

Seisoensfluktuasies in Industriële Produksie/en die
Aandelemark met spesiale verwysing na die Suid -
Afrikaanse situasie

deur Frans Pieter Cilliers

vir voorlegging ter gedeeltelike voltooiing van die
vereistes vir die graad M. Comm. in die Departement
Statistiek, Universiteit van Wes- Kaapland.

Hoof Promotor: Professor E. vd M Smit

Mede Promotor: Professor D. Kotze

Datum van voorlegging: November 1991.



UNIVERSITY *of the*
WESTERN CAPE

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
Abstract	i
1. Inleiding en die Effektiewe Mark Hipotese	1
1.1. Swak vorm effektiwiteit	2
1.2. Semi-sterk vorm effektiwiteit	5
1.3. Sterk vorm effektiwiteit	6
2. Data	7
3. Verdienste opbrengs en seisoenale patrone	8
3.1. Outokorrelasies	13
3.2. Verkennende data ontleding	15
3.2.1. Rekenkundige gemiddeldes	15
3.2.2. Verspreidingsmaatstawwe	23
3.2.3. Maatstawwe van Skeefheid & Kurtose	24
3.3. Parametriese toetse vir seisoenaliteit- Analise van variansie	30
3.3.1. Normaliteit	30
3.3.2. Homogeniteit van variansie	31
3.3.3. Analise van variansie ontleding	32
3.4. Homogeniteit van gemiddeldes toets	33
3.5. Nie-parametriese toetse vir seisoenaliteit- Friedman toets	35
4. Oorsake en implikasies van seisoenale patrone	37
5. Groeikoerse	40
6. Regressie ontledings	45
7. Granger toets van oorsaaklikheid	48
8. Gevolgtrekkings en afleidings	51
Tabelle en grafieke	54
Verwysings	55

Abstract

In 1976 Rozeff and Kinney found that seasonality exists in the monthly rates of return on the New York Stock Exchange with peak periods in January.

By making use of this information and the fact that the rates of return lag real activity by one month, Chang and Pinegar (1986) indicated that rates of return unidirectionally predict future growth rates in industrial production for large companies. They also found that the seasonal growth rates in industrial production partially reflect the January seasonals in the rates of return for small companies. This is inconsistent with the efficient market hypothesis.

Although numerous studies in South Africa have been conducted on the efficiency of the Johannesburg Stock Exchange, no one has departed from the viewpoint of seasonality.

The aim of this study is to investigate the efficiency of the Johannesburg Stock Exchange with respect to seasonality in industrial production. It will be shown that there is no relationship between rates of return and real activity in the majority of sectors.

The clothing sector is inefficient in the sense that real activity unidirectionally predicts rates of return three

months in advance. At a six months lag period there are strong relationships, in both ways, between rates of return and real activity for this sector, that also implies inefficiency.

Lastly it will be indicated that the November peaks on the Johannesburg Stock Exchange do not coincide with the January peaks found overseas and that they do not lag real activity by one month.

In the international research the attention was mainly focussed on the size of companies and stock price sensitivity to changes in industrial production while in this paper it focusses on different sectors.



Seisoensfluktuasies in Industriële Produksie en die Aandelemark met spesiale verwysing na die Suid - Afrikaanse situasie.

1. Inleiding en die Effektiewe Mark Hipotese (EMH).

Aangesien hierdie tesis oor die effektiwiteit van die Johannesburgse Aandelemark handel, en wel oor effektiwiteit in die swak vorm, is dit nodig om kortliks na die Effektiewe Mark Hipotese te kyk, asook na navorsing wat alreeds op hierdie gebied in Suid - Afrika gedoen is.

Fama (1970) definieer die EMH as daardie voorwaardes waaronder aandelepryse alle openbare informasie oombliklik verreken met die gevolg dat abnormale winste nie moontlik is nie.

Plaistowe (1984:4) stel die EMH as volg: "The efficient market hypothesis is a micro economic attempt to explain the behaviour of investors in capital markets and the reaction of the capital stock prices to this behaviour."

In die EMH kan daar tussen drie vorme van effektiwiteit onderskei word:

- i) swak vorm effektiwiteit;
- ii) semi-sterk vorm effektiwiteit; en
- iii) sterk vorm effektiwiteit.

1.1. Swak vorm.

'n Mark is swak effektief met betrekking tot historiese pryse indien hierdie historiese pryse ten volle geïnkorporeer word in die huidige aandelepryse. Deur historiese data ten opsigte van aandelepryse te ontleed, sal een belegger nie in 'n beter posisie geplaas word as 'n ander belegger wat nie hierdie inligting tot sy beskikking het nie.

Vir die toetsing van hierdie vorm van effektiwiteit, word daar gewoonlik gekyk na:

- a) reeks korrelasie;
- b) verdelings; en
- c) handelsreëls ("Trading Rules").

1.1.1. Reeks korrelasie

Beskou die volgende Stogastiese Lopie ("Random Walk")

Model :

$$f(r_{i,t+1} | \Phi_t) = f(r_{i,t+1}) \text{ waar}$$

$r_{i,t+1}$ = verdienste opbrengs van aandeel i op tydstep
 $t+1$ en

Φ_t = inligting beskikbaar op tydstep t .

Bogenoemde beteken dat opeenvolgende verdienste opbrengste onafhanklik is met dieselfde waarskynlikheidsverdelings. Dit beteken dat $\text{korr}(r_{i,t}, r_{i,t+1}) = 0$. Die afwesigheid van korrelasie word beskou as 'n voldoende voorwaarde vir die aanvaarding van die swak vorm van effektiwiteit.

Onder hierdie omstandighede sal huidige pryse nie geskat kan word deur die ontleding van historiese pryse nie.

Affleck-Graves en Money (1975) was die eerste persone wat reeks korrelasie ondersoek op aandele, genoteer op die Johannesburgse Effektebeurs, gedoen het. Hul resultate dui daarop dat korrelasiekoëffisiënte vir sloerperiodes langer as 2 weke gelyk aan nul is. Die korrelasies wat mag bestaan sal egter onvoldoende wees om abnormale winste te kan maak.

UNIVERSITY of the
WESTERN CAPE

In 'n verdere toets op dieselfde datastel het Affleck-Graves (1974) die nie-parametriese Wald-Wolfowitz lopie toets gebruik. Hierdie toets is gebaseer op die ordening van 'n reeks van waardes met dieselfde tekens in 'n tydreeks (d.i. positief, negatief of nul). Die nul hipotese word aanvaar op 'n betekenispeil van 5% wat ooreenstem met die vorige ondersoek van Affleck-Graves en Money.

Die algemene afleiding is dat die Suid - Afrikaanse mark swak effektief is.

1.1.2. Verdelings

Gilbertson en Roux (1976) asook Ozen (1977) bevind dat die verdelings van die verdienste opbrengs van aandele sterk leptokurtiese eienskappe toon, dit wil sê die verdelings is spits met lang sterte relatief tot die normaalverdeling.

Schlosberg (1976) vergelyk die verdeling van die VOB met die normaal-, Pareto-, t- en saamgestelde normaalverdeling. Hy toon aan dat oor kort tydspannes die VOB se verdelings normaal of leptokurties is. Oor langer periodes word gevind dat die t - en saamgestelde normaalverdeling die beste passing gee.

Strebel (1974) is van mening dat die normaliteitsaannames slegs van toepassing gemaak kan word op aandele met 'n volume omset van 250 000 en meer per jaar.

Voorafgaande bevindings is van belang indien enige statistiese ontledings gedoen moet word waar die aanname van normaliteit vereis word.

Daar word egter gewaarsku om bogenoemde bevindings met omsigtigheid te hanteer, aangesien slegs 'n beperkte aantal aandele in sommige studies ondersoek is.

1.1.3. Handelsreël ("Trading Rules")

Gilbertson en Roux (1976) gebruik die handelsreël benadering wat daarop neerkom dat geen strategie, gebaseer op historiese data en volume, enige uitwerking op aandelepryse sal hê nie. Hul bevinding is dat die "koop en hou" strategie elke keer beter vaar as die handelsreël, wat in ooreenstemming met die EMH is. Plaistowe (1984) deel hierdie siening.

Die waarde van hierdie studies was om aan te toon dat betekenisvolle korrelasiekoëffisiënte onvoldoende is om as 'n handels-reël gebruik te word om abnormale winste te kan maak.

1.2. Semi-sterk vorm effektiwiteit.

'n Mark is semi - sterk effektief as dit effektief is ten opsigte van historiese pryse sowel as gepubliseerde beskikbare informasie soos byvoorbeeld finansiële state. Hier word belang gestel in hoe vinnig die mark reageer op hierdie informasie.

Die eerste ondersoek ten opsigte van hierdie vorm van effektiwiteit is deur Knight en Affleck-Graves (1982) gedoen toe hulle gekyk het wat die uitwerking van die oorskakeling van maatskappye vanaf die F.I.F.O. beginsel na die L.I.F.O. beginsel is. Hul bevind dat die mark oneffektief is.

Knight (1983) stel ondersoek in na die verwantskap tussen gepubliseerde finansiële state en aandelepryse. Alhoewel daar 'n mate van tentatiewe korrelasie bevind is, aanvaar of verwerp hy nie die EMH nie.

'n Verdere ondersoek word deur Knight en Affleck-Graves (1984) gedoen en hul bevinding is dat die EMH wel verwerp moet word.

Doo (1987) ondersoek die uitwerking van voorlopige verdienste opbrengste van aandele op die aandelepryse en kom tot die gevolgtrekking dat die mark oneffektief is.

1.3. Sterk vorm effektiwiteit.

Hierdie vorm van effektiwiteit sluit swak vorm effektiwiteit en semi-sterk vorm effektiwiteit in, sowel as data wat nog nie gepubliseer is nie. Dit beteken dat persone met vertroulike inligting ("inside information") geen voordeel bo 'n ander persoon sal hê nie.

Op hierdie gebied is Onderlinge Trust Fondse ("Mutual Trust Funds") van belang. Daar word aanvaar dat die bestuurder van so 'n fonds toegang tot vertroulike inligting het. Toetse om sterk vorm effektiwiteit te ondersoek word dus op hierdie fondse toegepas.

Gilbertson en Roux (1976) se resultate toon dat met hierdie fondse nie buitensporige winste gemaak kan word nie.

Alhoewel alle toetse ten opsigte van die swak vorm effektiwiteit bevestigend is, kan nie dieselfde van die ander twee vorme gesê word nie. Knight (1983:49) stel dit as volg: "However, no statement is made, even tentatively, on the EMH in any other form in the context of the JSE. It is emphasised that this conclusion does not imply that the JSE is inefficient, merely that its efficiency has not been established".

