

## HOOFSTUK VI.

Die Statistiese Verwerking van die Rekenkennistoetsuitslae en wat Daarvan afgelei is.(1) Die Uitslae met die Milne-Norme Vergelyk.

Nadat die rekenkundige kennis van die eksperimentele groepe <sup>(1)</sup> vir die tweede maal getoets is, wou die proefnemer vasstel hoe die vordering van die proef en kontrolegroepe in die vier hoofbewerkings met onbenoemde heelgetalle vergelyk met die normale vordering soos dié deur Milne vasgestel is.

Die onaangepaste punte (raw scores) wat die proef- en kontrolepersone behaal het, is eers oorgebring na aangepaste punte (scale scores) <sup>(2)</sup> en daarna is die gemiddelde aantal punte bereken wat deur die eksperimentele groepe van sts. III, IV en V afsonderlik in Junie en September afsonderlik behaal is. <sup>(3)</sup> Deur die gemiddelde getalle te gebruik, het die proefnemer van tabel 44 van Milne se "Use of Scholastic Tests" afgelees met watter normale klasse die eksperimentele groep van elke proefklas vergelyk kan word <sup>(4)</sup>. Die volgende tabel toon dit aan:

Tabel 16.

	: Junie	: September	: Wins van die : Normale wins
			: leerlinge : vir dieselfde
			: vanaf Junie : tydperk.
			: tot Septem- :
			: ber. :
St. III	: 2.7	: 3.0	: .3 : .3
St. IV	: 3.3	: 3.4	: .1 : .3
St. V.	: 3.6	: 4.2	: .6 : .3

Volgens tabel 16 het die eksperimentele groep van st. III normale vordering gemaak gedurende die proeftydperk,

- (1) Die proef- en die kontrolegroepe saam word die eksperimentele groep genoem.
- (2) Milne: The Use of Scholastic Tests in South African Schools, table 20.
- (3) Die punte van die eerste 5 leerlinge op die lys van elke l.k.-groep is bereken tensy een van hulle met die tweede toetsing afwesig was.
- (4) Milne: Ibid., table 44, p. 154.

terwyl die vordering van die eksperimentele groep van st.V die normale oortref het. Die eksperimentele groep van st.IV het egter nie normale vordering gemaak nie.

Die vooruitgang van die eksperimentele groepe is verder ontleed deur die gemiddelde aantal punte te bereken wat die proef- en die kontrolegroepe van sts. III, IV en V afsonderlik in Junie en September afsonderlik behaal het. Met behulp van tabel 44 van Milne is hiervan ook bepaal met watter normale klasse elk van die groepe in Junie en September vergelyk kon word. Die volgende tabel wat daarvan verkry is, het die stand van die proef- en die kontrolegroepe van elke proefstanderd afsonderlik vir Junie en September aangetoon:-

Tabel 17:

St.	Proefgroepe			Kontrolegroepe		
	: Junie	: September	: Wins	: Junie	: September	: Wins
III	: 2.6	: 3.0	: .4	: 2.8	: 2.9	: .1
IV	: 3.2	: 3.7	: .5	: 3.3	: 3.1	: -.2
V	: 3.5	: 4.2	: .7	: 3.6	: 4.1	: .5

Volgens die gegewens van tabel 17 is die normale vordering van die eksperimentele groep van st.III, wat reeds bewys is, dus aan die proefgroep te danke. Die proefgroep van st.IV het byna dubbel die normale wins gedurende die proeftydperk behaal, maar die kontrolegroep het soveel verloor dat die eksperimentele groep van st.IV nie normale vordering getoon het nie. By st.V het beide die proef- en die kontrolegroepe die normale wins oortref.

Die blykbare verskille tussen die vordering van die proef- en die kontrolegroepe van die verskillende proefklasse, kan egter slegs as 'n benaderde aanduiding van die werklike wins wat die proefgroepe meer as die kontrolegroepe behaal het, beskou word. Dit is omdat dit moontlik is dat die waarneembare resultate nie slegs

deur...

deur faktore wat opsetlik daarop gemik was om veranderde uitslae te verkry, veroorsaak is nie, maar dat die aangeduide verskille teweeggebring is deur onberekende variasies wat ontstaan deur faktore wat nie bedoel was om die proefuitslae te beïnvloed nie. Dit was dus noodsaaklik om 'n meer betroubare ontleding van die toetsuitslae te maak <sup>(1)</sup>.

(2) Waarom dit Noodsaaklik was om die Mate van Noukeurigheid van die Opvoedkundige Metinge in hierdie Proefneming vas te stel.

(a) Die fundamentele doel met die proefneming was om vas te stel watter uitwerking die proefmetode op leerlinge van verskillende I.K.'s sou hê. Met dié doel voor oë is die proef- en kontrolegroepe so gekies dat beide die hoogste en die laagste I.K.-groepe van elke proefklas in elke proef- en kontrolegroep verteenwoordig sou wees. Die keuse tussen twee persone met dieselfde I.K. vir proef- of kontroledoeleindes is egter sonder voorkeur met behulp van die "Tables of Random Numbers" van Fisher en Yates gemaak <sup>(2)</sup>. Hierdie metode is gebesig omdat alle wiskundige teorieë wat proefuitslae met klein verteenwoordigende monsters op groter groepe toepaslik maak, gebaseer is op die veronderstelling dat die lede van beide die proef- en die kontrolegroepe sonder voorkeur gekies moet word <sup>(3)</sup>.

(b) Alhoewel die algemene intelligensie van die proef- en kontrolegroepe van elk van die drie proefklasse

- 
- (1) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 76-78.  
 (2) Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, table 33.  
 (3) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 24-28.

dus omtrent dieselfde was, was daar tog verskillende faktore wat absolute juistheid van die uitslae van die proefneming onmoontlik gemaak het. Die steurende faktore is gewoonlik so verskillend van aard en so veelvuldig by enige opvoedkundige eksperiment dat hulle nie eers almal uitgeken kan word nie. Dit is dus onmoontlik om 'n opvoedkundige proefneming só in te rig dat absolute juistheid met die bevindinge verkry kon word <sup>(1)</sup>.

Die eerste opvallende verskil tussen die proef- en kontrolegroepe was dat leerlinge met dieselfde I.K. tog verskillende rekenprestasies gelewer het met die Milne-toetse. Hiervoor mag verskillende faktore, soos spesifieke rekenkundige aanleg, die soort van rekenonderwys van die verlede, moontlike steuringe in die lewe van die leerling of eienaardige persoonlikheidskenmerke, ens. verantwoordelik gewees het. Ander individuele verskille het tydens die proefneming geblyk. Waar meeste proefpersone bv. hulle uiterste gedoen het om die beste vordering te maak, het enkeles getoon dat hulle nie van die geleentheid ter verbetering van hulle rekenkundige prestasies die volste gebruik wou maak nie. Hierdie individuele verskille het vermoedelik steurend op die proefuitslae ingewerk.

Die tweede opmerklike steurende hooffaktor was dat rekene nie aan die verskillende persone van die kontrolegroepe deur dieselfde onderwyser doseer is nie. Daar kon dus nie een spesifieke kontrolemetode teenoor die proefmetode uitgetoets word nie. Dit was onmoontlik om sake so te reël daar vakonderwys nie in Transvaalse laerskole gegee word nie. Sommige rekenonderwysers het toe bv. meer tyd bestee aan die onderwys van die fundamentele rekenkundige bewerkinge as die ander onderwysers.

---

(1) Linquist: Statistical Analysis in Educational Research, 76-80.

Om die twee hoofstipes van steuring teë te werk en berekenbaar te maak, is drie ooreenstemmende proef- en kontrolegroepe gebruik <sup>(1)</sup>. Die kontrolepersone was onder die toesig van 5 klasonderwysers. Die proefnemer was bewus daarvan dat 'n enkele proefneming feitlik waar-deloos sou wees juis omdat die persoonlike invloed van die onderwyser en sy metodes saam met die eienaardighede van die enkele proefgroep dan te sterk op die uitslae van die proefneming sou inwerk.

Aldrie die proefgroepe het weliswaar hul remediërende onderwys van die proefnemer ontvang, en die invloed van die persoonlike hoedanighede van die proefnemer moet dus as 'n steurende faktor beskou word. Die proefneming, insluitende die remediërende werk, is egter deur die proefnemer op so 'n wyse beskrywe dat ander proefnemers dit kan herhaal; hulle kan dan deur hul eie uitslae die bevindinge wat later in dié hoofstuk verstrek word, bekragtig of weerlê.

(c) Alhoewel dit klaarblyklik onmoontlik was om die omvang en rigting van die steuringe te bepaal, was dit tog moontlik om statisties die maksimum fout wat deur die steuringe ontstaan het, te bereken <sup>(2)</sup>. Op die wyse kon die waarskynlike maksimum fout van die uitslae in ag geneem word, sodat die uitslae van die proefneming tog waardevolle gegewens kon lewer. Die invloed van die moontlike steuringe kon bereken word omdat die metode van die proefneming wat in hoofstukke IV en V beskryf is, met opset so gekies is dat so 'n berekening moontlik sal wees.

