TALENTOPNAMEGROEPE



NV = Nie-verbaal
 V = Verbaal
 T = Totaal

Tabel 2.11 toon dat die IS-groep 'n bogemiddelde intelligente groep is en dat meer as 80 persent van hierdie groep 'n bogemiddelde IK het, terwyl die oorblywende gedeelte, met een uitsondering ten opsigte van verbale IK, almal gemiddelde tellings in die NSAG behaal het. Die gemiddelde totale IK van die groep is besonder hoog, naamlik 122,7.

Die ID-groep, hoewel ook 'n bogemiddelde groep, is intellektueel swakker as die IS-groep toegerus en ten opsigte van hulle verbale IK het 65,7 persent van die groep 'n bogemiddelde telling behaal teenoor die 80,9 persent van die IS-groep. Wat die nie-verbale telling betref, is die gaping tussen die IS- en ID-groepe egter kleiner en het 78,9 persent van die ID-groep 'n bogemiddelde nie-verbale IK teenoor 87,1 persent van die IS-groep.

Die DS-groep is intellektueel weer swakker toegerus as die ID-groep en 59,3, 53,5 en 56,8 persent van die leerlinge van hierdie groep het onderskeidelik bogemiddelde nie-verbale, verbale en totale tellings in die NSAG behaal. Die gemiddelde nie-verbale, verbale en totale tellings van die DS-groep wissel tussen 5 en 7 IK-punte laer as dié van die ID-groep en tussen 8 en 11 punte laer as dié van die IS-groep. In terme van die standaardafwyking van die DS-groep (9,6) is die verskil met die IS-groep aansienlik.

Die DD- en SS-groepe toon, wat intellektuele vermoë betref, groot ooreenstemming en die verskil in persentasie bogemiddelde, gemiddelde en ondergemiddelde leerlinge is klein, terwyl die gemiddelde nie-verbale, verbale en totale tellings ook min verskil. Die 2 groepe het swakker gepresteer in die NSAG as die DS-groep.

Dit is verder opvallend in tabel 2.11 en figuur 2.2 dat die gemiddelde verbale tellings ten opsigte van al 5 groepe laer as hulle onderskeie nie-verbale tellings is en dat hierdie verskil by die leerlingtegnici aansienlik groter as by die ingenieurstudente is ('n gemiddelde verskil van 1,3 en 3,0 vir ingenieurstudente en leerlingtegnici onderskeidelik). Dit beteken dat die leerlingtegnici 'n relatiewe agterstand by die ingenieurstudente ten opsigte van verbale ontwikkeling het.

Uit tabel 2.11 en figuur 2.2 is dit baie duidelik dat die leerlingtegnici se intellektuele vermoë, soos gemeet met die NSAG, in die algemeen aansienlik laer as dié van die ingenieurstudente is. Dit rym ook met hierdie groepe se skolastiese prestasie soos in paragraaf 2.3 aangedui is.

Soos reeds gesê, is die inligting van tabel 2.11 en figuur 2.2 uit die inligting van die 1965-Talentopnametoetsprogram, waarvan die ondersoekgroep deel uitgemaak het, verkry. Figuur 2.2 toon dat indien die gemiddelde IK-tellings en standaardafwykings van die 2 ingenieurs- en 3 leerling-tegnikusgroepe met dié van 1965 se standaard ses-leerlinge vergelyk word, al 5 groepe in groter mate van die bogemiddelde as die ondergemiddelde standaard ses-bevolking afkomstig is en dat meer as die helfte van elk van die 2 ingenieursgroepe van die boonste 16 persent van die standaard ses-bevolking afkomstig is. Hierdie afleidings is gemaak omdat die gemiddelde tellings van al 5 groepe hoër as die standaard ses-gemiddeld is en in die geval van die 2 ingenieursgroepe meer as 1 standaardafwyking hoër is.

In vergelyking met die standaard tien-Talentopnamegroep, wat volgens Roos (1975, p. 100) reeds 'n geselekteerde gedeelte van die standaard ses-Talentopnamegroep is, het beide ingenieursgroepe sowel as die DS-groep in die NSAG bogemiddeld gepresteer, terwyl die DD- en SS-groepe se prestasie effens ondergemiddeld was. Dit beteken dat die eersgenoemde 3 groepe grootliks van die intellektueel bogemiddelde standaard tien-leerlinge afkomstig is, terwyl die laasgenoemde 2 groepe in groter mate van die ondergemiddelde standaard tien-populasie afkomstig is.

Die besondere intellektuele vermoë van die IS-groep kom duidelik na vore indien daarop gelet word dat hierdie groep, veral wat hulle verbale IK betref, gemiddeld bykans 1 standaardafwyking beter as die standaard tien-groep, wat reeds 'n geselekteerde groep is, gepresteer het.

2.5 AANLEG

Die resultate van 10 van die Junior Aanlegtoetse is in tabel 2.12 gegee. Die resultate van die oorblywende 2 toetse, naamlik die Naamvergelykingtoets en die Woordvlotheidtoets, is nie gerapporteer nie. In die geval van die Naamvergelykingtoets is die inligting nie beskikbaar nie omdat daar 'n fout op die antwoordblad voorgekom het (Roos, 1970, p. 23) en in die geval van die Woordvlotheidtoets het die Afrikaans- en Engelsspreekende leerlinge verskillende toetse afgeleë en is die tellings ten opsigte van die 2 taalgroepe streng gesproke nie vergelykbaar nie. Aangesien die ondersoekgroep uit Afrikaans- en Engelssprekende leerlinge bestaan, is die resultate van laasgenoemde toets nie gebruik nie.

TABEL 2.12

ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE JUNIOR AANLEGTOETSE (JAT)

Toets	Gemiddelde stanegepunte en standaardafwyking															
	Universiteitstudiante						KGTO-studente								St. 6 (1965)	
	B.Sc. (Ing.) ^{of}		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma				Serti= fikaat					
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)					
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Redenering	7,5	1,3	7,1	1,3	7,4	1,3	6,4	1,6	5,5	1,8	5,6	1,7	6,0	1,7	5,0	2,0
Klassifikasie	7,1	1,6	6,9	1,7	7,0	1,6	6,5	1,7	6,1	1,8	6,1	1,8	6,3	1,7	5,0	2,0
Berekeninge	7,3	1,5	6,9	1,6	7,2	1,5	6,1	1,8	5,2	1,8	5,3	1,8	5,7	1,8	4,9	2,0
Onderdele	5,7	2,0	5,7	2,0	5,7	2,0	5,6	1,8	5,5	2,0	5,4	1,7	5,5	1,8	4,9	2,0
Sinonieme	7,0	1,5	6,5	1,5	6,8	1,5	5,9	1,7	5,3	1,9	5,4	1,5	5,7	1,7	4,9	1,9
Vierkante	7,2	1,5	6,9	1,6	7,1	1,5	6,7	1,6	5,8	1,9	5,7	1,8	6,3	1,7	4,9	2,0
Figuurpersepsie	6,3	1,9	6,1	1,7	6,2	1,8	5,5	1,8	5,1	1,7	5,0	1,6	5,3	1,7	4,9	1,9
Geheue vir Name en Gesigte	6,1	1,7	5,8	1,7	6,0	1,7	5,4	1,8	4,9	1,9	5,0	1,9	5,2	1,8	5,0	2,0
Koördinasie	5,2	1,9	5,2	1,8	5,2	1,9	5,3	1,9	4,7	2,1	4,7	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0
Skryfspoed	4,9	1,6	4,9	1,7	4,9	1,6	4,6	1,8	4,6	1,8	4,7	1,8	4,6	1,8	5,0	1,9
N =	387		213		600		241		73		121		435		35, 105	

Om 'n aanduiding van die tegniese aanleg van die onder=soekgroep te verkry, is die resultate van die Tegnieise Toetse ontleed en hierdie inligting verskyn in tabel 2.12. Tabelle 2.12 en 2.13 verskaf die gemiddeldes en standaardafwykings van die groep, soos verkry uit die 1965-Talentopnamegegewens. Die inligting in albei genoemde tabelle is in stanege-eenhede gegee. Die stanegeskaal bestaan uit 9 standaardpunte en elke standaardpunt verteenwoordig die prestasie van 'n sekere gedeelte van 'n normaalgroep met 'n gemiddelde van 5 en standaardafwyking van 1,96.

Tabel 2.12 toon dat die 2 ingenieursgroepe, met uitsondering van die Koördinasietoets, waarin beide groepe deur die DS-groep oortref is, gemiddeld die beste gepresteer het in die aanlegtoetse. In 7 van die 10 toetse waarvan die resultate in tabel 2.12 gegee is, het die IS-groep gemiddeld beter as die ID-groep gevaar, terwyl die 2 groepe in die oorblywende 3 toetse, naamlik Onderdele, Koördinasie en Skryfspoed, dieselfde gemiddelde tellings behaal het.

Van die leerlingtegnicigroepe het die DS-groep in 9 toetse gemiddeld beter as die ander 2 groepe gevaar. In die Skryfspoedtoets het die DS- en DD-groepe dieselfde gemiddelde tellings behaal. Die DD- en SS-groepe het deurgaans ongeveer dieselfde gemiddelde tellings behaal en die grootste verskil tussen die gemiddelde prestasies van die 2 groepe in die 10 toetse is 0,1 stanege.