Uit voorafgaande is dit duidelik dat die effektiwiteit van die JSE nog nie uit die oogpunt van seisoenaliteit ondersoek is nie en dit vorm die oogmerk van hierdie studie.



2. Data.

Die data ontleed is verkry vanuit drie bronne:

- 1) Die totale verdienste opbrengs (VOB) is verkry uit die Kwartaalverslae van die Suid - Afrikaanse Reserwebank vir die tydperk 1969 tot 1990. Hierdié syfer is die mees onlangse jaareind totale netto verdienste (wins) van alle maatskappye in 'n spesifieke sektor, geneem in

verhouding tot die gemiddelde huidige prys van al die aandele in daardie sektor.

2) Vir die onderskeie sektore is die VOB, bereken op dieselfde wyse as in (1) hierbo, verkry vanaf Sanlam. Dié syfer is die opbrengs soos op die laaste Vrydag van elke maand vrygestel deur die Johannesburgse Effektebeurs.

3) Die onaangepaste Nywerheids Produksie Indeks (NPI) is verkry vanaf die Databank van die Suid - Afrikaanse Buro van Statistiek, met 1985 as basisjaar.

3. Verdienste opbrengs (VOB) en seisoenale patrone.

In ooreenstemming met Rozeff en Kinney (1976) en Officer (1974) is die data getransformeer na $\ln(1+R_m/100)$ waar R_m die VOB vir maand m voorstel.

Een vereiste alvorens tydreeks ontleding kan word is dat die reeks stasionêr moet wees ten opsigte van die gemiddelde en variansie. Die meerderheid van reekse moet op een of ander wyse getransformeer word om aan hierdie vereistes te voldoen.

In die geval van nie-stasionêre gemiddeldes word gewoonlik eerste verskille van die reeks geneem.

Vir nie-stasionariteit in die variansie word die Box-Cox transformasie gebruik. Die Box-Cox transformasie is as volg:

$$Y_t(\tau) = (Y_t^\tau - 1)/\tau \quad \text{as } \tau \neq 0$$

$$= \text{Ln}(Y_t) \quad \text{as } \tau = 0$$

Wanneer die variasie proporsioneel tot die gemiddelde is, word die log transformasie gebruik ($\tau=0$).

Die reeks moet slegs uit positiewe waardes bestaan anders kan hierdie transformasie nie toegepas word nie. Indien van die waardes wel negatief is, kan 'n positiewe konstante by die waardes getel word voor transformasie. Alhoewel dit nie hier nodig was nie, is daar wel 'n konstante van 1 bygetel in navolging van Rozeff en Kinney.

Uit die grafieke van die getransformeerde VOB is dit nie moontlik om enige seisoenale patrone te identifiseer nie (Grafiek 1).

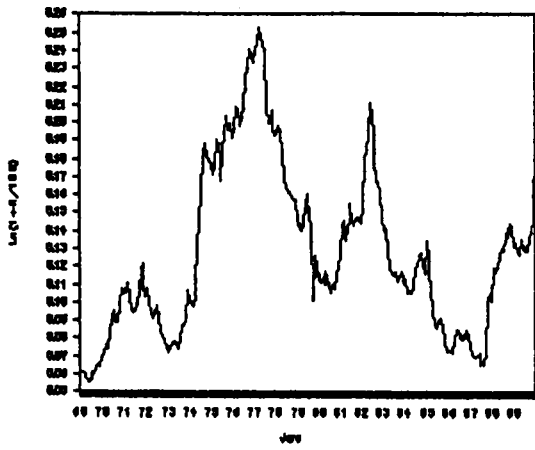
Om vir seisoenaliteit te toets is na die volgende gekyk :

- 1) outokorrelasies;
- 2) parametriesse toetse; en
- 3) nie-parametriesse toetse.

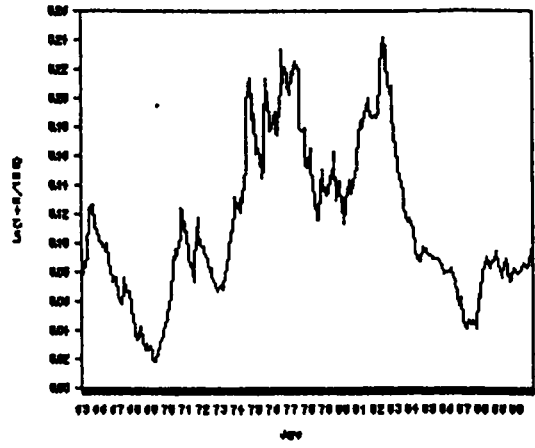
Grafiek 1

Verdienste Opbrengs van Nywerheidsaandele

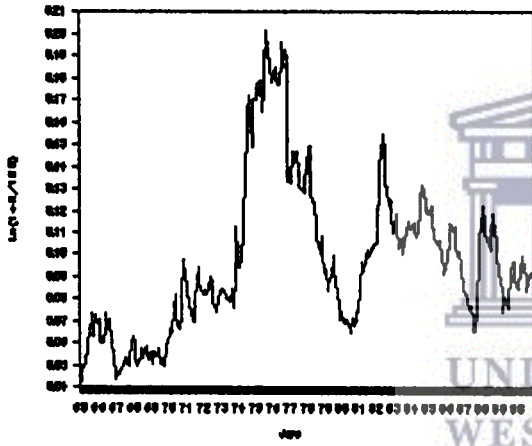
Totaal



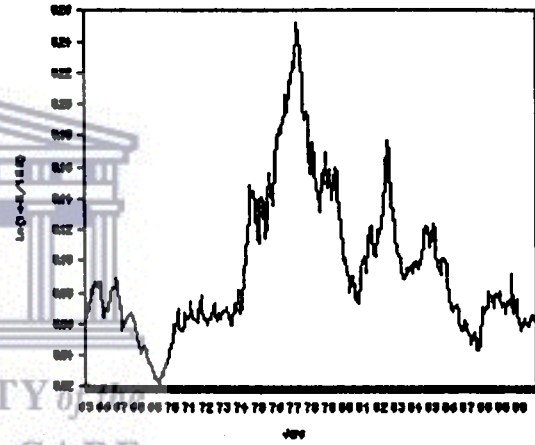
Farmaseuties



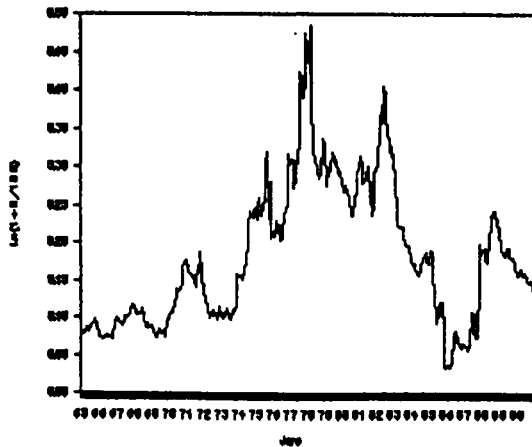
Chemies



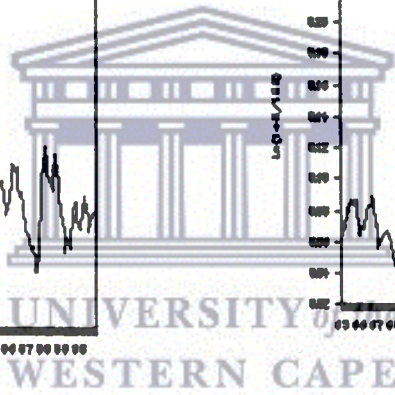
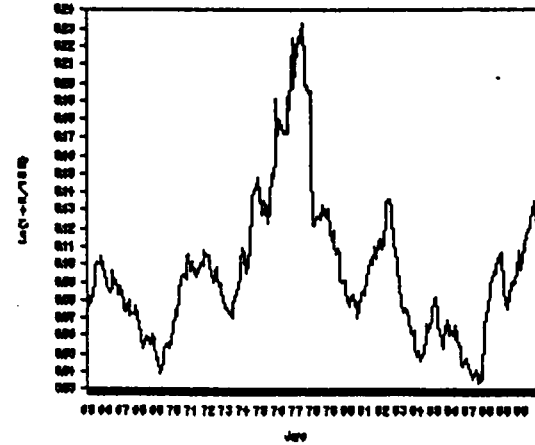
Drank