---

(1) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 84, 85.

(2) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 85.

Dié berekeninge is gedoen volgens die statistiese metode van strooiingsontleding. Die metode wat een van die belangrikste bydraes tot die tegniek van proefnemingelewer, is ontwikkel deur R.A. Fisher en sy leerlinge<sup>(1)</sup>. Dit is hoofsaaklik E.F. Lindquist wat getoon het hoe dit op opvoedkundige proefnemingele toegepas kan word<sup>(2)</sup>. Hierdie statistiese metode word hoofsaaklik gebruik om die uitslae van 'n reeks ooreenstemmende proefnemingele te analiseer. Die berekening van die foute wat deur middel van hierdie metode moontlik gemaak word, laat die uitskakeling van voortdurende verskille tussen die onderskeie eksperimentele groepe toe en dit maak ook die berekening van die foute moontlik, wat ontstaan uit die voortdurende verskille binne die betrokke proef- en kontrolegroepe self.

### (3) Die Strooiingsontleding.

Om die metode waarvolgens die strooiingsontleding gedoen is, te verduidelik, word veronderstel dat daar in die proefneming slegs twee veranderlikes was wat veroorsaak is deur geslags- en eksperimentele faktore. Die geslagsfaktore het ontstaan deur die manlike (M) en die vroulike (V) elemente, en die eksperimentele deur die verskille tussen die proef- (P) en die kontrole- (K) groepe. Daar was  $n$  kinders in elke afsonderlike groep; met ander woorde daar was  $4n=N$  gegewens.

As  $X_{ij}$  die aantal punte is wat kind no.  $i$  in die geslagsgroep  $j$  van die eksperimentele groep  $k$  behaal het, wanneer

(1) Fisher: Statistical Methods for Research Workers.

(2) Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research.

(3) Garrett: Statistics in Psychology and Education 253-264.  
Rider: Statistical Methods, 117-149.  
Lindquist: Op. cit., 87-179.

$i = 1 \dots \dots \dots n$   
 $j = 1$  (natlik voorstel)  
 $j = 2$  (vroulik voorstel)  
 $k = 1$  (proefgroep voorstel)  
 $k = 2$  (kontrolegroep voorstel),

dan kan die sommering van die pretasies van die proef- en die kontrolegroepe soos volg voorgestel word<sup>(1)</sup> :-

	M.	V
	X 111	X 121
	X 211	X 221
	X 311	X 321
Proef:	⋮	⋮
	X <sub>111</sub>	X <sub>121</sub>
	⋮	⋮
	<u>X<sub>n11</sub></u>	<u>X<sub>n21</sub></u>
Gemiddelde:	<u>X̄<sub>•11</sub></u>	<u>X̄<sub>•21</sub></u>
Gem. Proef:	<u>X̄<sub>••1</sub></u>	
	X112	X122
	X212	X222
	X312	X322
	⋮	⋮
	X <sub>112</sub>	X <sub>122</sub>
	⋮	⋮
	<u>X<sub>n12</sub></u>	<u>X<sub>n22</sub></u>
Genid.:	<u>X̄<sub>•12</sub></u>	<u>X̄<sub>•22</sub></u>
Genid. Kontrole:	<u>X̄<sub>••2</sub></u>	
Genid. M	= X̄ <sub>••1</sub>	Genid. V = X̄ <sub>••2</sub>

Die algemene gemiddelde  $\bar{X} = \frac{\sum_k \sum_j \sum_i X_{ijk}}{N}$

Die geslag-gemiddeldes  $\bar{X}_{•j} = \frac{\sum_k \sum_i X_{ijk}}{2n}$

Die eksperiment-gemiddeldes  $\bar{X}_{•k} = \frac{\sum_j \sum_i X_{ijk}}{2n}$

Die geslag-en eksperiment-gemids,  $\bar{X}_{•jk} = \frac{\sum_i X_{ijk}}{n}$

Die totale variasie = Die som van die kwadrate van afwykings vanaf die algemene gemiddelde .  
 $= \sum_k \sum_j \sum_i (X_{ijk} - \bar{X})^2$

(1) Rider: Statistical Methods, 143.

Die volgende formules kan by die strooiingsontleding gebruik word (1) :-

Tabel 18.

Variasie as gevolg van	Vryheidsgrade.	Som van kwadrate van afwykings vanaf algemene gemiddelde.	Gemiddelde v. som van Kwadrate.	F.
Geslag	1	$2n \sum_j (\bar{x} \cdot j - \bar{x})^2 = (A)$	$\frac{A}{1}$	$\frac{A \cdot x \cdot (N-4)}{1 \cdot D}$
Eksperiment	1	$2n \sum_k (\bar{x} \cdot k - \bar{x})^2 = (B)$	$\frac{B}{1}$	$\frac{B \cdot x \cdot (N-4)}{1 \cdot D}$
Interaksie van geslag en eksperiment.	1	$n \sum_k \sum_j (\bar{x} \cdot j \cdot k - \bar{x} \cdot j - \bar{x} \cdot k + \bar{x})^2 = (C)$	$\frac{C}{1}$	$\frac{C \cdot x \cdot (N-4)}{1 \cdot D}$
Fout	(N-4)	$\sum_k \sum_j \sum_i (x_{ijk} - \bar{x} \cdot j \cdot k)^2 = D$	$\frac{D}{N-4}$	
Totale variasie	(N-1)	$\sum_k \sum_j \sum_i (x_{ijk} - \bar{x})^2$		

Om in die praktyk ogter die berekenings met die Marchant statistiek-berekeningsmasjien te vergemaklik, is die formules van tabel 18 herlei tot die volgende vorme (2) :-

1. Dié vir totalevariasie,

$$\begin{aligned} \text{nl. } & \sum_k \sum_j \sum_i (x_{ijk} - \bar{x})^2 \\ & = \sum_k \sum_j \sum_i x_{ijk}^2 - \frac{(\sum_k \sum_j \sum_i x_{ijk})^2}{N} \end{aligned} \quad (1)$$

2. Dié vir variasie as gevolg van geslag,

$$\begin{aligned} \text{nl. } & 2n \sum_j (\bar{x} \cdot j - \bar{x})^2 \\ & = \frac{1}{2n} \sum_j T_j^2 - \frac{(\sum_k \sum_j \sum_i x_{ijk})^2}{2n} \end{aligned} \quad (2)$$

waar  $\frac{T_j}{2n} = \frac{\sum_k \sum_i (x_{ijk})}{2n} = \bar{x} \cdot j$

(1) Rider: Statistical Methods, 144 - 145.

(2) Rider: Op. cit., 147.

3. Dié vir variasie as gevolg van eksperiment, nl.

$$2'n \sum_{k=1}^2 (\bar{X}_{..k} - \bar{X})^2$$

$$= \frac{1}{2'n} \sum_{k=1}^2 T_{k^2} \frac{\sum_k \sum_j \sum_i X_{ijk}}{N} \quad \dots (3)$$

$$\text{waar } T_{k^2} = \sum_j \sum_i X_{ijk} = (2'n) \bar{X}_{..k}$$

4. Dié vir variasie as gevolg van die geslags- en eksperiment-interaksie, nl.

$$n \sum_k \sum_j (\bar{X}_{.jk} - \bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..k} + \bar{X})^2$$

$$= \left\{ \frac{1}{n} \sum_k \sum_j T_{kj} - \sum_k \sum_j \sum_i X_{ijk} \right\} - (2) - (3) \quad \dots (4)$$

$$\text{waar } T_{kj} = \sum_{i=1}^n X_{ijk} = (n) \bar{X}_{.jk}$$

5. Dié vir die Fout, nl.

$$\sum_k \sum_j \sum_i (X_{ijk} - \bar{X}_{.jk})^2$$

$$= (1) - (2) - (3) - (4).$$

In die proefneming wat reeds in hoofstukke IV en V beskryf is, was daar egter meer veranderlikes as wat in die postulaat genoem is<sup>(1)</sup>. Die veranderlikes moes by die werklike strooiingsontleding in ag geneem word. Die proef- en die kontrolegroepe was in drie verskillende standerds en die rekonkennistoets in elk van die vier hoofbewerkings is beide aan die begin en aan die einde van die proefneming gestel<sup>(2)</sup>.

Die ontleding is dus verder uitgebrei, soos tabelle 19-21 toon, wat respektiewelik die verwerkte uitslae van die toetsing deur middel van die Milne-toets met onbenoemde getalle en die proefnemer se eie diagnostiese toets met gewone en tiendelige breuke, weergee.

(1) Vg. Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 147 et. seq.

(2) Met die Milne-toetsuitslag is die onaangepaste punte (raw scores) tot aangepaste punte (scale scores) herlei voordat met enige berekeninge begin is.  
Vgl. Milne: The Use of Scholastic Tests in South African Schools, Table 20, p. 135.

In tabel 19 word bv. gesien dat daar weer na die totale-  
 variasie (1) ook 'n totalevariasie (2) en (3) ontstaan en  
 hierop volg foute (2) en (3) natuurlikerwys.

