

AFDELING B. (KONSTRUKTIEF).HOOFSTUK IV.Onderzoek en Klassifikasie van die Rekenmoeilikhede.(1) Die Proefskool.

(a) Met die proefneming wat die gestelde probleem moes oplos, is net van één enkele proefskool gebruik gemaak.

A priori beskou, lyk dit wel of 'n onderzoek van dié aard lievers in 'n groot aantal skole wat onderling van mekaar verskil, ingestel behoort te word; maar die volgende redes het die proefnemer laat besluit om net van één proefskool gebruik te maak:-

(i) Om die proefneming behoorlik te kon uitvoer, moes dit plaasvind onder die persoonlike toesig van die proefnemer. Die gestandaardiseerde rekentoetse en die Suid-Afrikaanse groep-verstandstoets kan wel deur enige opgeleide proefnemer gestel word, maar om die diagnostiese toetse aan die proefgroepe en veral aan die individuele proefpersone te stel en om die uitslae te vertolk, vereis spesiale kennis. Die proefnemer het dit ook gerade geag om die remediërende oefeninge persoonlik aan die proefgroepe te gee, want die oefeninge moes aanpas by die spesifieke moeilikhede wat die proefgroepe sou openbaar, en dit sou vir die proefnemer voortdurend nodig wees om te oordeel watter oefeninge van die meeste belang vir 'n spesifieke proefgroep sou wees.

(ii) Alhoewel die omstandighede van enige skool verskil van dié van ander skole, is daar tog ook 'n mate van ooreenkoms tussen standskole in die Transvaal. Die mentaliteit van individuele leerlinge verskil wel, maar kom ook in baie opsigte ooreen, anderssou 'n studie van kindersielkunde nooit moontlik wees nie; so is daar ook ten spyte van individuele verskille 'n groot mate van ooreenkoms tussen die rekenonderwysmetodes wat gebesig word.

Hierdie laasgenoemde twee faktore van ooreenkoms veroorsaak dat die aard van die rekenmoeilikhede wat in die verskillende skole aangetref word, nie veel sal verskil nie, alhoewel die onderlinge verskille bewerkstellig dat die intensiteit en frekwensie van die moeilikhede van skool tot skool en van klas tot klas varieer.

(iii) Die metode van diagnose van rekenmoeilikhede en die remediëring daarvan, wat op die proefskool gebruik is, sal in hooftrekke dieselfde bly vir alle Transvaalse skole, en as die nut daarvan in een skool bewys is, dan sou die metode bepaald nuttig wees vir alle soortgelyke skole waarvan die leerlinge remediërende werk in reken nodig het.

(iv) As dit nodig was om die diagnostiese toetse te standaardiseer, dan sou hulle op soveel skole moontlik toegepas moes word ⁽¹⁾; maar daar die meeste diagnostiese toetse nie gestandaardiseer word nie, word hulle wye toepassing by 'n proefneming nie juis vereis nie. ⁽²⁾

Na inagneming van die genoemde redes het die proefnemer besluit om gedurende 'n verloftydperk van eenkwartaal die proefneming in net één stadskool in Pretoria uit te voer, want 'n intensiewe studie in één enkele skool sou waarskynlik meer aan die lig bring as 'n groot aantal oppervlakkige en swak gekontroleerde proefnemings aan verskillende skole.

(b) Die meeste leerlinge in ons plattelandse dorpe en stede word opgevoed in dié tipe skool wat tussen 'n 400 en 'n 600 leerlinge met 'n twaalf onderwysers en meer het.

(1) Vgl. die standaardisering van die Serie B-rekentoetsreeks van Curtis. Cf. ante, hoofstuk II, 19.

(2) Vgl. Brueckner: Diagnostic and Remedial Teaching in Arithmetic.

Dié soort skool het gewoonlik groot klasse met om en by die 40 leerlinge per klas en in die meeste klasse varieer die intelligensie van die leerlinge tussen 80 I.K. en 130 I.K.⁽¹⁾.

Sodat die uitslae van die proefneming op die meeste groot laerskole toepaslik sou kon wees, moes 'n skool gekies word wat in aard met die bogenoemde tipe ooreenkom.

Verder kon alleen 'n skool waarvan die hoof uiters gewillig sou wees om met die proefneming te help, as proefskool dien. Al sou die proefneming miskien per slot van rekening vir die skool die moeite werd wees, sou dit tog tydens die proefneming heelwat opoffering van beide hoof en onderwysers verg.

'n Jong skool wat saamgestel is uit leerlinge van 'n hele paar omliggende skole, sou heelwaarskynlik vir die doel van hierdie ondersoek die beste wees. So'n skool sou 'n ryke veld bied vir die studie van rekenmoeilikhede, want daarin sou waarskynlik kinders aangetref word wat van baie wydverskillende rekenmetodes en werkgewoontes gebruikmaak.

Die proefnemer het uiteindelik daarin geslaag om 'n pasgestigte skool met omtrent 500 leerlinge en met 'n hoof wat entoesiasties was om die proefneming in sy skool te laat plaasvind, as proefskool te kry. Dit moes later egter proefondervindelik bepaal word of die leerlinge van die gekose proefskool remediërende werk in rekene nodig gehad het al dan nie. As hulle nie remediërende werk nodig gehad het nie, sou dit noodsaaklik gewees het om 'n ander proefskool te kies.

(c) Die gekose proefskool was 'n goed gehuisveste Afrikaansmediumskool in Pretoria. Die skool was op die

(1) Vgl. Die I.K.'s van die proef- en kontrolegroepe van die proefskool : Cf. post. hoofstuk IV, 79 - 81.

busroete geleë. Dit het teweeggebring dat die kinders sonder veel liggaamlike vermoëing die skool kon besoek en dat hulle ook aan allerlei buiteskoolse bedrywighede kon deelneem.

Die skoolkinders was meestal afkomstig van die huisgesinne van geskoolde arbeiders en hulle was in die meeste gevalle gesonde, sterk, goed versorgde kinders wat lus gehad het vir werk en wat hul werk met belangstelling gedoen het. Daar was baie min verwaarloosde kinders en geen kinders uit weesinrigtinge of verbeteringshuise nie; ook was daar geen subnormale klas aan die proefskool verbonde nie.

Die dissipline in die skool was deurgaans goed en daar het 'n gesonde atmosfeer geheers. Op sportgebied het die skool voortreflike prestasies gelewer in die kort tydperk van sy bestaan, en die hoof het steeds op besielende wyse sy skool tot hoër miktunte geïnspireer.

Toe die proefneming aan die einde van die tweede kwartaal van 1949 'n aanvang geneem het, was daar in die proefskool 485 kinders en aan die einde van die proefneming, aan die end van September, was daar 523. Die toename in die aantal leerlinge was hoofsaaklik te danke aan 'n nuwe graad I-klas wat aan die begin van die derde kwartaal in die skool gekom het, maar dit het die proefneming nie beïnvloed nie, want geen bekwaamheidsmeting of proefneming is in die grade-klasse uitgevoer nie. Die getalle in die ander klasse tydens die proefneming was soos volg:-

Tabel 4:

Klas.	Aantal leerlinge einde Junie.	Aantal leerlinge einde September.	Leerkragte.
Standerd I	68	70	2
Standerd II	64	66	2
Standerd III	66	65	3
Standerd IV	67	65	
Standerd V	68	65	2
Totaal: St. I-V:	333	331	9

Die leerlinge was so verdeel dat sommige klasse slegs leerlinge met 'n laer en ander klasse slegs leerlinge met 'n hoër klasprestasie bevat het. 'n aantal van die slimmer leerlinge van standerd III was egter saamgegroepeer, by één onderwyseres, met 'n aantal van die slimmer standerd IV-leerlinge.

(2) Die Toepassing van Gestandaardiseerde Rekenkennistoetse.

(a) Gedurende die laaste week van die tweede kwartaal van 1949 is 'n gedeelte van die Witwatersrandse rekenkennistoetsreeks van Milne ⁽¹⁾ aan die leerlinge van standers I tot V van die proefskool gestel. Al die leerlinge van standers I tot V, wat op die toetsdag teenwoordig was, het die toetse wat bekwaamheid met die vier hoofbewerkinge met onbenoemde getalle vasstel, gedoen, maar die toets wat net meganiese bewerkinge meet, is alleen deur die standerd IV- en V-leerlinge die dag daarna beantwoord. As die uitslae sou aandui dat die verskillende klasse onder die normale rekenpeil presteer, sou die skool remediërende werk nodig hê en dan sou die genoemde uitslae ook gebruik kon word om te toon hoeveel kennis van die getoetste bewerkinge die leerlinge aan die begin van die proefneming besit het.

(b) Die Milne-toetse is vir die genoemde doeleindes gebruik omdat die skool-, huislike en sosiale omstandighede van die Pretoriase stadskind feitlik dieselfde is as dié van Witwatersrandse leerlinge; die norme wat deur Milne op die Witwatersrand vasgestel is, sal dus binne die stadsgebied van Pretoria in so'n mate toepaslik wees dat sy toetse sal beantwoord aan die doeleindes waarvoor hulle in hierdie proefneming gebruik word.

(1) Milne: The Use of Scholastic Tests in South African Schools, 30-59.

Tweedens is die Witwatersrandtoetsreëls gebruik omdat klasnorme deur Milne gegee word vir bekwaamheid met elk van die vier hoofbewerkings met onbenoemde getalle afsonderlik, asook met die vier hoofbewerkings tesame. Norme word verder verskaf waarmee die bevoegdheid van die proefpersone met die toepassing van die genoemde hoofbewerkings, naamlik met meganiese bewerkings, vergelyk kan word ⁽¹⁾.

(c) Die hoof van die proefskool, 'n persoon wat opgelei is om gestandaardiseerde toetse te stel, het die Milne-toetse gestel aan die leerlinge van standerds I tot V van sy skool. Beide vorms A en B is met die toetsing gebruik.

Die instruksies van Milne ⁽²⁾ is in alle besonderhede nagekom, beide met die stel van die toetse en met die nasien van die antwoorde.

Die antwoorde is deur die verskillende klasonderwysers nagesien en die nasienwerk is deur die proefnemer gekontroleer.

(d) Die volgende tabel toon hoeveel leerlinge van elke klas aan die einde van Junie met die Milne-toets getoets is.

(1) Milne: Op. cit., 150-155.

(2) Milne: Ibid., 68-74.

Tabel 5:

Klasse.	Aantal leerlinge in elke klas einde van Junie.	Aantal leerlinge getoets in hoofbewerkinge einde van Junie.	Aantal leerlinge in meganiese bewerkinge getoets einde van Junie.	Aantal leerlinge afwesig tydens toetsing einde van Junie.
Standerd I	68	66	-	2
Standerd II	64	63	-	1
Standerd III	66	66	-	0
Standerd IV	67	67	67	0
Standerd V	68	68	68	0
Standerds I-V	333	330	135	3

Nadat die puntetoekeening vir die toetsantwoorde voltooi was, is die roupunte herlei tot skaalpunkte en toe is die rekenkundige gemiddeldes van die skaalpunkte wat elke klas behaal het, met behulp van die Marchant-statistiekberekeningsmasjien uitgewerk. Die volgende tabel toon die gemiddelde skaalpunkte behaal deur elke klas in die aangeduide bewerkinge.

Tabel 6:

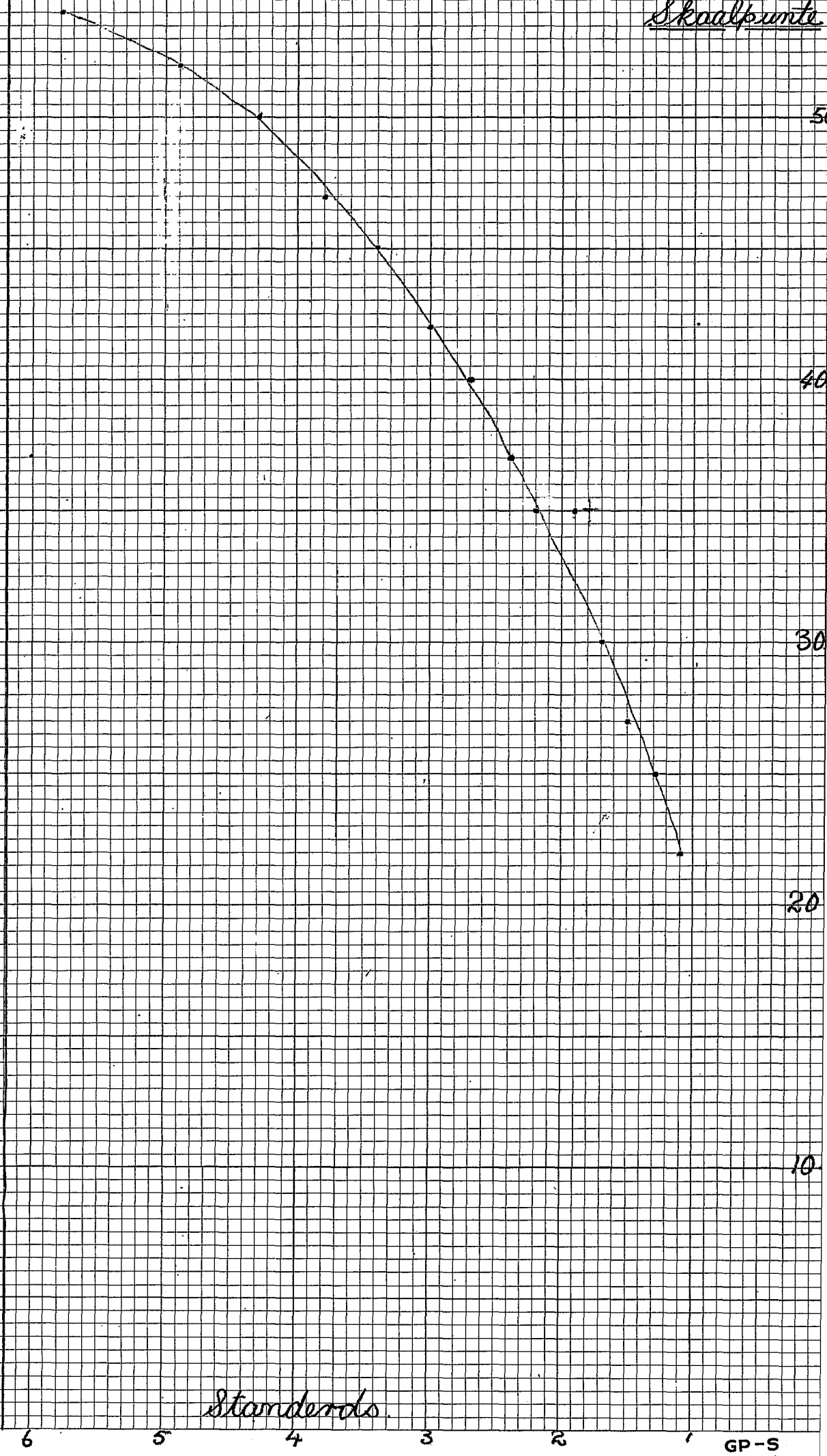
Gemiddelde skaalpunkte behaal in Junie.

Klasse	+	-	x	$\frac{x}{n}$	Totale	Meganiese bewerkinge.
St. I	25.3	19.1	11.8	16.9	73.1	-
St. II	36.0	28.5	23.2	25.7	113.4	-
St. III	40.3	34.7	28.2	29.3	132.5	-
St. IV	45.7	42.2	38.4	37.1	163.4	41.5
St. V	47.5	44.1	43.1	41.2	175.9	45.9

Die volgende klasnorme in skaalpunkte is geneem uit tabelle 38, 39, 40, 41, 42 en 44 van "The Use of Scholastic Tests in South African Schools" van Milne.

Grafiek No. 1. Om die klasnorme vir opstelling met onbepaalde getalle wat in die milke-normlyste ontbreek, af te lees.

Skoolpunte



Standards

In sommige gevalle het die tabelle nie presies die norme vir al die klasse vir die einde van Junie verskaf nie; toe het die proefnemer met die gegewens van tabelle 38 tot 42 grafieke geteken om die normale klasprestasies vir elke afsonderlike hoofbewerking met onbenoemde getalle en ook met meganiese bewerkings voor te stel, en die klasnorme vir Junie, wat in onderstaande tabel aangegee word, van hierdie grafieke afgelees (1).

Tabel 7:

Klasnorme vir Junie volgens Skaalpunten van Milne.

Klasse	+	-	x	$\frac{o}{u}$	Totale	Meganiese bewerkinge.
Standard I	27.0	20.0	15.0	16.0	75.0	-
Standard II	38.0	33.0	28.0	31.0	124.0	-
Standard III	45.5	41.0	39.0	41.0	168.0	-
Standard IV	50.7	47.5	47.0	48.0	195.0	44.0
Standard V	53.3	52.0	51.8	52.6	210.0	50.0.

'n Vergelyking van die gemiddelde skaalpunten wat deur die leerlinge van die proefskool behaal is (2), met die norms (3) het getoon dat hierdie klasse van die proefskool nie die normale vaardigheid met die vier hoofbewerkings met onbenoemde getalle en met die toepassing daarvan bereik het nie.

Van die voornoemde grafiese voorstellings van normale klasprestasies (4) het die proefnemer toe afgelees aan watter normale klas elke standaard van die proefskool gelykstaan wat rekenkundige kennis van die getoetste bewerkings betref; en die volgende tabel wat aantoon watter klaspeil elke

(1) Vgl. grafiek No. 1.

(2) Tabel 6.

(3) Tabel 7.

(4) Vgl. Grafiek No. 1.

standerd van die proefskool in elk van die verskillende
 hoofbewinginge bereik het, is toe neergeskryf (1)

Tabel 8:

Prestasies van standerds I tot V van die
Proefskool, einde Junie 1949.

Standaard I.						
	+	-	x	÷	Hoofbe- werkinge	Mega- niese bewer- kinge.
Klaspeil bereik	1.3	1.4	1.2	1.6	1.4	
Norm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Verskil	- .2	- .1	- .3	+ .1	- .1	
Standaard II.						
Klaspeil bereik	2.3	2.2	2.1	2.1	2.2	
Norm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Verskil	-.2	-.3	-.4	-.4	-.3	
Standaard III.						
Klaspeil bereik	2.7	2.8	2.5	2.4	2.6	
Norm	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
Verskil	-.8	-.7	-1.0	-1.1	-.9	
Standaard IV.						
Klaspeil bereik	3.5	3.6	3.4	3.1	3.4	4.1
Norm	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Verskil	-1.0	-.9	-1.1	-1.4	-1.1	-.4
Standaard V.						
Klaspeil bereik	3.8	4.0	3.9	3.5	3.8	4.8
Norm	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Verskil	-2.7	-1.5	-1.6	-2.0	-1.7	-.7

Die verskil wat bestaan het tussen die bereikte klas-
 peile en die norme, het getoon hoeveel skooljare (2) die
 leerlinge van die proefskool beter of swakker was as 'n

(1) Kyk Tabel 8.

(2) Milne: The Use of Scholastic Tests, 110.

normale leerlinge in elke getoetste bewerking. Waar die klaspeil onder die norm was, is dit getoon deur 'n minteken te plaas voor die getal wat die verskil weergee, terwyl 'n klaspeil wat die norm oortref het, met 'n plusteken aangedui is.

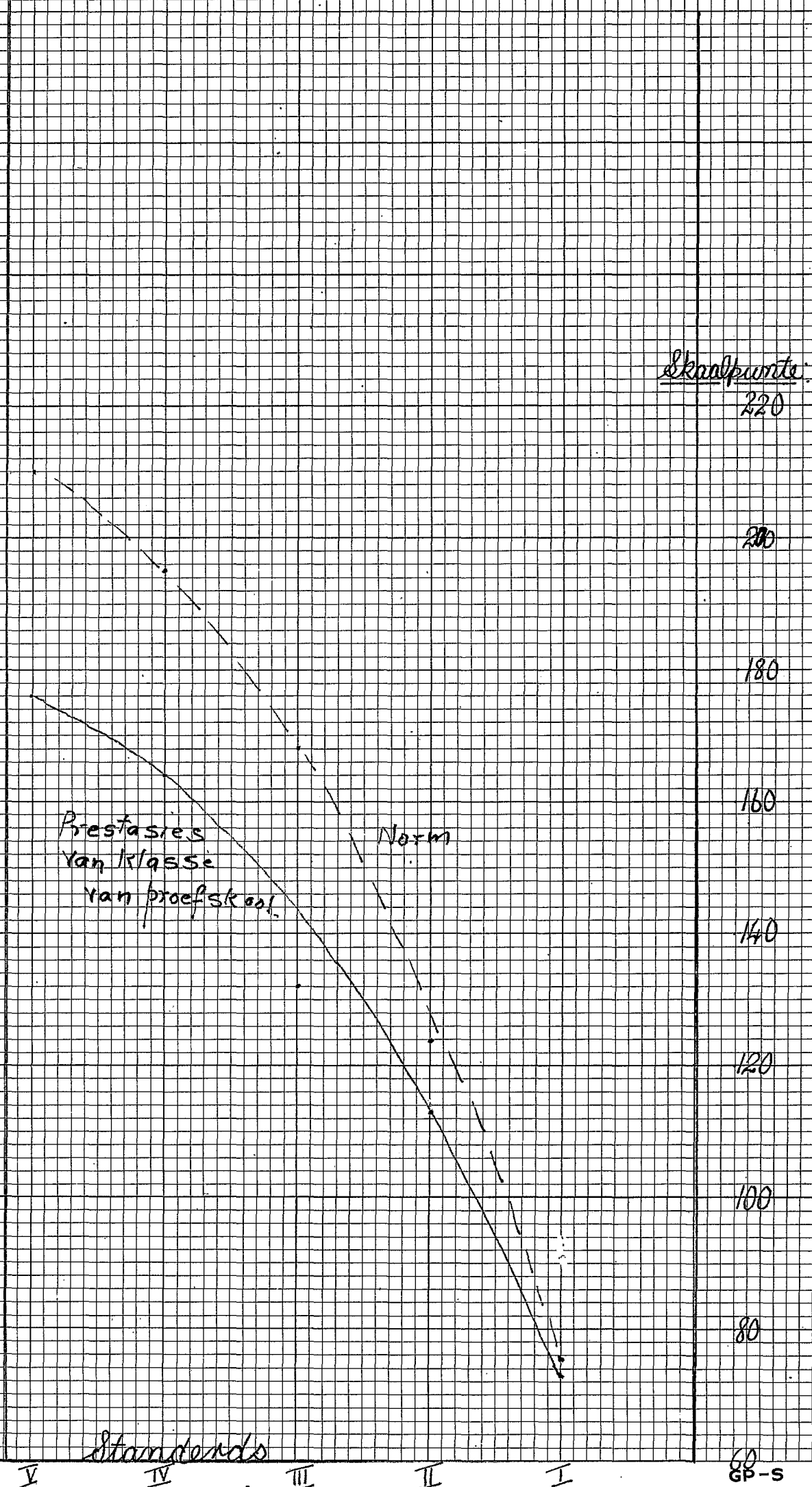
Tabel 8 het presies laat blyk hoeveel jare of skoolmaande elk van die klasse van die proefskool in die getoetste bekwaamhede by die normale prestasies agter staan.