Voorts toon tabel 2.12 dat die IS-groep in 5 van die 10 toetse 'n prestasie van 7,0 en hoër behaal het, naamlik Redenering (7,5), Berekeninge (7,3), Vierkante (7,2), Klassifikasie (7,1) en Sinonieme (7,0) en hierdie groep dus ten opsigte van hul gemiddelde prestasie in die genoemde toetse deel vorm van die boonste 23 persent van die bevolking. ('n Stanegepunt van 7 verteenwoordig 12 persent van 'n normaalverspreide groep waarvan net 11 persent (staneges 8 en 9) beter as hierdie 12 persent geprester het). Die ID-groep het gemiddeld net in Redenering (7,1) so 'n prestasie behaal, terwyl nie een van die 3 leerlingtegnicigroepe in enige van die 10 toetse 'n gemiddelde prestasie van 7,0 of hoër behaal het nie.

Wat die prestasies van die groepe in die 10 toetse betref, het die IS- en ID-groepe hul hoogste gemiddelde telling in Redenering (7,5 en 7,1 onderskeidelik) behaal, terwyl die DS-groep hul hoogste gemiddelde telling (6,7) in die Vierkantetoets en die DD- en SS-groepe dit in die Klassifikasietoets (6,1) behaal het. Al 5 groepe het gemiddeld die swakste in die Koördinasie- en Skryfspoedtoetse gevaar.

Met uitsondering van die Skryfspoedtoets, waarin al 5 groepe, die Koördinasietoets waarin die DD- en SS-groepe, en die Toets vir Geheue van Name en Gesigte waarin die DD-groep effens swakker as die standerd ses-Talentopnamegroep gevaar het, het die ondersoekgroepe soos verwag is gemiddeld beter as die universum standerd ses-leerlinge van 1965 in die aanlegtoetse gepresteer.

Tabel 2.13 toon dat die ondersoekgroep in al 5 die tegniese toetse bogemiddelde tellings behaal het en ten opsigte van die onderlinge verhouding van die prestasies van die groepe tot mekaar is daar 'n groot mate van ooreenstemming met hul onderskeie skolastiese prestasie, intelligensie en aanleg. Dit dien egter vermeld te word dat die DS- en SS-groepe in die Gereedskap-toets gemiddeld beter as die IS- en ID-groepe gevaar het. Eersgenoemde groepe se beter kennis van tegniese gereedskap is waarskynlik toe te skryf aan die beroepe wat hulle vaders beoefen en tabel 2.2 toon dat relatief meer van dié twee groepe se vaders geskoolde ambagsmanne is as wat die geval met die ingenieurstudente is.

Wat die prestasie van die ondersoekgroep in die toetse onderling betref, het 4 van die 5 groepe in die Rekenkundetoets die hoogste tellings behaal. Die DD-groep het in Vormwaarneming Deel 1 beter as in Rekenkunde gevaar.

Die twee ingenieursgroepe het hul tweede hoogste tellings in die Meganiese Insigtoets behaal, terwyl die DS-groep in Vormwaarneming Deel 1 beter as in Meganiese Insig gepresteer het, die DD-groep in beide Rekenkunde en Vormwaarneming Deel 1 beter as in Meganiese Insig gepresteer het, en die SS-groep in Meganiese Insig hulle swakste telling behaal het. Met uitsondering van die SS-groep het die groepe almal in die Gereedskaptoets die laagste gemiddelde punte behaal.

Soos reeds gesê is, moet 'n stanegetelling van 7 en hoër as 'n goeie prestasie gesien word en leerlinge met so 'n prestasie vorm deel van die boonste 23 persent van 'n normaalverspreiding. Die IS-groep het gemiddeld in 3 van die toetse, naamlik Rekenkunde (7,8), Meganiese Insig (7,4) en Vormwaarneming Deel 1 (7,2) en die ID-groep in Rekenkunde (7,4) hierdie bogemiddelde prestasie behaal. Dit beteken dat die IS- en ID-groepe oor 'n bogemiddelde vaardigheid met syfers en rekenkundige redeneervermoë beskik, terwyl die IS-groep ook bogemiddeld meganiese insig en ruimtelike waarnemingsvermoë van 'n tweedimensionele aard openbaar.

TABEL 2.13

ONDERSOEKGROEP VOLGENS RESULTATE VAN DIE TEGNIESE TOETSE (TT)

Toets	Gemiddelde stanegepunt en standaardafwyking															
	Universiteitstudiante						KGTO-studente								St. 6 (1965)	
	B.Sc. (Ing.)		B.Sc.B. (Ing.)		Totaal		Diploma				Sertifikaat					
	Slaag (IS)		Druip (ID)				Slaag (DS)		Druip (DD)		Slaag (SS)					
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Rekenkunde	7,8	1,2	7,4	1,2	7,6	1,2	6,8	1,4	6,0	1,4	6,1	1,6	6,4	1,5	5,0	2,0
Meganiese																
Insig	7,4	1,5	6,9	1,6	7,2	1,5	6,5	1,7	5,8	1,9	5,5	1,7	6,1	1,7	5,0	1,9
Vormwaarneming																
Deel 1	7,2	1,6	6,9	1,7	7,1	1,6	6,6	1,7	6,3	1,8	5,7	1,7	6,3	1,7	5,0	2,0
Deel 2	6,7	1,8	6,3	1,9	6,6	1,8	6,1	1,8	5,5	1,9	5,7	1,8	5,9	1,8	5,0	2,0
Gereedskap= toets	5,7	1,7	5,9	1,9	5,8	1,8	6,0	1,8	5,4	2,1	5,9	2,0	5,9	1,9	5,0	1,9
N =	387		213		600		241		73		121		435		35, 151	

2.6 SAMEVATTING

Die veranderlikes wat in hierdie hoofstuk ontleed is, toon dat daar wel verskille in die biografiese agtergrond, skoolprestasie, intelligensie en aanleg van ingenieurstudente en leerlingtegnici bestaan. Voorts toon die ontleding ook dat die suksesvolle en onsuksesvolle (onderskeie slaag- en druipegroepe) van mekaar verskil ten opsigte van die onderhawige veranderlikes.

Die vraag ontstaan nou hoedanig moet die biografiese agtergrond, skoolprestasie, intelligensie en aanleg van 'n student wees om te verseker dat hy 'n graadstudie in ingenieurswese suksesvol kan voltooi en indien so 'n kriterium gestel kan word, hoeveel van die leerlingtegnici, indien hulle vir 'n ingenieursgraad sou studeer, dit kan behaal.

In die volgende hoofstuk is van 'n meervoudige statistiese tegniek gebruik gemaak om 'n kriterium vir sukses met 'n ingenieursgraadstudie te verkry en is die verkreeë kriterium gebruik om te voorspel hoeveel van die leerlingtegnici ook 'n ingenieursgraad kan behaal.

HOOFSTUK 3

VOORSPELLING VAN DIE INGENIEURSPOTENSIAAL BY LEERLINGTEGNICI DEUR GEBRUIKMAKING VAN 'N AANTAL VERMOËNS- EN PRESTASIEFAK- TORE AS VOORSPELLERS

3.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk is 'n aantal voorspellers (faktore) gebruik en deur middel van 'n meervoudige statistiese tegniek, naamlik deur diskriminantontleding, is voorspel hoeveel van die leerlingtegnici van die ondersoekgroep ook die eerstejaarkursus vir 'n ingenieursgraad kan slaag. Die metode wat gevolg en in paragraaf 3.2 bespreek is, is die metode soos deur Tatsuoka (1970) beskryf is. Die resultate wat verkry is, is in paragraaf 3.6 gegee.

3.2 DISKRIMINANTONTLEDING AS STATISTIESE TEGNIEK

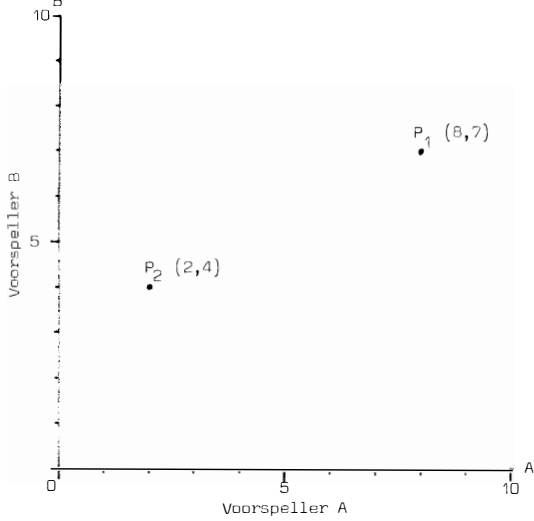
Volgens Tatsuoka het diskriminantontleding sy oorsprong by Fisher (1936) en word dit veral beskou as 'n bruikbare metode vir doeleindes van klassifikasie. Die metode berus op die berekening van 'n lineêre kombinasie deur gewigte (faktor=ladings) aan die voorspellers toe te ken en sodoende 'n waarde te verkry vir elke geval wat geklassifiseer moet word. Die lineêre kombinasie wat die beste tussen twee groepe onderskei, staan bekend as die diskriminantfunksie van die twee groepe. Ter verduideliking is die eenvoudigste moontlike voorbeeld gebruik, naamlik waar die diskriminantfunksie bereken word om met 2 voorspellers tussen 2 groepe (of persone) te diskrimineer.

In figuur 3.1 is die telling van 2 persone (P_1 en P_2) vir voorspellers A en B op 'n reghoekige koördinaatstelsel voorgestel. Die tellings van persone P_1 en P_2 vir voorspeller A is op die X-as en die tellings vir voorspeller B op die Y-as voorgestel. Elke persoon het 2 tellings, dit wil sê die koördinate van P_1 en P_2 .