Totalevariasie (1) is verkry van die som van die  
 kwadrate van die totale aantal punte wat elke afsonderlike  
 leerling van beide die proef- en die kontrolegroepe in die  
 vier hoofbewerkings saam, in Junie en September gesamentlik,  
 behaal het.

Totalevariasie (2) is verkry van die som van die  
 kwadrate van die aantal punte wat elke afsonderlike leerling  
 van beide die proef- en die kontrolegroepe in Junie en  
 September gesamentlik in die hoofbewerkings afsonderlik behaal  
 het.

Totalevariasie (3) is verkry van die som van die kwa-  
 drate van elke afsonderlike meting.

Om te toon hoe die formules in die praktyk toegepas is,  
 word die volgende berekeninge uit die verwerking van die  
 uitslae van die Milne-toets hier as voorbeelde weergegee:

(2) Geslag-variasie (a)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{480} \left\{ (19,512)^2 + (18,757)^2 \right\} - \frac{(38,269)^2}{960} \\ &= 1,526,131 \cdot 65 - 1,525,537 \cdot 88 \\ &= 593 \cdot 77 \rightarrow (a). \end{aligned}$$

(6) Geslag, Eksperiment-interaksie (ab.) Tabel V.

$$\begin{aligned} &\frac{1}{240} \left\{ (9822)^2 + (9196)^2 + (9690)^2 + (9561)^2 \right\} - \frac{(38269)^2}{960} - (a + b). \\ &= 1,526,445 \cdot 50 - 1,525,537 \cdot 88 - 650 \cdot 32 \\ &= 257 \cdot 30 \rightarrow (ab). \end{aligned}$$

---


$$\begin{aligned} (17) \text{ Fout (1)} &= (18) - \left\{ (2) + (3) + (4) + (5) + \dots + (16) \right\} \\ &= 67,981 \cdot 75 - 43,259 \cdot 20 \\ &= 24,722 \cdot 55 \rightarrow \text{Fout (1)}. \end{aligned}$$

(18)...



die betrokke variasiefaktor moontlik 'n beteknisvolle  
 variasie teweeggebring het of nie <sup>(1)</sup>,

Nadat die gemiddeldes van die verskillende somme van kwadrate van die afwykings van die algemene gemiddelde, soos aangegee in tabelle 19-21, gevind is, het die proefnemer die F-waarde van elk van die gemiddeldes deur die toepassing van die formule  $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$  bepaal. Deur middel van tabel V van Fisher en Yates is  $S_2^2$  dan ook vasgestel of die betrokke variasiefaktor 'n beteknisvolle verskil teweeggebring het of nie. In kolomme P van tabelle 19 - 21 word dan deur die desimale breuke .05, .01 en .001 aangedui hoeveel waarde aan die variasie wat teweeggebring is, geheg kan word. As  $P = .05$  of 5% is, beteken dit dat dit 5 uit 100 maal gebeur dat so 'n variasieverhouding sonder toedoen van die eksperimentele faktore ontstaan; met ander woorde, 95 uit 'n 100 keer sal so 'n variasieverhouding veroorsaak wees deur 'n voortdurende beïnvloedende faktor wat deur die proefneming te weeg gebring word en nie deur steurende faktore nie. Wanneer  $S_1^2$  die geslag-variasie is, sal die beïnvloedende faktor ontstaan deur die psigiese verskille wat deur geslagsverskille teweeggebring word. So beteken .01 en .001 respektiewelik dat dit 1 uit 'n 100-en 1 uit 'n 1000 maal gebeur dat die betrokke variasieverhouding sonder toedoen van die eksperimentele faktore ontstaan. As die waarde van  $P$  .05, .01 of .001 is, kan dit dus met 'n groot mate van sekerheid aangeneem word dat die betrokke variasie wel deur die onskrewe variasie-faktor veroorsaak is en hierdie sekerheid vermeerder namate die P-waarde verminder.

Die P-kolomme van tabelle 19-21 wat hieronder weergegee word, toon dus of elk van die genoemde variasiefaktore

---

(1) Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Table V.  
 Vgl. Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research. Table J.

'n betekenisvolle verskil veroorsaak het of nie, en die mate van die betekenis van die variasie kan uit die P-waarde wat in dieselfde reël as elke variasiefaktor staan, vertolk word. P-waardes is alleen ingeskryf in die gevalle waar 'n betekenisvolle variasie deur die betrokke variasiefaktor teweeggebring is.

Tabel 19.

## Verwerkte uitslae van toetse met Onbenoemde Heelgetalle.

	Variasie as gevolg van	Grade van Vryheid.	Som van kwadrate van afwykings van die algemene gemiddelde.	Gemiddelde van som van Kwadrate.	F	Betekenis. P.
2.	a. Goslag	1	593.77	593.77	2.31	
3.	b. Eksperiment	1	56.55	56.55	0.22	
4.	c. I.K.	1	20,378.05	20,378.05	79.13	.001
5.	d. Sts.	2	15,765.02	7,882.51	30.61	.001
6.	ab	1	257.30	257.30	1.00	
7.	ac	1	146.49	146.49	.57	
8.	ad	2	1,862.71	931.35	3.62	.05
9.	bc	1	2.92	2.92	.01	
10.	bd	2	251.26	125.63	.49	
11.	cd	2	372.98	186.49	.72	
12.	abc	1	125.43	125.43	.49	
13.	abd	2	626.07	313.04	1.22	
14.	acd	2	517.69	258.85	1.01	
15.	bcd	2	1,225.23	612.62	2.38	
16.	abcd	2	1,077.73	538.87	2.09	
17.	<u>Fout (1)</u>	96	24,722.55	257.53		
18.	<u>Totaal(1)</u>	119	67,981.75			
19.	(c) <u>Sub-toetse</u>	3	10,822.98	3607.66	69.55	.001
20.	ae	3	164.73	54.91	1.06	
21.	be	3	459.82	153.27	2.95	.05

	Variasie as gevolg van	Grade van Vry- heid.	Som van kwadrate van afwy- kings van die alge- mene ge- middelde.	Gemiddelde van som van kwa- drate.	F	Bete- kenis, P.
22	ce	3	1,947.58	649.19	12.52	.001
23	de	6	1,780.71	296.79	5.72	.001
24	abe	3	425.22	141.74	2.73	.05
25	ace	3	150.90	50.30	.97	
26	ade	6	197.08	32.85	.63	
27	bee	3	74.14	24.71	.48	
28	bde	6	1188.26	198.04	3.82	.001
29	cde	6	193.13	32.19	.62	
30	abce	3	41.61	13.87	.27	
31	abde	6	517.69	86.28	1.66	
32	acde	6	229.65	38.28	.74	
33	bced	6	761.64	126.94	2.45	.05
34	abcde	6	126.88	21.15	.41	
35	<u>Fout (2)</u>	288	14,939.85	51.87		
36	<u>Totaal (2)</u>	479	102,003.62			
37	<u>Tyd (f)</u>	1	1,651.12	1,651.12	16.38	.001
38	af	1	3.16	3.16	.03	
39	bf	1	1039.59	1039.59	10.31	.01
40	cf	1	17.88	17.88	.18	
41	df	2	402.15	201.08	1.99	
42	abf	1	11.92	11.92	.12	
43	acf	1	15.24	15.24	.15	
44	adf	2	398.40	199.20	1.98	
45	bcf	1	51.80	51.80	.51	
46	bdf	2	361.49	180.75	1.79	
47	cdf	2	08.31	4.16	.04	
48	abcf	1	33.38	33.38	.33	

	Variasië as ge- volg van	Grade van Vry- heid	Som van kwadrate van afwy- kings van die alge- mene ge- middelde.	Gemiddelde van som van kwa- drate,	F	Bete- kenis. P.
49.	abdf	2	102,24	51,12	.51	
50.	acdf	2	32,93	16,47	.16	
51.	bcdf	2	23,60	11,80	.12	
52.	abcdf	2	142,06	71,03	.70	
53	edf	3	129,85	43,28	.43	
54	aef	3	458,66	152,89	1,52	
55	bef	3	119,79	39,93	.40	
56	cef	3	123,14	41,05	.41	
57	def	6	590,37	98,40	.98	
58	abef	3	221,96	73,99	.73	
59	acef	3	185,47	61,82	.61	
60	adef	6	106,86	17,81	.18	
61	bcef	3	131,08	43,69	.43	
62	bdef	6	130,41	21,74	.22	
63	cdef	6	150,90	25,15	.25	
64	adcef	3	371,86	123,95	1,23	
65	abdef	6	183,08	30,51	.30	
66	acdef	6	163,31	27,22	.27	
67	bcdef	6	52,27	8,71	.09	
68	abcdef	6	93,22	15,54	.15	
69.	<u>Fout (3)</u>	384	38,710,00	100,81		
1.	<u>Totaal(3)</u>	959	148,221,12			

Tabel 20.

Verwerkte uitslae van toetse met Gewone Breuke.