Grafiek No.2 stel die gegewens van tabel 8 grafies voor. Van hierdie grafiek het die proefnomer die volgende afgelei:- die standard I- en II-klasse het wel onder die normale presteer, maar het nog in hierdie opsig baie gunstig met die standard III-, IV- en V-klasse vergelyk. Die st.III-klas was op st.II-peil wat vermenigvuldiging betref, en wat deling betref, selfs onder daardie peil. Die st.IV-klas het min of meer 'n normale st.III-prestasie in optelling en aftrekking behaal, maar het selfs, wat vermenigvuldiging en deling betref, by die st. III-norm te kort geskiet. St.V se prestasie vir al vier die hoofbewerkings was onder dié van 'n normale st.IV-klas.

Met die meganiese bewerkinge het sts. IV en V baie nader aan hul klasnorme gekom, maar selfs hierin kon hul kennis nie as bevredigend beskou word nie. Dit het egter voorgekom of die aandag van die leerlinge van die proefskool meer by die toepassing van die hoofbewerkinge bepaal was as by die beoefening van die bewerkinge self. In kolom 5 van tabel 8 kan die invloed hiervan op die klasse van die proefskool gesien word. Hierdie kolom toon die klaspeil van elk van die klasse van die proefskool in die vier hoofbewerkinge met onbenoemde getalle gesamentlik en ook hoever elke klas by die normale prestasie agterstaan.

Uit die grafiese voorstelling van die gegewens van

Grafiek No. 5 toon dat die reëkmprestasie van die proefskool daal in vergelyking met die norm namate die leerlinge na haer klasse bevorder word



Skoolpunte:

220

200

180

160

140

120

100

80

Prestasies
van Klasse
van proefskool.

Norm

Standards

V

IV

III

II

I

GP-S

(1) kolom 5 kan afgelei word dat die klasse van die proefskool wat betref vaardigheid met die hoofbewerkinge met onbenoemde getalle waarskynlik elke jaar nog verder as die vorige jaar onder die klasnorm sal presteer indien geen verbetering deur veranderende onderwysmetodes teweeggebring word nie.

Dit was bepaald 'n ongewenste toestand en om dit te verhoed, moes die hoofbewerkings met onbenoemde getalle beter aangeleer word.

(e) Die proefnemer het toe besluit om die st. III-, IV- en V-klasse as proefklasse te kies omdat die uitslae van die Milne-toets beslis getoon het dat hulle so ver onder die norme presteer het dat hulle remediërende werk nodig gehad het. Later sou in elke klas volgens klasomstandighede besluit word of die remediërende werk net in verband met die vier hoofbewerkinge met onbenoemde heelgetalle sou gedoen word en of dit ook sou mik na die regstelling van die hoofbewerkinge met gewone en desimale breuke.

Die proefneming wat die antwoorde op die probleem van hierdie ondersoek sou gee, sou met hierdie drie klasse gedoen word.

Die drie proefklasse is deur die proefnemer beskou as 'n gekontroleerde monster (2) van stds. III-, IV- en V-leerlinge wat onder die norm met die vier hoofbewerkings met onbenoemde getalle presteer.

In die V.S.A. is al dikwels met sukses gebruik gemaak van opinies van gekontroleerde bevolkingsmonsters, wat deur stemming verkry is, om die publieke mening vas te stel omtrent vraagstukke wat die volk as geheel raak (3).

(1) Kyk grafiek no. 3.

(2) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 5.

(3) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 6.

Lindquist beweer dat opvoedkundige eksperimente met klein verteenwoordigende groepe gewoonlik meer akkurate uitslae lewer as proefnemings met getalsterker groepe; omdat 'n klein groepie makliker as 'n grote saamgestel kan word om verteenwoordigend te wees van die geheel waaroor die uitslae van die eksperiment 'n oordeel sal moet uitspreek ⁽¹⁾. Die uitslae van 'n proefneming in remediërende werk met die gekose proefklasse sou dus geldend wees vir al die st. III-, IV- en V-klasse wat onder die norm presteer.

(3) Keuse van Proef- en Kontrolopersone.

(a) Die proefnemer het verder besluit om die drie klasse apart te hou vir eksperimentele doeleindes en om 'n proef- en 'n kontrolegroep uit elke klas te kies. Die proef- en kontrolegroepe sou so gekies word dat elke groep van die hoogste asook van die laagste I.K.-groep van daardie klas sou bevat ⁽²⁾.

Met die keuse van die proef- en kontrolegroepe vir elk van die drie proefklasse is soos volg te werk gegaan:-

Eerstens is die Suid-Afrikaanse groep-verstandstoets deur die proefnemer aan al die leerlinge van die st. III-, IV- en V-klasse van die proefskool gestel aan die begin van die derde kwartaal van 1949. Die antwoorde is met behulp van normaal-kollegestudente van die derde jaar nagesien en die nasien en puntetoekening is deur die proefnemer gekontroleer. Die I.K.'s van die leerlinge is deur die proefnemer wat 'n opgeleide toetsafnemer van die Transvaalse Onderwysdepartement is, met behulp van die grafiek I van die instruksieboek

(1) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 7.

(2) Cocks: The Pedagogical Value of the True-False Examination, 77 et. seq.
 Tiegs: Tests and Measurements for Teachers, 152 et. seq.
 Woody: The Advantage of Ability Grouping: 11th Annual Conference of Educational Measurements, 1924, 38.

(1) vasgestel 'n Lys van die leerlinge met hul vasgestelde I.K's langs elke naam is toe saamgestel. Die name van alle leerlinge wat afwesig was tydens die Milne-toetsafneming in Junie, is geskrap. Een st. III-leerling wat met beide toetse aanwesig was, is egter nie vir proef- of kontroledoel- eendes in aanmerking geneem nie, daar sy baie hardhorend was.

Die verspreiding van die leerlinge uit wie die proef- en kontrolegroepe gekies is, was toe soos volg:

Tabel 9.

Klasse	Seuns	Meisies	Totaal
St. III	32	26	58
St. IV	30	34	64
St. V	30	36	66

(c) Met die keuse van die proef- en kontrolegroepe is die rekenkundige prestasies van die leerlinge, soos aangedui deur die Milne-toets, nie in aanmerking geneem nie, maar die keuse is so gedoen dat die leerlinge van die proefgroep min of meer net so intelligent as die kontrolegroep sou wees. Slegs vyf seuns en vyf meisies uit die hoogste en vyf seuns en vyf meisies uit die laagste I.K.-groep sou uiteindelik as proefpersone nodig wees, asook 'n gelyke aantal as kontrolepersone. Om egter seker te maak dat die nodige aantal aan die einde van die proefneming nog beskikbaar sou wees, is ses persone in plek van vyf in elke groep gekies. Aan al die persone in die drie proefklasse is klasnommers gegee sodat hul klasnommers gebruik kon word om hulle vir proef- of kontrolegroepe uit te soek. Waar twee persone dieselfde I.K. gehad het, is die keuring gedoen deur middel van die "Table of Random Numbers" van Fisher en Yates⁽²⁾. Die proef- en kontrolegroepe van die drie proefklasse was soos volg saamgestel:-

(1) Wilcocks: Die Suid-Afrikaanse Groep-verstandstoets: Beskrywings en aanwysings. Grafiek vir die bepaling van die I.K. Grafiek 1.

(2) Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Table 33.

Tabel 10.

St. III.					
Proefgroep.			Kontrolegroep		
Seuns			Seuns.		
Hoër I.K.			Hoër I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
B.C.	S. 16	122	S...	S. 26	124
M.C.	S. 32	120	R.G.	S. 33	117
J.H.	S. 34	116	R.L.	S. 6	112
W.G.	S. 9	111	B.J.	S. 27	111
N.G.	S. 19	109	B.J.	S. 21	111
B.A.	S. 29	108	F.C.	S. 31	108
Laer I.K.			Laer I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
B.H.	S. 20	89	P.J.	S. 24	89
K.F.	S. 10	87	S.W.	S. 12	90
H.A.	S. 14	92	K.L.	S. 5	92
T.G.	S. 13	90	M.C.	S. 1	96
G.T.	S. 25	95	P.J.	S. 15	95
P.G.	S. 8	98	P.J.	S. 11	96
Meisies			Meisies.		
Hoër I.K.			Hoër I.K.		
Voorletters	Klasnommers	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
Z.C.	m. 36	128	T.E.	m. 30	131
G.A.	m. 14	120	V.A.	m. 28	118
S.P.	m. 18	108	D.E.	m. 11	115
V.F.	m. 27	108	P.M.	m. 29	106
L.L.	m. 12	108	C.G.	m. 4	108
G.M.	m. 32	106	Y.H.	m. 31	104
Laer I.K.			Laer I.K.		
Voorletters	Klasnommers	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
D.C.	m. 3	92	R.M.	m. 20	92
P.M.	m. 21	97	S.C.	m. 22	97
O.J.	m. 23	96	N.E.	m. 25	96
J.A.	m. 8	96	M.Y.	m. 1	90
W.M.	m. 7	82	R.S.	m. 15	86
B.T.	m. 6	98	J.M.	m. 13	98

St. IV.					
Proefgroep.			Kontrolegroep		
Seuns			Seuns		
Hoër I.K.			Hoër I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
R.H.	s. 23	116	G.G.	s. 24	116
C.J.	s. 26	111	S.P.	s. 30	111
C.L.	s. 1	110	S.F.	s. 4	128
H.J.	s. 6	108	D.A.	s. 14	108
E.G.	s. 12	108	N.D.	s. 2	106
M.J.	s. 18	105	O.C.	s. 22	105

Laer I.K.			Laer I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
T.P.	s. 10	88	H.H.	s. 16	93
S.C.	s. 20	89	M.T.	s. 27	89
B.J.	s. 28	96	B.H.	s. 19	95
E.W.	s. 25	100	K.M.	s. 21	98
W.B.	s. 11	100	K.G.	s. 15	100
Z.H.	s. 13	102	R.J.	s. 5	101

Meisies.			Meisies.		
Hoër I.K.			Hoër I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
J.M.	m. 18	119	B.M.	m. 6	121
D.O.	m. 1	116	D.D.	m. 16	114
W.O.	m. 36	113	W.M.	m. 21	112
H.C.	m. 13	108	S.J.	m. 11	108
O.H.	m. 20	105	O.C.	m. 28	107
B.P.	m. 8	105	M.N.	m. 9	104

Laer I.K.			Laer I.K.		
Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
S.A.	m. 23	91	B.H.	m. 26	85
K.M.	m. 29	91	S.C.	m. 34	92
S.R.	m. 24	95	P.M.	m. 22	94
L.C.	m. 14	96	G.A.	m. 17	97
E.E.	m. 19	98	B.E.	m. 25	98
E.S.	m. 27	98	O.J.	m. 5	98

St. V.

Proefgroep

Kontrolegroep

Seuns

Seuns

Hoër I.K.

Hoër I.K.

Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
K.M.	s. 6	120	K.R.	s. 8	120
M.L.	s. 9	113	N.T.	s. 10	112
S.P.	s. 23	112	B.H.	s. 15	112
B.C.	s. 1	108	V.M.	s. 14	109
C.D.	s. 3	105	W.C.	s. 4	106
B.J.	s. 2	104	G.A.	s. 5	104

Laer I.K.

Laer I.K.

Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
R.C.	s. 24	81	N.H.	s. 30	84
V.D.	s. 25	88	K.G.	s. 21	87
Q.C.	s. 11	89	K.W.	s. 19	94
J.D.	s. 18	94	P.S.	s. 22	95
K.N.	s. 29	98	K.W.	s. 20	97
S.E.	s. 12	100	V.J.	s. 27	98

Meisies

Meisies

Hoër I.K.

Hoër I.K.

Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
K.P.	m. 9	122	G.J.	m. 5	123
N.A.	m. 17	120	R.E.	m. 27	113
B.S.	m. 1	112	B.F.	m. 2	112
C.M.	m. 21	110	Z.I.	m. 18	111
B.M.	m. 37	108	J.M.	m. 7	109
C.E.	m. 4	106	W.A.	m. 36	106

Laer I.K.

Laer I.K.

Voorletters	Klasnommer	I.K.	Voorletters	Klasnommer	I.K.
G.A.	m. 25	86	B.C.	m. 20	86
M.C.	m. 29	88	O.M.	m. 31	87
M.A.	m. 30	89	R.M.	m. 13	94
O.W.	m. 32	95	P.M.	m. 33	94
L.G.	m. 28	95	C.M.	m. 3	96
A.B.	m. 34	97	K.A.	m. 11	97

(4) Die Diagnose van die Rekenmoeilikhede.

(a) Nadat die proef- en kontrolegroepe van die verskillende proefklasse gevorm was, moes die proefpersone getoets word om hul fundamentele rekenmoeilikhede en die oorsake daarvan vas te stel.

Met hierdie doel voor oë het die proefnemer 'n reeks diagnostiese toetse saamgestel.

'n Kort beskrywing van die toetse asook die toetse self volg hierna.

(b) Toetse 1 tot 20 is gebruik om moeilikhede met die vier hoofbewerkings met onbenoemde getalle te toets. Hierdie toetse is onderling verdeel in vier reekse. Elke reeks toets bekwaamhede in een van die vier hoofbewerkings. So is reeks I wat toetse 1 tot 6 bevat, gebruik om optellingsmoeilikhede te diagnoseer; reeks II wat uit toetse 7 tot 10 bestaan, is gebruik vir die diagnose van aftrekmoeilikhede; reeks III bestaande uit toetse 11 tot 14 het vermenigvuldigingmoeilikhede aangetoon terwyl reeks IV wat saamgestel is uit toetse 15 tot 20, vir die vasstelling van delingmoeilikhede gebruik is.

Elke reeks bevat 'n sleuteltoets en subtoetse. Die sleuteltoetse van die vier reekse is toetse 6, 10, 14 en 19 respektiewelik.

Bo-aan elke subtoets word 'n kort beskrywing van die aard en die doel van die spesifieke toets gegee.

In die sleuteltoetse is die somme geskrywe in dwars rye wat genommer is terwyl die afsonderlike somme van elke ry a, b, c, d, ens., geletter is. Die somme van elke ry diagnoseer die moeilikhede wat 'n proefpersoon ondervind met 'n spesifieke onderproses van die hoofbewerking wat in die toets voorkom. 'n Beskrywing van die werkproses

waarvan die moeilikhede deur 'n ry somme ontbloot word, is op die linkerkantse bladsy regoor die betrokke ry te vinde.

Toetse 21 tot 28 is almal sleuteltoetse sonder subtoetse wat in hierdie gevalle nie nodig geag is nie.

Toetse 21 tot 24 diagnoseer respektiewelik moeilikhede met die vier hoofbewaterings met gewone breuke, terwyl toetse 25 tot 28 respektiewelik gebruik is om die moeilikhede met optelling, aftrekking, vermenigvuldiging en deling van tiendelige breuke vas te stel.

Die somrye en die afsonderlike somme van toetse 21 tot 28 is presies volgens dieselfde metode genommer en geletter as dié van die sleuteltoetse van reekse I tot IV. By hierdie toetse is die beskrywings dan ook op die linkerkantse bladsy regoor elke ry gegee.

(c) Diagnostiese Toets No.1Die 55 Optelverbindings met totale minder as 10.

Tel op:

1 <u>0</u>	6 <u>1</u>	6 <u>0</u>	1 <u>7</u>	2 <u>2</u>
0 <u>9</u>	0 <u>8</u>	0 <u>2</u>	9 <u>0</u>	4 <u>5</u>
7 <u>2</u>	3 <u>0</u>	7 <u>0</u>	6 <u>2</u>	0 <u>3</u>
2 <u>7</u>	5 <u>0</u>	2 <u>1</u>	3 <u>1</u>	6 <u>3</u>
4 <u>4</u>	1 <u>2</u>	8 <u>1</u>	5 <u>3</u>	4 <u>1</u>
3 <u>3</u>	0 <u>5</u>	4 <u>2</u>	7 <u>1</u>	5 <u>4</u>
4 <u>0</u>	4 <u>3</u>	3 <u>5</u>	2 <u>4</u>	3 <u>6</u>
0 <u>4</u>	8 <u>0</u>	5 <u>1</u>	2 <u>0</u>	1 <u>4</u>
1 <u>1</u>	0 <u>7</u>	0 <u>1</u>	2 <u>5</u>	1 <u>8</u>
5 <u>2</u>	2 <u>6</u>	0 <u>6</u>	2 <u>3</u>	3 <u>4</u>
1 <u>6</u>	3 <u>2</u>	0 <u>0</u>	1 <u>5</u>	1 <u>3</u>

Diagnostiese Toets No.2.

Die 45 optelverbindinge met totale van 10 tot 19.

Tel op:

8 <u>6</u>	9 <u>3</u>	7 <u>3</u>	8 <u>7</u>	9 <u>1</u>
5 <u>6</u>	4 <u>9</u>	6 <u>6</u>	9 <u>7</u>	7 <u>6</u>
7 <u>5</u>	8 <u>4</u>	5 <u>7</u>	5 <u>8</u>	6 <u>8</u>
9 <u>2</u>	3 <u>9</u>	1 <u>9</u>	4 <u>7</u>	7 <u>8</u>
5 <u>9</u>	6 <u>4</u>	7 <u>9</u>	6 <u>7</u>	8 <u>2</u>
8 <u>5</u>	4 <u>6</u>	6 <u>5</u>	6 <u>9</u>	7 <u>4</u>
9 <u>6</u>	9 <u>4</u>	8 <u>8</u>	8 <u>9</u>	4 <u>8</u>
9 <u>9</u>	9 <u>8</u>	3 <u>7</u>	3 <u>8</u>	5 <u>5</u>
2 <u>8</u>	2 <u>9</u>	8 <u>3</u>	7 <u>7</u>	9 <u>5</u>

Diagnostiese Toets No.3.

Voorbeelde van Optelverbindinge wat Noodsaaklik is
vir Kolomoptelling.

a. Optellings waarby geen oordraging plaasvind nie.

Tel op:

13 <u> 6</u>	17 <u> 2</u>	20 <u> 9</u>	34 <u> 4</u>	22 <u> 6</u>
31 <u> 5</u>	10 <u> 6</u>	26 <u> 1</u>	33 <u> 3</u>	30 <u> 8</u>
12 <u> 5</u>	40 <u> 7</u>	23 <u> 4</u>	50 <u> 5</u>	34 <u> 5</u>
26 <u> 2</u>	11 <u> 6</u>	25 <u> 3</u>	33 <u> 6</u>	25 <u> 4</u>

b. Optellings waarby oordraging plaasvind.

19 <u> 5</u>	23 <u> 8</u>	45 <u> 7</u>	13 <u> 9</u>	38 <u> 6</u>
17 <u> 5</u>	27 <u> 9</u>	26 <u> 4</u>	15 <u> 6</u>	32 <u> 8</u>
16 <u> 9</u>	15 <u> 8</u>	56 <u> 5</u>	69 <u> 8</u>	22 <u> 9</u>
17 <u> 6</u>	39 <u> 7</u>	19 <u> 6</u>	36 <u> 6</u>	47 <u> 4</u>
44 <u> 7</u>	28 <u> 7</u>	39 <u> 9</u>	54 <u> 9</u>	65 <u> 9</u>
34 <u> 8</u>	58 <u> 8</u>	73 <u> 7</u>	84 <u> 6</u>	58 <u> 5</u>

Diagnostiese Toets No.4.

(87)

Optellings noodsaaklik by vermenigvuldiging.

a. Optellings waarby geen oordraging plaasvind nie.

$3 + 20 =$	$5 + 72 =$	$5 + 24 =$
$6 + 72 =$	$4 + 30 =$	$5 + 54 =$
$5 + 21 =$	$6 + 81 =$	$3 + 35 =$
$2 + 36 =$	$4 + 25 =$	$6 + 63 =$

b. Optellings waarby oordraging plaasvind.

$4 + 18 =$	$5 + 16 =$	$7 + 18 =$
$6 + 27 =$	$6 + 64 =$	$3 + 28 =$
$7 + 24 =$	$5 + 36 =$	$7 + 48 =$
$6 + 14 =$	$6 + 56 =$	$4 + 48 =$
$4 + 9 =$	$5 + 28 =$	$7 + 36 =$
$8 + 63 =$	$7 + 54 =$	$6 + 64 =$
$6 + 56 =$	$6 + 35 =$	$4 + 49 =$
$8 + 72 =$	$7 + 45 =$	$5 + 8 =$

Diagnostiese Toets No.5.Kolomoptelling:

a. <u>Totale onder 10:</u>				
4	1	3	6	5
3	7	0	1	3
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
b. <u>Totale 10 tot 20:</u>				
9	5	4	8	6
4	0	7	7	7
<u>5</u>	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>0</u>	<u>3</u>
7	5	7	6	7
6	5	0	2	4
4	4	9	5	0
<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
			<u>1</u>	<u>5</u>
c. <u>Totale bo 20:</u>				
6	7	6	5	36
7	8	5	2	47
9	9	2	9	15
8	6	7	8	58
<u>4</u>	<u>4</u>	9	6	63
	<u>8</u>	8	4	74
		<u>4</u>	7	20
			<u>8</u>	16
				<u>34</u>
676	5200	5216	4253	325
296	4930	245	6481	4279
932	9140	4149	5276	61
<u>482</u>	1620	7604	9043	2548
	<u>5240</u>	75	1245	5
		<u>8</u>	6789	726
			<u>1011</u>	8241
				<u>600</u>

Diagnostiese Toets No.6.Tel op:

a.	b.	c.	d.	e.
34 <u>5</u>	6 <u>42</u>	24 <u>0</u>	47 <u>52</u>	60 <u>24</u>
24 42 32 <u> </u>	43 3 32 <u> </u>	4 20 3 <u> </u>	22 40 13 <u>12</u>	4 31 3 <u>51</u>
26 <u>8</u>	7 <u>53</u>	64 <u>27</u>	54 <u>46</u>	57 <u>68</u>
22 36 19 <u> </u>	12 30 48 <u> </u>	11 75 59 <u> </u>	31 14 25 <u>16</u>	27 18 35 <u>49</u>
574 <u>323</u>	408 <u>571</u>	243 132 <u>314</u>	140 27 <u>212</u>	2132 163 4211 <u>423</u>
457 <u>34</u>	695 <u>252</u>	574 <u>286</u>	425 <u>638</u>	694 <u>908</u>
453 25 <u>9</u>	92 364 <u>51</u>	264 78 <u>539</u>	506 104 <u>203</u>	345 36 57 <u>3</u>
5426 <u>2637</u>	1506 <u>2307</u>	2468 <u>47</u>	3698 <u>2</u>	7694 <u>7</u>
7634 907 <u>826</u>	3037 1059 <u>2045</u>	45 20 406 <u>374</u>	4271 5242 6134 <u>93</u>	7004 62 3027 <u>18</u>

Diagnostiese Toets No.7.

55 Aftrekgevalle met getalle kleiner as 9.

Trek af:

$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{1} \end{array}$
$\begin{array}{r} 1 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{1} \end{array}$
$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{0} \end{array}$
$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{4} \end{array}$
$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{1} \end{array}$
$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{8} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{6} \end{array}$
$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{6} \end{array}$
$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{9} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{4} \end{array}$
$\begin{array}{r} 2 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{1} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{1} \end{array}$
$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{8} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \underline{7} \end{array}$
$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{3} \end{array}$

Diagnostiese Toets No. 8.45 Aftrekgevalle met aftrektalle bo 9.