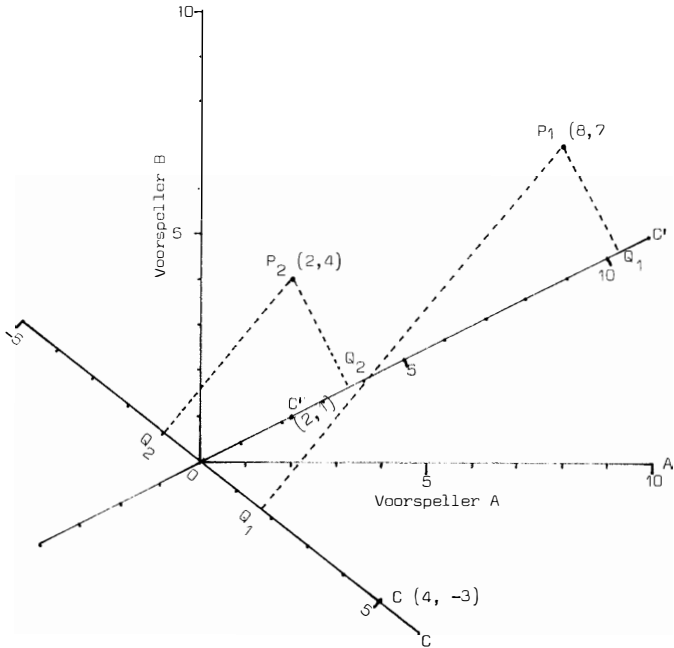
In figuur 3.2 is 'n as deur die oorsprong en C (4,3) getrek. Op hierdie as word P_1 (8,7) nou deur 'n enkele waarde Q_1 voorgestel. Dieselfde geld vir P_2 (2,4) wat deur Q_2 op hierdie as voorgestel word. Die verskil tussen Q_1 en Q_2 op die C-as is in die figuur ongeveer 3 eenhede.

Deur 'n ander as deur die oorsprong te trek kan hierdie verskil tussen Q_1 en Q_2 verander word. In figuur 3.2 is so 'n as, C' , deur die oorsprong en C' (2, 1) getrek. Op dié as is die verskil tussen Q_1 en Q_2 nagenoeg 7. Deur C dus deur die oorsprong te roteer, word die verskil tussen Q_1 en Q_2 verander

FIGUUR 3.1
TELLINGS VAN TWEE PERSONE VIR VOORSPELLERS A EN B



FIGUUR 3.2
TELLINGS VAN TWEE PERSONE VIR VERSKILLENDE LINEÛRE KOMBINASIES VAN VOORSPELLERS A EN B

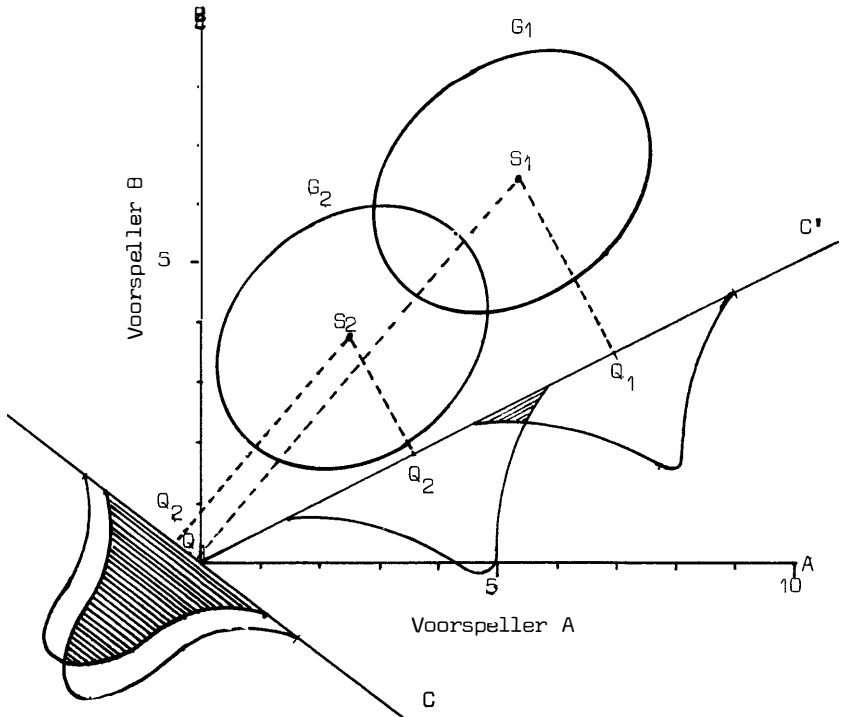


en is daar 'n spesifieke posisie van C waar die verskil tussen Q_1 en Q_2 'n maksimum waarde sal hê. Hierdie as wat die maksimum waarde lewer, is 'n reglynige vergelyking en word die diskriminantfunksie van P_1 en P_2 genoem.

Wanneer daar tussen groepe onderskei moet word, word die diskriminantfunksie bereken vir die waarde wat die groep die beste verteenwoordig, die sogenaamde sentroïdwaarde. Die sentroïdwaarde verskil van 'n rekenkundige gemiddelde daarin dat dit 'n gemiddelde waarde van 2 of meer veranderlikes verteenwoordig, terwyl die rekenkundige gemiddelde gewoonlik ten opsigte van 1 veranderlike bereken word. In figuur 3.3 is die verspreiding van 2 groepe G_1 en G_2 met sentroïdwaardes S_1 en S_2 vir veranderlikes A en B voorgestel en deur middel van verspreidingskurwes is aangetoon hoe die Q-waardes van die groepe op die C-asse verskil.

FIGUUR 3.3

VERSPREIDING VAN Q-WAARDES VAN TWEË GROEPE VIR VERSKILLENDE LINEÛRE KOMBINASIES VAN VOORSPELLERS A EN B



Figuur 3.3 toon dat net soos in die geval van persone P_1 en P_2 die C' -as beter onderskei tussen die betrokke 2 groepe deurdat die 2 punte wat die sentroïdwaardes voorstel (Q_1 en Q_2) verder van mekaar geleë is op die C' -as en die gemeenskaplike oppervlakte onder die 2 kurwes wat die verspreidings van die 2 groepe voorstel kleiner is. Ook in hierdie geval sal 'n sekere posisie vir C 'n maksimumverskil tussen Q_1 en Q_2 lewer waar die oorvleueling minimaal is en staan die posisie bekend as die diskriminantfunksie van die 2 groepe vir faktore A en B.

Dit gebeur egter dat die tellings van 2 groepe ten opsigte van die veranderlikes wat gebruik word, sodanig ooreenstem dat die diskriminantfunksie nie doeltreffend tussen die 2 groepe kan onderskei nie en gevolglik word die volgende vereistes gestel, waaraan die groepe moet voldoen alvorens diskriminantontleding met sukses gebruik kan word:

(a) Die verskil tussen die 2 sentroïdwaardes moet relatief groot wees, en

(b) die mate waarin die 2 groepe mekaar oorvleuel moet relatief klein wees.

Soos aanvanklik gesê, is die voorbeeld wat hier gebruik is en waarin van 2 voorspellers gebruik gemaak is om tussen 2 groepe te onderskei, die eenvoudigste moontlike geval waarvoor diskriminantontleding gebruik kan word. Die metode is egter veral bruikbaar waar daar meer as 2 voorspellers gebruik word, maar die aantal voorspellers mag nie meer wees as die getal persone in die kleinste groep waarvoor dit gebruik word nie.

Die metode kan ook gebruik word om in meer as 2 groepe te klassifiseer, in welke geval daar meer as een diskriminantfunksie gebruik word. Die aantal diskriminantfunksies is altyd een minder as die getal groepe.

Cooley en Lohnes (1971) voorsien 'n program wat gebruik kan word om die diskriminantfunksie met behulp van 'n rekenaar te bereken en met die verkreë funksie individue te klassifiseer. In hierdie ondersoek is die verwerkings met behulp van 'n rekenaar gedoen en van die Cooley en Lohnes-program gebruik gemaak. Die volgende formule is gebruik om die diskriminantfunksie te bereken:

$$Y = k_1 \left(\frac{X_1 - \bar{X}_1}{S_1} \right) + k_2 \left(\frac{X_2 - \bar{X}_2}{S_2} \right) + \dots + k_n \left(\frac{X_n - \bar{X}_n}{S_n} \right)$$

waar:

Y = diskriminantfunksie
 k_1, k_2, \dots, k_n = konstantes (faktorladings) vir voorspellers
 1, 2, ..., n

$\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_n$ = rekenkundige gemiddeld vir voorspellers
 1, 2, ..., n

X_1, X_2, \dots, X_n = Tellings behaal op voorspellers 1, 2, ..., n

Om te voorspel tot watter een van 2 groepe 'n persoon die waarskynlikste sal behoort, is die formule soos hierbo gegee toegepas en die diskriminantfunksie vir die betrokke persoon bereken. Die waarde wat so verkry is, is nou deur gebruikmaking van die onderstaande formule in een van die twee groepe geklassifiseer.

$$P_{i1} = \left(\frac{N_1}{N_T} \right) \exp \left(\frac{-(Y_i + S_1)^2}{2} \right)$$

$$P_{i2} = \left(\frac{N_2}{N_T} \right) \exp \left(\frac{-(Y_i + S_2)^2}{2} \right)$$

waar P_{i1} = die waarskynlikheid dat persoon i in groep 1 geklassifiseer word

P_{i2} = die waarskynlikheid dat persoon i in groep 2 geklassifiseer word

N_1 = die getal persone in groep 1 wat gebruik is om die diskriminantfunksie te bereken

N_2 = die getal persone in groep 2 wat gebruik is om die diskriminantfunksie te bereken

$N_T = N_1 + N_2$

Y_i = diskriminantfunksie vir persoon i

S_1 = sentroïdwaarde vir groep 1

S_2 = sentroïdwaarde vir groep 2

Indien $P_{i_1} > P_{i_2}$ is die waarskynlikheid groter dat persoon i tot groep 1 sal behoort

Indien $P_{i_1} < P_{i_2}$ is die waarskynlikheid groter dat persoon i tot groep 2 sal behoort.