	Variasie as gevolg van:	Grade van Vry- heid.	Som van kwadrate van afwy- kings van die alge- mene ge- middelde.	Gemiddelde Som van kwadrate.	F	Bete- kenis P.
			<u>Optelling.</u>			
2	a. Geslag	1	37.82	37.82		
3	b. Eksperi- ment	1	23.12	23.12		
4	c. I. K.	1	1436.52	1436.52	19.56	.001
5	ab	1	15.30	15.3		
6	ae	1	74.10	74.10		
7	bc	1	12.00	12.0		
	abc	1	2.83	2.83		
	Fout(1)	32	2350.20	73.44		
	Totaal(1)	39	3951.89			
	d. Tyd	1	86.12	86.12	11.83	.01
	ad	1	10.50	10.50	1.44	
	bd	1	17.10	17.10	2.35	
	cd	1	3.60	3.60		
	abd	1	9.13	9.13	1.25	
	aod	1	1.03	1.03		
	bod	1	.03	.03		
	abcd	1	.00	.00		
	Fout(2)	32	232.99	7.28		
1.	(1)Totaal (2)	79	4412.39			
			<u>Aftrekking.</u>			
2	a. Geslag	1	72.2	72.2		
3	b. Eksperi- ment	1	3.2	3.2		
4	c. I. K.	1	1748.45	1748.45	22.19	.001
5	ab	1	9.8	9.8		
6	ac	1	120.05	120.05	1.52	
7	bc	1	42.05	42.05		
	abc	1	8.45	8.45		
	Fout(1)	32	2521.0	78.78		

Variasie as gevolg van	Grade van Vryheid	Som van kwadrate van afwykings van die algemene gemiddelde.	Gemiddelde Som van kwadrate	F	Betekenis P.
Totaal(1)	39	4525.2			
d.Tyd	1	120.05	120.05	22.19	.001
ad	1	22.05	22.05	4.08	
bd	1	61.25	61.25	10.32	.01
cd	1	7.2	7.20		
abd	1	4.05	4.05		
acd	1	1.8	1.8		
bcd	1	12.8	12.8	2.36	
abcd	1	28.8	28.8	5.32	.05
Fout(2)	32	173.0	5.41		
Totaal(2)	79	4956.2			
		<u>Vermenigvuldiging:</u>			
2 a. Geslag	1	2.12	2.12		
3 b. Eksperiment	1	.02	.02		
4 c. I.K.	1	525.32	525.32	9.50	.01
5 ab	1	.30	.30		
6 ac	1	32.50	32.50		
7 bc	1	27.6	27.6		
abc	1	4.53	4.53		
Fout(1)	32	1769.00	55.28		
Totaal(1)	39	2361.39			
d.Tyd	1	74.11	74.11	7.94	.01
ad	1	1.51	1.51		
bd	1	43.51	43.51	4.66	.05
cd	1	0.61	.61		
abd	1	3.62	3.62		
acd	1	1.02	1.02		
bcd	1	.02	.02		
abcd	1	10.5	10.50	1.01	
Fout 2	32	298.6	9.33		
Totaal 2	79	2794.89			

	Variasi as gevolg van:	Grade van Vry- heid	Som van kwa- drate van af- wykings van die algemene gemiddelde.	Gemiddelde van som van kwa- drate.	F	Beteke- nis P.
			<u>Deling.</u>			
2	a. Geslag	1	0.80	.80		
3	b. Ekspe- riment	1	14.45	14.45		
4	c. I.K.	1	781.25	781.25	13.58	.001
5	ab	1	1.25	1.25		
6	ac	1	42.05	42.05		
7	bc	1	33.80	33.80		
8	abc	1	9.80	9.80		
9	Fout 1.	32	1840.60	57.52		
10	Totaal 1	39	2724.00			
11	d. Tyd	1	156.80	156.80	15.21	.001
12	ad	1	0.80	.80		
13	bd	1	48.05	48.05	4.66	.05
14	cd	1	2.45	2.45		
15	abd	1	4.05	4.05		
16	acd	1	6.05	6.05		
17	bcd	1	3.20	3.20		
18	abcd	1	0.80	.80		
19	Fout 2	32	329.80	10.31		
20	Totaal 2	79	3276.00			

## Verwerkte uitslae van Toetse met Tiendelige Breuke.

	Variasi- as ge- volg van:	Grade van Vry- heid.	Som van kwadrate van af- wykings van die algemene gemiddelde	Gemiddelde van som van kwa- drate.	F.	Bete- kenis P.
			<u>Optelling.</u>			
2	Geslag	1	0.20	.20		
3	Eksperi- ment	1	5.00	5.00	2.76	
4	I.K.	1	18.05	18.05	9.97	.01
5	ab	1	0.00	0.00		
6	ac	1	1.25	1.25		
7	bc	1	0.45	0.45		
8	abc	1	8.05	8.05	4.45	.05
9	Fout(1)	32	57.80	1.81		
10	Totaal(1)	39	82.80			
11	d Tyd	1	5.00	5.00	4.81	.05
12	ad	1	0.20	.20		
13	bd	1	0.80	.80		
14	cd	1	1.25	1.25		
15	abd	1	5.00	5.00	4.81	.05
16	acd	1	0.45	0.45		
17	bcd	1	2.45	2.45		
18	abcd	1	2.45	2.45		
19	Fout(2)	32	33.40	1.04		
20	Totaal(2)	79	133.80			
			<u>Aftrekking.</u>			
2	Geslag	1	1.02	1.02		
3	Eksperi- ment	1	6.62	6.62		
4	I.K.	1	127.54	127.54	17.88	.001
5	ab	1	5.50	5.50		
6	ac	1	0.00	0.00		
7	bc	1	0.60	0.60		
8	abc	1	0.03	0.03		
9	Fout(1)	38	228.20	7.13		

	Variasie as ge- volg van:	Grade van Vry- heid.	Som van kwadrate van af- wykings van die algemene gemiddelde	Gemiddelde van som van kwa- drate.	F	Bete- kenis P.
10	Totaal(1)	39	369,49			
11	d.Tyd	1	27,62	27,62	13,53	,001
12	ad	1	0,60	0,60		
13	bd	1	7,80	7,80	3,82	
14	cd	1	0,00	0,00		
15	abd	1	0,13	0,13		
16	acd	1	2,15	2,15		
17	bcd	1	0,33	0,33		
18	abcd	1	1,47	1,47		
19	Fout(2)	32	65,40	2,04		
20	Totaal(2)	79	474,99			
			<u>Vermenigvuldiging</u>			
2	a.Geslag	1	1,25	1,25		
3	b.Eksperi- ment.	1	12,8	12,80		
4	c. I.K.	1	524,4	529,40	27,59	,001
5	ab	1	,05	,05		
6	ac	1	11,05	11,05		
7	bc	1	8,5	8,50		
8	abc	1	33,15	33,15	1,73	
9	Fout(1)	32	614,00	19,19		
10	Totaal(1)	39	1205,2			
11	d.Tyd	1	224,45	224,45	92,36	,001
12	ad	1	9,80	9,80	4,03	
13	bd	1	31,25	31,25	12,86	,01
14	cd	1	6,25	6,25	2,57	
15	abd	1	1,8	1,80		
16	acd	1	12,00	12,00	4,93	,05
17	bcd	1	18,15	18,15	7,47	,05
18	abcd	1	7,30	7,30	3,00	
19	Fout(2)	32	77,80	2,43		
20	Totaal(2)	79	1594,20			

	Variasi as ge- volg van:	Grade van Vry- heid.	Som van kwadrate van af- wykings van die algemene gemiddelde	Gemiddelde van som van kwa- drate.	F	Bete- kenis P.
			<u>Deling.</u>			
2	a. Geslag	1	24.20	24.20		
3	b. Ekspe- riment	1	4.05	4.05		
4	c. I.K.	1	259.20	259.20	12.66	.01
5	ab	1	0.45	0.45		
6	ac	1	9.80	9.80		
7	bc	1	2.45	2.45		
8	abc	1	2.45	2.45		
9	Fout(1)	32	655.20	20.48		
10	Totaal(1)	39	957.80			
11	d. Tyd	1	54.45	54.45	16.80	.001
12	ad	1	0.45	0.45		
13	bd	1	9.80	9.80	3.02	
14	cd	1	4.05	4.05		
15	abd	1	9.80	9.80	3.02	
16	acd	1	4.05	4.05		
17	bcd	1	1.80	1.80		
18	abcd	1	5.00	5.00		
19	Fout(2)	32	103.60	3.24		
20	Totaal(2)	79	1150.8			

(2) DIE T-TOETS.

Uit tabelle 19-21 kan gesien word dat die F<sup>2</sup>-toets aandui watter faktore sekere betekenisvolle verskille veroorsaak het, (1) maar dat dit nie presies toon waar die verskille voorkom nie. Uit tabel 19 kan bv. gesien word dat die intelligensiever-skille tussen leerlinge sonder twyfel verantwoordelik was vir verskille in rekenkundige prestasies; maar die tabel toon nêrens aan in watter klas die verskil die sterkste sigbaar was nie, ook nie of die intelligensiever-skille op die seuns of op die meisies die meeste invloed uitgeoefen het en nog minder watter intelligensiegroep die meeste by die proef-metode gebaat het nie.