Trek af:

$\begin{array}{r} 13 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 18 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -5 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 17 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 16 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -3 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 11 \\ -5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ -4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 16 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ -9 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 10 \\ -3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ -9 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 10 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ -5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -5 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 12 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ -8 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 10 \\ -4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ -6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 \\ -9 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ -7 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 14 \\ -6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ -6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 11 \\ -6 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 10 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ -5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ -7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 16 \\ -9 \\ \hline \end{array}$

Diagnostiese Toets No. 9.Aftrekkings nodig vir deling.

a. Geen Ontbinding:

23	26	43	79
<u>21</u>	<u>24</u>	<u>40</u>	<u>72</u>
38	46	13	57
<u>36</u>	<u>42</u>	<u>12</u>	<u>56</u>
29	85	33	49
<u>28</u>	<u>81</u>	<u>30</u>	<u>45</u>
68	29	43	69
<u>63</u>	<u>27</u>	<u>40</u>	<u>64</u>

b. Ontbinding:

17	55	13	50
<u>9</u>	<u>49</u>	<u>8</u>	<u>45</u>
71	62	26	40
<u>64</u>	<u>54</u>	<u>18</u>	<u>36</u>
12	70	40	60
<u>7</u>	<u>63</u>	<u>35</u>	<u>56</u>
31	32	55	30
<u>28</u>	<u>27</u>	<u>48</u>	<u>28</u>
21	51	31	61
<u>18</u>	<u>48</u>	<u>24</u>	<u>56</u>

Diagnostiese Toets No. 10.

<u>Trek af:</u>				
a.	b.	c.	d.	e.
28 <u>15</u>	36 <u>13</u>	54 <u>32</u>	657 <u>324</u>	347 <u>214</u>
75 <u>35</u>	65 <u>30</u>	64 <u>62</u>	487 <u>484</u>	605 <u>403</u>
35 <u>4</u>	147 <u>6</u>	504 <u>3</u>	343 <u>22</u>	2643 <u>312</u>
54 <u>29</u>	32 <u>5</u>	60 <u>4</u>	436 <u>217</u>	786 <u>57</u>
268 <u>174</u>	563 <u>280</u>	643 <u>317</u>	342 <u>174</u>	587 <u>289</u>
78 <u>69</u>	487 <u>279</u>	573 <u>484</u>	552 <u>548</u>	4063 <u>3059</u>
80 <u>46</u>	780 <u>730</u>	207 <u>29</u>	609 <u>105</u>	801 <u>207</u>
563 <u>450</u>	643 <u>209</u>	500 <u>495</u>	5006 <u>3227</u>	5004 <u>2007</u>
4653 <u>1779</u>	5683 <u>2948</u>	6237 <u>4584</u>	8437 <u>4169</u>	62743 <u>48916</u>

Diagnostiese Toets 11.Vermenigvuldigverbindings met produkte
0 tot 10.

Vermenigvuldig:

7 <u>0</u>	8 <u>1</u>	6 <u>1</u>	3 <u>3</u>	1 <u>6</u>
5 <u>1</u>	8 <u>0</u>	1 <u>0</u>	2 <u>3</u>	0 <u>5</u>
6 <u>0</u>	1 <u>1</u>	0 <u>2</u>	4 <u>2</u>	1 <u>7</u>
5 <u>2</u>	0 <u>3</u>	2 <u>4</u>	0 <u>4</u>	4 <u>0</u>
1 <u>8</u>	0 <u>1</u>	0 <u>7</u>	3 <u>0</u>	2 <u>1</u>
2 <u>2</u>	1 <u>2</u>	3 <u>2</u>	4 <u>1</u>	1 <u>5</u>
2 <u>5</u>	0 <u>6</u>	1 <u>9</u>	5 <u>0</u>	0 <u>0</u>
0 <u>8</u>	2 <u>0</u>	7 <u>1</u>	1 <u>3</u>	9 <u>1</u>
0 <u>0</u>	0 <u>9</u>	3 <u>1</u>	9 <u>0</u>	1 <u>4</u>

Diagnostiese Toets No.12.Vermenigvuldigverbindings met produkte
bo 10.Vermenigvuldig:

4 <u>6</u>	5 <u>3</u>	8 <u>3</u>	4 <u>3</u>	3 <u>8</u>
3 <u>6</u>	9 <u>2</u>	7 <u>2</u>	3 <u>5</u>	4 <u>5</u>
7 <u>3</u>	3 <u>4</u>	6 <u>4</u>	4 <u>4</u>	3 <u>7</u>
2 <u>6</u>	2 <u>9</u>	2 <u>8</u>	8 <u>2</u>	6 <u>2</u>
6 <u>3</u>	2 <u>7</u>	5 <u>4</u>	5 <u>7</u>	9 <u>6</u>
9 <u>5</u>	3 <u>9</u>	8 <u>6</u>	7 <u>9</u>	8 <u>4</u>
9 <u>7</u>	8 <u>5</u>	6 <u>7</u>	4 <u>7</u>	6 <u>9</u>
9 <u>8</u>	6 <u>6</u>	8 <u>9</u>	9 <u>4</u>	5 <u>9</u>
4 <u>9</u>	7 <u>8</u>	7 <u>7</u>	8 <u>7</u>	7 <u>5</u>
7 <u>4</u>	4 <u>8</u>	5 <u>5</u>	8 <u>8</u>	5 <u>6</u>
5 <u>8</u>	9 <u>3</u>	7 <u>6</u>	6 <u>8</u>	9 <u>9</u>

Diagnostiese Toets No.13.

Noodsaaklik by vermenigvuldiging waarin oordraging voorkom. Doen so:

$$\begin{aligned} & 3 + 4 \text{ maal } 5 \\ & = 3, 20, 23, \end{aligned}$$

a. Geen oordraging by die optelling nie.

$3 + 4 \text{ maal } 5 =$	$5 + 8 \text{ maal } 9 =$	$5 + 6 \text{ maal } 4 =$
$6 + 9 \text{ maal } 8 =$	$4 + 6 \text{ maal } 5 =$	$5 + 6 \text{ maal } 9 =$
$5 + 7 \text{ maal } 3 =$	$6 + 9 \text{ maal } 9 =$	$3 + 5 \text{ maal } 7 =$
$2 + 4 \text{ maal } 9 =$	$4 + 5 \text{ maal } 5 =$	$6 + 7 \text{ maal } 9 =$

b. Oordraging by die optelling:

$4 + 6 \text{ maal } 3 =$	$5 + 8 \text{ maal } 2 =$	$7 + 9 \text{ maal } 2 =$
$6 + 9 \text{ maal } 3 =$	$6 + 8 \text{ maal } 8 =$	$3 + 4 \text{ maal } 7 =$
$7 + 8 \text{ maal } 3 =$	$5 + 6 \text{ maal } 6 =$	$7 + 8 \text{ maal } 6 =$
$6 + 7 \text{ maal } 2 =$	$6 + 8 \text{ maal } 7 =$	$4 + 6 \text{ maal } 8 =$
$4 + 9 \text{ maal } 1 =$	$5 + 7 \text{ maal } 4 =$	$7 + 9 \text{ maal } 4 =$
$8 + 9 \text{ maal } 7 =$	$7 + 9 \text{ maal } 6 =$	$6 + 8 \text{ maal } 8 =$
$6 + 7 \text{ maal } 8 =$	$6 + 7 \text{ maal } 5 =$	$4 + 7 \text{ maal } 7 =$
$8 + 9 \text{ maal } 8 =$	$7 + 9 \text{ maal } 5 =$	$5 + 8 \text{ maal } 1 =$

Diagnostiese Toets No. 14.Vermenigvuldig:

a.	b.	c.	d.	e.
$\begin{array}{r} 23 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 34 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 213 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 211 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4213 \\ \underline{3} \end{array}$
$\begin{array}{r} 17 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 19 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 49 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 13 \\ \underline{8} \end{array}$
$\begin{array}{r} 463 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 252 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 245 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 157 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 386 \\ \underline{7} \end{array}$
$\begin{array}{r} 16142 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2617 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5217 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1381 \\ \underline{7} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2671 \\ \underline{6} \end{array}$
$\begin{array}{r} 40 \\ \underline{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 30 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 200 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 302 \\ \underline{3} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4003 \\ \underline{2} \end{array}$
$\begin{array}{r} 206 \\ \underline{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 130 \\ \underline{5} \end{array}$	$\begin{array}{r} 504 \\ \underline{6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 1009 \\ \underline{8} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5060 \\ \underline{7} \end{array}$

Vir die volgende sommo is meer ruimte toegelaat in die toetse wat aan die ppe. gestel is.

$\begin{array}{r} 43 \\ \underline{22} \end{array}$	$\begin{array}{r} 23 \\ \underline{13} \end{array}$	$\begin{array}{r} 314 \\ \underline{21} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3112 \\ \underline{23} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2334 \\ \underline{122} \end{array}$
$\begin{array}{r} 24 \\ \underline{30} \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 \\ \underline{70} \end{array}$	$\begin{array}{r} 79 \\ \underline{100} \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 \\ \underline{300} \end{array}$	$\begin{array}{r} 765 \\ \underline{400} \end{array}$
$\begin{array}{r} 25 \\ \underline{34} \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 \\ \underline{57} \end{array}$	$\begin{array}{r} 246 \\ \underline{64} \end{array}$	$\begin{array}{r} 526 \\ \underline{83} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4267 \\ \underline{25} \end{array}$
$\begin{array}{r} 60 \\ \underline{37} \end{array}$	$\begin{array}{r} 700 \\ \underline{42} \end{array}$	$\begin{array}{r} 504 \\ \underline{61} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3004 \\ \underline{29} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5040 \\ \underline{30} \end{array}$
$\begin{array}{r} 452 \\ \underline{267} \end{array}$	$\begin{array}{r} 906 \\ \underline{325} \end{array}$	$\begin{array}{r} 467 \\ \underline{308} \end{array}$	$\begin{array}{r} 504 \\ \underline{706} \end{array}$	$\begin{array}{r} 400 \\ \underline{500} \end{array}$

Diagnostiese Toets No.15.Die 55 eenvoudigste verdelings sonder reste.Deel:

<u>1 / 6</u>	<u>1 / 2</u>	<u>2 / 4</u>	<u>6 / 12</u>	<u>1 / 7</u>
<u>7 / 14</u>	<u>3 / 6</u>	<u>2 / 0</u>	<u>5 / 5</u>	<u>9 / 18</u>
<u>5 / 0</u>	<u>2 / 12</u>	<u>2 / 6</u>	<u>6 / 18</u>	<u>4 / 0</u>
<u>6 / 6</u>	<u>3 / 24</u>	<u>1 / 3</u>	<u>8 / 0</u>	<u>5 / 10</u>
<u>4 / 8</u>	<u>6 / 0</u>	<u>1 / 4</u>	<u>4 / 12</u>	<u>1 / 5</u>
<u>2 / 10</u>	<u>8 / 24</u>	<u>9 / 9</u>	<u>3 / 9</u>	<u>7 / 7</u>
<u>3 / 21</u>	<u>5 / 15</u>	<u>3 / 15</u>	<u>4 / 16</u>	<u>1 / 1</u>
<u>3 / 3</u>	<u>2 / 14</u>	<u>4 / 24</u>	<u>3 / 0</u>	<u>1 / 8</u>
<u>2 / 2</u>	<u>8 / 8</u>	<u>4 / 4</u>	<u>5 / 20</u>	<u>9 / 0</u>
<u>3 / 18</u>	<u>8 / 16</u>	<u>4 / 20</u>	<u>2 / 18</u>	<u>3 / 12</u>
<u>2 / 8</u>	<u>1 / 9</u>	<u>2 / 16</u>	<u>7 / 0</u>	<u>1 / 0</u>

Diagnostiese Toets No. 16.Die 35 moeiliker verdelings sonder reste.Deel:

$8/32$	$4/32$	$5/35$	$7/49$	$6/42$
$6/24$	$9/63$	$4/36$	$8/40$	$9/27$
$5/45$	$6/30$	$5/40$	$7/21$	$8/64$
$9/54$	$8/56$	$6/54$	$9/36$	$4/28$
$7/28$	$9/45$	$9/72$	$5/25$	$7/56$
$9/81$	$7/35$	$7/63$	$8/48$	$3/27$
$5/30$	$8/72$	$6/48$	$7/42$	$6/36$

Diagnostiese Toets No.17.Vermenigvuldiging en aftrekking noodsaaklik by kortdeling.

a. Geen ontbinding by aftrekking nie.

$23-3 \times 7 =$	$26-8 \times 3 =$	$43-5 \times 8 =$	$79-9 \times 8 =$
$38-6 \times 6 =$	$46-7 \times 6 =$	$13-2 \times 6 =$	$57-7 \times 8 =$
$29-7 \times 4 =$	$85-9 \times 9 =$	$33-6 \times 5 =$	$49-5 \times 9 =$
$68-9 \times 7 =$	$29-3 \times 9 =$	$44-8 \times 5 =$	$69-8 \times 8 =$

b. Ontbindings by aftrekking.

$17-9 \times 1 =$	$55-7 \times 9 =$	$13-8 \times 1 =$	$50 - 9 \times 5 =$
$71-8 \times 8 =$	$62-9 \times 6 =$	$26-9 \times 2 =$	$40-6 \times 6 =$
$12-7 \times 1 =$	$70-9 \times 7 =$	$40-7 \times 5 =$	$60-7 \times 8 =$
$31-4 \times 7 =$	$32-9 \times 3 =$	$55-8 \times 6 =$	$30-7 \times 4 =$
$21-6 \times 3 =$	$51-6 \times 8 =$	$31-8 \times 3 =$	$61-8 \times 7 =$

Diagnostiese Toets No.18.Kortdeling van T.E. met Ene waar daar 'n res oorbly.Deel: a. Geen ontbinding met die aftrekking nie.

<u>8/ 74</u>	<u>9/ 58</u>	<u>5/ 27</u>	<u>8/ 38</u>	<u>6/ 25</u>
<u>9/ 68</u>	<u>2/ 3</u>	<u>6/ 17</u>	<u>4/ 37</u>	<u>8/ 46</u>
<u>3/ 4</u>	<u>4/ 13</u>	<u>8/ 19</u>	<u>9/ 79</u>	<u>7/ 25</u>
<u>4/ 18</u>	<u>5/ 24</u>	<u>7/ 29</u>	<u>6/ 31</u>	<u>3/ 26</u>
<u>7/ 39</u>	<u>9/ 84</u>	<u>2/ 19</u>	<u>5/ 34</u>	<u>9/ 28</u>

b. Ontbinding met aftrekking.

<u>8/ 15</u>	<u>9/ 32</u>	<u>7/ 30</u>	<u>4/ 11</u>	<u>8/ 70</u>
<u>6/ 11</u>	<u>5/ 1</u>	<u>9/ 22</u>	<u>8/ 61</u>	<u>3/ 11</u>
<u>3/ 20</u>	<u>8/ 47</u>	<u>9/ 3</u>	<u>7/ 60</u>	<u>8 /54</u>
<u>9/ 61</u>	<u>3/ 1</u>	<u>5/ 4</u>	<u>7/ 6</u>	<u>4/ 31</u>
<u>8/ 30</u>	<u>7/ 55</u>	<u>9/ 17</u>	<u>6/ 22</u>	<u>3/ 2</u>
<u>4/ 1</u>	<u>9/ 70</u>	<u>7/ 11</u>	<u>4/ 30</u>	<u>8/ 1</u>
<u>3/ 10</u>	<u>8/ 28</u>	<u>9/ 10</u>	<u>9/ 20</u>	<u>5/ 2</u>
<u>6/ 50</u>	<u>9/ 80</u>	<u>6/ 1</u>	<u>7/ 41</u>	<u>9/ 43</u>
<u>9/ 24</u>	<u>6/ 41</u>	<u>8/ 23</u>	<u>9/ 53</u>	<u>6/ 53</u>

Diagnostiese Toets No. 19.Gegradeerde kort- of langdeling met Ene.Deel:

a.	b.	c.	d.	e.
$2/\sqrt{46}$	$4/\sqrt{84}$	$4/\sqrt{484}$	$3/\sqrt{963}$	$2/\sqrt{4282}$
$2/\sqrt{60}$	$2/\sqrt{240}$	$3/\sqrt{903}$	$2/\sqrt{400}$	$4/\sqrt{4008}$
$8/\sqrt{96}$	$4/\sqrt{772}$	$8/\sqrt{9744}$	$4/\sqrt{504}$	$6/\sqrt{750}$
$3/\sqrt{21}$	$7/\sqrt{455}$	$8/\sqrt{1576}$	$7/\sqrt{6013}$	$3/\sqrt{2052}$
$6/\sqrt{24}$	$7/\sqrt{357}$	$8/\sqrt{3448}$	$5/\sqrt{305}$	$8/\sqrt{4096}$
$2/\sqrt{816}$	$4/\sqrt{1232}$	$5/\sqrt{1200}$	$7/\sqrt{9163}$	$9/\sqrt{5481}$
$6/\sqrt{567}^r$	$5/\sqrt{932}^r$	$8/\sqrt{2763}^r$	$4/\sqrt{5145}^r$	$7/\sqrt{6478}^r$
$6/\sqrt{849}^r$	$5/\sqrt{952}^r$	$9/\sqrt{726}^r$	$8/\sqrt{967}^r$	$7/\sqrt{4621}^r$
$4/\sqrt{49}^r$	$8/\sqrt{489}^r$	$3/\sqrt{905}^r$	$4/\sqrt{246}^r$	$5/\sqrt{254}^r$

Diagnostiese Toets No. 20.

Deel:

a.

b.

c.

d.

Makliker kwosiënt-vasstelling.		Moeiliker kwosiënt-vasstelling.	
$23/\overline{483}$	$31/\overline{345}$	$72/\overline{1584}$	$51/\overline{3978}$
$13/\overline{182}$	$28/\overline{392}$	$42/\overline{3499}$	$57/\overline{3933}$
$41/\overline{3444}$	$73/\overline{2409}$	$44/\overline{1008}$	$63/\overline{1436}$
$59/\overline{1357}$	$75/\overline{5409}$	$47/\overline{4418}$	$86/\overline{1659}$
$67/\overline{2707}$	$96/\overline{19207}$	$74/\overline{518370}$	$175/\overline{68539}$

Diagnostiese Toets No.21.Optel gewone breuke, sts. IV en V.

Tel op:

a.	b.	c.	d.	e.
$\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$	$\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$	$\frac{3}{8} + \frac{1}{8}$	$\frac{1}{8} + \frac{7}{8}$	$\frac{3}{4} + \frac{3}{4}$
$6 + \frac{1}{5}$	$\frac{1}{9} + 8$	$6 + \frac{1}{5} + \frac{3}{5}$	$4 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	$5 + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$
$4\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$	$\frac{1}{4} + 3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4} + 2\frac{3}{4}$	$4\frac{5}{8} + 15\frac{7}{8}$	$4\frac{1}{4} + \frac{3}{4} + 2\frac{1}{4}$
$\frac{3}{4} + \frac{1}{8}$	$\frac{1}{12} + 3\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$	$\frac{7}{12} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$	$4\frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} + 1\frac{5}{12}$
$\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	$\frac{2}{3} + 4\frac{5}{7}$	$\frac{1}{6} + \frac{1}{9}$	$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$	$4\frac{5}{8} + 1\frac{7}{12}$

Diagnostiese Toets No.22.Aftrek gewone breuke. Sts. IV on V.Trek af:

a.

b.

c.

d.

e.

$\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$	$\frac{5}{6} - \frac{1}{6}$	$\frac{2}{5} - \frac{2}{5}$	$5\frac{2}{3} - 3$	$6\frac{4}{9} - 2\frac{2}{9}$
$5\frac{11}{12} - \frac{7}{12}$	$\frac{94}{5} - \frac{53}{5}$	$\frac{68}{9} - \frac{62}{9}$	$6\frac{5}{8} - 3\frac{1}{8}$	$6\frac{5}{7} - 6\frac{5}{7}$
$5 - \frac{2}{5}$	$\frac{62}{5} - \frac{4}{5}$	$7 - 3\frac{7}{9}$	$3\frac{5}{8} - 1\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{7} - 2\frac{5}{7}$
$\frac{5}{4} - \frac{5}{6}$	$\frac{7}{12} - \frac{1}{3}$	$5\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$	$5\frac{2}{3} - \frac{1}{6}$	$7\frac{5}{8} - 7\frac{9}{16}$
$3\frac{3}{8} - \frac{1}{2}$	$6\frac{1}{3} - \frac{7}{12}$	$5\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4}$	$7\frac{3}{8} - 3\frac{3}{4}$	$6\frac{2}{3} - 2\frac{11}{12}$
$4\frac{1}{5} - \frac{1}{2}$	$2\frac{1}{10} - \frac{5}{8}$	$5\frac{2}{9} - 2\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{8} - 4\frac{1}{6}$	$7\frac{2}{7} - 6\frac{1}{2}$

1. Breuke x heles en heles x breuke.
Uitdeling in b, d en e.

2. Breuke x breuke. Uitdeling in c en
dubbele uitdeling in d en e.

3. Breuke x gemengde getalle en gemengde
getalle x breuke. Uitdeling by b, c,
d en e.

4. Heles x gemengde getalle; gemengde
getalle x heles en gemengde getalle
x gemengde getalle met uitdeling.

Diagnostiese Toets No. 23.Vermenigvuldiging gewone breuke: sts. IV en V.

a. b. c, d. e.

$\frac{1}{6} \times 5$	$\frac{1}{4} \times 8$	$3 \times \frac{3}{7}$	$25 \times \frac{2}{5}$	$16 \times \frac{1}{16}$
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$	$\frac{9}{10} \times \frac{3}{4}$	$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5}$	$\frac{63}{77} \times \frac{7}{9}$	$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$
$2\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}$	$\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{7}$	$3\frac{1}{7} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{11}$	$3\frac{3}{4} \times \frac{2}{9} \times 3\frac{1}{5}$
$9 \times 10\frac{7}{9}$	$6\frac{3}{4} \times 8$	$3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{2}$	$7\frac{2}{9} \times 2\frac{1}{10}$	$1\frac{3}{7} \times 3\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{5}$

1. Heles + heles. Antwoorde as breuke
en gemengde getalle.

2. Heles + breuke, en breuke + heles.

3. Breuke + breuke.

4. Gemengde getalle + breuke; breuke
+ gemengde getalle; gemengde getalle
+ heles, en heles + gemengde getalle.

5. Gemengde getalle + gemengde getalle.

Diagnostiese Toets No. 24.

Deling: gewone breuke, sts. IV en V.

<u>Deel:</u>			
a.	b.	c.	d.
$3 + 7$	$4 + 12$	$13 + 3$	$15 + 6$
$4 + \frac{8}{11}$	$7 + \frac{21}{25}$	$\frac{5}{6} + 6$	$\frac{10}{11} + 5$
$\frac{2}{11} + \frac{5}{8}$	$\frac{3}{5} + \frac{3}{2}$	$\frac{5}{12} + \frac{5}{12}$	$\frac{28}{33} + \frac{4}{11}$
$5\frac{1}{7} + \frac{3}{28}$	$\frac{11}{18} + 9\frac{1}{6}$	$8\frac{3}{4} + 5$	$5 + 2\frac{3}{4}$
$2\frac{1}{5} + 4\frac{2}{5}$	$2\frac{11}{12} + 3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4} + 3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{7} + 4\frac{10}{11}$

1. Optelling van tiendes, met oordraging na ene.

2. Optelling van tiendes en honderdstes met oordraging na tiendes.

3. Optelling van tiendes en honderdstes met nulle in die tiendes-kolom en oordraging na tiendes.

4. Optelling van ene en tiendes met oordraging na die ene-kolom.

5. Optelling van ene, tiendes en honderdstes met alternatiewe oordraging.

6. Optelling van T, E, t, h, d, met alternatiewe oordraging.

7. In hierdie som moet die proefpersoon die syfers in die regte kolomme meerskrywe.

1. Tiendes - tiendes. Geen ontbinding
nie.

2. Honderdstes - honderdstes.
Nulle in tiendes-kolom Geen ontbinding
nie.

3. Ontbinding van ene.

4. 'n Nul moet in honderdstes-kolom van
aftrektal ingevul word. Ontbinding van
tiendes.