3.3 KEUSE VAN DIE GROEPE WAT GEBRUIK IS VIR BEREKENING VAN DIE DISKRIMINANTFUNKSIE

Die IS- en ID-groep is vir doeleindes van die berekening van 'n diskriminantfunksie elk in twee groepe verdeel, naamlik 'n tweederde- en eenderdegroep. Die tweederdegroepe is as die proefgroepe en die eenderdegroepe as kontrolegroepe gebruik. Hierdie groepe is getrek deur gebruikmaking van die rekordnummers wat deur Talentopname aan die leerlinge toegeken is. In numeriese volgorde is 2 leerlinge in die proefgroepe en een leerling in die kontrolegroep geplaas. Die IS- en ID-proefgroepe is gebruik vir berekening van die diskriminantfunksie vir slaag/druip ingenieursgraadkursus, terwyl die diskriminantfunksie wat so verkry is, gebruik is om te voorspel hoeveel leerlinge van die IS-kontrolegroep sal slaag en hoeveel van die ID-kontrolegroep sal druip om sodoende die voorspellingswaarde van die diskriminantfunksie te bereken. Hierna is dit gebruik om die ingenieurspotensiaal by leerlingtegnici te bepaal.

3.4 KEUSE VAN DIE VERANDERLIKES WAT VIR BEREKENING VAN DIE DISKRIMINANTFUNKSIE GEBRUIK IS

Uit die literatuur blyk dat akademiese prestasie in die algemeen deur 'n wye reeks veranderlikes beïnvloed word. Gouws (1961) wat 'n studie van die literatuur oor hierdie onderwerp gemaak het, rapporteer dat daar oorsee sowel as in Suid-Afrika bevindende korrelasies tussen akademiese prestasie en verstandelike aanleg, skoolprestasie, nie-intellektuele persoonlikheidsfaktore, ouderdom, geslag en studiemetodes gevind is. In 'n onlangse ondersoek, waarin daar van Talentopname-inligting gebruik gemaak is, is ook 'n reeks biografiese en agtergrondveranderlikes geïdentifiseer wat skoolprestasie beïnvloed, en van hierdie veranderlikes sal waarskynlik ook akademiese prestasie beïnvloed (Ackermann, 1973).

Daar kan dus verwag word dat die akademiese prestasie van ingenieurs ook deur die genoemde veranderlikes beïnvloed sal word en die voorspellers wat in hierdie studie gebruik is, is gevolglik uit die genoemde reeks veranderlikes gekies.

Soos in hoofstuk 2 gesê is, stem die ouderdomme van die IS- en ID-groepe wat in hierdie ondersoek gebruik is, goed ooreen en is ouderdom nie as voorspeller ingesluit nie. Aangesien net mansstudente in die ondersoek betrek is, is geslag ook buite rekening gelaat. Wat studiegewoontes en -houdings betref, is die inligting nie vir die ondersoekgroep volledig beskikbaar nie en is ook hierdie veranderlikes nie vir berekening van die diskriminantfunksie gebruik nie.

Geeneen van die biografiese veranderlikes wat in hoofstuk 2 ontleed is, en wat moontlik 'n bydrae tot die diskriminantfunksie kan maak, is ingesluit nie. Die rede hiervoor is dat die skale waarop hierdie inligting beskikbaar is, nie vir diskriminantontleding geskik is nie, aangesien die inligting vir diskriminantontleding op 'n intervalskaal beskikbaar moet wees.

Wanneer 'n meervoudige tegniek soos diskriminantontleding gebruik word, word die grootste gedeelte van die verklaarde variansie egter, as gevolg van interkorrelasies tussen die voorspellers, deur 'n beperkte aantal voorspellers verklaar en kan 'n goeie voorspelling gewoonlik gedoen word met behulp van 'n paar voorspellers wat goed met die kriterium korreleer.

Soos in paragraaf 3.2 (a en b) gestel is, moet 'n voorspeller vir insluiting in diskriminantontleding aan sekere vereistes voldoen en gebeur dit gevolglik dat die insluiting van bepaalde veranderlikes negatief tot die diskriminantfunksie kan bydra en sodoende die voorspellingswaarde van die verkreë funksie verlaag. In hierdie ondersoek is gevolglik gepoog om uit die volgende 21 voorspellers die kombinasie te selekteer wat die beste voorspelling lewer:

- | | | |
|----|------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Standaard tien-eksamenpunte (1969) | - Wiskunde |
| 2 | Standaard tien-eksamenpunte (1969) | - Natuur- en Skeikunde |
| 3 | Standaard tien-eksamenpunte (1969) | - Gemiddeld |
| 4 | Resultate van die NSAG (1965) | - Nie-verbale IK |
| 5 | Resultate van die NSAG (1965) | - Verbale IK |
| 6 | Resultate van die NSAG (1965) | - Totale IK |
| 7 | Resultate van die TT (1965) | - Rekenkunde |
| 8 | Resultate van die TT (1965) | - Meganiese Insig |
| 9 | Resultate van die TT (1965) | - Vormwaarneming Deel 1 |
| 10 | Resultate van die TT (1965) | - Vormwaarneming Deel 2 |
| 11 | Resultate van die TT (1965) | - Gereedskaptoets |
| 12 | Resultate van die JAT (1965) | - Redenering |
| 13 | Resultate van die JAT (1965) | - Klassifikasie |
| 14 | Resultate van die JAT (1965) | - Berekeninge |
| 15 | Resultate van die JAT (1965) | - Onderdele |
| 16 | Resultate van die JAT (1965) | - Sinonieme |

17	Resultate van die JAT (1965)	- Vierkante
18	Resultate van die JAT (1965)	- Figuurpersepsie
19	Resultate van die JAT (1965)	- Geheue vir Name en Gesigte
20	Resultate van die JAT (1965)	- Koördinasie
21	Resultate van die JAT (1965)	- Skryfspoed

Deur gebruikmaking van die IS- en ID-proefgroepe is die diskriminantfunksie vir slaag/druip ingenieursgraad met die genoemde 21 voorspellers gesamentlik bereken en is die voorspellingsgeldigheid van die verkreë funksie met behulp van die IS- en ID-kontrolegroepe bepaal. Vervolgens is die voorspellers met die laagste faktorladings weggelaat en die voorspellingswaarde opnuut bereken. Op hierdie wyse het deur die toevoeging en weglating van voorspellers geblyk dat die volgende kombinasie die beste voorspellingswaarde lewer.

1	Standerd tien-eksamenpunte (1969)	- Wiskunde
2	Standerd tien-eksamenpunte (1969)	- Natuur- en Skeikunde
3	Standerd tien-eksamenpunte (1969)	- Gemiddeld
4	Resultate van die NSAG (1965)	- Nie-verbale IK
5	Resultate van die NSAG (1965)	- Verbale IK
6	Resultate van die NSAG (1965)	- Totale IK
7	Resultate van die TT (1965)	- Rekenkunde
8	Resultate van die TT (1965)	- Meganiese Insig
9	Resultate van die TT (1965)	- Vormwaarneming Deel 1
10	Resultate van die TT (1965)	- Vormwaarneming Deel 2

Die feit dat geeneen van die 10 aanlegtoetse 'n bydrae tot die diskriminantfunksie kan lewer nie, is waarskynlik te wyte aan die hoë korrelasies met van die ander voorspellers of te veel oorvleueling in die tellings van die IS- en ID-groepe in die onderskeie toetse.

3.5 METODE VAN VOORSPELLING VAN DIE INGENIEURSPOTENSIAAL BY LEERLINGTEGNICI

Die diskriminantfunksie wat bereken is met die tien voorspellers wat die beste voorspellingswaarde het (par. 3.4), is vervolgens gebruik om die KGTO-studente van die ondersoekgroep te klassifiseer en sodoende 'n aanduiding te kry van die ingenieurspotensiaal wat daar by ingenieurstegnici bestaan.

3.6 RESULTATE VAN DISKRIMINANTONTLEDING

3.6.1 Rekenkundige gemiddeldes, standaardafwykings en faktorladings van die voorspellers

In tabel 3.1 is die rekenkundige gemiddeldes, standaardafwykings en faktorladings gegee wat bereken is vir elk van die 10 voorspellers wat gebruik is, en in die vergelyking soos in paragraaf 3.2 gegee, gebruik is. Hierdie waardes is bereken deur gebruikmaking van die ingenieursproefgroepe.

TABEL 3.1

REKENKUNDIGE GEMIDDELDDES, STANDAARDAFWYKINGS EN FAKTORLADINGS VAN TIEN VOORSPELLERS

Voorspeller	Rekenkundige gemiddeld \bar{X}	Standaardafwyking S	Faktorlading k
Wiskunde	64,1	11,5	+0,374
Natuur- en Skeikunde	64,7	10,4	+0,285
Totaalpunt	59,9	8,5	+0,306
Nie-verbale IK	122,7	11,9	-0,007
Verbale IK	129,9	12,8	-0,025
Totale IK	122,0	11,0	-0,026
Rekenkunde	27,9	4,4	+0,004
Meganiese Insig	23,3	5,1	-0,002
Vormwaarneming Deel 1	14,8	5,2	-0,013
Vormwaarneming Deel 2	13,5	4,8	+0,021

Die waardes wat in tabel 3.1 gegee is, is gebruik om vir elke persoon in die IS- en ID-kontrolegroep n diskriminantfunksie te bereken en hierdie diskriminantfunksie is gebruik om te voorspel wie van hierdie studente die eerstejaarkursus vir B.Sc. (Ing.) behoort te slaag en wie waarskynlik sal druip. Die resultate van hierdie voorspelling is in tabel 3.2 met die werklike sukses van die 200 kontrolegroepstudente (129 IS- en 71 ID-studente) vergelyk.