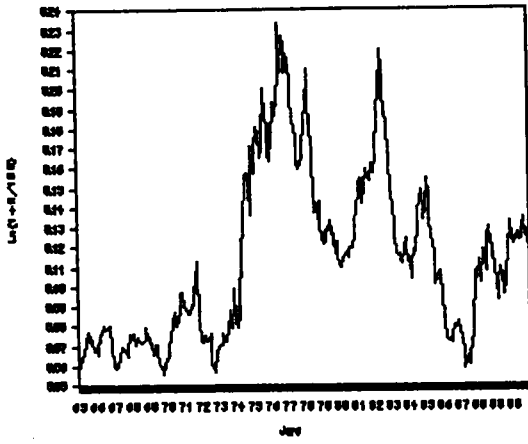
Drukwerk



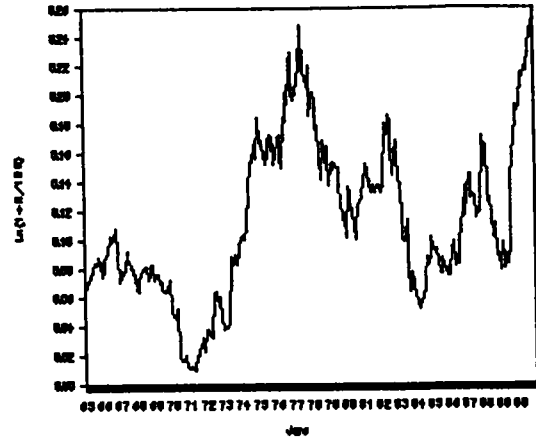
Elektronika



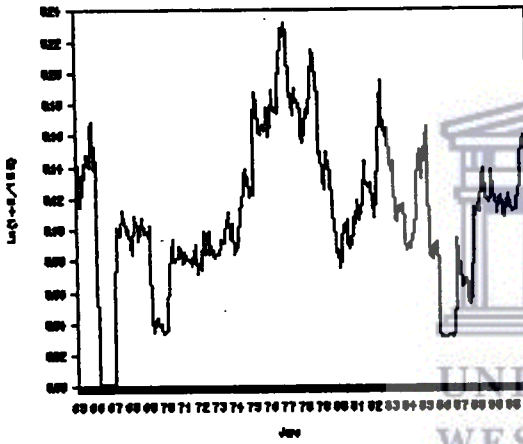
Papier



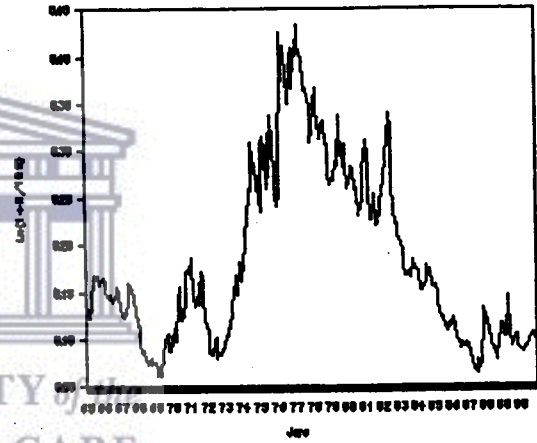
Staal



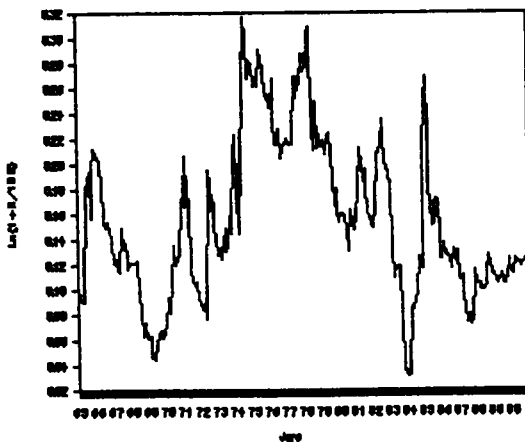
Suiker



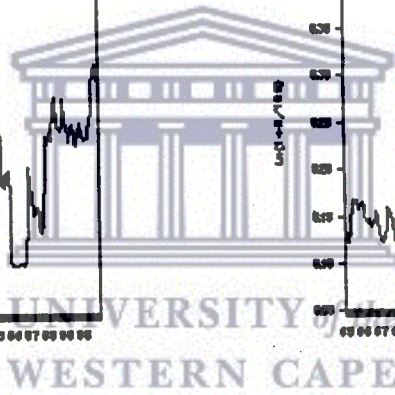
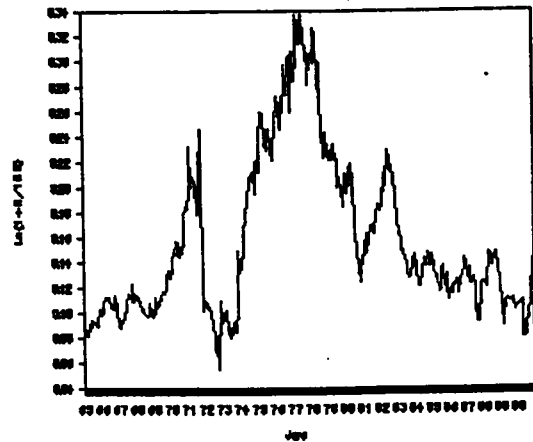
Tabak



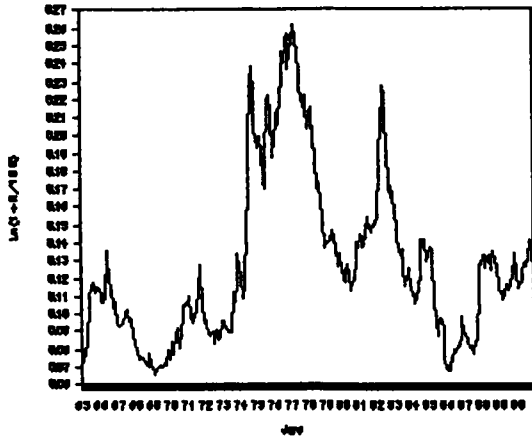
Vervoer



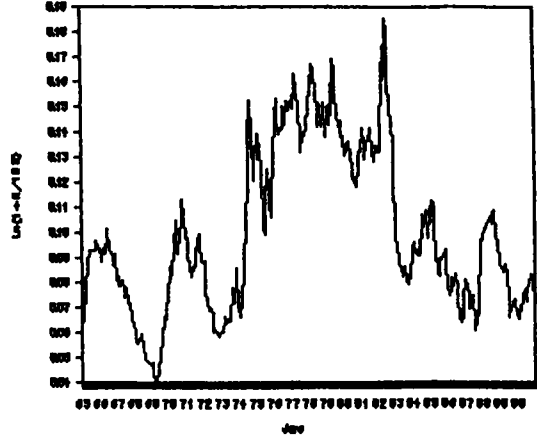
Visery



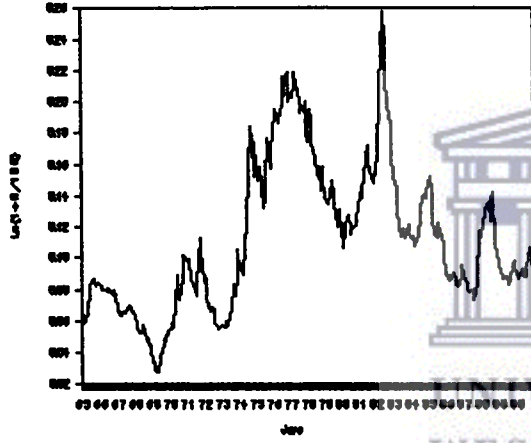
Ingenieurswese



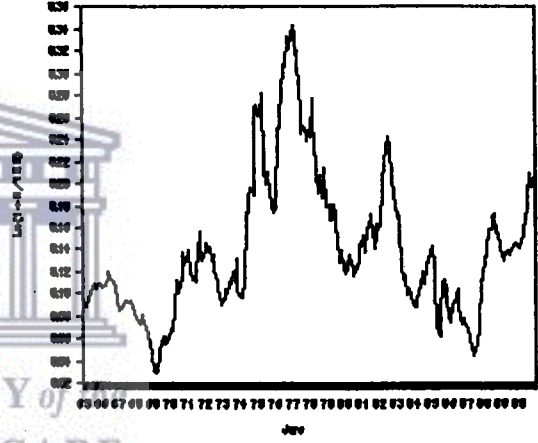
Voedsel



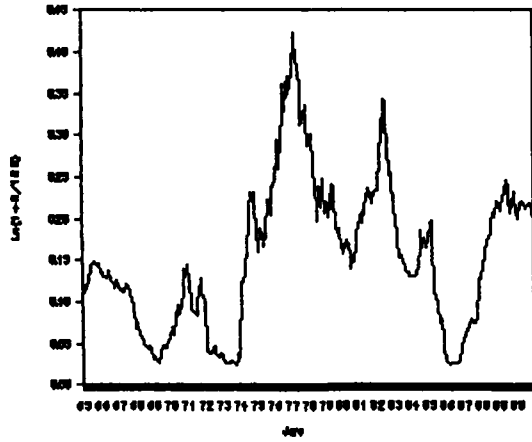
Behorende Maatskappye



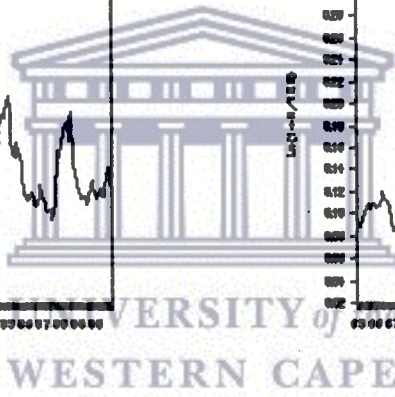
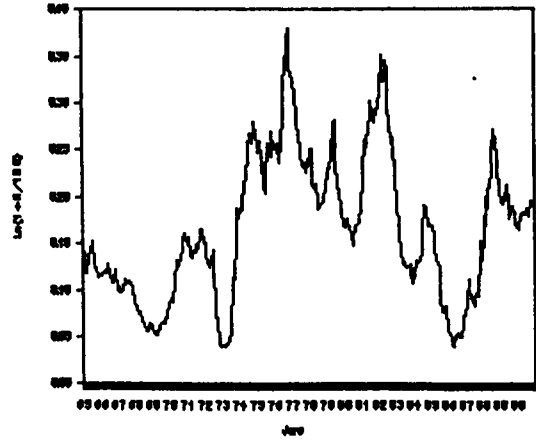
Klerasie



Meubels



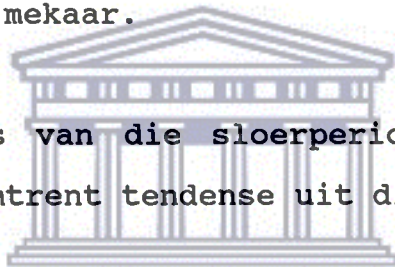
Motors



3.1. Outokorrelasies.

Die bestudering van outokorrelasiekoëffisiënte is een tegniek om seisoenaliteit op te spoor, soos byvoorbeeld beliggaam in die Box-Jenkins vooruitskattingsmetode.

Die rede vir die berekening van outokorrelasies is om te sien of daar verwantskappe tussen waardes van dieselfde veranderlike bestaan deur gebruik te maak van sloerings. Laat Y_t 'n waarde op tydstip t wees met Y_{t-2} 'n waarde twee periodes terug. Indien die outokorrelasiekoëffisiënt van sloerperiode 2 nou betekenisvol van 0 verskil, beteken dit dat die waardes, Y_t en Y_{t-2} , afhanklik is van mekaar.



Deur die lengtes van die sloerperiodes te wissel, kan meer inligting omtrent tendense uit die data verkry word.

Aangesien die outokorrelasiekoëffisiënte nie vinnig afneem na nul nie, dit wil sê na die tweede of derde sloerperiode nie, beteken dit dat die data nie-stasionêr in die gemiddelde is. Om die rede is die outokorrelasiekoëffisiënte van die eerste verskille van die getransformeerde data bereken.

Uitgesonder sloerperiode 1¹ is daar weinig outokorre-
lasiekoëffisiënte wat betekenisvol is op die 5% peil van
betekenis.

Reekse waar daar blyk seisoenaliteit aanwesig te wees is:

- a) klerasie;
- b) tabak; en
- c) staal.

Hierdie drie sektore toon beduidende outokorrelasie-
koëffisiënte by sloerperiode 12 wat beteken dat daar 'n
verband is tussen Y_t en Y_{t-12} .