5. Nulle in aftrektal. Ontbinding.

6. Nulle ontbreek in aftrektal. Nulle kom
in aftrekker voor. Ontbinding.

7. Proefpersoon moet syfers in regte kolom plaas.

8. Proefpersoon moet die grootste getal
bo die kleinste neerskrywe.

9. Proefpersoon moet die grootste getal bo die
kleinste neerskrywe.

Diagnostiese Toets No. 26.Aftrek: Tiendelige Breuke, sts. IV en V.

Trek af:

.6

.2

.05

.03

5.32

.19

.4

.23

2.005

.174

.5

.007

4.625 - 3.2

Neem 5.6 van 45. weg.

Van .7 trek .072 af.

1. Breuke x heles. Oordraging alleen in
c en d.

2. Gemengde getalle x heles. Oordraging
alleen in c en d. Nul-moeilikhede
in b en d.

3. Gemengde getalle x heles. Nul-moeilikhede
in a, c en d. Vermenigvuldiger bevat
tiene in c en honderde in d.

4. Breuke x breuke. Nul-moeilikhede in b.

5. Gemengde getalle x heles wat tiene en ene
insluit; gemengde getalle x desimale
breuke met tiendes en honderdstes, en
gemengde getalle x gemengde getalle.

Diagnostiese Toets No.27.Vermenigvuldiging: Tiendelige Breuke, sts.IV en V.

Vermenigvuldig:

a.	b.	c.	d.
$.3 \times 3.$	$.003 \times 3.$	$.3 \times 6.$	$.003 \times 8.$
$2.3 \times 3.$	$6.003 \times 3.$	$5.3 \times 6.$	$6.02 \times 7.$
$8.206 \times 9.$	$7.143 \times 8.$	$2.5 \times 10.$	$1.07 \times 200.$
$.3 \times 6.$	$.004 \times .8$		
$305.07 \times 26.$	$16.7 \times 38.$	$16.9 \times .42$	13.2×5.01

1. Deling deur ene. In a en b deel die deler in elke syfer in, in c en d vind oordraging van oorblyfsels plaas.

2. Nul-moeilikhede.

3. Deling deur tiene en ene.

4. Deling deur tiendelige breuke en gemengde getalle.

Diagnostiese Toets No. 28.Tiendelige Breuke, sts. IV en V.Deel:

a.

b.

c.

d.

$2/\sqrt{4.62}$	$3/\sqrt{3.609}$	$7/\sqrt{.861}$	$7/\sqrt{17.5}$
$6/\sqrt{.36}$	$6/\sqrt{3.}$	$5.6 \div 100.$	$.06 \div 1000$
$23/\sqrt{55.2}$	$19/\sqrt{214.7}$	$50/\sqrt{4.}$	$73.4 \div 20$
$.42 \div .6$	$1.21 \div .11$	$27.6 \div .12$	$3.78 \div 1.4$

(d) 'n Ondersoek van die toetsreeks toon dat die volgende prinsipes aan die toets ten grondslag lê:-

Eerstens is die toets so saamgestel dat die rekenmoeilikhede van groepe en afsonderlike proefpersone in die kortste moontlike tyd deur middel van hulle vasgestel kan word.

By die diagnose van moeilikhede met die vier hoofbewerkings met onbenoemde getalle word die sleuteltoets eerste gebruik. Die sleuteltoets toon dan in watter werkprosesse die moeilikhede van die groep of die individuele persoon met betrekking tot die hoofbewerking wat in die toets voorkom geleë is. Daarna word die nodige subtoets gebruik om uit te vind met watter besondere moeilikhede in die betrokke werkprosesse die groep of die proefpersoon sukkel. Die volgende voorbeeld sal die prosedure verduidelik:-

In rye 1 en 2 van toets 6 is optelsumme waarin daar geen oordraging met die optelling plaasvind nie. As die proefpersone hulle nie kan doen nie, dan is die onvermoë meestal te wyte aan 'n gebrekkige kennis van die optelverbindinge. In so'n geval word toets 1, 2 en 3 wat kennis van die optelverbindinge toets, aan die proefpersone gestel en so word presies vasgestel met watter spesifieke optelverbindinge die proefpersone onbekend is.

As die proefpersone rye 1 en 2 sonder foute doen, maar ry 3 vir hulle moeilikhede oplewer, dan sal 'n studie van die gedane somme gewoonlik toon dat die proefpersone die besyfering telsel nie goed verstaan nie met die gevolg dat hulle kennis van die plekwaardes van syfers gebrekkig is en dat hulle dus nie weet wat om te doen nie as hulle ná optelling by die ene-kolom 'n getal groter as 9, soos bv. 14, kry. Met ander woorde die proefpersone is nie bekend met die oordragingsmetode wat by optelling gebruik word nie. 'n

Subtoets ...

Subtoets is nie nodig om hierdie feit verder vas te stel nie; die sleuteltoets sal dit afdoende aandui.

Word dit gevind, deur middel van sleuteltoets No. 6, dat sekere proefpersone die optelverbandings en die oordragingsmetode ken maar dat hulle bv. foute begaan met som 9d, dan toon dit aan dat die proefpersone waarskynlik moeilikhede met kolomoptelling ondervind. Toets 5 sal nou weer aan die lig bring waarom die proefpersone nie suksesvol is met die optelling van 'n kolom syfers nie. Dit mag wees dat 'n proefpersoon se aandag afdwaal nadat hy 3 of 4 syfers saamgetel het of dat hy onstelselmatig met sy optelling te werk mag gaan. Die selfde toets sal ook vasstel watter lengte kolom syfers die proefpersoon wel suksesvol kan optel.

Vir die diagnose van moeilikhede met die vier hoofbewerkings met gewone en desimale breuke is geen subtoetse saamgestel nie, omdat die sleuteltoetse, nommers 21 tot 28, voldoende is om die moeilikhede te diagnoseer, ver naamlik wanneer die klasdiagnose deur 'n individuele diagnose van die moeilikhede van die swakker proefpersone gevolg word.

Tweedens is die toetse so saamgestel dat die maklikste som aan die begin en die moeilikste een aan die einde van elke toets staan; met ander woorde, die inherente moeilikhede neem gedurig en gestadig toe van die eerste tot die laaste som van elke toets.

Die somme is ook so gekies dat al die moeilikhede met elke bewerkingsproses wat in die getoetste hoofbewerkings mag voorkom, deur hulle vasgestel kan word. Geen enkele subproses word uit die somreeks van die toetse uitgelaat nie.

Derdens is die toetse so saamgestel dat die proefpersone sonder moeite en met 'n groot mate van spoed gegroepeer kan word volgens die moeilikhede wat hulle met die sleuteltoetse ondervind, sodat aan elke groep die spesifieke remediërende

werk wat dit nodig het, sonder versuim gegoe kan word. Die eenvoudigste metode vir hierdie groepering is waarskynlik die volgende:- Na afloop van die toets word die antwoorde nagesien en die verkeerde somme met 'n kruisie gemerk. Die proefnemer lê dan 'n strokie papier van omtrent 4 duim breed en so lank as die toetspapier regaf langs die regterkant van die beskrywing van die somme van die sleuteltoets wat hy aan die proefgroep gestel het. Hy skryf die nommer van die toets be-aan die strokie papier terwyl die nommer van elke ry somme onderaan regoor die nommer wat voor die beskrywing van elke ry staan, geskryf word. Daarna trek hy strepe dwarsoor die strook papier in lyn met die strepe onder die beskrywing van elke ry somme. Nou is sy tabel gereed.

Die nagesiene toetsantwoorde word daarna aan hul eienaars teruggegee. Die toetse wat die proefpersone beantwoord het, bevat nie die beskrywings waaroor die proefnemer beskik nie. Die proefnemer lees nou die nommers van die som-rye van die sleuteltoets af, en dié proefpersone wat een of meer somme in 'n ry verkeerd het, sê hulle klasnommers en dié skrywe die proefnemer neer op die strokie papier langs die nommer van elke som-ry. Dit stel die proefnemer in staat, om 'n voorlopige groepering te maak. Gewoonlik vind hy nou dat hy te veel groepe het en dat dieselfde klasnommers soms in al die groepe voorkom. Elke proefnemer kan dan na omstandighede die groepe so saamvoeg dat dit moontlik is om remediërende werk met sukses te doen. 'n Voorbeeld hiervan word beskrywe in hoofstuk V wat oor die remediëring van die moelikhede van die proefpersone handel.

Die metode waarvolgens die toetsreëls saamgestel is, maak groepering na 'n diagnose van die moelikhede van individuele proefpersone oorbodig. Nadat die sleuteltoetse so antwoorde...

se antwoorde nagesien en die verkeerde somme met kruisies gemerk is, hou die proefnemer die beantwoorde toets net regs langs die ooreenkomstige beskrywing van die somme. Hy kan dan dadelik afloes met watter bewerkingsprosesse die proefpersoon onbekend is.

(5) Hoe die Rekenmoeilikhede van die Proefgroepe gediagnoseer is:

(a) Soos reeds aangetoon is, het die toetsing met die Milne-toetse bo alle twyfel bewys dat die sts. III-, IV- en V-klasse remediërende werk nodig gehad het. Voordat die proefnemer 'n aanvang kon maak met die diagnose van die rekenmoeilikhede van die proefgroepe, moes hy eers besluit watter diagnostiese toetse aan elke afsonderlike groep gestel sou word. Die proefnemer se doel was om, sover moontlik, alle fundamentele moeilikhede van die proefgroepe vas te stel en te ontleed. Die toetsing van elke groep moes egter tot die minimum beperk word, want 'n oorlaaide toetsprogram sou waarskynlik meebring dat die proefpersone later nie meer hul beste werk tydens toetsing lewer nie. 'n Toets moes dus nie aan 'n groep gestel word indien 'n groot gedeelte van die groep nie in staat sou wees om dit te beantwoord nie.

Die leerplanne en die werkverslae van standerds III, IV en V van die proefskool is toe geraadpleeg en daaruit is die volgende informasie verkry. Die dommer st. III-klas het nog nie werk met gewone breuke gedurende die afgelope halfjaar behandel nie, en 'n studie van tiendelige breuke kom nie in die st. III-leerplan van Transvaal voor nie ⁽¹⁾. Beide die st. IV-klasse het reeds die vier hoofbewerkings met gewone breuke behandel, maar het nog nie begin om tiendelige

(1) Transvaalse Onderwysdepartement: Voorgestelde Leerplanne vir Grade - Standerd VIII, 1948, 92-97.

breuke te leer nie. Die leerlinge van die twee st. V-klasse het reeds die hoofbeworkings met beide gewone en tiendelige breuke geleer. Met al die leerlinge van sts. III, IV en V, was die vier hoofbeworkings met onbenoemde heelgetalle ookal behandel. Alvorens egter presies besluit kon word watter toetse elke groep sou doen, moes die verdere verloop van die toetsprogram oorweeg word.

(b) Oorspronklik het die proefnemer bedoel om die diagnostiese toetse slegs vir die vasstelling van rekenmoeilikhede te gebruik; maar die volgende omstandighede het hom egter genoodsaak om hulle ook vir 'n ander doel aan te wend. Om later te bepaal of die proefneming 'n voor- of nadelige uitwerking op die proefpersone gehad het, sou dit noodsaaklik woes om die kennis van die fundamentele bewerkings waaroor die remediërende werk sou handel, van beide die proef- en kontrolegroepe van elke standaard aan die begin en aan die einde van die proefneming vas te stel. Vir 'n begin- en eindmeting van al drie standerds so kennis van die hoofbeworkings met onbenoemde heelgetalle was die Milne-toets geskik en dit is dan ook daarvoor gebruik, maar die proefnemer het dit nie goed geag om die Milne-toets wat bevoegdheid met meganiese bewerkings meet, te gebruik om die begin- en eindkennis van die st. IV- en V-klasse in verband met die hoofbeworkings met gewone en tiendelige breuke vas te stel nie omdat die meeste van die 30 somme van die toets nie oor die fundamentele kennis van die hoofbeworkings met gewone en tiendelige breuke handel nie. Vorm A bevat slegs 3 somme wat die kennis van die hoofbeworkings met gewone breuke en slegs 7 wat die fundamentele kennis van tiendelige breuke vasstel, terwyl vorm B net een van eersgenoemde som soort en 6 van laasgenoemde insluit ⁽¹⁾.

(1) Milne: The Use of Scholastic Tests, 38, 39, 54, 55.

Dit is dus nie alleen omdat die toets so min gewone en desimale breuksomme bevat dat die proefnemer dit nie vir die meting van bekwaamheid met die hoofbewerkings van beide breuksorte gebruik het nie, maar ook omdat die aantal gewone en tiendelige breuksomme van vorms A na B verskil. Geen ander gestandaardiseerde maatstaf kon in die plek daarvan gebruik word nie omdat so'n maatstaf nog nie vir die Transvaal gestandaardiseer is nie, 'n Maatstaf moes egter vir die nodige kennismeting gevind word en toe is besluit om diagnostiese toetse nos. 21 tot 28 aan te wend om die verhouding met die fundamentele bewerkings met gewone en tiendelige breuke vas te stel. Die diagnostiese toetse in verband met gewone en tiendelige breuke is dus beide vir diagnose- en kennismetingsdoeleindes gebruik, en om die rede is hulle nie alleen slegs aan die proefgroepe nie, maar ook aan die kontrolegroepe gestel, beide aan die begin en aan die einde van die diagnoseprogram. Die toetse wat moeilikhede met die hoofbewerkings met onbenoemde getalle blootlê, is egter net eenmaal, en slegs aan die proefgroepe, gestel omdat hulle uitsluitend vir diagnosesdoeleindes gebruik is.

Op grond van die genoemde omstandighede het die proefnemer toe die toetsprogram soos volg voortgesit:- Eers het die st. III-, IV en V-proefgroepe alleen die toetse gedoen het wat moeilikhede met die hoofbewerkings met onbenoemde heelgetalle diagnoseer. Daarna het die proef- en die kontrolegroepe van die st. IV-klas die toetse in verband met gewone breuke beantwoord, terwyl beide die proef- en die kontrolegroepe van die st. V-klas met die diagnostiese toetsreeks vir gewone en desimale breuke getoets is.

(c) Al die diagnostiese toetse is deur die proefnemer selfs aan die afsonderlike groepe gestel,

Die toetse.,

Diagnostiese Toets No. 24.

Deling: gewone breuke. sts. IV + V.

Deel.	a.	b.	c.	d.
$3 \div 7$	$4 \div 12$	$13 \div 3$	$15 \div 6$	
$4 \div \frac{8}{11}$	$7 \div \frac{21}{25}$	$\frac{5}{6} \div 6$	$\frac{10}{11} \div 5$	
$\frac{2}{11} \div \frac{5}{8}$	$\frac{3}{5} \div \frac{3}{2}$	$\frac{5}{12} \div \frac{5}{12}$	$\frac{28}{33} \div \frac{4}{11}$	
$5\frac{1}{7} \div \frac{3}{28}$	$\frac{11}{18} \div 9\frac{1}{6}$	$8\frac{3}{4} \div 5$	$5 \div 2\frac{3}{4}$	
$2\frac{1}{5} \div 4\frac{3}{5}$	$2\frac{11}{12} \div 3\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{7} \div 4\frac{10}{11}$	

Die toetse was deur middel van 'n Gestetner op folio-papier afgerol. Die somme is só op die papier versprei dat die proefpersone genoeg ruimte gehad het om die bewerking van al die somme volledig op die toetspapier te toon; maar ook só dat die toetspapier net langs die proefnemer se beskrywing van die somme kon gehou word sodat hy sonder meer kon aflees watter soort somme 'n proefpersoon verkeerd gedoen het, want die toetse wat aan die proefpersone gestel is, was nie voorsien van sombeskrywings nie. Die wasvelle waarvan die af-drukke gemaak is, is deur die proefnemer geskryf en nie getik nie sodat die proefpersone voldoende ruimte gehad het om hulle bewerkingsyfers in die regte kolom te hou. Een van die toetse word hier aangeheg as 'n voorbeeld.

Vanaf die begin van die tweede Skoolweek is smorens na die opening van die skool om 8 uur dadelik 'n aanvang gemaak met die diagnostiese toetsing. Die toetsing van groepe is nooit later as 11 v.m. voortgesit nie. Geen proef-groep of proefklas het langer as die gewone rekenkundeperiode van 45 minute aan die toetse gewerk nie.

Die toetse met onbenoemde heelgetalle is aan elke proef-groep afsonderlik gestel; dié wat moeilikhede in verband met gewone breuke diagnoseer, is eers aan die st.IV-proef- en kontrolegroepe tesame en later aan die gekombineerde proef- en kontrolegroepe van st.V gegee; terwyl die tiendelige breuktoetse daarna aan beide st.V-groepe tesame gestel is. Al die diagnostiese toetse is aan die begin van die proef-tydperk gestel, alvorens met remediërende werk begin is.

Die toetse is volgens die metode wat in die bespreking van hul prinsipes aanbeveel word, gestel. Op elk van die eerste vier skooldae van die tweede skoolweek is een van die vier sleuteltoetse wat moeilikhede met die hoofbewerkings met onbenoemde heelgetalle diagnoseer, aan die proefgroepe van st. III..

(1)
 st. III, IV en V afsonderlik gestel . Op die Vrydag van die tweede week is beide die optel- en die aftrektoetse met gewone breuke eers aan die st. IV-proef- en kontrolegroepe gesamentlik en daarna aan die st. V-proef- en kontrolegroepe gekombineerd gestel, en die Maandag van die derde week het gesamentlike proef- en kontrolegroepe van die st. IV- en V-klasse afsonderlik die vermenigvuldig- en die deeltoetse met gewone breuke beantwoord; terwyl die gekombineerde st. V-proef- en kontrolegroepe al die tiondelige breuktoetse op die Dinsdag gedoen het.

Nadat die sleuteltoetse nagesien en die proefpersone voorlopig volgens hul moeilikhede groepeer is volgens die manier wat in die toetsprinsipes beskryf word, is die oorblywende drie dae van die derde week gebruik om die subtoetse van die toetsreeks met onbenoemde hoelgetalle aan die proefpersone van sts. III, IV en V, wie se moeilikhede onvolledig deur die sleuteltoetse gediagnoseer is, te stel. Soos later^o in hierdie hoofstuk beskryf is, het die proefnemer ook 'n individuele ondersoek na die rekenmoeilikhede van 4 proefpersone uit elke proefgroep op daardie drie dae en op die volgende twee skooldae gedoen.

Voordat die toetse aan die proefpersone uitgegee is, het die proefnemer hul klasnommers aan die proefpersone bekend gemaak. Dieselfde klasnommers moes dwarsdeur die proeftydperk deur die proefpersone gebruik word.

Die volgende instruksies is aan die proefpersone gegee voordat die toetse aan hulle uitgedeel is:- „Voor elkeen van julle sal 'n toetspapier met die blanko gedeelte na bo neergesit word. Julle moet nie aan die papier raak voordat julle die bevel daartoe kry nie. Die toetse word so uitgedeel dat

(1) Twee persone wat langsmekaar sit, het nie dieselfde bewerking gedoen nie. Kyk instruksies.

twee persone wat langs mekaar sit, nie dieselfde bewerking doen nie. As die een 'n opteltoets doen, sal die ander 'n aftrektoets voor hom hê, ens. Bo-aan hulle toetse staan geskrywe wat julle moet doen. Kyk goed daarna voordat julle begin werk.

„Goen vrae mag aan 'n maat of aan die proefnemer gestel word nie. Geen hulp sal deur die proefnemer verleen word nie. Hulp mag ook nie van 'n maat verkry word nie, Julle moet nie praat terwyl julle die toetse doen nie.

„Julle sal soveel tyd kry as wat julle nodig het om die somme te doen, maar ingeval persone nie weet hoe om die somme te doen nie, moet hulle papiere ingelewer word sodra dié persone wat die somme kan doen, klaar is.

„As julle 'n som nie kan doen nie, probeer die volgende een. Potlode word verskaf om die somme mee te doen. Julle moet egter nie uitvee nie, maar verkeerde syfers of somme moet deurgehaal en die regte langsaan of bo-op neergeskryf word. Behalwe met die subtoetse waar geen bewerking getoon word nie, - en in so'n geval sal julle altyd vooraf gesê word - moet die bewerking van elke som volledig neergeskryf word op die toetspapier in die ruimte waarin die som geskryf staan. Geen somme moet agterop die toetspapier, op die bank of op 'n los stuk papier uitgewerk word nie.“
 Nou word die toetspapiere en die potlode uitgedeel. Daarna gaan die instruksie voort: „Neem nou jou potlood en die toetspapier. Moenie die toetspapier omdraai nie. Skryf jou Naam en Van, jou klasnommer, jou standerd en vandag se datum agterop die toetspapier“, Nadat dit gedoen is: „Draai die toetspapier om. Kyk goed of jy moet optel of aftrek (of vermenigvuldig of deel, al na die geval mag wees) en begin te werk.“

Terwyl die proefgroepe die toetse gedoen het, het die proefnemer noukeurig opgelet of die proefpersone uiterlike tekens van moontlike verkeerde werkgewoontes openbaar. Op

dié wyse kon die proefnemer vasstel dat tenminste 25% van die proefpersone blykens uiterlike tekens, tel wanneer hulle moet optel. Selfs aftrekking is deur terugtelling gedoen. Vingere, op- en afbeweging van die voet, heen-en-weer swaaiing van die tong, oogbewegings en selfs kantel met die lyf is gebruik om met die telling behulpsaam te wees. Een st. III-dogter het telkens haar regterhand geweldig geskud wanneer sy 'n som nie kon baasraak nie. Tenspyte van die instruksies wat aan die proefpersone gegee is, het sommige van hulle op stukkies papier, andere op die agterkant van die toetspapier en party selfs op die bank, die somme uitgewerk en dan net die antwoorde neergeskryf. 'n Paar proefpersone kon eenvoudig nie werk as hulle lippe nie beweeg en hulle nie daarby 'n soort van bromgeluid gemaak het nie. By ondervraging het hulle beweer dat hulle 'n beter voorstelling van getalle op die manier kry. Vir die proefnemer het dit voorgekom asof die meeste van hierdie uiterlike tekens die gevolg van verkeerde werkgewoontes was en hy het dus met die subtoetse wat later gegee is asook met die individuele ondersoek wat daarop gevolg het, verder vasgestel waarom die proefpersone dié gewoontes aangeleer het. Dit word kortliks bespreek aan die einde van hierdie hoofstuk tesame met ander redes vir die rekenmoelikhede.