TABEL 3.2
VOORSPELLINGSWAARDE VAN DISKRIMINANTONTLEDING

Voorspelling	IS-kontrolegroep		ID-kontrolegroep		Totaal		
	N	%	N	%	N	%	
Voorspel slaag	N	117	90,7	29	40,8	146	73,0
	%	80,1		19,9		100	
Voorspel druipe	N	12	9,3	42	59,2	54	27,0
	%	22,2		77,8		100	
TOTAAL	N	129	100	71	100	200	100
	%	64,5		35,5		100	

Tabel 3.2 toon dat die tegniek goed diskrimineer tussen die slaag- en druipegroep. Van 146 persone wat as slaag aangedui was, het 117 (80,1%) werklik geslaag, en van die 54 wat as druipe geplaas is, het 42 (77,8%) werklik gedruipe. As die uitslag van die voorspelling groepsgegewys beoordeel word, toon die resultate dat 117 (90,7%) van die IS-kontrolegroep reg geklassifiseer is, terwyl net 12 (9,3%) foutief geplaas is. Wat die ID-kontrolegroep betref, is die voorspelling egter heelwat swakker en net 42 (59,2%) van die 71 leerlinge van hierdie groep is reg geklassifiseer. Dit blyk dus dat 'n ander faktor, wat nie deur een of meer van die 10 voorspellers wat gebruik is, verklaar word nie, verantwoordelik is daarvoor dat sommige leerlinge druipe. Hierdie faktor kan moontlik prestasie-motivering wees.

Die totaalkolomme van tabel 3.2 toon dat die diskriminantfunksie 'n druipe-syfer van 27 persent lewer teenoor die werklike druipe-syfer van 35,5 persent en dat die betrokke diskriminantfunksie dus die druipegroep bevoordeel deurdat relatief meer druipe in die slaaggroep geklassifiseer is as andersom.

Vir doeleindes van hierdie verslag is aanvaar dat die diskriminantfunksie waarvan die resultate in tabel 3.2 gerapporteer is, 'n bruikbare voorspelling vir eerstejaarsukses met 'n ingenieursgraadstudie lewer. Vanweë die relatief hoër slaagsyfer wat die betrokke funksie lewer, is aanvaar dat, indien dit gebruik word om die ingenieurspotensiaal wat daar by die tegnikusgroep bestaan, te voorspel, die uitslag as die maksimumpotensiaal gesien kan word.

3.6.2 Voorspelling van die ingenieurspotensiaal wat daar by ingenieurs-tegnikusstudente bestaan

Die diskriminantvergeliking met rekenkundige gemiddeldes, standaardafwykings en faktorladings vir die 10 voorspellers wat

in paragraaf 3.6.1 vir die ingenieursgraadkontrolegroepe gebruik is, is vervolgens toegepas op die leerlingtegnici van die DS-, DD- en SS-groepe om 'n aanduiding te kry van hoeveel studente van hierdie groepe oor die vermoëns beskik om die eerstejaar vir B.Sc. (Ing.) te slaag. Die uitslag van hierdie berekeninge verskyn in tabel 3.3.

TABEL 3.3
INGENIEURSPOTENSIAAL BY LEERLINGTEGNICI

Voorspelling	DS-groep		DD-groep		SS-groep		Totaal	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Voorspel slaag	49	20,3	5	6,8	3	2,5	57	13,1
Voorspel druip	192	79,7	68	93,2	118	97,5	378	86,9
TOTAAL	241	100	73	100	121	100	435	100

Tabel 3.3 toon dat 49 studente (20,3%) van die 241 DS-studente, 5 studente (6,8%) van die 73 DD-studente en 3 studente (2,5%) van die 121 SS-studente ook B.Sc. (Ing.) behoort te slaag. Altesaam beskik 57 studente (13,1%) van die 435 KGTO-studente dus oor die vermoë om ook die eerstejaarkursus van 'n ingenieursgraad te slaag.

Soos in paragraaf 3.6.1 genoem is, moet in gedagte gehou word dat hierdie syfer as 'n maksimumpotensiaal gesien kan word en dat die werklike getal waarskynlik kleiner sal wees. Indien 'n korreksie vir die relatief hoër slaagsyfer wat diskriminant=ontleding lewer, aangebring word om die slaagsyfer wat dié program vir die ingenieurskontrolegroep voorspel, in ooreenstemming met die werklike slaagsyfer van die groep te bring en hierdie korreksiefaktor ($\frac{8,5}{100}$) by die syfer wat vir leerlingtegnici verkry is in berekening gebring word, verminder die getal wat behoort te slaag, na 20 (4,6%).

Daar moet egter onthou word dat die KGTO-studente van die ondersoekgroep 'n geselekteerde groep is, naamlik studente wat nooit op hoërskool gedruip het nie en wat in die RSA of SWA standerd tien met vrystelling geslaag het met beide Wiskunde en Natuur- en Skeikunde as vakke. Alle KGTO-studente wat vir die onderhawige kursusse studeer, voldoen nie aan hierdie vereistes nie. Die ingenieurspotensiaal wat daar by die ondersoekgroepe

bestaan kan dus nie sonder meer op die universum T1-studente in die betrokke studierigtings toegepas word nie.

Daar moet voorts onthou word dat hierdie potensiaal voorspel is met betrekking tot eerstejaarsukses en dat daar 'n verdere uitsakkingsfaktor is wat deur druiping en staking van die kursus gedurende die tweede tot vierde studiejare ontstaan. Van die KGTO-studente wat oor die vermoë beskik om die B.Sc. (Ing.)-eerstejaarkursus te slaag, sal dus waarskynlik nog gedurende die daaropvolgende studiejare uitsak.

Indien genoemde aspekte in aanmerking geneem word, kan verklaar word dat hoogstens 5 persent van die KGTO-studente daarin sal slaag om 'n B.Sc. (Ing.)-graad te behaal.

HOOFSTUK 4

SAMEVATTING

Die doel met hierdie ondersoek was om die ingenieursposensiaal van ingenieurstechnici te bepaal en vir hierdie doel is van die gegewens van Talentopname gebruik gemaak. Ten tyde van die ondersoek was die finale uitslag van Talentopnameleerlinge aan hoër onderwys-inrigtings nog nie bekend nie en is die eerstejaar-eksamenuitslae, waarvoor Talentopname volledig beskikbaar, gebruik. Uit hierdie inligting is die studente geïdentifiseer wat vir 'n ingenieursgraad aan 'n universiteit of vir die Nasionale Diploma vir Technici of Nasionale Sertifikaat vir Technici in 'n ingenieursrigting aan 'n KGTO gestudeer het. Om die hoogste mate van vergelykbaarheid van die ingenieurstudente en leerlingtechnici te verkry, is net mansstudente wat Wiskunde en Natuur- en Skeikunde in standerd tien geneem het en met vrystelling geslaag het, in die ondersoek ingesluit. Om die gebruik van die 1965-Talentopname-inligting, onder andere die resultate van die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets, moontlik te maak, is alle leerlinge wat tussen 1965 en 1969 gedruip het, ook uit die ondersoek uitgesluit. Van die 940 ingenieurstudente en 877 leerlingtechnici wat geïdentifiseer is, is onderskeidelik 600 en 440 studente, wat voldoen aan die vereistes wat gestel is, as die ondersoeksgroepe beskou. Hierdie 1040 studente is in die volgende groepe verdeel:

- (a) IS-groep: studente wat die eerstejaar vir 'n ingenieursgraad geslaag het (N = 387)
- (b) ID-groep: studente wat die eerstejaar vir 'n ingenieursgraad gedruip het (N = 213)
- (c) DS-groep: studente wat die NDT op T1-vlak geslaag het (N = 241)
- (d) DD-groep: studente wat die NDT op T1-vlak gedruip het (N = 73)
- (e) SS-groep: studente wat die NST op T1-vlak geslaag het (N = 121)
- (f) SD-groep: studente wat die NST op T1-vlak gedruip het (N = 5)

Indien 'n KGTO-student meer as die helfte van sy vakke gedruip het, is hy as druipeeling geklassifiseer.

Die laaste groep, naamlik die groep wat die NST gedruip het, is nie in die ondersoek betrek nie omdat dit te klein is.

Die metode van ondersoek kom daarop neer dat die 5 groepe vergelyk is ten opsigte van hul agtergrond, skoolprestasie, verstandelike vermoë en aanleg. Uit dié veranderlikes is dié kombinasie wat die beste tussen die ingenieurs-slaag- en druipegroepe diskrimineer, gebruik om 'n raming te maak van die ingenieurspotensiaal wat daar by leerlingtegnici bestaan.

Die biografiese veranderlikes wat in hoofstuk 2 gebruik is om die agtergrond van die ondersoekgroep te beskryf, toon dat die suksesvolle eerstejaar-ingenieurstudent, waarskynlik as gevolg van 'n wye reeks faktore, in groter mate as sy onsuksesvolle eweknie reeds op hoërskool sy toekomsplanne gefinaliseer het en gevolglik met meer belangstelling, harder en meer doelgerigte werk, ook sy skoolloopbaan met groter sukses deurloop het. Die onsuksesvolle eerstejaar-ingenieurstudent (ID-groep) vertoon hierdie eienskappe weer in groter mate as die suksesvolle Diplomastudente (DS-groep) terwyl laasgenoemde groep op sy beurt weer die suksesvolle Nasionale Sertifikaatstudente (SS-groep) oortref. Uitsonderings kom egter voor.