Ander betekenisvolle outokorrelasiekoëffisiënte is
opgespoor by die drukwerk, motor en farmaseutiese sektore
by sloerperiode 14, terwyl die drank, ingenieurswese en
chemiese sektore betekenisvolle koëffisiënte toon by
sloerperiode 4. Hierdie verskynsel kan egter nie sonder
meer aan seisoenaliteit toegeskryf word nie.

By die chemiese sektor wil dit voorkom asof daar 'n
seisoenaliteit van lengte 4 in die data aanwesig is
(vergeelyk sloerperiodes 4 en 8).

1. Volgens Rozeff en Kinney is die outokorrelasie-
koëffisiënt van sloerperiode 1 betekenisvol aangesien 'n
sektor se VOB saamgestel word uit verskeie maatskappye
waarvan die opbrengste moontlik nie op dieselfde tydstop
berekend word nie.

Volgens Rozeff en Kinney moet die betekenisvolheid van outokorrelasiekoëffisiënte met omsigtigheid hanteer word as gevolg van die moontlike gebrek aan normaliteit. Verder waarsku hulle dat die posisie van betekenisvolle koëffisiënte in 'n mate afhang van die lengte van die tydspanne wat ondersoek word.

Steekproef outokorrelasiekoëffisiënte voorsien ook geen direkte getuigenis oor die verdeling van die VOB per maand nie. In die gedeelte wat volg, word ondersoek ingestel na die verdienste opbrengste per maand. Hierdie toetse kan beskou word as toetse vir seisoenaliteit omdat sommige maande se verdelings verskil van die ander.

3.2. Verkennende data ontleding.

In 'n eerste poging om die hipotese

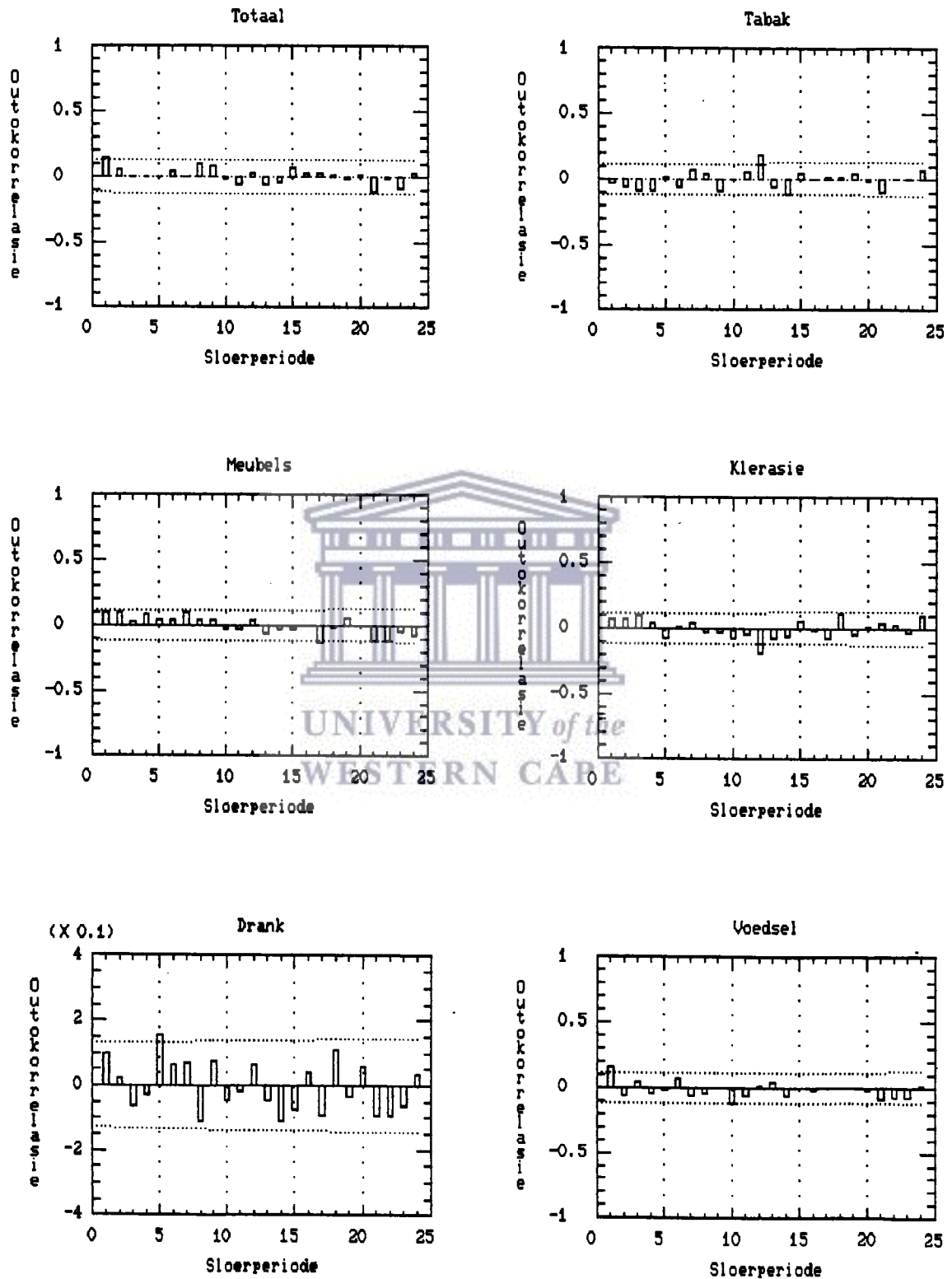
$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{12}$$

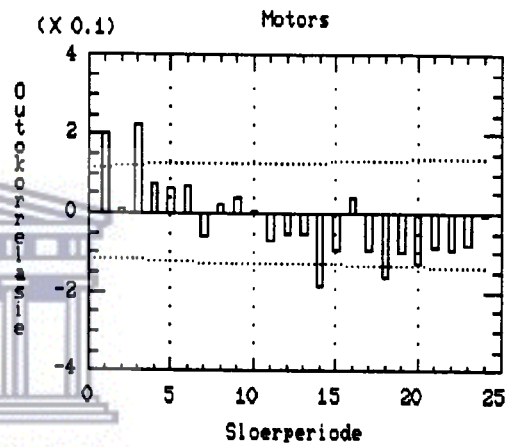
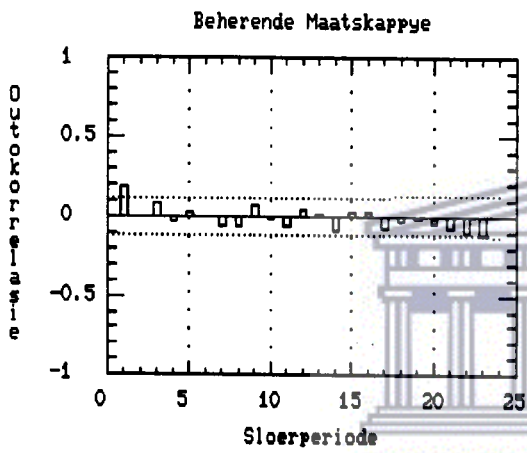
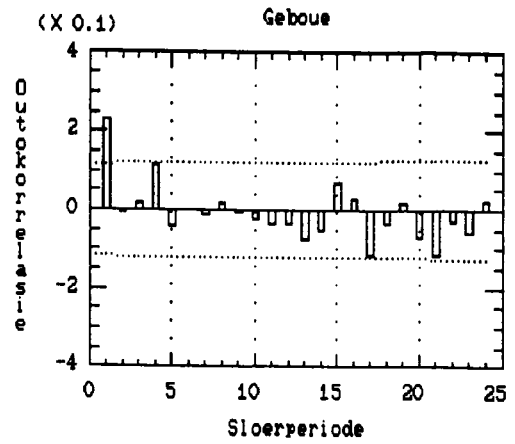
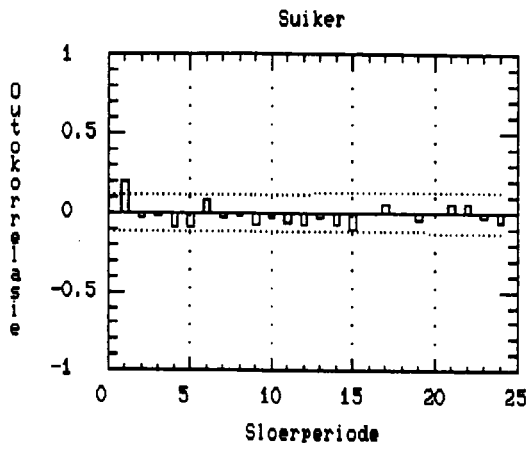
te ondersoek en aangesien op hierdie vroeë stadium geen aannames oor die verdelings van die verdienste opbrengste gemaak kan word nie, is gekyk na beskrywende maatstawwe van ligging en verspreiding.

3.2.1. Rekenkundige-, Gesnoeide gemiddelde en Mediaan.

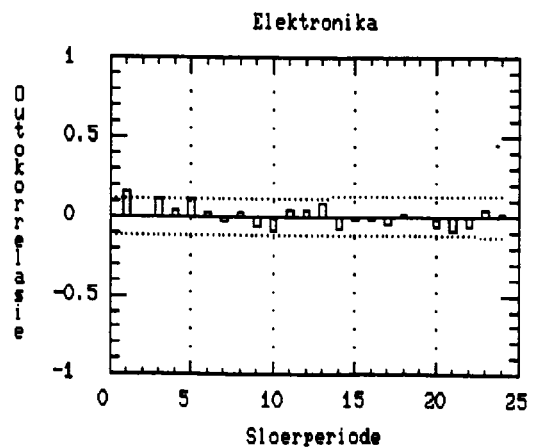
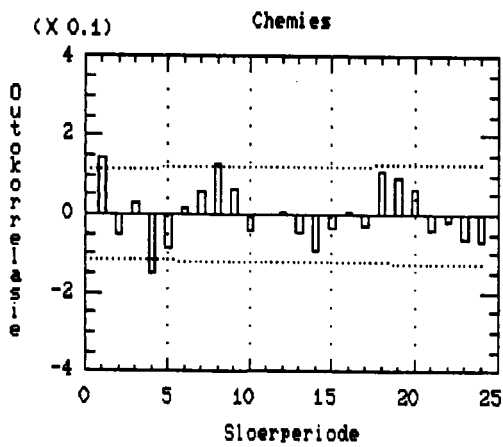
Die gesnoeide gemiddelde, wat minder bekend is, is slegs die rekenkundige gemiddelde van die middelste 80% van die data nadat die waardes van klein na groot gerangskik is. Hierdie maatstaf sowel as die mediaan kry gewoonlik