(d) Al die toetsantwoorde is deur die proefnemer self nagesien. 'n Verkeerde som is met 'n kruis gemerk, en 'n simbool wat die soort fout of foute aandui wat met die som gemaak is, is langsaan geplaas. Dit sou die uiteindelijke klassifikasie van die moelikhede vergemaklik. Aan die somme met onbenoemde heelgetalle is geen punte toegeken nie omdat hulle alleen met die oog op diagnostiese doeleindes gestel is, maar aan elke som wat in die gewone en tiendelige breuktoetse reg gedoen is, is 1 punt toegeken, en geen punte as die som verkeerd was nie. Dit moes gedoen word omdat hierdie

toetse met die oog op beide diagnostiese doeleindes en die meting van bedrewenheid met die betrokke bewerkinge gebruik is. Die diagnostiese toetsuitslae is nie aan die onderwysers of hoof van die proefskool bekend gemaak nie.

(e) Nadat die toetsantwoorde nagesien is, is die proefpersone gegroeppeer volgens die moeilikhede waarmee hulle gesukkel het. By die groepering is gebruik gemaak van die metode wat beskryf is in die bespreking van die prinsipes wat in die diagnostiese toetse inbegrepe is. Alhoewel die voorlopige groepering soms tot 9 groepe opgelewer het, kon die proefnemer weer die proefpersone hergroepeer om nooit meer as 3 of hoogstens 4 groepe in elke proefgroep vir remediërende werk te hê nie. Die volgende voorbeeld sal die prosedure van hergroepeerings vir remediërende werk verduidelik. Nadat die st. III-proefgroep voorlopig gegroeppeer is volgens hul moeilikhede met die optelling van onbenoemde heelgetalle, en die groeperingstabel langs die beskrywing van die somme van die toets gehou is, het dit daar soos volg uitgegelyk:-

Tabel 11 ***

Tabol II.Diagnostiese Toets No. 6.Tel op: st. III-proefpersone.

1. T.E. 2 getalle; geen oordraging nie, nul-verbindings in e en c.	1. S 34, M 32.
2. T.E. 3 en 4 getalle; geen oordraging met nul-verbindings in e en d nie.	2. S 19, 34, M 3.
3. T.E. 2 getalle; oordraging ook na honderde in d en e.	3. S 8, 9, M 32.
4. T.E. 3 en 4 getalle; oordraging ook na honderde in e en c.	4. S 8, 9, 10, 29, M 3, 8.
5. H.T.E. en D.H.T.E. 2, 3 en 4 getalle; geen oordraging nie; nulverbindings in b en d.	5. S 29, M 8.
6. H.T.E. 2 getalle; oordraging ook na duisende in d en c.	6. S 10, 20, M 3, 8, 14, 18.
7. H.T.E. 3 en 4 getalle; oordraging ook in nul-kolom in d.	7. S 14, 19, 20, M 7, 18, 26, 32.
8. D.H.T.E. 2 getalle; oordraging b in nul-kolom, a in leë plek, d deur tiene te voltooi, e deur oordraging.	8. S 8, 16, 29, M 3, 6, 7.
9. D.H.T.E. 3 en 4 getalle; oordraging: a alternatief, b in nul-kolom in, c nul-verbindings, d oordraging by D.T.E., e nul-verbindings met oordraging in nul-kolom in.	9. S 8, 32, M 3, 6, 7, 8, 14, 18, M 21, 26.

Proefpersone, S 25 en M 27, het geen gewone moeilikhede met optelling van heelgetalle ondervind nie, en S 13, M 12 en M 23, was tydens die toets afwesig.

Die 9 rye somme van toets no. 6 diagnoseer tesame met 3 hoofsoorte optelmoeilikhede; rye 1, 2 en 5 toon moeilikhede met getalverbindings; rye 3, 4, 6, 7 en 8 stel moeilikhede met die tegniek van oordraging vas; terwyl ry 9 moeilikhede met kolomoptelling aandui.

As die nommer van 'n proefpersoon dus regoor rye 1, 2 of 5 in tabel 11 staan, dan het die proefpersoon moeilikheid met optelverbindings; is die nommer van die proefpersoon regoor rye 3, 4, 6, 7 of 8, dan ondervind die proefpersoon moeilikhede met oordraging, en as die nommer regoor ry 9 staan, beteken dit dat die proefpersoon moeilikhede met kolomoptelling ondervind.

Die proefnemer kon dus die proefpersone in 3 groepe verdeel volgens die 3 hoofmoeilikhede. Die volgende tabel toon die verdeling aan:-

Tabel 12.

Moeilikhede.	Nommers van die proefpersone.	
A. Met optelverbindings.	S. 19, 29, 34.	M 3, 8, 32.
B. Met oordraging.	S 8, 9, 10, 14, 16, 19, 20, 29.	M 3, 6, 7, 8, 14, 18, 26, 32.
C. Met kolomoptelling.	S 32.	M 3, 6, 7, 8, 14, 18, 21, 26.

Uit die tabel is dit duidelik dat sekere proefpersone slegs met optelverbindings, andere slegs weer met oordraging en 'n paar slegs met kolomoptelling moeilikheid ondervind; maar die meeste proefpersone het meer as een soort moeilikheid ondervind soos aangedui word wanneer dieselfde nommer in meer as een ry van tabel 11 staan. As 'n proefpersoon moeilikheid met beide optelverbindings en oordraging ondervind, kan die proefpersoon nie optel nie.

Sulke proefpersone moet saam gegroep word in 'n groep wat met optelling as geheel sukkel.

Behalwe die moeilikhede wat spesifiek tot kolom-optelling beperk is, kom moeilikhede met optelverbindings en oordraging ook daarin voor. Dit sal dus alleen kan afgelei word dat 'n proefpersoon slegs met die moeilikhede sukkel wat spesifiek tot kolomoptelling beperk is wanneer die proefpersoon se nommer nie in rye A en B van tabel 11 voorkom nie, want dan ondervind so 'n proefpersoon nie moeilikhede met optelverbindings of met oordraging nie. Die nommers wat in rye A en B van die tabel voorkom, moet dus in ry C geskrap word.

Met hierdie feite in gedagte het die proefnemer toe die volgende finale tabel saamgestel, waarin hy die proefpersone in vier groepe soos volg verdeel het:-

Tabel 13.

Moeilikhede,		Nommers van die proefpersone,
A. Slegs met optel- verbindings,	S 34.	-
B. Slegs met oordraging,	S 8, 9, 10, 14, 16, 20.	M 6, 7, 14, 18, 26.
C. Met beide optel en oordraging.	S 19, 29.	M 3, 8, 32.
D. Slegs met spesifieke kolomoptelling- moeilikhede,	S 32.	M 21.

Hierdie tabel is dan gebruik by die remediërende werk.

Behalwe die klassifikasie van die proefpersone volgens hul moeilikhede, het die proefnemer ook die soorte foute wat die proefgroepe begaan het, geklassifiseer en die oorsake van die foute nagespoor.

Dit is gedoen omdat bekendheid met die foutsoorte wat die proefpersone gemaak het, en met hul oorsake, die proefnemer in staat sou stel om die remediërende werk so in

te rig dat hy aan die proefpersone metodes en werkgewoontes kon leer wat die ou foutsoorte by hulle sou ontwortel.

Die klassifikasie het egter getoon dat 'n individuele diagnose onontbeerlik was beide vir 'n kennis van die moeilikhede en van hul oorsake.

Die klassifikasie van die soorte foute wat beide deur die groepe en die individuele proefpersone begaan is, word weergegee eers nadat die individuele ondersoek beskryf is.

6. Individuele Onderzoek van die Proefpersone. (1)

(a) Die ondersoek van die verskillende groepe deur middel van die diagnostiese toetse is opgevolg deur 'n individuele ondersoek van twaalf proefpersone. Dié proefpersone het bestaan uit twee seuns en twee meisies uit elke proefgroep. Proefpersone wat nie bevredigende uitslae met die Milne-toetse en met die diagnostiese toetse gelever het nie, is gekies.

Die volgende tabel gee enkele besonderhede omtrent die proefpersone:-

(1) Vgl. Brueckner: Diagnostic and Remedial Teaching in Arithmetic, Chapter III: Technique of Individual Diagnosis.

Brueckner: Techniques of Diagnosis (34th Yearbook of National Society for Study of Education, 151).

Greene and Buswell: Testing, Diagnosis, and Remedial Work in Arithmetic (29th Yearbook of the National Society for the Study of Education), 273-276.

Tabel 14:

Klas en geslag	Voorletters,	Ouderdom Jare-Mde.	I.K.	Totaal Milne- toets, 4 hoof- bewerkings Junie.	Normale standerd waarmee prestasio vergelyk: Volgens Milne.
St. III Seuns:	W.G.	10 - 1	111	69	1.4
	K.F.	13 - 5	87	94	1.9
Meisies:	D.C.	11 - 8	92	60	1.1
	S.P.	10 - 5	108	98	2.0
St. IV.					
Seuns:	B.J.	12 - 6	96	139	2.8
	W.B.	12 - 8	100	171	3.6
Meisies:	S.R.	13 - 6	95	108	2.2
	E.E.	12-10	98	100	2.0
St. V.					
Seuns:	R.C.	15 - 7	81	153	3.1
	V.D.	13 - 3	88	77	1.6
Meisies:	M.A.	13 - 6	89	101	2.0
	C.M.	13 - 0	110	169	3.5

(b) Om verskillende redes is die twaalf proefpersone individueel ondersoek. Die volgende kan as die hoof-oorsake gegee word:

(i) As diagnostiese rekentoetse aan proefgroepe gestel word, is daar altyd sekere rekenmoelikhede wat nie aan die lig kom nie. Wanneer 'n proefnemer slegs die skriftelike antwoorde op 'n diagnostiese toets sien, bly baie reaksies van die proefpersone vir hom verborge. Hy kan in so'n geval bv. nie agterkom of 'n proefpersoon 'n hele vermonigvuldigtafel van vooraf moet opsê om uit te vind watter kwosiënt-syfer hy in 'n deelsom moet neerskrywe nie.

Die meeste...

Die meeste foutsoorte wat met kolomeptelling in die diagnostiese toetse begaan is, het dan ook deur die individuele diagnose van die proefpersone onder die aandag van die proefnemer gekom.

(ii) Elke proefnemer wat ervaring het met diagnostiese rekentoetse, weet dat min geïsoleerde foute in die antwoorde voorkom. 'n Verkeerde dinkwyse wat miskien nie dadelik tot 'n foutiewe bewerking lei nie, veroorsaak later in dieselfde som 'n fout in 'n ander gedeelte van die bewerking. Een fout gee gewoonlik aanleiding tot ander sodat gewoonlik nie enkele foute met die somme begaan word nie, maar reekse foute. Die skriftelike diagnostiese toetsantwoorde toon hierdie foutreekse duidelik; dit was dan bv. ook betreklik moeilik vir die proefnemer om die voorbeelde van geïsoleerde foutsoorte wat later in hierdie hoofstuk vir illustrasiedoeleindes verskyn, te vind omdat meer as een foutsoort byna in alle verkeerde somme te bespeur was. Die diagnose van individuele proefpersone het egter die verkeerde gedagtegeange wat foute veroorsaak het en wat nie direk in die skriftelike toetsantwoorde op verklaarbare wyse geblyk het nie, aan die lig gebring en het sodoende baie oorsake van verskillende soorte van foute aan die proefnemer geopenbaar.

(iii) Baie skriftelike toetsantwoorde was so verkeerd dat die soort fout wat begaan is, nie naspeurbaar was sonder 'n individuele diagnose van die werk van die proefpersoon wat die som gedoen het nie.

(iv) Die individuele ondersoek het meer moeilikhede as die toetse aan groepe aan die lig gebring; dit het 'n dieper insig in die aard van die moeilikhede self moontlik gemaak en het die ondersoek van die redes vir die foute vergemaklik en daarom het die proefnemer dit onderneem. Die kennis wat so verkry is, is gebruik om die remediërende werk wat op die diagnose gevolg het en wat in hoofstuk V

beskryf is, meer doeltreffend te maak beide vir die individuele proefpersoon en ook vir die proefgroepe.

(c) Om die individuele ondersoek doeltreffend uit te voer, is vooraf 'n studie gemaak van die sosiale agtergrond en die skoolloopbaan van die verskillende proefpersone wat individueel bestudeer moes word.

Bekendheid met die sosiale agtergrond is verwerf deur besoeke aan die proefpersone se wonings en in hulle omgewing af te lê. Verder is inligting van die klasonderwyser en van die skoolhoof verkry, wat besonder goed met die persoonlike omstandighede van sy skoolkinders op hoogte was.

Vir die studie van die skoolloopbaan van die proefpersone is hul Ed. Lab. I-kaarte gebruik. Die onderwysers is verplig om een van hierdie kaarte by te hou vir elke leerling wat 'n skool van die Transvaalse Onderwysdepartement besoek, en die aard van die inligting wat dit verskaf, is streng vertroulik; daarom is die proefskool en sy individuele leerlinge op so 'n wyse in hierdie proefneming beskryf dat hulle nie geïdentifiseer kan word nie.

Die Ed. Lab. I-kaarte dui aan die proefpersone se geboortedatums, wanneer hulle die eerste maal in die skool gekom het, in hoeveel skole hulle al was en gedurende watter tydperke hulle daar was; hulle gesondheidstoestand is daarop beskryf; die tydperke wat hulle in die verskillende klasse was, die eksamenpunte wat hulle in elke vak in elke klas behaal het asook die I.K. van die proefpersone van wie dit bekend is, kom daarop voor.

Die individuele ondersoek van die proefpersone was nie 'n kliniese ondersoek nie; met ander woorde, geen instrumente, behalwe net die diagnostiese toetse, is gebruik om die rekenmoelikhede te ontbloot nie.

Die proefpersone is een vir een geneem in 'n kamer

waarin geen ander persone teenwoordig was nie. Elke proefpersoon moes toe by 'n tafel aan die regterhand van die proefnemer sit ⁽¹⁾, en die diagnostiese toetse skriftelik beantwoord. Die proefpersone moes gedurig hardop sê wat hulle besig was om te doen. Geen remediërende werk is gedoen terwyl die diagnose aan die gang was nie, maar na voltooiing van 'n som het die proefnemer die proefpersoon omtrent die som ondervra indien dit nodig geblyk het. Op papier wat vooraf vir die doel voorberei is, het die proefnemer alle nodige aantekeninge omtrent die foute, werkgewoontes en oorsake van die foute en verkeerde werkgewoontes van die proefpersone gemaak.

Die metode van toepassing van die diagnostiese toetse het verder dieselfde gebly as vir die groepdiagnose, behalwe dat die volledige toetse nie noodwendig aan elke proefpersoon gestel is nie. Sodra die proefnemer gesien het dat 'n proefpersoon nie verdere voorbeelde van 'n bepaalde soort som kon doen nie, is die proefneming met 'n ander soort voortgesit. Gewoonlik het dit omtrent driekwartier geneem om elk van die proefpersone van st.III te ondersoek. Vir die st.IV-proefpersone is omtrent $1\frac{1}{2}$ uur elk geneem, en omtrent $1\frac{3}{4}$ uur, in twee afsonderlike proefperiodes, om die moelikhede van elk van die vier proefpersone van st.V te wete te kom omdat die st.III-proefpersone net die toetse met onbenoemde heelgetalle, die st.IV-proefpersone die heelgetalle- en gewone breuktoetsreekse, en die st.V-proefpersone al die reekse beantwoord het.

(d) Hier volg 'n beskrywing van die verloop van die individuele proefneming met twee proefpersone. Die een, 'n st.III-leerling, het die heelgetaltoetse gedoen en die ander, 'n st.V-leerling, is met die hele reeks getoets.

(1) Een proefpersoon wat links was, is egter aan die linkerkant van die proefnemer geplaas.

Die gedeeltes wat tussen aanhalingstekens staan, is die juiste woorde van die proefpersone en dit word hier weergegee sonder inagneming van die rekenkundige korrektheid daarvan, om die dinkwyse van die proefpersone te laat blyk. Al die bewerkinge en al die antwoorde op subtoetse wat aan die proefpersone gestel is, word ook nie weergegee nie, maar slegs dié wat gedien het om die skriftolike toetsantwoorde aan te vul en toe te lig.

Die st. III-proefpersoon:

Seun: W.G. Ouderdom: 10 jr. 1 m. I.K.: 111.

Rekenprestasie: St. 1.4.

Skoolloopbaan: Hy was nooit langer as 'n jaar in 'n klas nie, maar is swak in al die vakke.

Sosiale agtergrond:- Die seun wat lyk of hy geen belang in die lewe stel nie, kom uit 'n huisgesin waarvan die vader hom aan drankmisbruik skuldig maak. Die ouer broer wat ook nog in die laerskool is, is herhaaldelik op diefstal betrap en is uit die ouerhuis geneem en na 'n spesiale skool gestuur.

Onbenoemde heelgetalle.

Optelling: Die proefpersoon ken die meeste van die optelverbandings tot totale met 19, maar het die volgende optelmoelikhede:

(i) 34	6
<u> 5</u>	<u>42</u>
39 tel hy reg op, maar by	tel hy die 6 ene
ook by die tiene. Dus kry hy	6
	<u>42</u>
	<u>108.</u>

Oorsaak van die fout in (i): Die proefpersoon verwar die optellings- en die vermenigvuldigingsprosesse,

(ii) Die som	<u>27</u>	word só gedoen:	<u>27</u>
	64		64

181.

Nadat die één tiental oorgedra is, word die 6 vir die proefpersoon...

persoon 'n 16 en hy tel 2 daarby.

Oorsaak van die fout in (ii): Die proefpersoon het 'n uiters swak kennis van plekwaardes en die stelsel van hulpsyfers wat in die skool gebruik word, lei tot foute.

(iii) In die som 7 tel die proefpersoon die 7 eers by die 3. Hy kry 10. Hy skryf die 0 in die ene-kolom van die antwoord neer en skryf die 1 tiental langs die 5 sodat die som daar so uitsien:

$$\begin{array}{r} 7 \\ 153 \\ \hline \end{array}$$

Nou tel hy die 7 van die ene-kolom by die 15 en hy kry 22. Die som is dus voltooi so:

$$\begin{array}{r} 7 \\ 153 \\ \hline \end{array}$$

220

Oorsaak van die fout in (iii): Die proefpersoon verbind die foute in (i) en (ii).

(iv) Met die som 54 tel die proefpersoon die 4 en die 6 bymekaar en kry 10, maar hy skryf die 1 in die ene-kolom van die antwoord neer en dra die nul oor na die tiene. Die som word dus so gedoen:

$$\begin{array}{r} 054 \\ 46 \\ \hline 91 \end{array}$$

Oorsaak van die foutsoort in (iv): Die proefpersoon verstaan die optellingsproses nie. Dit is vir hom 'n bewerking wat hy bloot meganies uitvoer.

(v) Met kolomoptelling begin die proefpersoon soms van onder af en tel boontoe op en die volgende ry word dan van bo af ondertoe opgetel. Hy gebruik altyd hulpsyfers en plaas hulle langs die onderste getal van die volgende ry wanneer hy van onder af optel en langs die boonste getal van die ry waarheen oorgedra word wanneer hy van bo af optel.

Die som word so gedoen:

$$\begin{array}{r} 3676 \\ 296 \\ 932 \\ \hline 4102 \\ \hline 5176 \end{array}$$

Met ander kolom-optelsomme het die proefpersoon vergeet waar hy besig was om op te tel en het ook die totaal wat hy in die middel van die ry en aan die einde daarvan gekry het, vergeet.

Oorsake van die foute in kolomoptelling:

a. Van die optelling in verskillende rigtings.

Die proefpersoon was 'n tydlank in 'n skool waar hy geleer het om altyd van onder af op te tel. Hy verbind nou eenvoudig die twee maniere van optel wat hy ken. Hy varieer die posisie van die hulpsyfer omdat hy beide boontoe en ondertoe optel.

b. Waarom...

b. Waarom hy die totale by kolomoptelling vergeet.

Die proefpersoon se aandagspan breek nadat hy drie syfers bymekaar getel het. Hy word dan ander dinge in die kamer gewaar en vergeet die getal wat vir hom nog altyd iets abstraks gebly het.

Aftrekking:

Die proefpersoon ken die meeste van die aftrekgevalle nie. Gedurende die toets het hy bv. gesê: „5 - 5 = 5”; „0 - 2 = 2”; „17 - 9 = 7” ens.

(i) 35

4
11

Hy doen die som soos volg: „4 van 5 bly 1, 4 van 3 kan nie; neem 3 van 4; bly 1.”

Rede: Hy wil 4 van altwee die getalle van die aftrektal wegneem omdat die vorm van die som hom aan vermenigvuldiging laat dink waar hy beide getalle van die vermenigvuldigtal deur die vermenigvuldiger moet vermenigvuldig.

Hy is nie heeltemal tuis in ontbinding nie en hy beseft nie dat die aftrektal die hoeveelheid voorstel wat 'n persoon het terwyl die aftrekker die hoeveelheid voorstel wat hy moet afgee. Hy trek dus die kleinste getal van die grootste af. Die aftrekproses is vir die proefpersoon 'n blote meganiese bewerking wat hy tot uitvoering bring.

(ii) Met die som ⁵⁴29 het die proefpersoon blykbaar vergeet dat daar soiets soos ontbinding is, want hy trek die 4 van die 9 af en die 2 van die 5; so: ⁵⁴29

35

(iii) By die som ⁶⁴³317 het hy egter aan ontbinding gedink en die som op die volgende wyse gedoen: „7 van 3 kan nie. Ek moet een leen.” Hy haal die 4 deur en skryf 'n 1 daarbo om te toon dat die getal nou een minder is. Toe plaas hy 'n 3 langs die een om te toon dat die getal nou 'n 3 is en links van die 3 van die ene-kolom skryf hy 'n 1 om te toon dat dit nou 13 is. Toe lyk die som so:

$$\begin{array}{r} 131 \\ 643 \\ \underline{317} \end{array}$$

Hy begin toe weer aftrek en sê: "13 van 7 is 5". Hy skryf die 5 in die ene-kolom van die antwoord neer en vervolg: "13 van 1 is 12"⁽¹⁾. Hy skryf die 12 in die tiene-kolom van die antwoord neer en sê: "6 van 3 is 3", en skryf die 3 in die honderde-kolom van die antwoord neer. Die som sien daar

toe so uit:

$$\begin{array}{r} 131 \\ 643 \\ \underline{317} \\ 3125. \end{array}$$

Na hierdie som het die proefnemer hom die vermenigvuldigtoets laat doen.

Oorsake van die moeilikhede met (ii) en (iii):

- Die proefpersoon ken die aftrekgevalle nie.
- Hy verstaan die aftrekproses nie.
- Hy het geen kennis van plekwaardes nie.
- Hy het nooit deur mondelinge werk geleer om die regte rekentaal te gebruik nie.
- Die aftrekproses bly vir hom slegs 'n bewerking wat hy meganies uitvoer. Daar is te min gebruik gemaak van hulpmiddele toe die aftreksomme aan hom verduidelik is.
- Die hulpsyfers verleen geen hulp aan die proefpersoon nie, maar is vir hom misleidend.

Vermenigvuldiging:

(i) Die proefpersoon ken nie die vermenigvuldigtafels nie. 6×8 , 6×9 , 7×8 , 7×9 , 8×6 , 8×7 , 8×9 , 9×6 , 9×7 , 9×8 en 9×9 gee hom die meeste moeite.