Om spesifiek te bepaal waar die invloed van elke faktor 'n meetbare uitwerking gehad het, het die proefnemer toe die verskille bepaal tussen die gemiddelde punte wat deur die leerlinge met die Milne-toetse in die 4 hoof-bewerkinge met onbenoemde heelgetalle asook met die gewone breuk- en desimale breuk-toetse behaal is.

Verder was dit nodig om te bepaal of 'n verskil tussen twee gemiddeldes betekenisvol was of nie; dit kon nie aan die blote syfers wat die verskille tussen die gemiddeldes aantoon, gesien word nie. 'n Verskil van 2.5 is bv. by verskilberekening No.2 van die Milne-toets betekenisvol, terwyl geen betekenis by verskilberekening no.8 van dieselfde toets aan 'n verskil van 2.7 gehê word nie. Dit hang af van die aantal gegewens waarvan elke gemiddelde verkry is.

Om seker te maak of betekenis aan die verskille tussen die gemiddeldes gehê kon word, is die t-toets toegepas (2).

(1) Garrett: Statistics in Psychology and Education, 262.

(2) Garrett: Statistics in Psychology and Education, 262-264.  
Rider: Statistical Method, 91.  
Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, 51-59.

$$t = \frac{\text{Verskil tussen die twee gemiddeldes}}{\text{Standaardfout van daardie verskil.}}$$

$$= \frac{V}{S.F.} \text{ --- (A).}$$

Die Standaardfout van verskille tussen gemiddeldes wat elk bestaan uit n gegewens

$$= \sqrt{\frac{D}{(N-4)}} \cdot \sqrt{\frac{2}{n}}$$

(1)

t is egter nie uitgewerk nie, maar daar moes vasgestel word hoe groot die verskil tussen elke twee gemiddeldes van elke groep moet wees voordat 'n sekere betekenis aan die verskil geheg kon word.

Formule (A) kan geskryf word  $V = S.F. \times t$ , en hierdie formule is gebruik om uit te werk hoe groot elke verskil moes wees om 'n betekenisvolheid (P) van 5%, 1% of .1% respektiewelik te hê.

(1)  $\frac{D}{N-4}$  is die gemiddelde van die som van kwadrate van afwykings van die algemene gemiddelde van die fout-ry. (Tabe.19-2). Om bv. in tabel 2 die verskil tussen die gemiddeldes van die punte wat deur die seuns en die dogters afsonderlik behaal is, met t te toets, is  $\frac{D}{N-4}$  = die gemiddelde van die som van kwadrate van fout (1). So sal  $\frac{D}{N-4}$  dieselfde waarde behou vir die toetsing van verskille tussen die gemiddelde aantal punte afkomstig uit elk van die interaksies van nommers 2 tot 16; maar vir die toetsing van verskille tussen die gemiddelde punte afkomstig uit elk van die interaksies van nommers 19 tot 34, sal  $\frac{D}{N-4}$  = die gemiddelde som van kwadrate van fout (2) wees. Met ander woorde die waarde van  $\frac{D}{N-4}$  word altyd verkry van die fout-ry van dieselfde  $\frac{D}{N-4}$  groep waaruit die interaksie afkomstig is en wat die verskil tussen die gemiddelde aantal punte wat deur t getoets moet word, veroorsaak het.

Die S.F. is bereken vir al die nodige verskille met die vier gesamentlike hoofbewerkings van die Milne-toets, en met elke bewerking van die gewone breuk- en desimale breuktoetse afsonderlik. Die teoretiese waardes vir  $t$  vir  $(N-4)$  grade van vryheid is van die Fisher en Yates-tabel III afgelees (1). Hier volg die tabelle wat die nodige verskille vir verskillende  $P$ -waardes tussen die prestasies met die Milne-toets, die gewone breuk- en desimale breuktoetse aantoon:-

Tabel 22. $t$  - Toets:Die Vier hoofbewerkings met Onbenoemde Heelgetalle.Nodige Verskil = S.F. x  $t$ .

$N_1=N_2$	Aantal Gemiddeldes.	$P=.05$	$P=.01$	$P=.001$
240	4	1.80	2.36	3.02
160	6	2.20	2.89	3.69
120	8	2.54	3.34	4.27
80	12	3.11	4.09	5.23
60	16	3.59	4.72	6.03
40	24	4.40	5.78	7.39
20	48	6.22	8.18	10.45
5	192	12.4	16.4	20.9

Tabel 23: Optelling : Gewone Breuke.Nodige Verskil = S.F. x  $t$ .

	Aantal Gemiddeldes.	$P=.05$	$P=.01$	$P=.001$
$N_1=40$	2	1.2	1.7	2.2
$N_2=20$	4	1.7	2.3	3.1
$N_3=10$	8	2.5	3.3	4.4
$N_4=5$	16	3.5	4.7	6.2

(1) Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, table III.

Vgl. Lindquist: Statistical Analysis in Educational Research, table 3.

Tabel 24:Aftrekking: Gewone Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t.

	Aantal Gemiddeldes.	P=.05	P=.01	P=.001
N1	2	1.1	1.4	1.9
N2	4	1.5	2.0	2.7
N3	8	2.1	2.9	3.8
N4	16	3.0	4.0	5.3

Tabel 25:Vermenigvuldiging: Gewone Breuke.

Nodige Verskil = S.F.xt.

	Aantal gemiddeldes,	P=.05	P=.01	P=.001
N1=40	2	1.4	1.9	2.5
N2=20	4	2.0	2.6	3.5
N3=10	8	2.8	3.7	5.0
N4= 5	16	3.9	5.3	7.0

Tabel 26:Deling : Gewone Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t

	Aantal Gemiddeldes.	P=.05	P=.01	P=.001
N1=40	2	1.5	2.0	2.6
N2=20	4	2.1	2.8	3.7
N3=10	8	3.0	3.9	5.2
N4= 5	16	4.1	5.7	7.4

Tabel 27:Optelling : Tiendelige Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t

	Aantal Gemiddeldes.	P=.05	P=.01	P=.001
N1=40	2	.05	.6	.8
N2=20	4	.7	.9	1.2
N3=10	8	.9	1.3	1.7
N4= 5	16	1.3	1.8	2.3

Tabel 28:Aftrekking : Tiendelige Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t.

	Aantal Gemiddeldes	P=,05	P=,01	P=,001
N1=40	2	0.7	0.9	1.2
N2=20	4	0.9	1.2	1.6
N3=10	8	1.3	1.8	2.3
N4= 5	16	1.8	2.5	3.3

Tabel 29:Vermenigvuldiging: Tiendelige Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t

	Aantal Gemiddeldes.	P=,05	P=,01	P=,001
N1=40	2	0.7	1.0	1.3
N2=20	4	1.0	1.4	1.8
N3=10	8	1.4	1.9	2.5
N4= 5	16	2.0	2.7	3.6

Tabel 30:Deling : Tiendelige Breuke.

Nodige Verskil = S.F. x t.

	Aantal Gemiddeldes.	P=,05	P=,01	P=,001
N1 = 40	2	0.8	1.1	1.5
N2 = 20	4	1.2	1.6	2.1
N3 = 10	8	1.6	2.2	2.9
N4 = 5	16	2.3	3.1	4.1

By die gewone en desimale breuk moet afsonderlike tabelle gebruik word om die vordering in elke afsonderlike hoofbewerking te waardeer omdat die hoofbewerkinge nie gekoördineer is nie.

Deur die verskil tussen die werklike gemiddeldes van 'n spesifieke groep te vergelyk met die nodige verskille van die tabelle, is vasgestel watter P-waarde aan die verskil geheg moet word. Eers is vasgestel uit hoeveel gegewens die

twee...

twee betrokke gemiddeldes verkry is. Toe is die verskil tussen die twee gemiddeldes met die nodige verskille van tabelle 22-30 vergelyk, 'n Verskil moes óf gelyk aan, óf groter wees as die ooreenstemmende nodige verskil in die tabel getoon, alvorens 'n sekere P-waarde daaraan geheg is.

En die Tabelle wat hierop volg, word getoon hoeveel waarde aan elke verskil geheg kan word deur die desimale .05, .01 of .001 in kolom P na die verskille tussen die gemiddeldes van elke groep te plaas. 'n X na die verskil beteken dat die verskil nie betekenisvol is nie, terwyl .05, .01 en .001 respektiewelik 'n stygende mate van betekenisvolheid aandui.

Tabel 31. Die verskille tussen die gemiddelde aantal punte wat met die Milne-toetse in die vier hoofwerkings behaal is met die P-waardes wat aan hulle geheg is. (1).

	Interaksie	Verskil	P-waarde.
1.	T2 - T1	2.6	.001
2.	MT2 - MT1	2.5	.01
	VT2 - VT1	2.7	.01
3.	P <sub>1</sub> T2 - P <sub>1</sub> T1	4.7	.001
	KT2 - KT1	.5	X
4.	I <sub>1</sub> T2 - I <sub>1</sub> T1	2.3	.05
	I <sub>2</sub> T2 - I <sub>2</sub> T1	2.9	.01
5.	S <sub>1</sub> T2 - S <sub>1</sub> T1	2.7	.05
	S <sub>2</sub> T2 - S <sub>2</sub> T1	1.0	X
	S <sub>3</sub> T2 - S <sub>3</sub> T1	4.2	.001
6.	MPT2 - MPT1	4.4	.001
	MKT2 - MKT1	-2.5	.05
	VPT2 - VPT1	5.1	.001

(1) T1=Junie T2=September M=Seuns V=meisies  
I1=Hoër I.K. I2=Laer I.K. P=Proef K=Kontrole  
S1=St.III S2=St.IV S3=St.V.