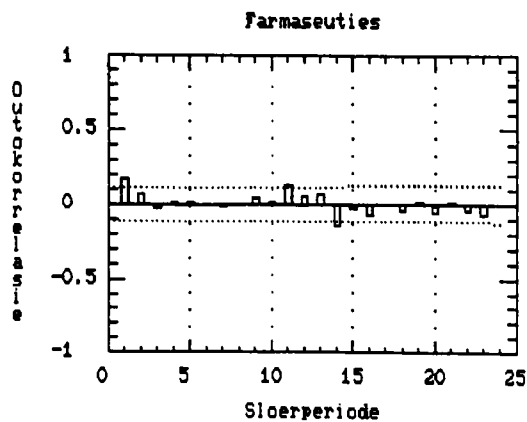
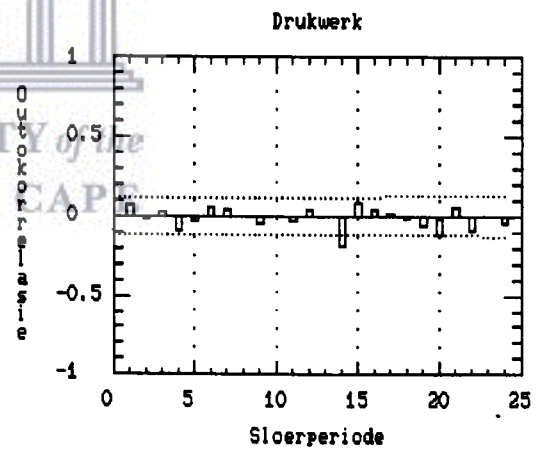
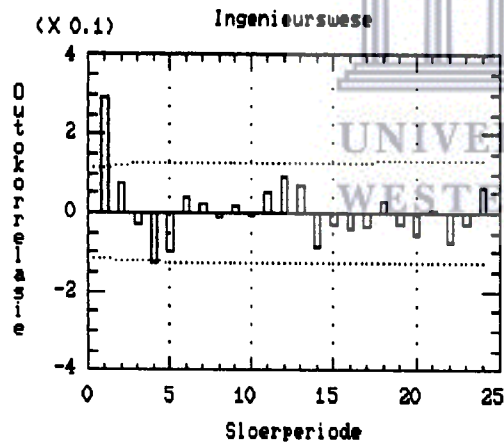
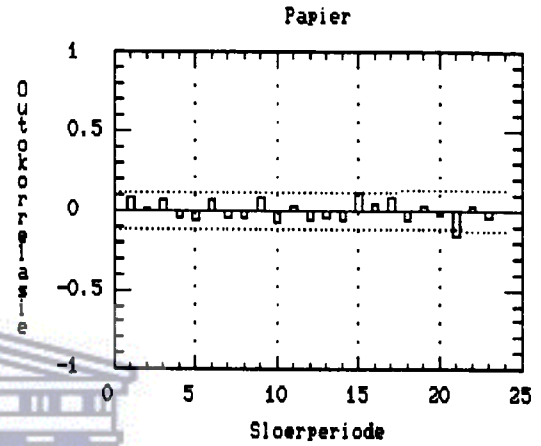
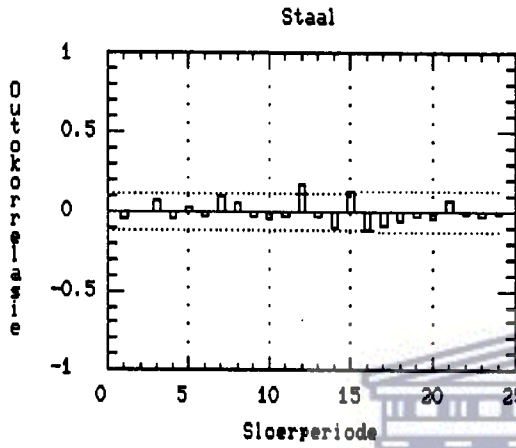
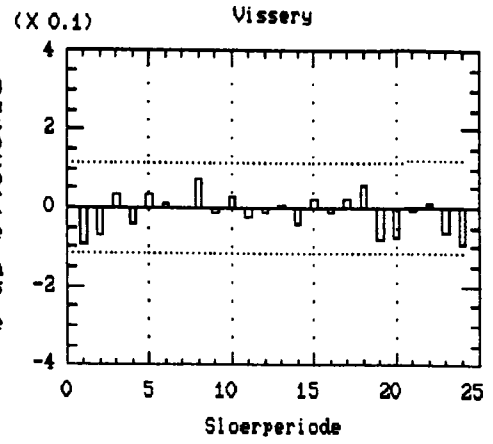
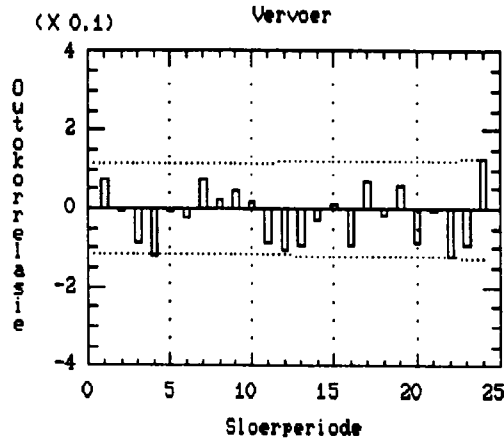
Grafiek 2
 Outokorrelasiekoëffisiënte van onderskeie sektore





UNIVERSITY of the
WESTERN CAPE





voorkeur bo die rekenkundige gemiddelde as 'n maatstaf van lokaliteit wanneer verdelings skeef is, aangesien ekstreme waardes by die gesnoeide gemiddelde en mediaan geïgnoreer word.

In terme van al drie die maatstawwe kom die maksimum VOB in die algemeen in November en Desember voor terwyl die minimum opbrengste hoofsaaklik voorkom in Januarie en April. Sien Tabelle 1 tot 4. Tabel 1 is 'n opsomming van

Tabel 1
Totale aantal kere wat maksimum en minimum opbrengste voorkom geneem oor al drie maatstawwe

Maand	Hoog	Laag
Januarie		16
Februarie		4
Maart	5	3
April		15
Mei	1	9
Junie		
Julie	5	3
Augustus	1	2
September	8	
Oktober	2	2
November	19	1
Desember	16	

die totale aantal maksimum en minimum opbrengste geneem oor al drie die maatstawwe.

Die grootste verkil tussen die maksimum en minimum VOB's, vir beide die gesnoeide gemiddelde en die rekenkundige gemiddelde, word verkry by die drukwerk sektor. Hierdie verskille is onderskeidelik 0,0196 en 0,02203. Die kleinste verskil by al drie maatstawwe kom voor by die voedsel en chemiese sektore (Tabel 2).

20
Tabel 2

Gemiddelde sektorale opbrengs per maand.

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	0,12683 ²	0,12874	0,12893	0,12818	0,12829	0,12961	0,13060	0,13037	0,13136	0,13108	0,13432	0,13505 ^a
Tabak	0,19354 ²	0,19898	0,20974 ^a	0,20281	0,19979	0,20318	0,20313	0,20475	0,20099	0,19962	0,20245	0,19644
Meubels	0,1496 ²	0,15261	0,15927	0,15606	0,15370	0,15929	0,16097	0,16012	0,15952	0,15863	0,16649 ^a	0,16514
Klerasie	0,14351 ²	0,14401	0,15148	0,14658	0,14752	0,14832	0,14789	0,14826	0,15050	0,14746	0,15112	0,15225 ^a
Drank	0,09935 ²	0,10120	0,10485	0,10112	0,10463	0,10620	0,10450	0,10451	0,10474	0,10359	0,10687 ^a	0,10339
Voedsel	0,10546 ²	0,10707	0,10982 ^a	0,10620	0,10654	0,10862	0,10667	0,10690	0,10855	0,10652	0,10786	0,10815
Suiker	0,10738	0,10720	0,10875	0,10718 ²	0,10721	0,11081	0,11498	0,11355	0,11417	0,11295	0,11574 ^a	0,11253
Bousektor	0,12638 ²	0,12819	0,13032	0,12802	0,12781	0,13329	0,13414	0,13292	0,13326	0,13277	0,13432 ^a	0,13185
Beherende Mpye	0,10958	0,11046	0,11049	0,10921 ²	0,10988	0,11402	0,11301	0,11345	0,11631 ^a	0,11485	0,11620	0,11497
Motors	0,16128	0,16385	0,16766	0,16169	0,16096 ²	0,16629	0,16627	0,16628	0,16648	0,16643	0,17108	0,17142 ^a
Chemies	0,09501 ²	0,09597	0,09821	0,09634	0,09640	0,09844	0,09895	0,09761	0,1002 ^a	0,09856	0,09929	0,09965
Elektronika	0,09337	0,09374	0,09359	0,09278 ²	0,09371	0,09542	0,09691	0,09663	0,09657	0,09819	0,10244 ^a	0,10017
Vervoer	0,15535	0,15377	0,15717	0,15277	0,15180	0,16120	0,16298 ^a	0,15889	0,15886	0,14928 ²	0,15568	0,15654
Visserij	0,15603	0,15431 ²	0,15883	0,16017	0,16133 ^a	0,16003	0,15838	0,15703	0,15606	0,15616	0,15960	0,15625
Staal	0,10652 ²	0,11151	0,11227	0,10858	0,10776	0,11331	0,11114	0,11321	0,11537	0,11648	0,12233 ^a	0,11734
Papier	0,1111 ²	0,11118	0,11263	0,11240	0,11314	0,11511	0,11388	0,11477	0,11627	0,11592	0,11835 ^a	0,11653
Ingenieurswese	0,12531	0,12537	0,12579	0,12451 ²	0,12484	0,12867	0,12831	0,12905	0,13293	0,13242	0,13353 ^a	0,13250
Drukwerk	0,18801	0,18236	0,18560	0,17690	0,1731 ²	0,18023	0,18208	0,18580	0,18610	0,18088	0,18752	0,19513 ^a
Farmaseuties	0,11061	0,10956	0,11063	0,10853 ²	0,11121	0,11423	0,11359	0,11499	0,11511	0,11479	0,11805 ^a	0,11435