(ii) Waar geen oordraging nodig was nie, kon hy die somme, soos 23, doen.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{69} \end{array}$$

(iii) Die som $\underline{5}^{17}$ het hy soos volg gedoen:

$$\begin{array}{r} 317 \\ \underline{5} \\ 205. \end{array}$$

"5 sewes is 35". Hy skryf die 5 in die ene-kolom van die produk

(1) Die woorde van die proefpersoon word presies weergegee.

neer en die 3 langs die 1. Nou tel hy die 3 en die 1 bymekaar en kry 4 , "5 viers is 20".

(iv) Som $\begin{array}{r} 19 \\ 4 \end{array}$ het hy ogter anders gedoen, nl. so:

$\begin{array}{r} 6 \\ 19 \\ 4 \\ \hline 283 \end{array}$ "4 neges is 36". Hy skryf die 3 in die ene-kolom van die produk en die 6 langs die een. "6 en 1 is 7, vier sewes is 28".

Oorsake van die foute in (iii) en (iv):

- a. Hy het geen kennis van plekwaardes nie.
- b. Die hulpsyfers belemmer sy werk.
- c. Die proefpersoon moes vroeër meer praktiese vermenigvuldiging met konkrete hulpmiddele gedoen het.

(v) By vermenigvuldiging met 2 syfers waarin geen oordraging nodig is nie, het die proefpersoon soos volg te werk gegaan: $\begin{array}{r} 23 \\ 13 \\ \hline 2369 \end{array}$ Hy het eers met die 3 vermenigvuldig en toe met die 1 en die syfers van sy produkte van regs na links langs mekaar neergoskrywe.

(vi) Waar oordraging nodig is, het hy dieselfde tegniek van (v) gebruik, maar die foutsoort van (iii) daarmee verbind. Die som $\begin{array}{r} 25 \\ 34 \\ \hline 155160 \end{array}$ het hy só gedoen:

Die proefnemer het hom toe met deelsomme laat begin.

Oorsake van die verkeerde tegniek van (v) en (vi) is:

- a. Die proefpersoon het geen kennis van plekwaardes nie.
- b. Die vermenigvuldiging is vir hom 'n bewerking wat hy bloot meganies uitvoer sonder dit te verstaan.

Deling:

(i) Die proefpersoon ken die deeltafels nie.

(ii) Kortdeling met ene van deeltalle wat 'n res laat oorbly, vind hy besonder moeilik, bv. $7 \overline{) 55}$ 8 r 5."

Hy probeer blykbaar nie uitrekken nie, maar skat sommer die antwoord.

(i) Somme van die aard $2 \overline{) 46}$ kon hy doen.

(ii) Hy het ook nie veel nulmoelikhede met deling

ondervind nie, solank daar geen oordrag^{ing} was nie; somme soos $2 \overline{) 60}$ en $2 \overline{) 240}$ het hy bv. reg gedoen.

(iii) Sodra oordraging noodsaaklik geword het, het sy moelikhede begin; som $4 \overline{) 772}$ het hy bv. soos volg gedoen: $4 \overline{) 772}$ "4 gaan in 7, 1 maal". Hy skryf die 1 in die honderdekolom van die kwosiënt neer en die 3 links bokant die 7 van die tiene-kolom in die deeltal. "3 en 7 is 10; 4 in 10 gaan 2 maal. Die 2 word in die kwosiënt geplaas en op die proefnemer se vraag hoeveel oorbly, sê hy: "2", en plaas die twee links bokant die twee in die deeltal. "2 en 2 is 4; 4 in 4 gaan 1 maal."

Oorsaak van die foutsoort van (iii):

Die proefpersoon het geen kennis van plekwaardes nie.

(iv) Met langdeling het die proefpersoon nie ver gekom nie,

Die som $23 \overline{) 483}$ het hy soos volg gedoen: $23 \overline{) 483}$

Hy het die 4 deur die 2 gedeel en toe "2 x 2" gesê en die 4 onder die 4 van die deeltal geplaas. Toe het hy die 8 deur die 3 gedeel. Hy het toe "3 x 2" gesê en die 6 onder die 8 geskryf. Toe het hy afgetrek en die 2 links van die 3 in die deeltal geplaas. Hy gaan toe voort: "2 en 3 is 5", maar toe geneem van die twee syfers van die deler in 5 gelykop wou indeel nie, sê hy dat hy die som nie kan maak nie.

Die proefnemer het na die persoonlike ondersoek van die proefpersoon tot die oortuiging gekom dat gewone remediërende werk wat bedoel is om verspreide moelikhede met bewerkinge reg te stel en leemtes in die kennis van leerlinge te vul, hierdie proefpersoon nie veel sal help nie. In sy geval en in dié van ander proefpersone wat net so swak soos hy met die Milne-toetse presteer het, sou 'n alles insluitende remediërende program wat oefening in al die werkprosesse van die hoofbewerkinge gee, noodsaaklik wees. 'n Verbetering van die

huislike omstandighede van die proefpersoon sou hom in staat stel om sy goeie intelligensie in sy skoolwerk te gebruik.

Die St,V-proefpersoon:

Seun: R.C. Ouderdom : 15 jaar 7 m. I.K. 81.
Rekenprestasie St.3,1.

Skoolloopbaan: Die proefpersoon het in graad II en st,II gedruip en is taamlik swak in al die vakke.

Sosiale agtergrond: Die proefpersoon kom uit 'n huis waar hy goed versorg word. Die vader is 'n skilder en die seun wil passer en draaier word. Sy gesondheid is goed, hy is lewenslustig en 'n goeie rugbyspeler.

Die proefpersoon is links en is gevolglik aan die proefnemer se linkerkant geplaas.

Onbenoemde heelgetalle.

Optelling:

(i) Die proefpersoon ken die optelverbindinge, maar begaan soms foute daarmee deurdat hy agtelosig is, bv. $8 + 6 = 13$

(ii) Die proefpersoon het nie veel moeilikhede met optelling nie, maar gebruik nog hulpsyfers en, miskien omdat hy met sy linkerhand skryf, plaas hy hulle regs van die kolom waarna oorgedra word, bv.

$$\begin{array}{r} 26 \\ 8 \\ \hline 33 \\ \hline \end{array} \quad \text{en} \quad \begin{array}{r} 22 \\ 36 \\ \hline 19 \\ \hline 77 \end{array}$$

Aftrekking.

(i) Die proefpersoon ken baie van die aftrekgevalle nie. Dit laat hom baiekeer twyfel, soos bv. in die som $\overset{75}{35}$. Hier het hy gesê: "5 min 5 kan nie, leen een". Toe hy egter wil ontbind, sien hy sy fout en doen die som reg.

(ii) Die proefpersoon kry die meeste aftreksomme reg, maar werk op 'n omslagtige manier met hulpsyfers en gebruik 'n groot hoeveelheid woorde. Dit toon dat hy nog nie die aftrekbewerking baasgeraak het nie.

Vermenigvuldiging.

(i) Die proefpersoon ken die vermenigvuldigtafels.

(ii) Hy vermenigvuldig sonder moeite, maar gebruik nog hulpsyfers en 'n swak stelsel boonop. ²¹

$$\begin{array}{r} \text{Bv. die som } 34 \text{ word so gedoen:} \\ 25 \\ \underline{34} \\ 750 \\ \underline{100} \\ 850. \end{array}$$

Deling:

(i) Die proefpersoon ken die deeltafels, maar moet lank dink voordat hy die regte antwoord gee.

(ii) Deling met een getal doen hy goed behalwe dat hy hulpsyfers gebruik. Hy kan nie getalle visualiseer nie en die getalname wat hy onthou, het vir hom geen betekenis nie. Hy moet alle syfers dus neerskryf.

(iii) By langdeling het hy lank gesoek voordat hy die regte kwosiëntsyfers gekry het.

In die som $44/\overline{1008}$ bv. het hy verskillende kwosiëntsyfers probeer voordat hy die 2 in die kwosiënt geplaas het. Verder het hy die deelsom reg gedoen.

Die proefnemer se bevinding was dat die proefpersoon oefening moet kry in al die hoofbewerkings en dat sy werkmodes vergemaklik moet word met uitskakeling van sy onbeholpe stelsel van hulpsyfers.

Gewone Breuke.

Optelling.

Met uitsondering van besyferingsfoute kon die proefpersoon die meeste van die optelsomme doen, maar op omslagtige maniere soos die volgende voorbeelde toon:-

(1) $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ „Die K.G.V. van 3 en 3 is 3”.

Dan skryf hy die gemene noemer neer: $= \frac{\quad}{3}$

„3 deel in 3 in eenkeer, $1 \times 1 = 1$ ”, en hy plaas die 1 bo die lyn; so: $\frac{1+}{3}$

„3 deel in 3 in eenkeer, $1 \times 1 = 1$ ” en hy plaas die tweede 1 in posisie; so: $\frac{1+1}{3} = \frac{2}{3}$.

(ii) Die som $6 + \frac{1}{5}$ het hy soos volg gedoen.

$$\begin{aligned}
 & 6 + \frac{1}{5} \\
 &= \frac{6}{1} + \frac{1}{5} \\
 &= \frac{30 + 1}{5} \\
 &= \frac{31}{5} \\
 &= 6\frac{1}{5}.
 \end{aligned}$$

(iii) Hy varieer die metodes ietwat in die volgende som:-

$$\begin{aligned}
 & 4\frac{3}{7} + \frac{2}{7} \\
 &= 4 \frac{3+2}{7} \\
 &= 4\frac{5}{7}.
 \end{aligned}$$

Dieselfde redeneerproses word by die breukgedeelte van som (iv) as by som (i) gebruik.

Aftrekking:

By aftrekking het die proefpersoon dieselfde omslagtige metode as by optelling gevolg, soos die volgende voorbeeld toon:

$$\begin{aligned}
 (i) \quad & 9\frac{4}{5} - 5\frac{3}{5} \\
 &= 4 \frac{4-3}{5} \\
 &= 4\frac{1}{5}.
 \end{aligned}$$

In die som (i) is die gemene noemer bereken en die $\frac{4}{5}$ en $\frac{3}{5}$ is net soos in die optelsumme tot $\frac{4}{5}$ en $\frac{3}{5}$ respektiewelik herlei. Die proefpersoon het die antwoord egter reggekry.

(ii) Sodra die proefpersoon heles moes ontbind, het hy teen 'n moeilikheid gestuit wat al sy somme verkeerd laat uitloop het, soos die volgende voorbeelde toon:-

$$\begin{aligned}
 & 3\frac{5}{8} - 1\frac{7}{8} \quad \text{en} \quad 5\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4} \\
 &= 2 \frac{5-7}{8} \quad = 1 \frac{2-3}{4} \\
 &= 1 \frac{15-7}{8} \quad = 0 \frac{12-3}{4} \\
 &= 1\frac{8}{8} \quad = \frac{9}{4} \\
 & \quad \quad = 2\frac{1}{4}.
 \end{aligned}$$

Die volgende fout is in beide die bostaande twee somme begaan. As die proefpersoon 'n hele ontbind en hy herlei dit tot ...

dit tot 'n breuk, dan maak hy die teller van die herleide breuk altyd 10, afgesien van wat die noemer ookal is.

Met ander woorde $2 \frac{5-7}{8}$ maak hy gelyk aan $1 \frac{10+5-7}{8}$.

Dieselfde fout het orals waar ontbinding nodig was, voorgekom. Verder het die proefpersoon nie ander aftrekmoeilikhede gehad nie.

Oorsaak van die foutsoort:

Die proefpersoon dink aan ontbinding met onbenoemde heelgetalle. As onderwysers die fout raakgesien het, het hulle dit waarskynlik aan verkeerde besyfering toegeskryf.

Vermenigvuldiging.

Die proefpersoon het glad nie verstaan hoe om met breuke te vermenigvuldig nie, soos die volgende voorbeeld toon:-

$$\begin{aligned} (i) \quad & 2\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \\ & = 2 \frac{3 \times 2}{6} \\ & = 2\frac{6}{6} \\ & = 3. \end{aligned}$$

Hy het die Gemene Noemer van 2 en 3 gevind, en herlei toe die $\frac{1}{2}$ en die $\frac{1}{3}$ na sesdes; dan vermenigvuldig hy die 3 met 2, ens.

$$\begin{aligned} (ii) \quad & \text{Met die som } 9 \times 10\frac{7}{9} \text{ het hy soos volg te werk} \\ \text{gegaan:} \quad & = \frac{9 \times 10 \times 7}{9} \\ & = \frac{630}{9} \\ & = 70. \end{aligned}$$

Na ondervraging het die proefpersoon getoon dat hy weet wat met die vermenigvuldigteken bedoel word.

Deling:

Deling kon die proefpersoon ook nie doen nie.

$$\begin{aligned} (i) \quad & \text{Die som } \frac{2}{11} + \frac{5}{8} \text{ het hy soos volg gedoen:} \\ & = \frac{2^1}{11} + \frac{5}{8_4} \\ & = \frac{5}{44}. \end{aligned}$$

Die deelteken het onveranderd gebly. Hy was bekend met die betekenis van die deelteken.

(ii) Met die som $2\frac{1}{5} + 4\frac{2}{5}$ het hy egter 'n ander tegniek gebruik, nl.:

$$\begin{aligned} & 2\frac{1}{5} + 4\frac{2}{5} \\ &= 8\frac{1}{5} + \frac{2}{5} \\ &= 8\frac{2}{5}. \end{aligned}$$

Hy het die 2 heles met die 4 heles vermenigvuldig, die deeltteken in 'n vermenigvuldigteken verander, geen poging aangewend om die breuk na die deeltteken om te keer nie, maar eenvoudig toe die breukdele met mekaar vermenigvuldig.

Die proefnemer het tot die oortuiging gekom dat die proefpersoon maklik in optelling en aftrekking reggehelp kan word, maar dat vermenigvuldiging en deling met gewone breuke van begin af aan hom geleer sal moet word.

Tiendelige breuke.

Optelling.

Die proefpersoon het nie baie moeilikheid met optelling met tiendelige breuke ondervind nie. Hy het hulpsyfers gebruik soos by optelling met onbenoemde heelgetalle en het bietjie gesukkel voordat hy die som $6,05 + ,375 + 6 + 2,5$ in kolomvorm vir optelling kon neerskryf. Die desimaalpunt het hy altyd op die regte plek geplaas.

Aftrekking.

Solank daar eweveel syfers na die desimaalpunt in die aftrektal as in die aftrekker voorgekom het, het die proefpersoon geen nuwe aftrekmoeilikhede ondervind wat hy nie alreeds by aftrekking met onbenoemde heelgetalle ondervind het nie. Somme van die volgende aard het hy dus sonder moeite gedoen:

$$\begin{aligned} (i) & 4,625 - 3,2 \\ &= \begin{array}{r} 4,625 \\ \underline{3,2} \\ 1,425 \end{array} \end{aligned}$$

Maar somme waarin daar meer syfers na die desimaalpunt in die aftrekker as in die aftrektal was, kon hy nie doen nie, soos die volgende voorbeelde toon:-

$$\begin{array}{r}
 \text{(ii) } 7 \qquad \text{en} \qquad 5 \\
 \underline{.072} \qquad \qquad \underline{.007} \\
 .772. \qquad \qquad .507.
 \end{array}$$

Hy verkry die antwoorde nie deur optelling nie, maar hy trek altyd die nulle van die ander getalle af, bv., "0 van 2 is 2", "0 van 7 is 7". Hier word die aftrektal van die aftrekker weggenem, "0 van 7 is 7". Hier trek hy weer die aftrekker van die aftrektal af. Die som $.4$ word dan so gedo

$$\begin{array}{r}
 \text{(iii) } .4 \\
 \underline{.23} \\
 .23.
 \end{array}$$

Die foutsoort van (ii) en (iii) ontstaan deurdad dit nie genoegsaam vir die proefpersoon ingeprent is dat die aftrekker altyd van die aftrektal weggenem moet word nie.

Vermenigvuldiging.

By vermenigvuldiging met tiendelige breuke het die proefpersoon geen moeilikheid ondervind nie. Hy het dieselfde stelsel van hulpsyfers gebruik as by vermenigvuldiging met onbenoemde heelgetalle. Die volgende metode is deur hom gebesig:

$$\begin{array}{r}
 5252 \\
 16.7 \\
 \hline
 38. \\
 50 \ 10 \\
 13 \ 36 \\
 \hline
 634.6
 \end{array}$$

Deling.

Die deling van desimale breuke deur heelgetalle kon die proefpersoon behartig alhoewel hy die desimaalpunt van die kwosiënt op 'n eienaardige wyse ingesit het. In die som $7 \overline{)17.5}$ bv. het hy deur die 7 gedeel en die syfers 25 in die kwosiënt geskrywe. Daarna het hy gesê dat daar een syfer in die deeltal na die desimaalpunt was en dat daar dus een syfer in die kwosiënt ook na die desimaalpunt moet wees. Toe het hy die desimaalpunt in die kwosiënt tussen die 2 en die 5 geplaas. Die antwoord was dus reg: $7 \overline{)17.5} \begin{array}{l} 2.5 \\ \hline \end{array}$.

Oorsaak van die metode: Hy het blykbaar aan vermenigvuldiging...

vuldiging van desimale breuke gedink.

Somme 2. c en d van diagnostiese toets no.28 kon die proefpersoon nie behartig nie. Hy het die volgende metode probeer:- $100/\overline{5.6} = 1000/\overline{56}$. Hy kon toe nie deur die 1000 deel nie. Die deling van 'n tiendelige breuk deur 'n tiendelige breuk was aan die proefpersoon onbekend. Die som $.42+.6$ het hy soos volg probeer doen:- $.6/\overline{.42} = 6/\overline{42}$ sonder desimale. In die kwosiënt het hy egter 'n desimaalpunt geplaas: $6/\overline{42}^{.07}$.

Nadat die proefnemer met al die swakhede van die proefpersoon en die fundamentele bewerkinge bekend was, het hy tog gemeen dat regstellende en aanvullende rekenwerk met die leerling met vrug gedoen kon word in al die bewerkinge behalwe in vermenigvuldiging en deling van gewone breuke. Laasgenoemde twee bewerkinge moes van nuuts af aan aan die proefpersoon onderwys word.

Beide die groeps- en individuele diagnose van die rekenmoeilikhede het getoon dat die st.IV-leerlinge te min van die hoofbewerkings met gewone breuke geken het om daarin remediërende onderwys te ontvang. Hulle sou die bewerkings van nuuts af moes leer. Daar die proeftydperk baie kort was, en omdat dié klas met baie moeilikhede in die hoofbewerkings met onbenoemde getalle geworstel het, het die proefnemer besluit om die remediërende werk met die st.IV-proefgroep net soos met st.III-proefpersone ook tot onbenoemde heelgetalle te beperk.

In die klassifikasie wat hier volg, word die moeilikhede wat die st.IV-proefgroep met gewone breuke ondervind het, dus nie genoem nie. Die proefnemer het bereken hoeveel persent van die proefpersone van elke klas die verskillende soorte foute begaan het.

(7) Klassifikasie...

(1)
(7) Klassifikasie van Rekenfoute.

(a) Die optelfoute met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan die verskillende groepe van proefpersone te stel.

Tabel 15.

	% ppe. wat die foute begaan het.		
	St. III %	St. IV %	St. V. %
1. <u>Verbindingsfoute deur:-</u>			
a. verkeerde verbindings met getalle wat nie nulle insluit nie, bv. $4 + 5 = 8;$	70	85	70
b. foutiewe verbindings van nulle en ander getalle, bv. $4 + 0 = 0;$	30	35	20
c. telling i.p.v. optelling:- (Die persentasies is deur waarneming tydens die toetse vasgestel.)	25	30	20
2. <u>Foute met oordraging deurdat ppe.:-</u>			
a. vergeet het om oordragtal by te tel;	20	25	15
b. oordragtal soms bygetel het en soms nie;	15	15	10
c. oorgedra het wanneer niks oorgedra moes word nie;	10	15	5
d. oordragtal tweemaal bygetel het;	10	5	10
e. oordragtal afgetrek het;	5	10	10
f. oordragtal in antwoord neergeskryf het en nie oorgedra het nie; bv. $\begin{array}{r} 26 \text{ is so\ } \text{gedoen: } 26 \\ \underline{8} \qquad \qquad \qquad \underline{8} \\ 214\end{array}$	10	15	10

(1) Die persentasies van die proefpersone wat die verskillende woorde foute begaan het, is in elke geval korrek tot die naaste 5 gegee. Dit is gedoen om beide berekening en vergelyking te vergemaklik.

{ % ppe.wat die
foute begaan het.

	St. III	St. IV	St. V.
	%	%	%
g. Oordragtal in antwoord neergeskryf het en getal oorgedra het wat in antwoord moes gekom het; bv. som $\begin{array}{r} 57 \\ 68 \\ \hline \end{array}$ is so gedoen: $\begin{array}{r} 57 \\ 68 \\ \hline 161 \end{array}$	10	15	5
h. oordragtal nie by nul-kolom nie maar by volgende kolom bygetel het; bv. som: $\begin{array}{r} 506 \\ 104 \\ 203 \\ \hline \end{array}$ is so gedoen: $\begin{array}{r} 1506 \\ 104 \\ 203 \\ \hline 903 \end{array}$;	15	25	10
i. op foutiewe wyse van hulpsyfers met oordraging gebruik gemaak het; bv. som: $\begin{array}{r} 64 \\ 27 \\ \hline \end{array}$ is so gedoen: $\begin{array}{r} 164 \\ 27 \\ \hline 181 \end{array}$.	65	55	30
3. Foutiewe werkgewoontes en-metodes.			
a. Ppe. het by linkerkantse kolom begin optel; bv. som: $\begin{array}{r} 695 \\ 252 \\ \hline \end{array}$ is so gedoen: $\begin{array}{r} 695 \\ 252 \\ \hline 848 \end{array}$	15	10	0
b. Ppe het verkeerde bewerking gebruik; bv. som $\begin{array}{r} 34 \\ 5 \\ \hline \end{array}$ is vermenigvuldig: $\begin{array}{r} 34 \\ 5 \\ \hline 170 \end{array}$, of afgetrek: $\begin{array}{r} 60 \\ 24 \\ \hline 36 \end{array}$.	5	5	0
c. Ppe. het 0 uit die antwoorde wegelaat; bv. $\begin{array}{r} 7004 \\ 62 \\ 3027 \\ 18 \\ \hline 1111 \end{array}$	55	40	30
d. Ppe het die syfers van die eenkolom beide by die tiene en by die ene getel;	65	55	30

(% ppe. wat die foute begaan het. St. III St. IV St. V.

bv. som $\frac{34}{5}$ is so gedoen: $\frac{34}{89}$

e. Ppe. het een syfer bo-op 'n ander geskryf, bv. 5.

f. Ppe het op los stukkies papier om agterop toetspapiere of op bank geskryf.

St. III	St. IV	St. V.
80	60	20
15	20	15

Die addisionele optelfoute met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan 4 ppe. van elke klas individueel te stel.

1. Verbindingsfoute.

a. Met 2 getalle waarvan die totale onder 10 is, bv. 4+5=8.

75	100	50
----	-----	----

b. Met 2 getalle waarvan die totale meer as 9 maar minder as 20 is, bv. 6+8=13.

100	100	100
-----	-----	-----

c. Met 2 getalle waarvan die totale meer as 19 maar minder as 100 is, bv. $\frac{47}{4}$
51

100	100	100
-----	-----	-----

2. Verbindingsfoute by kolomoptelling.

a. Die ppe. het vergeet waar hulle in die kolomme besig was om op te tel.