Die standaard tien-eksamenpunte en die prestasies in die NSAG, JAT en TT wat in hoofstuk 2 ontleed is, toon dat die IS-groep ten opsigte van 17 van die 21 veranderlikes die hoogste gemiddelde prestasie behaal het. Net in die JAT (Onderdele, Koördinasie- en Skryfspoedtoetse) het die ID-groep dieselfde prestasie as die IS-groep behaal, terwyl die DS-groep in die JAT (Koördinasietoets) gemiddeld die beste gepresteer het. In die TT (Gereedskaptoets) het die ID-, DS- en SS-groepe gemiddeld beter as die IS-groep gevaar. Ten opsigte van hierdie 21 veranderlikes beklee die ID groep gemiddeld die tweede plek, gevolg deur die DS-, DD- en SS-groepe in die genoemde volgorde.

Die vergelyking van die standaard tien-eksamenprestasies van die groepe met dié van die 1969-Talentopnameleerlinge toon dat die IS-, ID- en DS-groepe bogemiddeld gepresteer het, terwyl die prestasie van die DD- en SS-groepe in standaard tien effens ondergemiddeld was.

Eerstejaar-ingenieur- en ingenieursteganikusstudente beskik oor 'n bogemiddelde tegniese aanleg soos blyk uit die resultate van die 5 tegniese toetse.

Die ondersoek toon dat studente wat hulle vir opleiding as ingenieur by universiteite aanmeld, hoofsaaklik uit die intellektueel begaafde standaard tien-leerlinge, wat op skool puik prestasies in veral Wiskunde en Natuur- en Skeikunde lewer, getrek word. Dit is verder duidelik dat die Nasionale Diplomakursusse in ingenieurswese baie bogemiddelde standaard tien-leerlinge

trek wat met vrystelling geslaag het, en dat baie van die ondergemiddelde standerd tien-leerlinge in hierdie kursusse reeds in hul eerste studiejaar in 2 of meer vakke druip. Dit blyk dus dat in die onderhawige NDT-kursusse 'n hoë standaard gehandhaaf word. Die NST-kursusse in ingenieurswese trek hoofsaaklik gemiddelde en ondergemiddelde matriekleerlinge wat met vrystelling geslaag het. Daar moet egter in gedagte gehou word dat die onderhawige NST-kursusse waarskynlik hoofsaaklik leerlinge trek wat nie oor 'n matrikulasievrystellingsertifikaat beskik nie of standerd tien op 'n deelytdse grondslag verwerf het.

Die kwalitatiewe veranderlikes wat in hoofstuk 2 ontleed is, (skoolprestasie, intelligensie en aanleg) toon dat die eerstejaar-ingenieursdruipelinge met redelike gemak die NDT behoort te behaal, terwyl die onsuksesvolle NDT-student redelik maklik 'n NST behoort te verwerf.

Die raming van die ingenieurspotensiaal wat daar by leerlingtegnici bestaan en wat in hoofstuk 3 gemaak is, toon dat 'n maksimum van 5,0 persent van die KGTO-studente oor die vermoë beskik om ook 'n ingenieursgraad te verwerf. Dit beteken net ongeveer 1 uit elke 20 van die KGTO-studente wat Wiskunde en Natuur- en Skeikunde op skool geneem en standerd tien met vrystelling geslaag het, in staat sal wees om die B.Sc. (Ing.)-graad te behaal.

Dit wil dus nie voorkom of die skepping van alternatiewe roetes vir registrasie as Professionele Ingenieur deur die uitbreiding van kursusse aan KGTO's ekonomies kan wees nie.

CHAPTER 5

SYNOPSIS

The aim of this investigation was to determine the engineering potential of engineering technicians and for this purpose use was made of the data of Talent Survey. At the time of the investigation the final results of Talent Survey pupils at institutions for higher education was not yet known and the first-year examination results, which Talent Survey has at its disposal in full, were used. Students who studied for a degree in engineering at a university or for the National Diploma for Technicians or National Certificate for Technicians in an engineering course at a CATE were identified from this information. To obtain the highest degree of comparability of the engineering students and pupil technicians, only male students who had taken Mathematics and Physical Science in Standard Ten and who had passed with exemption were included in the investigation. To be able to use the 1965 Talent Survey information, inter alia the results of the New South African Group Test, all pupils who failed between 1965 and 1969 were also excluded from the investigation. Of the 940 engineering students and 877 pupil technicians who were identified, respectively 600 and 440 students, who satisfied the requirements laid down, were regarded as the test groups. These 1040 students were divided into the following groups:

(a) IS group: students who had passed the first year for an engineering degree (N = 387)

(b) ID group: students who had failed the first year for an engineering degree (N = 213)

(c) DS group: students who had passed the NDT at T1 level (N = 241)

(d) DD group: students who had failed the NDT at T1 level (N = 73)

(e) SS group: students who had passed the NCT at T1 level (N = 121)

(f) SD group: students who had failed the NCT at T1 level (N = 5)

If a CATE student had failed more than half of his subjects, he was classified as a failure.

The last group, viz the group who had failed the NCT, was not involved in the survey since it was too small.

The method of investigation consisted in comparing the 5 groups in respect of their background, school achievement, intellectual ability and aptitude. From these variables the combination which discriminates best between the engineering group that passed and the one that failed, was used to form an estimate of the engineering potential of the pupil technicians.

The biographical variables used in Chapter 2 to describe the background of the test group show that the successful first-year engineering student, probably as a result of a large variety of factors, to a larger extent than his unsuccessful counterpart already at high school finalised his plans for the future, and also that with more interest and harder and more purposeful work he has more successfully completed his school career. The unsuccessful first-year engineering student (ID group), however, shows these characteristics to a larger extent than the successful Diploma student (DS group), while the latter group in turn excels the successful National Certificate student (SS group). However, exceptions do occur.

The Standard Ten examination marks and the achievements in the NSAG, JAT and TT, which are analysed in Chapter 2, show that in respect of 17 of the 21 variables the IS group attained the highest average level of achievement. Only in the JAT (Spare Parts, Co-ordination and Writing Speed Tests) did the ID group attain the same level of achievement as the IS group, while the DS group on an average attained the highest level of achievement in the JAT (Co-ordination Test). On an average the ID, DS and SS groups did better than the IS group in the TT (Tool Test). With regard to these 21 variables, the ID group on an average holds the second position, followed by the DS, DD and SS groups, in this order.

A comparison of the Standard Ten examination achievements of the groups with those of the 1969 Talent Survey pupils shows that the IS, ID and DS groups attained an above-average level of achievement, whereas the level of achievement of the DD and SS groups in Standard Ten was slightly below average.

First-year engineering and engineering technician students possess an above-average technical aptitude, as is evident from the results of the 5 technical tests.

The investigation shows that students who enrol at universities to be trained as engineers are mainly drawn from

the intellectually talented Standard Ten pupils who do exceptionally well at school, especially in Mathematics and Physical Science. It is also clear that the National Diploma courses in engineering attract many above-average Standard Ten pupils who passed with exemption, and that many of the below-average Standard Ten pupils who take these courses fail in 2 or more subjects during their first year of study. It appears therefore that a high standard is maintained in these NDT courses. The NCT courses in engineering mainly draw average and below-average matriculation pupils who passed with exemption. It should be remembered, however, that these NCT courses probably mainly attract pupils who do not possess a matriculation exemption certificate or who passed Standard Ten on a part-time basis.

The qualitative variables analysed in Chapter 2 (school achievement, intelligence and aptitude), show that the first-year engineering failures should fairly easily obtain the NDT, and that the unsuccessful NDT student should fairly easily obtain the NCT.

The estimate of the engineering potential present among pupil technicians, as formed in Chapter 3, shows that a maximum of 5,0 per cent of the CATE students also have the ability to obtain a degree in engineering. This means that approximately only 1 out of every 20 of these CATE students who took Mathematics and Physical Science at school and who passed Standard Ten with exemption, will be able to obtain a B.Sc. (Eng.) degree.

It therefore does not seem that the creation of alternative ways of registration as Professional Engineers by expanding the courses at CATEs can be economical.

BYLAE

LYS VAN VRAE UIT DIE BIOGRAFIESE VRAELYS VAN 1969 WAT IN HIERDIE
ONDERSOEK BETREK IS

AFDELING A

- 6 Ouderdom jare maande
- 9 Wat is die beroep van jou vader, stiefvader of voog wat vir jou verantwoordelik is? Sê duidelik wat hy doen, byvoorbeeld predikant, boer, onderwyser, advokaat, ra= geerder op Spoorweë, klerk, winkeleienaar, ens.
- 12 Wat wil jy eendag graag word?

AFDELING B

- 4 Dui aan watter soort skool jy bywoon:
- Provinsiale skool: (i) Gewone skool
(ii) Landboukskool
(iii) Hoër Tegnieese Skool
(iv) Hoër Huishoudskool
(v) Hoër Handelskool
- Provinsiaal- (i) Gewone skool
ondersteunde (ii) Kerkskool
skool:
- Privaat skool (i) Gewone privaat skool
(ii) Kerkskool
- 6 Wat is jou geslag? Manlik
Vroulik
- 20 Hoeveel keer het jy al op skool gedruip? (Grade 1 en 2 of substanderds A en B ingesluit)
- Nog nooit gedruip nie
Een keer
Twee keer
Drie keer
Vier keer of meer
- 26 Wat is jou toekomsplanne onmiddellik nadat jy die skool verlaat het? (Neem aan dat jy reeds jou verpligte ak= tiewe burgermagopleiding voltooi het.)