	Interaksie		Verskil	P-waarde
	VKT2	- VKT1	-2.8	.05
7.	MI <sub>1</sub> T2	- MI <sub>1</sub> T1	2.0	X
8.	MI <sub>2</sub> T2	- MI <sub>2</sub> T1	3.1	.05
	VI <sub>1</sub> T2	- VI <sub>1</sub> T1	2.7	.05
	VI <sub>2</sub> T2	- VI <sub>2</sub> T1	2.8	.05
8.	MS <sub>1</sub> T2	- MS <sub>1</sub> T1	1.5	X
	MS <sub>2</sub> T2	- MS <sub>2</sub> T1	2.7	X
	MS <sub>3</sub> T2	- MS <sub>3</sub> T1	3.3	.05
	VS <sub>1</sub> T2	- VS <sub>1</sub> T1	3.9	.05
	VS <sub>2</sub> T2	- VS <sub>2</sub> T1	-0.7	X
	VS <sub>3</sub> T2	- VS <sub>3</sub> T1	5.0	.01
9.	PI <sub>1</sub> T2	- PI <sub>1</sub> T1	3.9	.01
	PI <sub>2</sub> T2	- PI <sub>2</sub> T1	5.5	.001
	KI <sub>1</sub> T2	- KI <sub>1</sub> T1	.7	X
	KI <sub>2</sub> T2	- KI <sub>2</sub> T1	.3	X
10.	PS <sub>1</sub> T2	- PS <sub>1</sub> T1	4.8	.01
	PS <sub>2</sub> T2	- PS <sub>2</sub> T1	4.6	.01
	PS <sub>3</sub> T2	- PS <sub>3</sub> T1	4.7	.01
	KS <sub>1</sub> T2	- KS <sub>1</sub> T1	.6	X
	KS <sub>2</sub> T2	- KS <sub>2</sub> T1	-2.6	X
	KS <sub>3</sub> T2	- KS <sub>3</sub> T1	3.6	.05
11.	I <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T2	- I <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T1	2.2	X
	I <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T2	- I <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T1	1.0	X
	I <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T2	- I <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T1	4.0	.05
	I <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T2	- I <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T1	3.2	.05
	I <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T2	- I <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T1	1.1	X
	I <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T2	- I <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T1	4.4	.01
12.	MPI <sub>1</sub> T2	- MPI <sub>1</sub> T1	3.8	.05
	MPI <sub>2</sub> T2	- MPI <sub>2</sub> T1	5.0	.01
	MKI <sub>1</sub> T2	- MKI <sub>1</sub> T1	.1	X
	MKI <sub>2</sub> T2	- MKI <sub>2</sub> T1	1.0	X
	VPI <sub>1</sub> T2	- VPI <sub>1</sub> T1	4.1	.05

	Interaksie	Verskil	P-waarde.
	VPI <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VPI <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	6.3	.001
	VKI <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - VKI <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	1.2	X
	VKI <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VKI <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	-0.4	X
13.	MPS <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - MPS <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	2.6	X
	MPS <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - MPS <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	5.9	.01
	MPS <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - MPS <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	4.6	.05
	VPS <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - VPS <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	6.9	.01
	VPS <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VPS <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	3.3	X
	VPS <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - VPS <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	4.9	.05
	MKS <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - MKS <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	.3	X
	MKS <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - MKS <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	-0.5	X
	MKS <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - MKS <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	2.2	X
	VKS <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - VKS <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	.8	X
	VKS <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VKS <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	4.6	.05
	VKS <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - VKS <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	5.1	.05
14.	MI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	10.7	.001
	MI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	11.9	.001
	MI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	13.4	.001
	MI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	2.2	X
	MI <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	3.5	X
	MI <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - MI <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	3.4	X
	VI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	3.6	X
	VI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	-0.1	X
	VI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	4.6	.05
	VI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	4.1	X
	VI <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>2</sub> S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	-1.3	X
	VI <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - VI <sub>2</sub> S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	5.4	.05
15.	PI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - PI <sub>1</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	3.6	X
	PI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>2</sub> - PI <sub>1</sub> S <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	3.7	X
	PI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub> - PI <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	4.5	.05
	PI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>2</sub> - PI <sub>2</sub> S <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	5.9	.01

Interaksio		Verskil	P-waarde
15.	PI2S2T2 - PI2S2T1	5.5	.05
	PI2S3T2 - PI2S3T1	4.9	.05
	KI <sub>1</sub> S1T2 - KI <sub>1</sub> S1T1	.7	X
	KI <sub>1</sub> S2T2 - KI <sub>1</sub> S2T1	-2.8	X
	KI <sub>1</sub> S3T2 - KI <sub>1</sub> S3T1	3.5	X
	KI2S1T2 - KI2S1T1	.6	X
	KI2S2T2 - KI2S2T1	-3.3	X
	KI2S3T2 - KI2S3T1	3.8	X
16.	MPI <sub>1</sub> S1T2 - MPI <sub>1</sub> S1T1	.7	X
	MPI <sub>1</sub> S2T2 - MPI <sub>1</sub> S2T1	4.6	X
	MPI <sub>1</sub> S3T2 - MPI <sub>1</sub> S3T1	5.9	X
	MPI2S1T2 - MPI2S1T1	4.4	X
	MPI2S2T2 - MPI2S2T1	7.3	.05
	MPI2S3T2 - MPI2S3T1	3.2	X
	MKI <sub>1</sub> S1T2 - MKI <sub>1</sub> S1T1	.6	X
	MKI <sub>1</sub> S2T2 - MKI <sub>1</sub> S2T1	-.7	X
	MKI <sub>1</sub> S3T2 - MKI <sub>1</sub> S3T1	.8	X
	MKI2S1T2 - MKI2S1T1	.1	X
	MKI2S2T2 - MKI2S2T1	-.4	X
	MKI2S3T2 - MKI2S3T1	3.5	X
	VPI <sub>1</sub> S1T2 - VPI <sub>1</sub> S1T1	6.6	.05
	VPI <sub>1</sub> S2T2 - VPI <sub>1</sub> S2T1	2.9	X
	VPI <sub>1</sub> S3T2 - VPI <sub>1</sub> S3T1	3.1	X
	VPI2S1T2 - VPI2S1T1	7.3	.05
	VPI2S2T2 - VPI2S2T1	3.6	X
	VPI2S3T2 - VPI2S3T1	6.8	.05
	VKI <sub>1</sub> S1T2 - VKI <sub>1</sub> S1T1	.7	X
	VKI <sub>1</sub> S2T2 - VKI <sub>1</sub> S2T1	-3.0	X
	VKI <sub>1</sub> S3T2 - VKI <sub>1</sub> S3T1	6.0	X
	VKI2S1T2 - VKI2S1T1	1.0	X

## Interaksie

## Verskil P-waarde

	Interaksie		Verskil	P-waarde	
17.	P + T2	-	P + T1	4.3	.05
	P - T2	-	P - T1	4.5	.05
	P x T2	-	P x T1	5.6	.01
	P + T2	-	P + T1	4.4	.05
	K + T2	-	K + T1	1.0	X
	K - T2	-	K - T1	2.1	X
	K x T2	-	K x T1	.5	X
	K + T2	-	K + T1	-1.5	X
18.	PS1 + T2	-	PS1 + T1	4.8	X
	PS1 - T2	-	PS1 - T1	3.7	X
	PS1 x T2	-	PS1 x T1	5.2	X
	PS1 + T2	-	PS1 + T1	5.4	X
	PS2 + T2	-	PS2 + T1	5.1	X
	PS2 - T2	-	PS2 - T1	3.9	X
	PS2 x T2	-	PS2 x T1	7.7	.05
	PS2 + T2	-	PS2 + T1	1.7	X
	PS3 + T2	-	PS3 + T1	3.0	X
	PS3 - T2	-	PS3 - T1	6.0	X
	PS3 x T2	-	PS3 x T1	4.0	X
	PS3 + T2	-	PS3 - T1	6.0	X
	KS1 + T2	-	PS1 + T1	.9	X
	KS1 - T2	-	KS1 - T1	-1.6	X
	KS1 x T2	-	KS1 x T1	1.9	X
	KS1 + T2	-	KS1 + T1	1.2	X
	KS2 + T2	-	KS2 + T1	-.6	X
	KS2 - T2	-	KS2 - T1	-1.4	X
	KS2 x T2	-	KS2 x T1	-2.1	X
	KS2 + T2	-	KS2 + T1	-7.2	X
	KS3 + T2	-	KS3 + T1	2.8	X
	KS3 - T2	-	KS3 - T1	8.5	.01
	KS3 x T2	-	KS3 x T1	1.7	X
	KS3 + T2	-	KS3 + T1	1.4	X

Interaksie			Verskil	P-waarde.
19.	S1 + T2	- S1 + T1	2.9	X
	S1 - T2	- S1 - T1	1.0	X
	S1 x T2	- S1 x T1	3.6	X
	S1+ T2	- S1 + T1	3.3	X
	S2 + T2	- S2 + T1	2.2	X
	S2 - T2	- S2 - T1	1.8	X
	S2 x T2	- S2 x T1	2.7	X
	S2 + T2	- S2 + T1	2.7	X
	S3 + T2	- S3 + T1	3.0	X
	S3 - T2	- S3 - T1	7.2	.01
	S3 x T2	- S3 x T1	2.9	X
	S3 + T2	- S3 + T1	3.7	X

Tabel 32: Die verskille tussen die gemiddelde aantal punte wat met die diagnostiese toetse in gewone breuke in elke afsonderlike hoofbewerking behaal is met die P-waardes wat aan hulle geheg word.