^a Maksimum

² Minimum

21
Tabel 3

Gesnoeide gemiddelde (80%) per sektor per maand

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	0,12409	0,12572	0,12521	0,12388 ²	0,12502	0,12607	0,12797	0,12824	0,13010	0,12853	0,13135	0,13315 ^a
Tabak	0,18622 ²	0,19171	0,1999 ^a	0,19477	0,19287	0,19403	0,19787	0,19929	0,19724	0,19248	0,19518	0,19234
Meubels	0,14302 ²	0,14557	0,15085	0,14802	0,14557	0,15095	0,15419	0,15458	0,15598	0,15265	0,16002 ^a	0,15999
Klerasie	0,13489 ²	0,13585	0,14511	0,14144	0,14145	0,14430	0,14310	0,14388	0,14589 ^a	0,13968	0,14490	0,14513
Drank	0,0951 ²	0,09688	0,09889	0,09565	0,09944	0,10119	0,10048	0,10090	0,10205 ^a	0,09897	0,10168	0,09884
Voedsel	0,10626	0,10778	0,1094 ^a	0,10586	0,10603	0,10670	0,10496 ²	0,10701	0,10924	0,10695	0,10848	0,10849
Suiker	0,10834	0,10716	0,10673	0,10634 ²	0,10790	0,11215	0,11252	0,11486	0,1158 ^a	0,11371	0,11519	0,11411
Bousektor	0,12220	0,12230	0,12203	0,11949 ²	0,11994	0,12518	0,12565	0,12490	0,12737	0,12700	0,12908	0,12934 ^a
Beherende Mpye	0,10703	0,10615	0,10433	0,10305	0,10303 ²	0,10664	0,10602	0,10790	0,11220	0,11050	0,11319	0,11371 ^a
Motors	0,15626 ²	0,16057	0,16437	0,15709	0,15912	0,16317	0,16169	0,16187	0,16183	0,16220	0,16583	0,1682 ^a
Chemies	0,09109	0,09204	0,09429	0,09244	0,09197	0,09436	0,09365	0,09107 ²	0,09392	0,09276	0,09507	0,09667 ^a
Elektronika	0,08805	0,08831	0,08791	0,08716 ²	0,08812	0,09014	0,09332	0,09213	0,09157	0,09290	0,09523 ^a	0,09428
Vervoer	0,15191	0,14849	0,15075	0,14705	0,14685	0,15596 ^a	0,15169	0,15110	0,15328	0,14632 ²	0,15144	0,15483
Visserij	0,14434	0,14182 ²	0,14790	0,14447	0,14906	0,15063 ^a	0,14685	0,14487	0,14547	0,14712	0,15025	0,14656
Staal	0,10363 ²	0,11108	0,11011	0,10658	0,10463	0,10786	0,10576	0,10970	0,11228	0,11161	0,11782 ^a	0,11578
Papier	0,10594	0,10511	0,10458 ²	0,10561	0,10704	0,10856	0,10715	0,10896	0,11146	0,11151	0,1158 ^a	0,11395
Ingenieurswese	0,11829	0,11734	0,11698	0,11500 ²	0,11537	0,12041	0,12031	0,12124	0,12446	0,12236	0,12440	0,12579 ^a
Drukwerk	0,17941	0,17371	0,17403	0,16848	0,16586 ²	0,16727	0,17056	0,17297	0,17389	0,17307	0,17937	0,18548 ^a
Farmaseuties	0,10795	0,10554	0,10609	0,10381 ²	0,10603	0,10726	0,10608	0,10926	0,10945	0,11030	0,11453 ^a	0,11163

^a Maksimum

² Minimum

22
Tabel 4

Mediaan per sektor per maand

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	0,11857	0,12227	0,11823	0,11434 ²	0,11796	0,12251	0,12375	0,12460	0,13036 ^a	0,12274	0,12368	0,12054
Tabak	0,17185	0,18482	0,18854 ^a	0,16842	0,15953 ²	0,16210	0,16382	0,17395	0,17227	0,17897	0,17814	0,17814
Meubels	0,15607	0,14925	0,15743	0,16126	0,14319 ²	0,16083	0,15784	0,16707	0,15569	0,16287	0,16636	0,17267 ^a
Klerasie	0,13366	0,13759	0,13671	0,13101	0,13014	0,13015	0,13014	0,12399 ²	0,12837	0,12751	0,13759 ^a	0,13496
Drank	0,09849	0,09576	0,09440	0,09121 ²	0,09349	0,09303	0,09213	0,09803	0,09803	0,09849 ^a	0,09803	0,09440
Voedsel	0,09939	0,09984	0,09712	0,09712	0,09395 ²	0,10391	0,10166	0,10706 ^a	0,10571	0,10661	0,10255	0,10210
Suiker	0,10661	0,10930	0,10705	0,10751	0,10481	0,10481	0,11511 ^a	0,11155	0,11199	0,10838	0,10391 ²	0,11020
Bousektor	0,11600	0,11109	0,11244	0,10391 ²	0,10616	0,11643	0,11421	0,12132	0,12089	0,11867	0,12309 ^a	0,12178
Beherende Mpye	0,09713	0,09440	0,09394	0,09304 ²	0,09666	0,10204	0,10023	0,10385	0,10660	0,11155 ^a	0,10616	0,10391
Motors	0,15954	0,16169	0,16423	0,15527	0,13802 ²	0,14324	0,14323	0,15315	0,15567	0,16422	0,16678	0,17227 ^a
Chemies	0,09076	0,08756 ²	0,08892	0,09030	0,09030	0,09303	0,09439	0,08891	0,08938	0,09577	0,09531	0,09622 ^a
Elektronika	0,08618	0,08204 ²	0,08204	0,08388	0,08388	0,09121	0,09577	0,09167	0,08984	0,09121	0,09757	0,09849 ^a
Vervoer	0,13927	0,13541	0,12707 ²	0,13015	0,13277	0,14928	0,14450	0,13715	0,15658 ^a	0,14670	0,14540	0,14755
Visserij	0,13671	0,13628	0,13190	0,12663 ²	0,13842	0,13713	0,13933 ^a	0,13715	0,13715	0,13453	0,13759	0,13672
Staal	0,09804	0,10030	0,09894	0,10030	0,09531 ²	0,10166	0,09985	0,10210	0,11154 ^a	0,10704	0,11065	0,10927
Papier	0,10571	0,10616	0,09893 ²	0,10211	0,11243	0,11467	0,11109	0,10704	0,10795	0,11778	0,12089 ^a	0,11600
Ingenieurswese	0,11822	0,11333	0,11110	0,10841 ²	0,10930	0,11911	0,11778	0,11734	0,11600	0,12089	0,12487	0,12707 ^a
Drukwerk	0,17479	0,16763	0,16889	0,15829	0,16085	0,15871	0,15828 ²	0,16122	0,17015	0,17940	0,17937 ^a	0,17521
Farmaseuties	0,09985	0,09939	0,09622	0,09121	0,09030	0,09303	0,08984 ²	0,09076	0,10211	0,10526	0,11065 ^a	0,10435

^a Maksimum

² Minimum

In numeriese terme is hierdie verskille egter so gering dat daar nie sonder meer aanvaar kan word dat hierdie verskille betekenisvol vanaf nul afwyk nie. (Tabelle 2 tot 4).

Die suiker sektor, wat deel uitmaak van die voedsel sektor, se maksima en minima verskil van die van laasgenoemde sektor.

3.2.2. Verspreiding.

Twee verspreidings maatstawwe is hier bereken naamlik die standaardafwyking en Fama se maatstaf² (Tabelle 6 en 7).

By Fama se maatstaf word uiterste waardes geïgnoreer en die maatstaf, soos voorgestel deur Fama (1970), kry voorkeur bo die standaardafwyking by skewe verdelings.

Alhoewel Fama se maatstaf binne maande 'n kleiner variasie toon as die standaardafwyking, kom laasgenoemde meer stabiel voor tussen maande.

Spearman se rangorde korrelasiekoëffisiënt tussen die standaardafwyking en Fama se maatstaf toon dat daar slegs by sewe sektore 'n koëffisiënt groter as 0,5 aangetref word (Tabel 5).

2. Die koëffisiënt word as volg bereken: $(P_{72} - P_{28}) / (2 \times 0,827)$, waar P_{72} die 72^{ste} persentiel is.

Tabel 5
Spearman se rangorde korrelasiekoëffisiënt tussen die
standaardafwyking en Fama se maatstaf.

Sektor	Spearman
Totaal	0,1189
Tabak	0,4895
Klerasie	0,4615
Drank	0,4965
Voedsel	0,5664
Suiker	0,8112
Geboue	0,0000
Beherende Mpye	0,3077
Motors	0,3497
Chemies	0,6783
Elektronika	-0,0559
Vervoer	0,6224
Visserij	0,5385
Staal	0,7273
Papier	0,4965
Ingenierswese	0,2837
Drukwerk	0,6154
Farmaseuties	-0,4545

Hierdie bevinding is van belang aangesien Spearman se korrelasiekoëffisiënt daarop dui dat sommige van die sektore se verdelings afwyk vanaf die normaalverdeling. Daar moet dus rekening gehou word met hierdie aspek by verdere statistiese ontledings of toetse waar die normaliteitsaannames 'n vereiste is.

3.2.3. Kurtose en skeefheid.

In die tabelle word die gestandaardiseerde waardes weergegee. Die normaalverdeling se koëffisiënt vir beide kurtose en skeefheid word weergegee deur nul (0). Indien 'n veranderlike se waarde buite die grense (-2 +2) lê, word dit beskou dat daardie verdeling betekenisvol afwyk vanaf die normaalverdeling.

As daar na skeefheid gekyk word in Tabel 8, sal waargeneem word dat slegs die verdelings van die voedsel en suiker sektore negatief skeef is, maar nie noemenswaardig afwyk vanaf die normaalverdeling nie. By die elektroniese sektor is die skeefheidskoeffisiënte vir 11 uit die 12 maande groter as +2 wat beteken dat hierdie verdeling positief skeef is, met 'n langer stert na regs, wat betekenisvol afwyk vanaf die normaalverdeling. Dieselfde geld vir die ingenieurswese sektor en in 'n mindere mate vir die drank, klerasie en vissery sektore. Hierdie resultaat is in ooreenstemming met die Spearman rangorde koeffisiënte in 3.2.2. Vergelyk die koeffisiënte van die elektroniese (-0,0559) en ingenieurswese (0,2837) sektore (Tabel 5). Die meerderheid van sektore wyk egter nie betekenisvol van die normaalverdeling af nie.

By kurtose word dieselfde tendens verkry. Weer eens is slegs die elektroniese sektor se koeffisiënte positief en sommige redelik groter as 2, wat beteken dat die kurwe spits is met swaarder sterte as die normaalkurve - leptokurties (Tabel 9).