75	75	50
----	----	----

Gevolg: (i) Syfers is nie bygetel nie. (ii) Syfers is tweemaal bygetel.

b. Aandag het verflou en ppe. het laaste totaal vergeet en verkeerde getal by volgende getal getel.

50	25	50
----	----	----

c. Ppe. het getalle foutief gelees en die verkeerde getal toe bygetel.

25	50	0
----	----	---

d. Ppe. ...

{% ppe. wat die
{foute begaan het.

	St. III %	St. IV %	St. V. %
d. Ppe het regte antwoord gekry, maar dit verkeerd neergeskryf; bv. 81 is i.p.v. 18 neergeskryf.	75	75	25
e. Het geen notisie van kolomme neem nie, maar syfers bygetal asof hulle in dieselfde kolom staan; bv. $\begin{array}{r} 36 \\ 47, \end{array}$ ens. is getal asof dit $3+6+4+7$ is.	25	25	0
f. Ppe. het syfers van die een kolom soms by syfers van die ander getel, bv. $\begin{array}{r} 36 \\ 47 \\ 15 \end{array}$ ens. Tiene word opgetel $6+4+1$, ens.	0	25	25
5. Ppe. het elke totaal by kolom-optelling neergeskrywe; bv. 6 is so gedoen: $\begin{array}{r} 6 \\ 2 \\ 5 \\ 4 \\ 1 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \\ 5 \\ 4 \\ 1 \\ \hline 18 \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ 13 \\ 17 \\ 18 \end{array}$.	50	25	25
h. Ppe. het met een of meer tientalle teruggetel, bv. $29+4=21$.	25	50	25
i. Ppe. het een of meer tientalle oorgeslaan, bv. $29+4=41$.	50	0	25
3. <u>Foute met oordraging deurdat ppe.:-</u>			
a. verkeerde getal oorgedra het;	50	75	50
b. oordragtal gewoonlik laaste bygetel het en dan of vergeet het om dit by te tel, of dit tweemaal bygetel het;	25	0	0
c. oordragtal, in verkeerde kolom in oorgedra het; bv. som $\begin{array}{r} 453 \\ 25 \\ \hline 9 \end{array}$ is so	25	0	0

gedoen:

gedoen: $\begin{array}{r} 1453 \\ 25 \\ \underline{9} \\ 577. \end{array}$

4. Foutiewe Werkgewoontes by kolomoptelling:-

	(% ppe. wat die foute begaan het.)		
	St. III	St. IV	St. V
	%	%	%
a. Tiene is gebou, bv. $6+7=(6+4)+3=10+3=13$.	75	75	50
b. Vermenigvuldigtabels is by optelling gebruik, bv. $6+7=2 \times 6+1=12+1=13$.	50	25	25
c. syfers is gelyksoortig gemaak; bv. $7+6+5$ word $6+6+6$.	25	0	25
d. Getalle is gegroepeer om tiene te vorm: $\begin{array}{r} 36 \\ 47 \\ 15 \\ 58 \\ 63 \\ \underline{74} \end{array}$ $6+4; 7+3$, ens. saamgetel.	25	25	0
e. Die grootste getalle is eers saamgetel. Selfde som as voorbeeld d: $6+7+8$ eerste opgetel. (Die pp. wil die moeilikhede agter die rug hê).	25	0	0
f. Die kleinste getalle is eers saamgetel. (Die pp. het die groot getalle laat staan en het eers die kleintjies saamgetel.)	25	25	0
g. Tiene en ene is terselfdertyd opgetel: $\begin{array}{r} 36 \\ 47 \\ 15 \end{array}$ $36+40=76=83$ ens.	0	25	0
h. Ppe. het die een kolom van bo-af ondertoe en die volgende een van onder af boontoe opgetel; bv.	75	50	50

(% ppe. wat die
(foute begaan het.
St. III St. IV St. V.

$$\begin{array}{r}
 676 \text{ is so gedoen: } \begin{array}{r} 2 \uparrow 6 \uparrow 7 \uparrow 6 \\ 2 \uparrow 9 \uparrow 6 \uparrow \\ 9 \uparrow 3 \uparrow 2 \uparrow \\ 4 \uparrow 8 \uparrow 2 \uparrow \\ \hline 2 \uparrow 3 \uparrow 8 \uparrow 6 \uparrow \end{array} \\
 296 \\
 932 \\
 \hline
 482
 \end{array}$$

Let op die posisie van die hulp-
syfers; soms bo en soms onder.

- (b) Die aftrekfoute met onbemoemde
heelgetalle wat ontdek is deur
die diagnostiese toetse aan die
verskillende groepe van proef-
persone te stel.

1. Getalmoeilikhede.

	%	%	%
a. Met getalle kleiner as 9, bv. $6-4=3$.	40	45	20.
b. Met getalle groter as 9, maar onder 20, bv. $16-7=11$.	45	60	60
c. Met aftrekking waarin nulle voorkom, bv. $\begin{array}{r} 65 \\ 30 \\ \hline 35 \end{array}$.	55	40	20
d. Met aftrekking benodig vir deling, bv. $55-49=4$.	80	80	45
e. Wanneer getalle in aftrektal en aftrekker dieselfde is, bv. $75 - 35 = 40$.	45	50	40
f. Telling (Waarneming tydens toetse).	35	35	30.

2. Ontbindingsmoeilikhede:

a. Het D-H-T-talle van aftrektal nie verminder na ontbinding nie, bv. $60-4=66$.	30	35	10
b. Het aftrektal verminder hoewel geen ontbinding plaasgevind het nie, bv. $35-4=21$.	10	5	0
c. Het meer as één van die tiene van die aftrektal na oorplasing weggeneem bv. $32-5=17$.	15	10	0

d. Het ...

		(% ppe. wat die (foute begaan het, St. III St. IV St. V.)		
		%	%	%
d.	Het by aftrektal bygetel i.p.v. te verminder, $32-5=47$.	10	15	0
e.	Het nie ontbind nie: antwoord 0 waar aftrekker groter as aftrektal is, bv. $\begin{array}{r} 78 \\ 69 \\ \hline 10 \end{array}$	15	10	15
f.	Het altyd die kleiner getal van die groter een afgetrek, bv. $\begin{array}{r} 54 \\ 29 \\ \hline 35 \end{array}$ en $\begin{array}{r} 57 \\ 48 \\ \hline 11 \end{array}$ en $\begin{array}{r} 31 \\ 11 \\ \hline 11 \end{array}$	55	40	25
3. Foutiewe werkgewoontes, ens.				
a.	Het van linkerkantse kolom af na regter- kantse toe afgetrek; bv. som 563 word so'gedoen: $\begin{array}{r} 563 \\ 280 \\ \hline 382 \end{array}$	10	0	0
b.	Het bygetel i.p.v. afgetrek.	5	0	0
c.	Het vermenigvuldig of gedeel i.p.v. afgetrek.	0	5	0
d.	Het 0 uit antwoord weggelaat, bv. $\begin{array}{r} 609 \\ 105 \\ \hline 54 \end{array}$	40	45	25
e.	Het onnodige nulle in die antwoord ingesit, bv. $\begin{array}{r} 609 \\ 105 \\ \hline 5004 \end{array}$	40	30	25
f.	Het syfers uit antwoord weggelaat.	15	0	10
g.	Het by één kolom nie afgetrek nie, bv. $\begin{array}{r} 487 \\ 279 \\ \hline 08 \end{array}$	10	0	0
h.	Het aftrektal of aftrekker as ant- woord neergeskryf, bv. $\begin{array}{r} 28 \\ 15 \\ \hline 15 \end{array}$	5	0	0
i.	Het hulpsyfers verkeerd gebruik, bv. $\begin{array}{r} 5181 \\ 289 \\ \hline 328 \end{array}$. Het deurgehaalde β as 'n nul beskou.	85	85	70
j. Het ...				

(% ppe. wat die foute
(begaan het.)

St. III St. IV St. V.

j. Het een syfer oor 'n ander geskryf, bv. $\frac{4}{8}$

%	%	%
5	15	10

Die addisionele aftrekfoute met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan 4 ppe. van elke klas individueel te stel.

1. Getalmoelikhede:

a. Terugtekening: bv. 40-36: „39, 38, 37, 36 = 4“.

50	25	25
----	----	----

b. Optelling: bv. 60-56: „57, 58, 59, 60 = 4“.

25	25	25
----	----	----

2. Ander foute en Verkeerde Werkgewoontes.

a. Het syfers verkeerd gelees, bv. 63 i.p.v. 36,

0	25	0
---	----	---

b. Het die syfers van die reg uitgewerkte antwoord verkeerdom neergeskryf.

50	50	25
----	----	----

c. Het vermenigvuldigtabels gebruik om mee af te trek, bv. 11-5: „10=2x5, 11 - 2x5 en 1; dus 11-5=5+1=6.

25	25	0
----	----	---

d. Omslagtige aftrekmetodes: bv.

$$\begin{array}{r} 643 \\ 317 \\ \hline 6 \end{array}$$

10-7=3, 3 en 3 = 6.

75	75	50
----	----	----

(e) Die vermenigvuldigfoute met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan die verskillende groepe van proefpersone te stel.

1. Verbindingsmoelikhede:

a. Verbindings 1 tot 10.

10	10	5
----	----	---

b. Met produkte bo 10, onder 100.

40	50	30.
----	----	-----

c. Vermenigvuldiging met 0, bv. $6 \times 0 = 6$.

30	40	20.
----	----	-----

(% ppe wat die foute
(begaan het).

St. III St. IV St. V.

	%	%	%
d. Vermenigvuldiging van getalle wat nulle bevat, bv. $\begin{array}{r} 4003 \\ \quad 2 \\ \hline 8226 \end{array}$	50	30	55
2. Oordragingsmecilikhede:			
a. Oordragtal is nie bygetel nie, bv. $\begin{array}{r} 17 \\ \quad 5 \\ \hline 55 \end{array}$	25	30	10
b. Oordragtal is in antwoord neer- geskryf, bv. $\begin{array}{r} 19 \\ \quad 4 \\ \hline 436 \end{array}$	5	0	0
c. Oordragtal is vermenigvuldig na- dat dit in nul-kolom in oorgedra is; bv. som 1009 word só gedoen: $\begin{array}{r} 57 \\ 1009 \\ \quad 8 \\ \hline 12062 \end{array}$	15	5	5
d. Hulpsyfer is by syfer van vermenig- vuldigtal getel en dan is vermenig- vuldig, bv. $\begin{array}{r} 55 \\ 1381 \\ \quad 7 \\ \hline 42667 \end{array}$	40	30	5
e. Het verkeerde getal oorgedra, bv. $\begin{array}{r} 157 \\ \quad 6 \\ \hline 924 \end{array}$	10	10	10
f. Oordragtal is nie in nul-kolom nie, maar in volgende bygetel, bv. $\begin{array}{r} 206 \\ \quad 4 \\ \hline 104 \end{array}$	5	5	0
3. Verkeerde Werkgewoontes.			
a. 'n Nul is uit die antwoord weg- gelaat, bv. 80 of 30 $\begin{array}{r} 300 \\ \hline 2400 \end{array}$ $\begin{array}{r} 3 \\ \hline 9 \end{array}$	50	40	35
b. Vermenigvuldig- en optel- prosesse is gomeng, bv. $\begin{array}{r} 57 \\ \quad 6 \\ \hline 125 \end{array}$	10	5	0

(% ppe wat die
(foute begaan het,
St. III St. IV St. V

"6 x 7 = 42. 2 neergeskryf; 4 is oorge-
dra: 6+5=11, 11+4= 15, antwoord 152".

c. Rye nulle is neergeskryf, bv.

(i) 24	(ii) 80
<u>30</u>	<u>300</u>
00	00
720	00
<u>720</u>	<u>240</u>
	<u>240</u>

d. Foute wat ontstaan het deur die
nulle in vermenigvuldiger, bv.

$$\begin{array}{r} 79 \\ 100 \\ \hline 79 \\ 79 \\ \hline 790 \\ 948. \end{array}$$

e. Foute wat ontstaan het deurdat syfers
in die verkeerde kolomme geskryf word,

bv.

$$\begin{array}{r} 25 \\ 34 \\ \hline 100 \\ 75 \\ \hline 175. \end{array}$$

f. Het nie met elke getal van die ver-
menigvuldiger vermenigvuldig nie.

g. Het nie elke getal van die vermenig-
vuldigtal vermenigvuldig nie.

h. Het tweemaal met dieselfde vermenig-
vuldiger vermenigvuldig, bv. 3112

$$\begin{array}{r} 23 \\ 62240 \\ 6224 \\ 9336 \\ \hline 77800. \end{array}$$

i. Het dieselfde syfer van die vermenig-
vuldigtal tweemaal vermenigvuldig, bv.

$$\begin{array}{r} 4213 \\ 3 \\ \hline 126639. \end{array}$$

j. Het die verskillende rye van die
produk in dieselfde ry neergeskryf,

	%	%	%
c. Rye nulle is neergeskryf, bv.	20	25	10
d. Foute wat ontstaan het deur die nulle in vermenigvuldiger, bv.	5	15	40
e. Foute wat ontstaan het deurdat syfers in die verkeerde kolomme geskryf word,	5	10	25
f. Het nie met elke getal van die ver- menigvuldiger vermenigvuldig nie.	15	5	0
g. Het nie elke getal van die vermenig- vuldigtal vermenigvuldig nie.	5	0	0
h. Het tweemaal met dieselfde vermenig- vuldiger vermenigvuldig, bv. 3112	5	10	0
i. Het dieselfde syfer van die vermenig- vuldigtal tweemaal vermenigvuldig, bv.	10	5	0
j. Het die verskillende rye van die produk in dieselfde ry neergeskryf,	40	45	25

(% ppe wat die
(foute begaan het.
St. III St. IV St. V.
% % %

bv.
$$\begin{array}{r} 23 \\ 13 \\ \hline 2363. \end{array}$$

k. Optelfoute nadat vermenigvuldiging met twee of meer syfers van die vermenigvuldiger reg

gedoen is, bv. 3112

$$\begin{array}{r} 23 \\ 9336 \\ 62240 \\ \hline 81186. \end{array}$$

20 15 10

l. Syfers op mekaar geskryf, bv. 6

Addisionele vermenigvuldigfoute wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan 4 ppe. van elke proefgroep individueel te stel.

40 35 25

1. Oordragingsmoelijkhede:

a. Het vergeet watter getal na vermenigvuldiging oorgedra moet word en het toe 'n verkeerde getal bygetel.

100 100 50

b. Het regte oordragtal verkeerd by-

getel na vermenigvuldiging, bv.

$$\begin{array}{r} 386 \\ 7 \\ \hline 2722. \end{array}$$

„7 x 6 = 42, 7 x 8 = 56,

56 en 4 = 62 ens.”

100 75 25

c. Het met vingers getel by optelling wanneer oorgedra word.

75 100 50

d. Het oordragtal tweemaal bygetel.

0 25 0

e. Het oorgedra as daar geen oordragtal was nie, bv. 213

$$\begin{array}{r} 3 \\ \hline 749. \end{array}$$

0 25 25

2. Verkeerde werkgewoontes:

a. Die ppe het die hele vermenigvuldigtafel volledig uitgeskryf

0 25 0

(% ppe. wat die
(foute begaan het.
St. III St. IV St. V.

	%	%	%
voor hulle daarmee vormenigvuldig het.			
b. Die ppe. het die hele ver- menigvuldigtafel opgesê tot hulle by die benodigde ver- binding gekom het.	0	25	25
c. Het getalle verkeerd gelees.	25	25	25
d. Het antwoord wat reg bereken is, verkeerd neergeskryf.	50	25	25.
<hr/>			
(d) Die deelfoute met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan die verskillende groepe van proef- persone te stel.			
<hr/>			
1. Moeilikhede met die 55 een- voudigste verdelings sonder reste, bv. $4 \overline{) 12}$ res 2.	40	45	25
2. Moeilikhede met die 35 moeiliker verdelings sonder reste, bv. $8 \overline{) 56}$ 9.	60	60	40
3. Moeilikhede met kortverdelings met reste, bv. $7 \overline{) 6}$ 8 r.4	70	75	40
4. Aftrckfoute in die deelproses.	30	25	30.
5. Vermenigvuldigfoute in die deel- proses.	40	30	35
6. Optelfoute in die deelproses, d.w.s. die verkeerde syfer word afgebring met langdeling, bv.	5	0	0

(% ppe. wat die
(foute begaan het,
St. III St. IV St. V.)

$$\begin{array}{r} 658 \\ 7 \overline{) 4621} \\ \underline{42} \\ 41 \\ \underline{35} \\ 61 \\ \underline{56} \\ 5 \end{array}$$

7. Foute i.v.m. indeling.

a. Het eerste syfer van kwosiënt

nie in die regte posisie ge-

plaas nie, bv. $6 \overline{) 567}$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \underline{54} \\ 27 \end{array}$$

40 55 25

b. Die kwosiënt is te groot neerge-

skryf, bv. $7 \overline{) 6478}$

$$\begin{array}{r} 93 \\ \underline{63} \\ 17 \\ \underline{21} \\ - \end{array}$$

10 5 5

Nou kon pp. nie verder aangaan nie.

Andere het nou die 17 van die 21 af-
getrek en dan verder voortgewerk.

c. Die kwosiëntsifer is te klein neer-

geskryf, bv. $8 \overline{) 3448}$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{24} \\ 104 \text{ ens.} \end{array}$$

15 0 5

Gewoonlik kon pp. nie verder werk
nie.

d. Syfers is uit kwosiënt wegge-

laat, bv. $74 \overline{) 518370}$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \underline{518} \\ 370 \\ \underline{370} \end{array}$$

25 20 10

e. Nul uit kwosiënt uit weggelaat,

bv. $2 \overline{) 240}$

25 20 5

f. Dieselfde syfer is tweemaal in

kwosiënt neergeskryf, bv.

$$\begin{array}{r} 1111 \text{ r } 3 \\ 6 \overline{) 849} \end{array}$$

5 10 0

g. Geen notisie is van nulle in

die deeltal geneem nie,

10 0 5

bv. ...

$$\begin{array}{r} \text{bv. } 8 \overline{)4096} \\ \underline{48} \\ 16 \\ \underline{16} \end{array}$$

		(% ppe. wat die foute begaan het.)		
		St. III	St. IV	St. V.
		%	%	%
h.	Het die hele vermenigvuldigingstafel neergeskryf om uit te vind hoeveel maal die deler in die deeltal indeel.	10	15	10
8.	<u>Foute i. v. m. reste.</u>			
a.	Het res by volgende syfer getel sonder aan verskil in plekwaardes te dink nie, bv. $5 \overline{)932}$	20	10	10
Die 5 honderde wat oorgebly het nadat die 4 honderde van die 9 honderde afgetrek is, is by die tiene getel, ens.				
b.	Het vergeet om res oor te dra by kortdeling, bv. $8 \overline{)2763}$ r 7	30	10	15
c.	Het vergeet om res aan einde te skrywe, bv. $6 \overline{)849}$	45	20	30
d.	Het 'n res gekry wat groter as die deeltal was, vgl. 7c.	15	0	5
e.	Het een syfer oor 'n ander geskryf, bv. 8	30	25	40
Addisionele doelfoute is met onbenoemde heelgetalle wat ontdek is deur die diagnostiese toetse aan 4 ppe. van elke klas indiwidueel te stel.				
l.	Het vermenigvuldigtafel opgesê om die benodigde kwosiëntgetal te kry.	75	75	50

(% ppe. wat die
foute begaan het.
St. III St. IV St. V.

2. Het regte antwoord verkeerd neergeskryf.
3. Het syfers verkeerd gelees.
4. a. Het die reste by die kwosiënt getel, bv. $4 \overline{) 772} \text{ r } 2$. " 4 deel 1 maal in 7 in, $4 \times 1 = 4$ en 3 oor. 4 deel 1 maal in 7 in, $3 \times 1 = 4$." Het toe 4 in kwosiënt geskryf, ens.
- b. Het die regte res gekry, maar het die verkeerde getal oorgedra, bv. $5 \overline{) 932} \text{ r } 2$
"5 in 9 gaan 1 keer, $5 \times 1 = 5$;
 $9-5 = 4$ oor; 5 in 33 gaan 6 keer,
ens.

%	%	%
25	0	0
0	25	0
25	25	0
25	0	0

% ppe wat die foute
begaan het.

Die foute met gewone breuke wat ontdek is deur diagnostiese toetse nos. 21, 22, 23 en 24 aan die eksperimentele groep van st. V gesamentlik en aan 4 ppe. van dieselfde klas individueel te stel.

(e) Die Optelfoute met gewone breuke:

1. Het beide die tellers en die noemers van gelyksoortige breuke afsonderlik saamgetel, bv.
 $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6}$
2. Het tellers saamgetel en noemers van dieselfde grootte en ook van verskillende waardes met mekaar vermenigvuldig, bv. $\frac{3}{4} + \frac{3}{4} = \frac{6}{16}$.

30

5

3. Het ...

3. Het breuke met twee verskillende noemers saamgetel sonder herleiding, 10
- a. Soms is die breuk in die antwoord na die grootste noemer genoem, bv. $\frac{5}{4} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$;
- b. ander kere na die kleinste, bv. $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{6}{3}$;
- c. maar meestal na die getal wat die som van die noemers uitmaak, bv. $\frac{7}{12} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{11}{18}$.
4. Het die heelgetal ook tot 'n breuk herlei voor optelling, bv. $6 + \frac{1}{5} = \frac{30}{5} + \frac{1}{5} = \frac{31}{5}$. 20
5. Foute met herleiding van breuke is begaan, bv. $\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{3+5}{6}$. 15
6. Foute met herleiding van onegte breuke na heelgetalle en breuke, bv. $\frac{31}{5} = 5\frac{1}{5}$ 25
7. Het nie na heles herlei nie, bv. $5\frac{4}{4}$ 45
8. Het nie die breuke in die antwoord vereenvoudig nie, bv. $20\frac{4}{8}$ as antwoord gegee. 50.
9. Het vergeet om die heles wat van die onegte breuke verkry is, by die ander heles te tel, bv. $19\frac{12}{8} = 19\frac{4}{8}$. 20.
10. Het heelgetal uit die antwoord weggelaat, bv. $6\frac{5}{4} = \frac{1}{4}$. 15.
11. As gemengde getalle saamgetel is, is dieselfde tipes van foute gemaak as met die optelling van breuke alleen, bv. 40
- (a) $4\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = 4\frac{5}{7}$ vgl. fout no. 1.
- (b) $3\frac{1}{4} + 2\frac{3}{4} = 5\frac{4}{16}$ vgl. fout no. 2.
- (c) $4\frac{5}{8} + 1\frac{7}{12} = 5\frac{12}{8}$ vgl. fout no. 3a.
- (d) $\frac{2}{3} + 4\frac{5}{7} = 4\frac{7}{7} = 5$ vgl. fout no. 3b.
- (e) $4\frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} + 1\frac{5}{12} = 7\frac{11}{20}$ vgl. fout no. 3c.

% ppe. wat
die foute
begaan het.

12. Foute met berekening van die kleinste
gemene noemer:

- a. Het altyd die grootste noemer as
gemene noemer geneem, bv. $\frac{1}{6} + \frac{1}{9} =$ 10

$$\frac{2}{9} + \frac{1}{9}$$

- b. Het altyd die produk van die twee noemers
geneem, bv. $\frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{6+9}{54}$ 15

- c. Het die produk van 3 noemers as die ge-
mene noemer geneem, bv. $\frac{7}{12} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4} =$
96. 10.