Ek gaan voltyds aan 'n universiteit studeer
Ek gaan voltyds aan 'n onderwyskollege studeer
Ek gaan voltyds aan 'n onderwyskollege en 'n universiteit studeer
Ek gaan voltyds aan 'n ander inrigting bv. 'n tegniese kollege of landboukollege studeer
Ek gaan werk en deelyds (buitemuurs) studeer of 'n korrespondensiekursus aan 'n universiteit of ander inrigting volg
Ek gaan werk en nie verder studeer nie
Ek gaan by die weermag of polisie aansluit
Ek gaan voltyds boer
Ek gaan trou en 'n huisvrou word
Ek het nog geen toekomsplanne nie

33 Ongeveer hoeveel uur per week bestee jy aan huiswerk?

0- 6 uur per week
7- 8 uur per week
9-10 uur per week
11-12 uur per week
13-14 uur per week
15-16 uur per week
17-18 uur per week
19 uur of meer per week

92 "Ek doen net die hoeveelheid werk wat my in staat stel om te slaag."

Altyd
Gewoonlik
Selde
Nooit

104 Kies uit die onderstaande beroepsrigtings dié een rigting waarin jy die meeste belangstel:

Kuns (bv. beeldhouer, skilder, dirigent, musikus, regisseur, akteur, kunskritikus, ens.)
Taal (bv. vertaler, joernalis, skrywer, literêre kritikus, ens.)
Wetenskap (bv. skeikundige, wiskundige, geoloog, bakteriooloog, apteker, wetenskaplike navorser, ens.)
Meganies (bv. ingenieur, ontwerper, ambagsman, tekenaar, ens.)
Buitenshuis (bv. landboukundige, boer, sportafrigter, professionele sportman, ens.)
Resigheid (bv. groothandelaar, sakeman, motorhandelaar,

boukontrakteur, ens.)

Sosiale aktiwiteite (bv. sekretaris, verkoopsman, politikus, skakelbeampte, ens.)

Persoonlike diens (bv. verpleegster/verpleër, geneesheer, predikant, sosiale werker/werkster, gids, ens.)

Kantoorwerk (bv. rekenmeester, tikster, klerk, kassier, boekhouer, ens.)

Geeneen van bogenoemde nie.

LITERATUURLYS

- 1 ACKERMANN, P.L.S. Die voorspelling van matrieksukses met behulp van IK en biografiese gegewens. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1973.
- 2 BIESHEUVEL, S. The psychologist and selection. The Leech 18(2), 1947: 14-26.
- 3 BLOOM, B.S. and PETERS, F.R. The use of academic prediction scales for counselling and selecting college entrants. New York, Free Press of Glencoe, 1961.
- 4 COOLEY, W.W. and LOHNES, P.R. Multivariate data analyses. New York, 1971.
- 5 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademieprestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge Deel 1: Die rol van aanleg en nie-intellektuele faktore by die eksamenprestasie van meisies. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1973.
- 6 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademieprestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge Deel 2: 'n Faktor-analitiese ondersoek van verbandhoudende faktore met die eksamenprestasie van meisies. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1974a.
- 7 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademieprestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge Deel 3: Die rol van aanleg en nie-intellektuele faktore by die eksamenprestasie van seuns. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1974b.
- 8 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademieprestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge Deel 4: 'n Faktor-analitiese ondersoek van verbandhoudende faktore met die eksamenprestasie van seuns. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1975a.
- 9 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademieprestasie van intellektueel bogemiddelde leerlinge Deel 5: 'n Vergelykende ondersoek van faktore wat verband hou met die eksamenprestasie van seuns en meisies. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1975b.
- 10 FISHER, R.A. The use of multiple measurements in taxonomic problems. Annals of Eugenics 8, 1936: 376-86.

- 11 FREISLICH, J.G.B. Die Verband tussen Belangstelling, Keuse van Studierigting en Akademiese Prestasiepeil van Eerstejaarstudente. Pretoria, Univ. van Pretoria, 1956, (Ongepubliseerde M.A.-verhandeling)
- 12 GOOSEN, D.S. 'n Sosiologiese Ondersoek na die Vordering en Aanpassing van Eerstejaar-studente aan 'n Universiteit. Potchefstroom, Potchefstroom Univ. vir CHO, 1958, (D.Phil.-proefskrif.)
- 13 GOUWS, D.J. Die Akademiese Vordering en Aanpassing van Eerstejaar-universiteitstudente. Pretoria, Van Schaik, 1961.
- 14 MALHERBE, E.G. and COOK, P.A.W. The Relationship of Entrance Age of University Students to their Academic Success. Pretoria, Van Schaik, 1938.
- 15 MULLER, J.D. Universiteitstoelating en die Middelbare Skoolwese in Suid-Afrika as Gefintegreerde Faktore in verband met Druiping aan die Universiteit. Pretoria, Univ. Suid-Afrika, 1955. (Ongepubliseerde D.Ed.-proefskrif.)
- 16 ROOS, W.L. Die 1965-Talentopnametoetsprogram. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1970.
- 17 ROOS, W.L. Die 1967-Talentopnametoetsprogram. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1972.
- 18 ROOS, W.L. Die 1969-Talentopnametoetsprogram. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1975.
- 19 SUID-AFRIKA (Republiek). Departement van Arbeid. Mannekragopname nommer 10. Pretoria, 1973.
- 20 SUID-AFRIKA (Republiek). Departement van Arbeid. Mannekragopname nommer 11. Pretoria, 1975.
- 21 SUID-AFRIKAANSE RAAD VIR PROFESSIONELE INGENIEURS. Moontlike roetes na registrasie as Professionele Ingenieur. Johannesburg, SARPI, Inligtingstuk nr. 1.
- 22 TATSUOKA, M.M. Discriminant analyses - the study of group differences. Institute for Personality and Ability Testing, Champaign Illinois, 1970.
- 23 VERHOEF, W. en ROOS, W.L. Die Doel en Eksperimentele opset van Projek Talentopname. Pretoria, Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, 1970.

AGN PUBLIKASIES SEDERT 1 JULIE 1975

HSRC PUBLICATIONS SINCE 1 JULY 1975

'n Volledige lys van AGN-publikasies is op aanvraag verkrygbaar. Eksemplare van publikasies wat uit druk is, kan deur biblioteek-dienste verkry word.

A complete list of HSRC publications is available on request. Copies of publications which are out of print can be obtained through library services.

GESKIEDENIS / HISTORY

FERREIRA, O.J.O. Geschiedenis, Werken en Streven van S.P.E. Trichardt, Luitenant Kolonel der Vroegere Staats-Artillerie ZAR Door hemzelve beschreven. 1975. R7,60.

CHURCHOUSE, G. Genealogy Publication No. 4. The Reverend Francis McClelland, Colonial Chaplain to Port Elizabeth 1825 - 1853. A family history. 1976. R6,65.

ELOFF, C. Bronnepublikasie No. 4. Oorlogsdagboek van H.S. Oosterhagen. 1976. R3,35.

INLIGTING / INFORMATION

HUMANITAS - Vol. 3 No. 3. Tydskrif vir navorsing in die geesteswetenskappe. R5,50.

HUMANITAS - Vol. 3 No. 3. Journal for research in the human sciences. R5,50.

JAARVERSLAG - Verskyn jaarliks. Gratis.
ANNUAL REPORT - Published once a year. Gratis

IN-26 GEGGUS, C. Toekennings beskikbaar vir voorgraadse studie aan Suid-Afrikaanse universiteite vir Blankes. AGN Voorligtingsreeks VR-7. 1976. R3,50.

IN-27 GEGGUS, C. Awards available for undergraduate study at South African universities for Whites. HSRC Guidance Series GS-7. 1976. R3,50.

KOMMUNIKASIE / COMMUNICATION

KOMM-6 BARNARD, H.J. Stereotiepe as sosiaalsielkundige ver-
skynsel : 'n Literatuuroorsig. 1975. R4,75.

MANNEKRAG / MANPOWER

MM-52 WESSELS, D.M. Manpower requirements and utilization of
women: the views of fifty employers in nine major industry
groups. 1975. R1,70.

MM-53 BOSHOFF, F. Raming van die ekonomies bedrywige en
totale bevolking van die Saldanhabaaigebied en die Saldanha=
baaistadskompleks vir 1980 en 1990. 1975. R2,05.

MM-55 EBERSOHN, D. Die ingenieurs in die RSA. 1975. R2,15.

MM-56 VERMAAK, J.A. Die vraag na en aanbod van mannekrag in
die RSA : Deel II. 1975. R5,95. (Statistiese bylae
ingesluit).

MM-57 BOSHOFF, F. Raming van die Newcastle-gebied se
ekonomies bedrywige en totale bevolking volgens beroepsgroep
vir 1980. 1976. R1,15.

MM-58 WOLMARANS, C.P. Die arbeidsituasie en werkgesindheid
van die Kleurlingman in die Kaapse Skiereiland. 1976. R3,20.

Talentopname / Talent Survey

MT-29 VAN ASWEGEN, I.G. 'n Empiriese ondersoek insake
koëdukasie - enkelgeslagskole teenoor koëdskole. 1975. R2,80.

MT-30 ROOS, W.L. Project Talent Survey: Research Findings -
1974. 1975. R1,20.

MT-31 VAN VUUREN, D.P. 'n Psigodiagnostiese studie van 'n groep
leerlinge met beroepskeuseprobleme. 1975. R2,10.

MT-32 ENGELBRECHT, S.W.B. Akademiese prestasie van intellek=
tueel bogemiddelde leerlinge - Deel vyf: 'n Vergelykende onder=
soek van faktore wat verband hou met die eksamenprestasie van
seuns en meisies. 1975. R1,90. (Uit druk).

MT-33 COETZEE, C.J.S. Handelonderwys vir meisies: 'n
Empiriese ondersoek. 1976. R2,80.