Die verskynsel dat die meerderheid van die koeffisiënte negatief is, weerspreek nie Gilbert en Roux (1976) se bevinding dat VOB opbrengste "spits" kurwes voortbring nie. Hierdie blykbare teenstrydigheid word deur die bevinding van Mandelbrot (1976) verklaar, naamlik dat

26
Tabel 6

Standaardafwyking per sektor per maand

Sektor/Maand	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	0,04683	0,04760	0,04932	0,0511 ^a	0,04983	0,04945	0,04918	0,04728	0,04746	0,04846	0,04631 ²	0,04659
Tabak	0,08969	0,09343	0,11658 ^a	0,10961	0,10856	0,10710	0,10597	0,10451	0,10060	0,09764	0,09466	0,08365 ²
Meubels	0,9352 ²	0,09559	0,10501	0,10527 ^a	0,10170	0,10215	0,10287	0,09959	0,09727	0,09472	0,09847	0,09355
Klerasie	0,07337	0,07370	0,07984 ^a	0,07600	0,07772	0,07041	0,06910	0,06665	0,06650	0,06531	0,06175 ²	0,06709
Drank	0,04744	0,05046	0,05290 ^a	0,05093	0,05278	0,05129	0,05028	0,05017	0,04803	0,04764	0,04654	0,04390 ²
Voedsel	0,03152	0,03341	0,03813 ^a	0,03642	0,03708	0,03791	0,03707	0,03455	0,03351	0,03075	0,02929	0,02873 ²
Suiker	0,04683	0,04719	0,04308 ²	0,04612	0,04547	0,04597	0,05010	0,04977	0,05100 ^a	0,05071	0,04898	0,04809
Bousektor	0,05244	0,05533	0,05944	0,06004	0,05834	0,06090	0,06297 ^a	0,06145	0,05752	0,05789	0,05461	0,05180 ²
Beherende Mpye	0,04387	0,04721	0,05030	0,05034	0,05060	0,05216 ^a	0,04984	0,04940	0,04828	0,04653	0,04470	0,04227 ²
Motors	0,07641 ²	0,07700	0,08063	0,07915	0,07647	0,07813	0,07968	0,07995	0,08156	0,08166 ^a	0,08008	0,07685
Chemies	0,03351	0,03509	0,03794	0,03657	0,03572	0,03534	0,03676	0,03886	0,03934 ^a	0,03869	0,03592	0,03252 ²
Elektronika	0,03721 ²	0,03856	0,04074	0,04165	0,04126	0,04130	0,03911	0,04002	0,04060	0,04112	0,04250 ^a	0,03942
Vervoer	0,06760 ^a	0,06560	0,06682	0,06466	0,06317	0,06310	0,06449	0,06530	0,06380	0,05960 ²	0,06339	0,06394
Visserij	0,06361	0,06274	0,06611	0,07214 ^a	0,07165	0,06645	0,06985	0,06797	0,06641	0,06539	0,06280	0,05372 ²
Staal	0,05330	0,05481	0,05705	0,05411	0,05381	0,05546	0,05320	0,05232 ²	0,05417	0,05640	0,05970 ^a	0,05645
Papier	0,04278	0,04484	0,04772 ^a	0,04609	0,04335	0,04369	0,04365	0,04513	0,04386	0,04314	0,04056	0,03908 ²
Ingenieurswese	0,04488	0,04670	0,04988	0,05037 ^a	0,04905	0,04770	0,04806	0,04905	0,05017	0,05032	0,04756	0,04438 ²
Drukwerk	0,10266	0,09782	0,10559 ^a	0,09614	0,08866	0,09221	0,09052	0,09834	0,09734	0,08847 ²	0,09363	0,10306
Farmaseuties	0,05062 ²	0,05103	0,05433	0,05353	0,05432	0,05492	0,05472	0,05678 ^a	0,05637	0,05663	0,05332	0,05079

^a Maksimum

² Minimum

27
Tabel 7

Fama se maatstaf per sektor per maand

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	0,02774 ²	0.0282	0.03127	0.03179	0.03695	0.04068	0.04048	0.03975	0,04803 ²	0.04427	0.03693	0.03358
Tabak	0.08728	0.08876	0.11004	0.10389	0.10794	0,0858 ²	0.1014	0,11161 ²	0.10991	0.10569	0.09133	0.08925
Heubels	0.09249	0.08184	0.08103	0.0784	0.07992	0.08552	0.08495	0.07672	0,09451 ²	0.08179	0,07494 ²	0.0806
Klerasie	0,05035 ²	0.04042	0.04583	0.03571	0.03712	0.04006	0.03751	0.0382	0.03916	0.02963	0,0294 ²	0.0374
Drank	0,03013 ²	0.03276	0.04105	0.03873	0,04455 ²	0.03117	0.03787	0.04357	0.04322	0.03603	0.0341	0.03112
Voedsel	0.03177	0.03081	0,03885 ²	0.03364	0.03304	0.03287	0.03409	0.03253	0.03572	0.03644	0,02567 ²	0.02788
Suiker	0.03145	0.03199	0.02542	0,02147 ²	0.02643	0.02764	0.02894	0.03217	0.03272	0,03286 ²	0.03011	0.02855
Bousektor	0.04461	0,05384 ²	0.05277	0.0444	0,04118 ²	0.04163	0.0462	0.05132	0.04773	0.04821	0.04536	0.04542
Beherende Mpye	0.03501	0.03681	0.03865	0.03497	0.03783	0.03296	0.03612	0.04034	0,04116 ²	0.036	0.03268	0,0324 ²
Motors	0.06303	0.05952	0.05989	0.05471	0.05924	0,05244 ²	0.05307	0.06659	0,06971 ²	0.0653	0.05562	0.05743
Chemies	0.02198	0.0213	0.02406	0,02459 ²	0.02113	0.02235	0.02419	0.0243	0.02372	0.02225	0.02145	0,01917 ²
Elektronika	0.02068	0,01729 ²	0.0195	0.01901	0.01823	0.02243	0.02629	0,0275 ²	0.02441	0.02312	0.02238	0.02235
Vervoer	0.06032	0.05079	0.06022	0,06253 ²	0.05075	0.05212	0.05308	0.04913	0.04093	0,02851 ²	0.04665	0.05395
Visserij	0.04345	0.05091	0.05912	0.05421	0.0592	0.05594	0.0494	0.05282	0,06192 ²	0.05574	0.04235	0,04227 ²
Staal	0.04216	0.04861	0.04813	0.04318	0.04055	0.03815	0.03923	0,03559 ²	0.03998	0.04688	0,0507 ²	0.04773
Papier	0.03824	0,0425 ²	0.04084	0.03388	0.03297	0.03854	0.03623	0.03606	0.03779	0.03653	0,02941 ²	0.03138
Ingenieurs- wese	0.02579	0.02876	0.02969	0.02861	0.02873	0.03143	0,03527 ²	0.03291	0.02914	0.0277	0,02240 ²	0.02355
Drukwerk	0,09570 ²	0.09314	0.08599	0.08764	0.07942	0.08381	0,07898 ²	0.08103	0.08342	0.08211	0.0897	0.09449
Farmaseuties	0.03992	0.03869	0.03944	0.03966	0.03606	0.03567	0.03522	0.0392	0,03404 ²	0.04034	0,04442 ²	0.04267

¹ Maksimum

² Minimum

28
Tabel 8

Skeefheid per sektor per maand (Gestandaardiseer)

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	1,08043	1,13077	1,26035	1,62856	1,40389	1,31179	0,99116	0,73541	0,53387	0,95088	1,05715	0,84185
Tabak	1,08127	1,01307	1,05350	0,90241	0,83214	1,03000	0,62640	0,55003	0,58666	0,87000	0,98530	0,61537
Meubels	0,69606	0,89057	1,31513	1,22914	1,18613	1,05007	0,87930	0,72602	0,29192	0,59526	0,56331	0,33895
Klerasie ^a	2,09958	2,03522	1,48006	1,38902	1,41361	0,94520	1,10678	1,36060	1,28413	2,33543	2,25796	1,92653
Drank ^a	1,89407	1,61207	2,18572	2,07497	1,95407	1,67546	1,18337	0,95343	0,73206	1,37610	1,72946	1,81317
Voedsel ²	-0,1990	-0,0630	0,33876	0,26566	0,33926	0,81177	0,65108	-0,0739	-0,1831	-0,1518	-0,1198	0,00474
Suiker ²	0,26851	0,15210	0,60573	-0,1243	-0,5067	-0,6523	-0,2335	-0,4418	-0,3358	0,05635	0,10884	-0,3078
Bousektor	1,06632	1,31325	1,51818	1,77432	1,84413	1,83328	1,84024	1,70802	1,24773	1,34679	1,42328	0,88026
Beherende Mpye	0,75233	1,02199	1,18885	1,35415	1,65053	2,19516	1,76914	1,34768	0,92642	1,19790	1,15409	0,57240
Motors	0,88730	0,68782	0,81920	0,97544	0,54226	0,83108	0,82242	0,84112	0,75491	1,04155	1,29000	0,53444
Chemies	1,84136	1,72680	1,46289	1,57927	1,74014	1,45157	1,86424	2,36632	2,38748	2,32853	2,11484	1,94953
Elektronika ^a	3,03739	3,52586	3,27565	3,08474	3,22510	3,32796	2,03036	2,07331	1,89891	2,16270	2,70624	2,11931
Vervoer	0,56837	0,78134	1,06799	1,18606	1,30579	1,03014	1,43111	1,70103	1,14385	0,76612	0,92957	0,42996
Visserij ^a	2,39567	2,38877	1,95928	2,59307	2,16258	1,71793	2,27108	2,19254	1,99405	1,80244	1,99446	2,02528
Staal	0,50518	0,08507	0,45084	0,56977	0,76592	1,33035	0,92361	0,75021	0,70441	1,11349	0,92652	0,33444
Papier	1,59752	1,49912	1,61077	1,49341	1,35322	1,61931	1,64900	1,77592	1,23693	1,46181	1,16571	0,98478
Ingenieurs- wese ^a	2,19353	2,29190	2,42964	2,52573	2,53614	2,21768	2,08978	1,92537	1,95103	2,36233	2,45004	1,86573
Drukwerk	1,50529	1,44584	1,97331	1,26936	1,00169	1,62884	1,49079	1,57697	1,44698	1,07144	1,14624	1,61116
Farmaseuties	0,76336	0,99520	1,07440	1,17510	1,40329	1,59326	1,51765	1,33124	1,17521	1,00222	0,76031	0,55823

² Negatief Skeef

^a Wyk af van normaalverdeling

Kurtose per sektor per maand (Gestandaardiseer)