Interaksie			Verskil	P-waarde
		<u>Optelling.</u>		
1a.	T2	- T1	2.0	.01
2a.	PT2	- PT1	3.0	.01
	KT2	- KT1	1.1	X
3a.	PMT2	- PMT1	1.6	X
	PVT2	- PVT1	4.4	.001
	KMT2	- KMT1	1.2	X
4a.	PI <sub>1</sub> T2	- PI <sub>1</sub> T1	2.6	.05
	PI <sub>2</sub> T2	- PI <sub>2</sub> T1	3.4	.01
	KI <sub>1</sub> T2	- KI <sub>1</sub> T1	.7	X
	KI <sub>2</sub> T2	- KI <sub>2</sub> T1	1.6	X
5a.	PMI <sub>1</sub> T2	- PMI <sub>1</sub> T1	1.0	X
	PMI <sub>2</sub> T2	- PMI <sub>2</sub> T1	2.2	X
	PVI <sub>1</sub> T2	- PVI <sub>1</sub> T1	4.2	.05
	PVI <sub>2</sub> T2	- PVI <sub>2</sub> T1	4.6	.05

Interaksie			Verskil	P-waarde
<u>Af trekking.</u>				
1.b	T2 -	T2	2.5	.001
2b.	PT2 -	PT1	4.2	.001
	KT2 -	KT1	.7	X
3b.	PMT2 -	PMT1	2.7	.05
	FVT2 -	FVT1	5.7	.001
	KMT2 -	KMT1	.7	X
	KVT2 -	KVT1	1.3	X
4b.	PI <sub>1</sub> T2 -	PI <sub>1</sub> T1	5.6	.001
	PI <sub>2</sub> T2 -	PI <sub>2</sub> T1	2.8	.05
	KI <sub>1</sub> T2 -	KI <sub>1</sub> T1	-.5	X
	KI <sub>2</sub> T2 -	KI <sub>2</sub> T1	.9	X
5b.	PMI <sub>1</sub> T2-	PMI <sub>1</sub> T1	5.0	.01
	PMI <sub>2</sub> T2-	PMI <sub>2</sub> T1	.4	X
	PVI <sub>1</sub> T2-	PVI <sub>1</sub> T1	4.2	.01
	PVI <sub>2</sub> T2-	PVI <sub>2</sub> T1	5.2	.01
<u>Vermenigvuldiging.</u>				
1c.	T2 -	T1	1.9	.01
2c.	PT2 -	PT1	3.4	.01
	KT2 -	KT1	.4	X
3c.	PMT2 -	PMT1	2.7	X
	FVT2 -	FVT1	4.1	.01
	KMT2 -	KMT1	.6	X
	KVT2 -	KVT1	.3	.05
4c.	PI <sub>1</sub> T2 -	PI <sub>1</sub> T1	3.2	.05
	PI <sub>2</sub> T2 -	PI <sub>2</sub> T1	3.6	.05
	KI <sub>1</sub> T2 -	KI <sub>1</sub> T1	.3	X
	KI <sub>2</sub> T2 -	KI <sub>2</sub> T1	.6	X
5c.	PMI <sub>1</sub> T2-	PMI <sub>1</sub> T1	2.0	X
	PMI <sub>2</sub> T2-	PMI <sub>2</sub> T1	3.4	X
	PVI <sub>1</sub> T2-	PVI <sub>1</sub> T1	4.4	.05
	PVI <sub>2</sub> T2-	PVI <sub>2</sub> T1	3.8	X

Deling.

	Interaksie			Verskil	P-waarde.
1d.	T2	-	T1	2.8	.001
2d.	PT2	-	PT1	4.4	.001
	KT2	-	KT1	1.3	X
3d.	PMT2	-	PMT1	5.0	.01
	PVT2	-	PVT1	3.7	.05
	KMT2	-	KMT1	1.0	X
	KVT2	-	KVT1	1.5	X
4d.	PI <sub>1</sub> T2	-	PI <sub>1</sub> T1	5.1	.01
	PI <sub>2</sub> T2	-	PI <sub>2</sub> T1	3.6	.05
	KI <sub>1</sub> T2	-	KI <sub>1</sub> T1	1.2	X
	KI <sub>2</sub> T2	-	KI <sub>2</sub> T1	1.3	X
5d.	PMI <sub>1</sub> T2	-	PMI <sub>1</sub> T1	5.4	.05
	PMI <sub>2</sub> T2	-	PMI <sub>2</sub> T1	4.6	.05
	PVI <sub>1</sub> T2	-	PVI <sub>1</sub> T1	4.8	.05
	PVI <sub>2</sub> T2	-	PVI <sub>2</sub> T1	2.6	X

Tabel 33: Die verskille tussen die gemiddelde aantal punte wat met die diagnostiese toetse in tiendelige breuke in elke afsonderlike hoofbewerking behaal is met die P-waardes wat aan hulle geheg word.

	Interaksie			Verskil	P.-waarde.
	<u>Optelling.</u>				
1e.	T2	-	T1	0.5	.05
2e.	PT2	-	PT1	.7	.05
	KT2	-	KT1	.3	X
3e.	PMT2	-	PMT1	1.3	.01
	PVT2	-	PVT1	.1	X
	KMT2	-	KMT1	.1	X
	KVT2	-	KVT1	.7	X
4e.	PI <sub>1</sub> T2	-	PI <sub>1</sub> T1	.1	X
	PI <sub>2</sub> T2	-	PI <sub>2</sub> T1	1.3	.01
	KI <sub>1</sub> T2	-	KI <sub>1</sub> T1	.4	X
	KI <sub>2</sub> T2	-	KI <sub>2</sub> T1	.2	X

Interaksie			Verskil	P-waarde.	
5e.	PMI <sub>1</sub> T2	-	PMI <sub>1</sub> T1	.2	X
	PMI2T2	-	PMI2T1	2.4	.001
	FVI <sub>1</sub> T2	-	FVI <sub>1</sub> T1	0.0	X
	FVI2T2	-	FVI2T1	.2	X
<u>Aftrekking.</u>					
1f.	T2	-	T2	1.2	.001
2f.	PT2	-	PT1	1.8	.001
	KT2	-	KT1	.6	X
3f.	PMT2	-	PMT1	1.7	.05
	FVT2	-	FVT1	1.9	.01
	KMT2	-	KMT1	.3	X
	KVT2	-	KVT1	.8	X
4f.	PI <sub>1</sub> T2	-	PI <sub>1</sub> T1	1.7	.05
	PI2T2	-	PI2T1	1.9	.01
	KI <sub>1</sub> T2	-	KI <sub>1</sub> T1	.7	X
	KI2T2	-	KI2T1	.4	X
5f.	PMI <sub>1</sub> T2	-	PMI <sub>1</sub> T1	1.0	X
	PMI2T2	-	PMI2T1	2.4	.05
	FVI <sub>1</sub> T2	-	FVI <sub>1</sub> T1	2.4	.05
	FVI2T2	-	FVI2T1	1.4	X
<u>Vermenigvuldiging.</u>					
1g.	T2	-	T1	3.3	.001
2g.	PT2	-	PT1	4.6	.001
	KT2	-	KT1	2.1	.001
3g.	PMT2	-	PMT1	3.6	.001
	FVT2	-	FVT1	5.6	.001
	KMT2	-	KMT1	1.7	.05
	KVT2	-	KVT1	2.5	.01
4g.	PI <sub>1</sub> T2	-	PI <sub>1</sub> T1	5.8	.001
	PI2T2	-	PI2T1	3.4	.001
	KI <sub>1</sub> T2	-	KI <sub>1</sub> T1	1.1	X
	KI2T2	-	KI2T1	3.1	.001

Interaksie			Verskil	P-waarde.
5g.	PMI <sub>1</sub> T2	- PMI <sub>1</sub> T1	6.0	.001
	PMI2T2	- PMI2T1	1.2	X
	PVI <sub>1</sub> T2	- PVI <sub>1</sub> T1	5.6	.001
	PVI2T2	- PVI2T1	5.6	.001
<u>Deling.</u>				
1h.	T2	- T1	1.6	.001
2h.	PT2	- PT1	2.4	.001
	KT2	- KT1	.9	X
3h.	PMT2	- PMT1	1.8	.05
	PVT2	- PVT1	2.9	.001
	KMT2	- KMT1	1.8	.05
	KVT2	- KVT1	.1	X
4h.	PI <sub>1</sub> T2	- PI <sub>1</sub> T1	3.1	.001
	PI2T2	- PI2T1	1.6	.05
	KI <sub>1</sub> T2	- KI <sub>1</sub> T1	1.1	X
	KI2T2	- KI2T1	.8	X
5h.	PMI <sub>1</sub> T2	- PMI <sub>1</sub> T1	1.6	X
	PMI2T2	- PMI2T1	2.0	X
	PVI <sub>1</sub> T2	- PVI <sub>1</sub> T1	4.6	.001
	PVI2T2	- KMI <sub>1</sub> T1	1.2	X
	KMI <sub>1</sub> T2	- KMI <sub>1</sub> T1	2.0	X
	KMI2T2	- KMI2T1	1.6	X
	KVI <sub>1</sub> T2	- KVI <sub>1</sub> T1	1.2	X
	KVI2T2	- KVI2T1	0.0	X.