MT-34 BOTES, W.L. Wiskundige begaafdheid : 'n Empiriese ondersoek. 1976. R2,05.

NAVORSINGSONTWIKKELING / RESEARCH DEVELOPMENT

NAVORSINGSBULLETIN - Verskyn tien keer per jaar.
RESEARCH BULLETIN - Ten issues per annum.

RSA 2000 - Gesprek met die toekomst. Verskyn twee keer per jaar.
RSA 2000 - Dialogue with the future. Two issues per annum.

Kwic-index van Afgehandelde Navorsing 1969 - 1974. 1976.
Kwic Index of Completed Research 1969 - 1974. 1976.

OPVOEDKUNDE / EDUCATION

O-12 HAASBROEK, J.B. Aids in the school context. 1975. R1,40.

O-13 HUMAN, P.G. The aims of Mathematics instruction and the problems in connection with innovation in respect of the teaching of this subject in South Africa. 1975. R0,90.

O-16 ENGELBRECHT, S.W.H. The school textbook - a didactical-pedagogical study. 1975. R2,05

O-20 Verslag van die Komitee vir Gedifferensieerde Onderwys en tot Voorligting insake 'n nasionale onderwysstelsel vir leerlinge met gestremdhede op pre-primêre, primêre en sekondêre skoolvlak met verwysing na skoolvoorligting en ander hulpdienste as geïntegreerde dienste van die onderwysstelsel vir die Republiek van Suid-Afrika en vir Suidwes-Afrika - Deel III :

O-20 Report of the Committee for Differentiated Education and to Guidance in connection with a national system of education for handicapped pupils at pre-primary, primary and secondary school level with reference to school guidance and other ancillary services as integrated services of the system of education for the Republic of South Africa and South-West Africa: Part III :

O-20 Volume 1. ENGELBRECHT, S.W.H. 'n Nasionale onderwysstelsel vir serebraal gestremde leerlinge. 1975. R1,70.

O-20 Volume 1. ENGELBRECHT, S.W.H. A national system of education for cerebral palsied pupils. 1975. R1,35.

- 0-21 Volume 2. NEL, A. 'n Nasionale onderwysstelsel vir epileptiese leerlinge. 1975. R1,55.
- 0-21 Volume 2. NEL, A. A national system of education for epileptic pupils. 1976. R2,10.
- 0-22 Volume 3. VENTER, H.C.A. 'n Nasionale onderwysstelsel vir swak-siende leerlinge. 1975. R1,35.
- 0-22 Volume 3. VENTER, H.C.A. A national system of education for partially sighted pupils. 1975. R1,05.
- 0-23 Volume 4. GROENEWALD, F.P. 'n Nasionale onderwysstelsel vir blinde leerlinge. 1975. R3,25.
- 0-24 Volume 5. GOUWS, M. 'n Nasionale onderwysstelsel vir dove leerlinge. 1975. R2,25.
- 0-24 Volume 5. GOUWS, M. A national system of education for deaf pupils. 1975. R1,60.
- 0-25 Volume 6. LOMBAARD, S.G. 'n Nasionale onderwysstelsel vir swakhorende leerlinge. 1975. R2,15.
- 0-25 Volume 6. LOMBAARD, S.G. A national system of education for hard-of-hearing pupils. 1976. R3,30.
- 0-26 Volume 7. SPIES, P.G. VAN Z. 'n Nasionale onderwysstelsel vir liggaamlik gestremde leerlinge. 1975. R2,20
- 0-26 Volume 7. SPIES, P.G. VAN Z. A national system of education for physically handicapped pupils. 1976. R2,80.
- 0-27 Volume 8. MAAT, S.J. 'n Nasionale onderwysstelsel vir verstandelik gestremde leerlinge. 1975. R2,10.
- 0-27 Volume 8. MAAT, S.J. A national system of education for mentally handicapped pupils. 1975. R1,80.
- 0-28 Volume 9. NEL, A. en STRYDOM, A.E. 'n Nasionale onderwysstelsel vir pedagogies verwaarloosde (gedragsafwykende) leerlinge. 1975. R2,95.
- 0-28 Volume 9. NEL, A. and STRYDOM, A.E. A national system of education for pedagogically neglected (behaviourally deviant) pupils. 1975. R2,30.
- 0-33 ENGELBRECHT, S.W.H. Onderwys en skoolvoortligting vir serebraal gestremde leerlinge. 1975. R3,30.

- O-34 NEL, A. Onderwys en skoolvoorligting vir epileptiese leerlinge. 1975. R2,35
- O-35 VENTER, H.C.A. Onderwys en skoolvoorligting vir swaksierende leerlinge. 1975. R3,15.
- O-36 GROENEWALD, F.P. Onderwys en skoolvoorligting vir blinde leerlinge. 1976. R6,80.
- O-37 GOUWS, M. Onderwys en skoolvoorligting vir dowe leerlinge. 1975. R3,50
- O-38 LOMBAARD, S.G. Onderwys en voorligting vir swakhorende leerlinge. 1975. R3,55
- O-39 ENGELBRECHT, S.W.H. en SPIES, P.G. VAN Z. Onderwys en skoolvoorligting vir liggaamlik gestremde leerlinge. 1975. R2,45
- O-40 MAAT, S.J. Onderwys en skoolvoorligting vir verstandelik gestremde leerlinge. 1975. R4,20
- O-41 NEL, A. Onderwys en voorligting vir pedagogies verwaarloosde (gedragsafwykende) leerlinge. 1976. R2,95
- O-42 HATTINGH, D.L. Geprogrammeerde onderrig. 1975. R2,35

PSIGOMETRIKA / PSYCHOMETRICS

Katalogus van toetse - 1976. Gratis
 Catalogue of tests - 1976. Gratis

- P-10 ERASMUS, P.F. A survey of the literature on Bantu personality with particular reference to TAT and Depth perception investigations. 1975. R2,20.
- P-12 SWART, D.J. Design and standardization of the aptitude tests for school beginners. 1975. R3,50.

SOSIOLOGIE, DEMOGRAFIE EN KRIMINOLOGIE / SOCIOLOGY, DEMOGRAPHY AND CRIMINOLOGY

- S-36 GROENEWALD, D.C. Immi- en emigrasie in Suid-Afrika - Deel 1: 'n Statistiese oorsig van enkele demografiese en sosio-ekonomiese aspekte. 1975. R5,30.
- S-38 VAN DER BURGH, C. Drugs and South African Youth. 1975. R2,05. (Out of print).

S-40 LÖTTER, J.M. and VAN TONDER, J.L. Aspects of fertility of Indian South Africans. 1975. R1,55.

STATISTIEK / STATISTICS

WS-15 STEENKAMP, C.J. Onderwystendense - Statistiek sedert 1910. A₁ Universiteite vir Blankes. 1975. R3,50.

TAAL, LETTERE EN KUN. / LANGUAGES, LITERATURE AND ARTS

TLK/L-4 HAUPTFLEISCH, T. Research into the position of the official languages in the educational system of Whites in South Africa. 1975. R2,95.

NAAMKUNDEREEKS NR. 4 RAPER, P.E. Pleknaamkundige Praktyk
ONOMASTICS SERIES NO. 4 Toponymical Practice.
1975. R2,85.

GERDA FOURIE Bronnegids vir Musiek - 1971. Source Guide for Music - 1971. 1975. R7,15.

VAN DE GRAAF, J. Bronnegids by die studie van die Afrikaanse Taal en Letterkunde 1972. Nuwe Reeks, Deel 3. 1975. R4,70.

RAPER, P.E. Bronnegids vir Toponimie en Topologie / Source guide for Toponymy and Topology. Naamkundereeks Nr. 5 / Onomastics Series No. 5. 1975. R15,00.

PUBLIKASIES WAT DEUR DIE RGN ONDERSTEUN WORD /
PUBLICATIONS SUPPORTED BY THE HSRC

OOSTHUIZEN, G.C. Pentecostal penetration into the Indian community in metropolitan Durban, South Africa. HSRC Publication Series No. 52. University of Durban-Westville. 1975.

BADENHORST, H.J. Die leerwêreld van die Bantoekind as beleweniswêreld. RGN Publikasiereeksno. 53. N.G. Kerk-boekhandel, Posbus 245, Pretoria 0001. 1975.

DE VILLIERS, D.R. Teologiese opleiding vir Wit en Swart deur die Ned. Geref. Kerk in Suid-Afrika. RGN Publikasiereeksno. 54. N.G. Kerk-boekhandel, Posbus 245, Pretoria 0001. 1975.

VAN WYK, W.C. (Ed) Studies in Old Testament Prophecy. Die Ou-Testamentiese Werkgemeenskap in Suid-Afrika. Pro Rege, P.O. Box 343, Potchefstroom 2520. 1975.

- KEMPF, D. A bibliography of Calviniana 1959 - 1974.
Institute for the Advancement of Calvinism, PU for CHE,
Potchefstroom, 2520. R10,00.
- STRASSBERGER, E. Ecumenism in South Africa, 1936 - 1960, with
special reference to the Mission of the Church. 1974. South
African Council of Churches, P.O. Box 31190, Braamfontein 2017.
- ESTERHUYSEN, M. South Africa's First Gold Coin. 1976.
National Cultural History and Open-Air Museum, Pretoria.
- ESTERHUIZE, W.P. Wetenskap en Maatskappy. 1975. Publikasie=
reeks van die Randse Afrikaanse Universiteit 86. Johannesburg.

MEM	NO. 20
MEMORANDUM	LIBRARY

MEMORANDUM FOR THE RECORD
SUBJECT: [Illegible]

RG N BIBLIOTEK	HSRC LIBRARY
-------------------	-----------------

ISBN 0 86965 353 9

V&R Pta.