- d. Het 'n getal twee- of driemaal groter
as die kleinste gemene noemer geneem as
kleinste gemene noemer, bv. $4\frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} +$
 $1\frac{5}{12} = 7 \frac{20+12+10}{24}$ 30

13. Het verkeerde bewerking gebesig, bv. ver-
menigvuldig of afgetrek i.p.v. opgetel. 15.

14. Foute wat alreeds onder die 4 hoofbewerkings
met onbenoemde getalle genoem is, bv. optel-
en vermenigvuldigfoute, bv.
 $4\frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} + 1\frac{5}{12} = 17 \frac{10+6+5}{12}$ ens. 65.

(f) Die Aftrekfoute met gewone breuke.

1. Soortgelyke breuke is sonder rede na breuke
met 'n ander noemer herlei, bv. $\frac{5}{6} - \frac{1}{6}$

$$= \frac{10-2}{12} \quad 20$$

$$= \frac{8}{12}$$

$$= \frac{2}{3}$$

2. Een soortgelyke breuk is herlei, maar die
ander nie, bv. $\frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{10-1}{12}$ 5

3. Foute 1 en 2 het ook by somme met gemengde
getalle voorgekom, bv. $6\frac{8}{9} - 6\frac{2}{9} = 0 \frac{16-4}{18}$ ens. 30.

4. Waar...

% ppe. wat die
foute begaan
het.

4. Waar ontbinding moes plaasvind, is kleiner
getal van groter geneem, bv. $6\frac{2}{5} - \frac{4}{5}$ en
 $5\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4} = 1 \frac{2-3}{4} = 6\frac{2}{5}$
 $= 1\frac{1}{4}$.

25

5. By ontbinding is die herleiding verkeerd
gedoen. Sommige leerlinge het die één wat ont-
bind is, altyd na tiendes herlei, bv. $7 - \frac{37}{9}$
 $= 4 - \frac{7}{9}$
 $= 3 \frac{10-7}{9}$
 $= 3\frac{3}{9}$ ens.

20

6. Na ontbinding is die heeltal nie verminder
nie, bv. $5\frac{1}{2} - 4\frac{3}{4}$
 $= 1 \frac{2-3}{4}$
 $= 1 \frac{6-3}{4}$
 $= 1\frac{3}{4}$.

35

7. Daar is ontbind wanneer geen ontbinding nodig
was nie, bv. $5\frac{2}{3} - \frac{1}{6}$
 $= 5 \frac{4-1}{6}$
 $= 4 \frac{10-1}{6}$
 $= 4\frac{9}{6}$.

5

8. Verkeerde werkproses is gebesig: beide optel-
ling en vermenigvuldiging is aangetref, bv. $5 - \frac{2}{5} = \frac{25}{5} - \frac{2}{5} = \frac{23}{5}$ 10.

9. Foute het dour 'n swak kennis van die hoof-
bewerkings met onbenoemde heelgetalle ontstaan,
bv. verkeerde vermenigvuldiging by herleiding,
verkeerde bytelling na herleiding en verkeerde
aftrekking.

75.

10. Die teller of die noemer is weggelaat wanneer
'n breuk in die antwoord geskryf moes word, bv.
 $\frac{5}{6} - \frac{1}{6} = 4$

15.

11. Heelgetalle is uit die antwoord wegge-
laat, bv. $6\frac{5}{8} - 3\frac{1}{8} = \frac{4}{8}$.

15.

12. Wanneer twee breuke met dieselfde waarde van mekaar afgetrek is, is die antwoord tog nie as nul gegee nie, bv. $\frac{2}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$, 20
13. As die breuk in die aftrekker groter as die breuk in die aftrektal is, is die antwoord as 0 gegee, bv. $6\frac{1}{3} - \frac{7}{12} = 0$. 15.
14. Omslagtige workmetodes is toegepas, bv.

$$\begin{aligned} & 7\frac{3}{8} - 3\frac{3}{4} \\ &= \frac{59}{8} - \frac{30}{8} \\ &= \frac{29}{8} \\ &= 3\frac{5}{8}. \end{aligned}$$
 30
15. Die breukgedeelte van die antwoord is nie vereenvoudig nie, bv. $3\frac{3}{9}$. 55.
16. Al die foute wat met die berekening van die kleinste gemene noemer met die optelsomme begaan is behalwe 12c, het voorgekom. 50.
- (g) Die Vermenigvuldigfoute met gewone breuke.
1. Antwoord is nie vereenvoudig nie, bv. $\frac{12}{40}$. 35
2. Foute is met die vereenvoudiging begaan, bv. $\frac{6}{48} = \frac{1}{8}$. 45.
3. Onegte breuke in antwoord is nie tot gemengde getal of heles herlei nie; bv. $\frac{8}{4}$ of $\frac{9}{7}$ is as antwoord gegee. 40.
4. Die teller of die noemer is uit die antwoord weggelaat, bv. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{6}{6}$. 5.
5. Foutiewe herleiding van gemengde getalle na onegte breuke het plaasgevind, bv.

$$\text{bv. } 3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{2} = \frac{31}{3} \times \frac{41}{2}$$
 25
6. Heelgetalle is verkeerd neergeskryf voor vermenigvuldiging, 5

$$\begin{array}{ll} \text{bv. } 3 \times \frac{3}{7} & \text{of } 6\frac{3}{4} \times 8 \\ = \frac{1}{3} \times \frac{3}{7} & = \frac{27}{4} \times \frac{1}{8}. \end{array}$$

7. Som is sonder uitdeling uitgewerk, bv.

$$\begin{array}{l} \frac{10}{3} \times \frac{9}{2} \\ = \frac{90}{6} \text{ ens.} \end{array}$$

10.

8. Verkeerde kansellering.

a. Getalle van die teller is met mekaar uitgedeel, bv. $\frac{15}{4} \times \frac{21}{9} \times \frac{16}{5}$ 8

5

b. Getalle van die noemer is met mekaar uitgedeel, bv. $\frac{9}{5} \times \frac{3}{4}$ 5

5

c. Foute is begaan met uitdeling, bv.

$$\frac{22^1}{7} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{11} 1.$$

15.

9. Verkeerde vermenigvuldiging is na korrekte

$$\begin{array}{l} \text{uitdeling gedoen, bv. } \frac{10^2}{7} \times \frac{15}{4} \times \frac{21^3}{4} \\ = \frac{60}{2}. \end{array}$$

20

10. Die eerste of die laaste breuk is omgekeer soos in 'n deelsom, bv. $\frac{10}{3} \times \frac{9}{2}$

$$= \frac{10}{3} \times \frac{2}{9}$$

10.

11. Die heelgetalgedeelte van 'n gemengde getal is uit die antwoord weggelaat en net die breukgedeelte is neergeskryf, bv. $15\frac{1}{6} = \frac{1}{6}$.

15.

12. By vermenigvuldiging van 'n gemengde getal met 'n gemengde getal is die een heelgetal met die ander vermenigvuldig en die een breuk met die ander, bv. $7\frac{2}{9} \times 2\frac{1}{10} = 14\frac{2}{90}$

10.

13. By vermenigvuldiging van 'n heelgetal met 'n gemengde getal is die heelgetalle met mekaar vermenigvuldig en die breuk net as deel van die antwoord neergeskryf, bv. $9 \times 10\frac{7}{9} = 90\frac{7}{9}$.

5

14. Kruisvermenigvuldiging is gedoen, bv.

10

$$\frac{9}{10} \times \frac{3}{4} = \frac{36}{30}$$

(h) Die deelfoute met gewone breuke.

1. Ppe. kon nie 'n heelgetal deur 'n heelgetal 'deel en die antwoord as 'n breuk of 'n gemengde getal weergee nie; bv. $3 + 7$ is sógedoen:

$$3\sqrt{7} \text{ of } 13 + 3 \text{ só } 13\sqrt{3} \text{ ens.}$$

60.

Die meeste ppe. wou 'n heelgetal as kwosiënt

$$\text{hê, bv. } 4 + 12 = 4\sqrt{\frac{3}{12}} = 3.$$

2. Ppe. het heelgetalle verkeerd neergeskryf,

$$\text{bv. } 4 + \frac{8}{11} = \frac{1}{4} + \frac{8}{11}$$

10.

3. Ppe. het gedeel sonder dat die gemengde getal na 'n onegte breuk herlei is, bv. $8\frac{3}{4} + 5 = 12\frac{3}{4}$,

20.

Die 5 is in die 8 ingedeel, 1 maal. Die 3 wat oor was, is toe na kwarte gebring en die 3 kwarte is bygetel = $\frac{15}{4}$.

4. Deling het plaasgevind sonder dat die deelsom na 'n vermenigvuldigsom omgewerk is, bv. $\frac{28}{33} + \frac{4}{11} = \frac{7}{3}$.

Die 28 is deur die 4 gedeel en die 33 deur die 11.

5. Ppe. het die deelteken na 'n vermenigvuldig-teken verander, maar nie die breuk van die deler omgekeer nie, bv. $\frac{3}{5} + \frac{3}{2} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$ ens.

15

6. Ppe. het die breuke van die deeltal i.p.v. dié van die deler omgekeer, bv. $\frac{18}{11} + \frac{55}{6}$

$$= \frac{11}{18} + \frac{55}{6}$$

10

7. Ppe. het beide die breuk van die deeltal en die deler omgekeer, bv. $\frac{5}{1} + \frac{11}{4}$

10

$$= \frac{1}{5} \times \frac{4}{11}$$

8. Ppe. het vermenigvuldig sonder verander-
ing van teken of omkering van deler,

$$\text{bv. } \frac{2}{11} * \frac{5}{8} = \frac{10}{88} \text{ ens.}$$

5.

9. Een of meer stappe is met die neerskrywe
van die bewerking uitgelaat. Dit het dikwels

$$\begin{aligned} \text{tot foute gelei, bv. } 5\frac{1}{7} + 4\frac{10}{11} \\ = \frac{36}{7} \times \frac{54}{11} \text{ ens.} \end{aligned}$$

70.

10. Die foute wat by vermenigvuldiging van
gewone breuke in nos. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8,
9 en 14 beskryf is, het voorgekom.

80.

Tiendelige Breuke.

Die foute met tiendelige breuke wat ontdek is
deur diagnostiese toetse nos. 25, 26, 27 en 28 aan
die eksperimente-groep van st.V gesamentlik en aan
4 ppe. van dieselfde klas individueel te stel.

(1) Die Optelfoute met tiendelige breuke.

1. Ppe. het die syfers aan die verkeerde kant
van die desimaalpunt neergeskrywe, bv.

$$\begin{array}{r} \cdot 6 \\ \cdot 5 \\ \cdot 4 \\ \hline \cdot 15 \end{array}$$

25

2. Ppe. kon nie die gemengde getalle reg
neerskrywe vir optelling nie; bv. $6\cdot 05 + \cdot 375 +$
 $6^{\cdot} + 2\cdot 5$ is so neergeskryf:

$$\begin{array}{r} 6\cdot 05 \\ \cdot 375 \\ \cdot 6 \\ \cdot 25 \\ \hline 7\cdot 275 \end{array}$$

30

3. Die optelling in die som $6\cdot 05$
 $\cdot 375$
 6^{\cdot}
 $2\cdot 5$

het nuwe optelmoelikhede laat ontstaan deurdad
die syfers aan die regterkant nie onder mekaar
staan nie. Ppe. het al die laaste syfers by-
mekaar getel en daarna die tweedelaastes ens.,

bv. in duisendstes-kolom $5+5+6+5$
 in honderdstes-kolom $0+7+2$
 in tiendes-kolom $6+3$, 10.

4. Die desimaalpunt is uit die antwoord weg-
 gelaat. 20.

5. Die foute wat gewoonlik met optelling en
 kolomoptelling begaan word, het voorgeval. 25.

(j) Die Aftrekfoute met tiendelige breuke.

1. Moeilikhede wat ontstaan het omdat daar
 meer syfers in die aftrekker as in die aftrek-
 tal voorkom, bv. $\begin{array}{r} \cdot 4 \\ \cdot 23 \\ \cdot 23 \end{array}$ of $\begin{array}{r} \cdot 4 \\ \cdot 23 \\ \cdot 20 \end{array}$.

Die ppe. het dikwels nie die oop plekke in die
 aftrektal met nulle aangevul nie. 35

2. Die syfers van die aftrekker is in die ver-
 keerde posisies onder die aftrektal geskryf; bv.
 van $\cdot 7$ trek $\cdot 072$ af, het goword $\begin{array}{r} \cdot 7 \\ \cdot 072 \\ \cdot 005 \end{array}$ 10

Sommige ppe. het ook die getal wat die meeste syfers
 bevat, so geskrywe, bv. $\begin{array}{r} \cdot 7 \\ \cdot 072 \end{array}$ 15

3. Die heelgetalgedeelte van die aftrekker is af-
 getrek, maar nie die breukgedeelte nie, bv. $\begin{array}{r} 45 \cdot \\ 5 \cdot 6 \\ \underline{\underline{40 \cdot}} \end{array}$ 15

4. Moeilikhede wat veroorsaak is deurdat daar
 nulle in die aftrektal of in die aftrekker is, het
 voorgekom, bv. $\begin{array}{r} 2 \cdot 005 \\ \cdot 174 \\ \underline{\underline{1 \cdot 821}} \end{array}$ 30

5. Die desimaalpunt is uit die antwoord
 weggelaat. 20.

6. Die ...

% ppe wat
die foute
begaan het.

6. Die gewone aftrekmoelikhede met onbenoemde heelgetalle het voorgeval. 35.

7. Ppe. het ander werkprosesse soos optelling en vermenigvuldiging i.p.v. aftrekking gebruik,

bv.	$\begin{array}{r} .4 \\ .23 \\ \hline .63 \end{array}$	of	$\begin{array}{r} .6 \\ .2 \\ \hline .12 \end{array}$	20
optelling gebruik		vermenigvuldiging gebruik.		

(k) Vermenigvuldigfoute met tiendelige breuke.

1. Slegs die breukgedeelte van die vermenigvuldigtal is vermenigvuldig, bv. $6.003 \times 3 = 6.009$ 10

2. In sulke en in ander gevalle is die desimaalpunt op die verkeerde plek geplaas, bv. $2.5 \times 10 = 2.50$ 10.

3. Vermenigvuldiging is met die breukgedeelte en die heelgetalgedeelte afsonderlik gedoen asof hulle twee afsonderlike entiteite is, bv. $5.3 \times 6 = 30.18$ 15

4. Te veel of te min nulle is in die produk geplaas, bv. $1.07 \times 200 = 2140.00$ of bv. $.3 \times 3 = .09$ 25

5. Die desimaalpunt is uit die antwoord uitgelaat. 20.

6. Al die foute wat met vermenigvuldiging met onbenoemde heelgetalle begaan is, het weer voorgekom. 45.

(l) Die deelfoute met tiendelige breuke.

1. Ppe. het die deelproses nie altyd met die eerste syfer van die deeltal begin nie en die syfers van die kwosiënt is dientengevolge in verkeerde posisies geplaas,

bv. ...

% ppe. wat
die foute
bogaan het.

$$\begin{array}{r} \text{bv.} \\ 19 \quad / \quad \begin{array}{r} 113. \\ \hline 214.7 \\ 19 \\ \hline 24 \\ 19 \\ \hline 57 \\ 57 \end{array} \end{array}$$

2. Desimaalpunt is weggelaat uit kwosiënt,

$$\text{bv. } 6. \quad / \quad \begin{array}{r} 5 \\ \hline 3. \end{array}$$

30

3. Ppe. het nulle uit die kwosiënt weggelaat

$$\text{of onnodiges daar ingesit, bv. } 50 \quad / \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 4.0 \end{array}$$

35

4. In die gevalle waar deur 'n breuk gedeel
moes word, is onnodige nulle of by die deler,
of by die deeltal ingesit of daaruit weggelaat,

$$\text{bv. } 27.6 \div .12 \quad 12 \quad / \quad \begin{array}{r} 23. \\ \hline 276. \\ 24 \\ \hline 36 \\ 36 \\ \hline \end{array}$$

75

5. In die gevalle waar deur 'n desimale breuk of
'n gemengde getal gedeel moes word, is die desimaal-
punt nie verskuiwe om die deler 'n heeltal te maak
nie, bv. .11 $/$ $\begin{array}{r} .11 \\ \hline 1.21 \\ 11 \\ \hline 11 \\ 11 \\ \hline \end{array}$

80

6. In somme soos .06 \div 1000. is die deeltal
'n heeltal gemaak met die nodige aanpassing van
die deler, bv. 100000 $/$ 6.0000

35

7. In somme soos .06 \div 1000. is lang bowerkings
gedoen i.p.v. die antwoord dadelik neer te skrywe.
Meestal was die antwoorde van die lang bowerkings

$$\text{foutief, bv. } 1000. \quad / \quad \begin{array}{r} .00006 \\ \hline .060000 \\ 0000 \\ \hline .060 \\ 0000 \\ \hline .0600 \\ 0000 \\ \hline .06000 \\ 6000 \end{array}$$

10

% ppe. wat
die foute
begaan het.

8. Al die gewone doelfoute met onbenoemde heelgetalle is begaan. Dié foute sluit ook vermenigvuldig, aftrek- en optelfoute in,

40.

(8) Faktore wat daartoe bydra om die rekenmoeilikhede te veroorsaak.

(a) Ongelukkig kon al die faktore wat daartoe bygedra het om die geklassifiseerde rekenmoeilikhede te veroorsaak, nie deur die proefskool beheer word nie.

Geeneen van die proefpersone het in die proefskool die juniorklasse deurloop nie, en dus is die meeste van die moeilikhede wat ontdek is, nie veroorsaak deur die rekenonderwys wat die proefpersone in die proefskool ontvang het nie, maar deur dié van vorige skole.

Daar is ook ander faktore wat nie onder beheer van die skool is nie en wat 'n geweldige invloed op die rekenprestasies van sekere proefpersone uitgeoefen het ⁽¹⁾. Die kinders wat tuis verwaarloos word, wat nie genoeg kos, skoon klere en slaap kry nie, het gewoonlik ook nie 'n hoë mikpunt in die lewe nie en toon dus min belangstelling in hulle werk.

Swak gesondheid, liggaamlike en geestelike gebreke het hulle invloed gehad. Een dogtertjie wat so doof was dat sy feitlik niks kon hoor nie, het omtrent geen rekene geken nie.

Afwesigheid weens siekte, of afwesigheid sonder oorsaak en trek van skool tot skool het leemtes veroorsaak in die kennis van sommige leerlinge en alleen die baie intelligente leerlinge kon die leemtes aanvul.

(1) Renkin: Environmental Factors Contributing to Learning. 34th Yearbook. National Society for the Study of Education, 79 - 92.

(b) Dan was daar sekere faktore wat slegs gedeeltelik deur die skool beheer kon word.

Eerstens het daar 'n groot verskil in intelligensie bestaan tussen die verskillende leerlinge. In st. III was die hoogste I.K. 131 en die laagste 82; in st. IV het die I.K's gevarieer tussen 121 en 85 en in st. V tussen 123 en 81. Daar die I.K's van leerlinge normaalweg eers vasgestel word kort voor hulle die laerskool verlaat, kan die skool gewoonlik nie sy groepering van leerlinge volgens die vasgestelde I.K's inrig nie.

Tweedens kan die skool slegs gedeeltelik die gemoeds- en die wilslewe van leerlinge beheer. Een st. V-proefpersoon het bv. die remediërende werk as 'n groot grap beskou en hy het dit juis hoog nodig gehad. Hy het dan ook min vordering tydens die proefperiode gemaak.

(c) Die volgende faktore kan egter deur die skool beheer word; hulle kan tewens ook onder die hoof-faktore wat rekenmoeilikhede veroorsaak het, gereken word:

(i) Die rekenleerplan is te veel-eisend vir die swakker leerlinge. 'n St. V-leerling wat nog nie die fundamentele hoofbewerkings ken nie, moet nie gedwing word om hulle toe te pas nie.

(ii) Die leerplanne pas nie behoorlik aan by die leerlinge en hul behoeftes nie.

(iii) Die leerplanne van die verskillende klasse sluit nie by mekaar aan sonder dat leemtes ontstaan nie.

(iv) Verskillende onderwysers vertolk dieselfde leerplan verskillend omdat dit nie in alle besonderhede weergegee is nie.

(v) Die leerstof word nie volledig genoeg ontleed nie. Alleen wanneer al die rekenmoeilikhede van leerlinge bekend is, kan die leerstof volledig ontleed word. Die gevolg van 'n onvoldoende ontleding van die leerstof is 'n swak gradering

daarvan. Daarop volg dan dat die verskillende somme nie in die beste volgorde aan die leerlinge geleer word nie. Die meeste handboeke wat te slaafs nagevolg word, toon nog ook hierdie gebreke.

(vi) Elke aangeleerde bewerkingsproses is nie goed by die leerling ingeef en nie. Die meeste onderwysers besef nog nie die waarde van dril in rekene nie en is onbekend met die diagnose van rekenmoelikhede en die daaropvolgende remediërende werk.

(vii) Nie genoeg mondelinge werk is gedoen nie. Wanneer leerlinge sê dat hulle 13 van 1 aftrek en 12 oor het, toon dit dat hulle nie voldoende geleentheid gekry het om hardop te vertel hoe hulle somme maak nie. Die maklikste rekenmetodes word ook nie altyd toegepas nie.

(viii) Baie proefpersone het die bewerkinge wat hulle uitvoer, nie verstaan nie anders sou hulle nie by 'n gedeelte van die aftreksel van die aftrekker wegneem nie. Deurdat die onderwysmetodes die leerlinge die bewerkinge meganies laat uitvoer, leer die leerlinge nie dink nie. Baie meer gebruik moes van konkrete hulpmiddele gemaak word. Die meeste laerskoolleerlinge dink nog nie abstrak nie.

(ix) Die werkgewoontes pas nie by die verskillende klasse aan nie. 'n Graad I-kind mag toegelaat word om te tel as hy optel, maar nie 'n st.V-leerling nie. Die gr.II-leerling bou 'n tien wanneer hy begin om 7 en 8 saam te tel, maar later moet hy outomaties weet dat dit 15 is sonder berekening.

(x) Die metodes wat in die verskillende klasse gebruik word, varieer van klas tot klas en net so die vorm waarin die somme neergeskryf word. Dit beteken dat die leerlinge in 'n nuwe klas by die nuwe rekenleerstof ook nog die nuwe metodes en wyse van neerskryf moet leer. Dit bring ook verwarring te weeg soos in die geval van die proefpersoon wat optelling van onder af en van bo af met 'n swak stelsel

van hulpsyfers verbind.

(xi) Die stelsel van hulpsyfers het baie rekenfoute veroorsaak, soos alreeds aangetoon is.

(xii) Beter syfers sou ook die rekenwerk verbeter het.

(xiii) Veral die swak leerlinge is ontmoedig deurdat hulle altyd verkeerde somme moes oordoen. As leerlinge nie sukcesso behaal met hulle werk nie, dan het die gedurige neerlae, waarvan die stempel nog dieper afgedruk word deur voortdurende oordoen van verkeerde werk, 'n uiters nadelige uitwerking op hulle.