(6) Wat van die Toepassing van die t-toets op die voorafgaande Verskille tussen die Gemiddeldes afgelei kon word.

Al die moontlike verskille van die gemiddeldes van die Milne-toetsuitslae is nie uitgewerk nie omdat hulle nie juis addisionele lig op die probleme van die proefneming sou werp nie.

Voordat die proefnemer algemene gevolgtrekkings omtrent...

omtrent die uitslag van die proefneming kon maak, het hy die volgende afgelei uit die **tabelle** wat die verskille tussen die gemiddeldes aantoon. Die verskille wat deur gewone breuk- en die desimale breuktoetse van Milne aan die lig gebring is, word elk afsonderlik bespreek.

In die bespreking wat volg, word net op betekenisvolle verskille gelet. Na elke bewering word 'n syfer tussen hakies gegee; dit is 'n verwysing na die nommer van die uitgewerkte verskilleberekeninge sodat die leser self deur middel van die P-waarde wat na die betekenisvolle verskille aangegee word, kan vasstel met watter mate van sekerheid elke gevolgtrekking gemaak is.

Van die verskille tussen die gemiddeldes wat met die Milne-toets behaal is, het die proefnemer die volgende afgelei:-

(i) Die proefgroepe tesame toon 'n betekenisvolle wins in elke afsonderlike hoofbewerking, maar die kontrolegroepe tesame toon in geen enkele afsonderlike hoofbewerking 'n betekenisvolle wins nie (17).

(ii) Beide geslagte van die eksperimentele groepe het vordering gemaak gedurende die proeftydperk. Dit is te weeggebring deur die proefpersone, want beide die seuns en die dogters van die proefgroepe het 'n betekenisvolle wins met die proefneming behaal, terwyl beide die seuns en die dogters van die kontrolegroepe 'n betekenisvolle verlies gely het (6).

(iii) Die afsonderlike proefgroepe van elke klas toon 'n betekenisvolle wins in die vier hoofbewerkings tesame. Net die st.V-kontrolegroep toon 'n betekenisvolle wins in die vier hoofbewerkings tesame. Die wins is nie so groot as dié van 'n enkele proefgroep nie. (10).

(iv) Beide die hoër en die laer intelligensiegroep van beide die seuns en die dogters van die proefgroepe behaal

'n wins...

'n wins; by geeneen van die ooreenstemmende kontrole-groepe is 'n betekenisvolle wins te bespeur nie. (12).

(v) By die eksperimentele groepe as geheel het die laer I.K.-groep meer vordering gemaak gedurende die proeftydperk as die hoër I.K.-groepe (4). By die laer I.K.-groepe het beide die seuns en die dogters 'n betekenisvolle wins getoon, maar by die hoër I.K.-groep het alleen die dogters 'n betekenisvolle wins getoon. (7). Die wins van beide I.K.-groepe is hoofsaaklik deur die proef-groep teweeggebring. (9).

Die verskille van die gemiddeldes van die uitslae van die gewone breuktoets is vir elke hoofbewerking afsonderlik waardeur.

Uit die verskille tussen die gemiddeldes van die punte wat met die opteltoets behaal is, het die proefnemer die volgende afgelei:-

(i) Alleen die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon. (2a).

(ii) Dit is hoofsaaklik die meisies van die proefgroep wat vir die wins verantwoordelik was (3a), en van hulle het beide die hoogste en die laagste I.K.-groepe betekenisvolle vordering gemaak. (5a).

Van die verskille van gemiddeldes van die aftrektoets is afgelei:-

(i) Alleen die proefgroep toon 'n betekenisvolle wins (2b). Die wins is deur die vordering van beide die seuns en die meisies teweeggebring. (3b).

(ii) Die hoogste sowel as die laagste I.K.-groepe het in die wins gedeel (4b), maar beide die I.K.-groepe van die meisies het baat gevind, terwyl alleen die hoogste I.K.-groep van die seuns 'n betekenisvolle wins getoon het (5b).

Van die verskille van gemiddeldes van die vermenigvuldigtoets is afgelei:-

(i) Die...

(i) Die proefgroep as geheel toon 'n betekenisvolle wins, maar die kontrolegroep nie. (2c).

(ii) Die wins is teweeggebring deur beide I.K.-groepe van die proefgroep (4c.)

Van die verskille van gemiddeldes van die deoltoets is afgelei:-

(i) Slegs die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon (2d).

(ii) Beide die seuns en die meisies (3d), asook die hoogste en die laagste I.K.-groepe (4d) van die proefgroep, het betekenisvolle vordering gemaak.

(iii) Wat deling van gewone breuke betref, het die meisies van die tweede I.K.-proefgroep nie voldoende voordeel uit die proefneming getrek nie. (5d.)

Net soos in die geval van die gewone breuke moes ook by die desimale breuke die uitslae van elke hoofbewerkings-toets afsonderlik oorweeg word.

Van die verskille van die gemiddeldes van die opteltoets is afgelei:-

(i) Alleen die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon. (2e).

(ii) Hierdie wins is hoofsaaklik deur die laagste I.K.-groep (4e) van die seuns teweeggebring (3e en 5e).

Van die verskille van gemiddeldes van die aftrektoets is afgelei:-

(i) Alleen die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon. (2f).

(ii) Die wins is deur beide die seuns en die dogters teweeggebring (3f), en beide die hoogste en die laagste I.K.-groepe het daarin gedeel (4f).

Van die verskille van gemiddeldes van die vermenigvuldigtoets is afgelei:-

(i) Beide die proef- en die kontrolegroepe het 'n betekenisvolle wins getoon, maar die wins van die proefgroep

is tweemaal soveel as dié van die kontrolegroep (2g).

(ii) Beide seuns en meisies het bygedra tot die wins wat die proef- en die kontrolegroepe getoon het (3g).

(iii) Beide die hoogste en die laagste I.K.-groepe van die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon; maar slegs die laagste I.K.-groep van die kontrolegroep het vol- doende by die gewone klasonderwys gebaat (4g).

Van die verskille van gemiddeldes van die deoltoets is afgelei:

(i) Slegs die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon (2h).

(ii) Beide die seuns en die meisies van die proefgroep (3h) en ook beide I.K.-groepe daarvan het tot die betekenisvolle wins bygedra (4h).

(iii) Die seuns van die kontrolegroep het ook betekenis- volle baat by die gewone klaswerk gevind (3h).

Die voorafgaande afleidings wat deur die toepassing van die F- en t-toetse gestaaf word, kan dan soos volg saam- gevat word:-

(i) Gedurende die proeftydperk het die rekene van al die proefgroepe so verbeter dat hulle by die tweede toetsing 'n betekenisvolle wins in elke afsonderlike hoofbe- werking met gewone breuke en ook in elke afsonderlike hoofbe- werking met tiendelige breuke getoon het.

(ii) Die kontrolegroepe kon dié prestasie nie owenaar nie, want slegs die st.V-kontrolegroep kon, en dan ook net in die hoofbewerkings met onbeneemde heelgetalle en in vermenigvuldiging met desimale breuke, 'n betekenisvolle wins toon. (10, 2g)

(iii) Beide die seuns en die dogters van die proefgroep het 'n betekenisvolle wins getoon in die fundamentele hoof- bewerkings waarin hulle remediërende onderwys ontvang het.

(iv) Beide die hoër en die laer I.K.-groepe het

betekenisvolle..

betekenisvolle baat gevind by die remediërende onderwys wat hulle tydens die proefneming ontvang het.

Dit wil egter voorkom of die leerlinge wat baie rekenmoeilikhede gehad het, meer by die remediërende onderwys gebaat het as die ~~met~~ minder moeilikhede, want die toetsuitslae het getoon dat die laer I.K.-groepe in die meeste bewerkinge 'n groter wins as die hoër I.K.-groepe getoon het (9, 4a, 4b, 4c, 4e, 4f.)

-----