Sektor	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Totaal	-0,3062	-0,0609	-0,1028	0,1566	-0,0038	-0,1422	-0,4038	-0,8164	-0,9553	-0,7812	-0,2152	-0,4610
Tabak	-0,2536	-0,4323	-0,7117	-0,9484	-1,0405	-0,7545	-1,3255	-1,3082	-1,2145	-0,7800	-0,5038	-0,8965
Meubels	-0,2844	-0,0380	0,4975	0,1690	0,1175	-0,2970	-0,5884	-0,5641	-1,0394	-0,3768	-0,4016	-0,6874
Klerasie ^a	1,1491	1,5095	0,0953	-0,0218	-0,0878	-0,2641	-0,0237	0,2747	-0,0069	2,0040	2,2660	0,8401
Drank	1,3346	0,3727	1,6383	1,4564	1,3379	0,4046	-0,3107	-0,4342	-0,8288	0,0222	0,6113	0,6846
Voedsel	-1,0491	-1,0944	-1,1899	-1,0714	-1,0103	-0,5573	-0,5890	-1,1933	-1,3235	-1,2880	-1,0561	-1,1318
Suiker	1,4583	0,9231	-0,5057	0,3699	0,1947	0,2653	0,3432	-0,0662	0,0313	0,3316	0,5776	0,7008
Bousektor	-0,5190	-0,4056	-0,3929	-0,0117	0,3730	0,3160	0,2565	0,0306	-0,6674	-0,2868	0,0405	-0,4862
Beherende Mpye	-0,6432	-0,6805	-0,5867	-0,2843	0,1949	1,1117	0,2668	-0,3911	-1,0026	-0,4096	-0,0379	-0,7085
Motors	-0,3627	-0,5125	-0,3205	-0,2516	-0,6828	-0,4426	-0,7088	-0,7340	-1,0112	-0,2591	0,3402	-0,5998
Chemies	0,8316	0,6091	-0,0448	0,2429	0,3888	-0,2902	0,2515	0,9113	1,0164	1,0820	1,1580	1,3542
Elektronika ^a	3,0145	4,1541	3,5729	3,1918	3,7037	4,1210	1,4213	1,2647	0,7794	1,2465	1,9207	0,8759
Vervoer	-0,8520	-0,6412	-0,7806	-0,4052	0,0581	-0,5508	-0,2262	-0,0137	-0,1672	-0,0836	-0,0266	-0,4852
Visserij	0,5984	0,4625	-0,2528	0,6902	0,3043	-0,3229	0,5198	0,3646	0,2057	-0,0663	0,5735	-0,0920
Staal	-1,0352	-1,1265	-0,9939	-0,6352	-0,4354	0,3471	-0,2347	-0,1776	-0,2033	-0,2264	-0,4071	-0,5370
Papier	-0,0628	-0,5028	-0,7141	-0,7799	-0,7912	-0,2301	-0,2113	0,3041	-0,5697	0,1810	0,3419	-0,4547
Ingenieurswese	0,9331	0,9418	0,9679	0,8941	0,8667	0,5136	0,2865	0,0990	-0,1733	0,5534	0,9383	0,2973
Drukwerk	0,1941	0,1756	1,0688	-0,3783	-0,8356	-0,2646	-0,4692	-0,2985	-0,3684	-0,5165	-0,3949	0,5882
Farmaseuties	-1,0314	-0,6615	-0,5635	-0,3099	0,0966	0,1758	-0,1158	-0,5474	-0,6720	-0,7653	-0,9491	-0,9891

^a Wyk af van normaalverdeling

wanneer die steekproefgrootte kleiner is as 50, negatiewe kurtose verkry word. In hierdie studie is die steekproefgrootte 26.

3.3 Parametriese toetse vir seisoenaliteit - Analise van variansie.

Om te bepaal of daar enige betekenisvolle verskille tussen die onderskeie maande bestaan, is daar gekyk na die tweerigting analise van variansie met ewekansige blokontwerp.

Hierdie metode van ontleding vereis die volgende drie aannames:

- 1) onafhanklikheid;
- 2) normaliteit in die universa; en
- 3) homogeniteit van variansies in die universa.

Daar word aanvaar dat die steekproewe onafhanklik van mekaar is.

3.3.1 Normaliteit

Schlosberg (1976) se bevinding dat die saamgestelde normaalverdeling en die t-verdeling die beste verdelings is om die verdienste opbrengste te beskryf, word hier gebruik. Verder is dit ook bekend dat hoe groter die steekproef is, hoe nader beweeg die t-verdeling aan die normaalverdeling. Strebel (1974) se bewering dat die normaliteitsaanneme gebruik kan word vir aandele met 'n

volume omset van 250 000 en meer kom ook hier ter sprake, aangesien die omset vir al die sektore meer is as hierdie perk.

3.3.2. Homogeniteit van variansie.

Twee toetse is gebruik om die hipotese:

$$H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \dots = \sigma^2_{12} \text{ te toets, naamlik:}$$

Hartley se F-toets en

Bartlett se toets.

a) Hartley se F-toets

Die toetsstatistiek word weergegee deur:

$$F_{\text{maks}}[c(\bar{n}-1)] = S^2_{\text{maks}}/S^2_{\text{min}} \text{ waar}$$

S^2_{maks} = Grootste steekproef variansie;
 S^2_{min} = Kleinste steekproef variansie;
 \bar{n} = $\Sigma n_j/c$; en
 c = aantal steekproewe.

Uit Tabel 10 word geen betekenisvolle waardes verkry nie en dus word H_0 aanvaar, met ander woorde daar is geen betekenisvolle verskil tussen die onderskeie maande se variansies nie.

Hierdie toets is baie sensitief vir enige afwyking vanaf normaliteit en as gevolg hiervan is daar ook gekyk na Bartlett se toets.

b) Bartlett se toets

Die toetsstatistiek Q/L het benaderd 'n χ^2 verdeling met $k-1$ vryheidsgrade waar:

$$Q = n \log \bar{s} - \sum_{i=1}^k n_i \log s_i^2;$$

$$L = 1 + 1/(3(k-1)) \left[\sum_{i=1}^k 1/n_i - 1/n \right];$$

met $s_i^2 =$ variansie van steekproef i

$$\bar{s} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i s_i^2}{n};$$

$$n = \sum_{i=1}^k n_i;$$

$k =$ aantal steekproewe; en

$n_i =$ steekproefgrootte.

Hierdie toets lewer dieselfde resultaat as die Hartley toets, naamlik dat die nulhipotese aanvaar moet word, dus daar is geen verskil tussen die verskillende variansies nie.

3.3.3 Analise van variansie.

Indien daar nie aan aannames twee en drie voldoen word nie, is een metode om transformasies uit te voer om die probleme die hoof te bied. In hierdie studie, soos voorheen genoem, is die data getransformeer om die variansie te stabiliseer.

Tabel 10
P-waardes t.o.v. verskeie toetse

Sektor	Homogeniteit van variansie		Anova	
	Bartlett p-waarde	Hartley ¹	F-waarde p-waarde	Friedman ² p-waarde
Totaal	1,0000	1,21733	0,8635	0,3946
Tabak	0,9793	1,94239	0,9432	0,8422
Meubels	1,0000	1,26709	0,9007	0,3318
Klerasie	0,9958	1,67153	0,9981	0,9958
Drank	0,9793	1,94239	0,8967	0,6859
Voedsel	0,9683	1,76089	0,9963	0,7949
Suiker	0,9997	1,40135	0,9166	0,0169
Geboue	0,9983	1,47203	0,8221	0,6120
Beherende				
Mpye	0,9974	1,52273	0,5754	0,8800
Motors	1,0000	1,15209	0,9683	0,7222
Chemies	0,9992	1,43376	0,8834	0,9600
Elektronika	1,0000	1,30449	0,0387	0,0394
Vervoer	1,0000	1,28627	0,9755	0,9478
Visserij	0,9891	1,08033	0,9748	0,8628
Staal	1,0000	1,31155	0,1279	0,2042
Papier	0,9996	1,49065	0,7690	0,0593
Ingenieurs- wese	1,0000	1,28808	0,3128	0,1348
Drukwerk	0,9988	1,42456	0,4850	0,2552
Farmaseuties	1,0000	1,25834	0,6088	0,5712

¹ Met $\alpha=0,05$ is die kritieke waarde 9,34

² Sien 3.5

Met bogenoemde aannames toon die Anova dat $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{12}$ slegs t.o.v die elektroniese sektor verwerp word met 'n betekenispeil van 0,0387 (Tabel 10).

Ten einde vas te stel watter maand of maande verantwoordelik is vir die verwerping van H_0 , is daar na die homogeniteit van gemiddeldes gekyk.

3.4. Homogeniteit van gemiddeldes.

Ter verduideliking van hierdie beginsel word u na Tabel 11 verwys. In beginsel is dit dieselfde as paarsgewyse

toetsing van gemiddeldes wat net diagrammaties voorgestel word (Toets van kontraste).

Neem byvoorbeeld die elektroniese sektor. Daar kan tussen drie groepe onderskeid getref word.

1) November en Desember verskil van die ander maande. (November en Desember is die twee maande wat die maksimum verdienste opbrengste opgelewer het).

2) Januarie tot Mei en November verskil van die res.

Tabel 11
Homogeniteit van gemiddeldes.

Maand	Elektronika (0,0387)	Staal (0,1279)	Ingenieurs (0.3128)	Drukwerk (0,4850)	Aptek (0,6088)
Januarie	*	**	**	**	**
Februarie	*	**	**	**	**
Maart	*	***	**	**	**
April	*	**	*	*	*
Mei	*	**	**	*	**
Junie	**	***	**	**	**
Julie	***	**	**	**	**
Augustus	***	***	**	**	**
September	***	***	**	**	**
Oktober	***	***	**	**	**
November	*	*	*	**	*
Desember	**	**	**	*	**

Waardes tussen ronde hakies dui die p-waardes aan.

3) Januarie tot Junie verskil van die res. Die sogenaamde "lae" maande verskil van die "hoë" maande.

Die eerste helfte van die jaar se verdienste opbrengste is dus betekenisvol laer as die van die tweede helfte.

Dieselfde geld vir die ander sektore met die betekenispeile tussen hakies.

Daar kan dus nou aanvaar word dat daar wel seisoenale patrone in die elektroniese sektor teenswoordig is en dat November en Desember betekenisvol verskil van die ander maande. Hierdie bevinding is teenstrydig met oorsese studies wat aangetoon het dat seisoenale patrone gewoonlik in Januarie voorkom.

3.5. Nie-parametriese toetse - Friedman toets.

Aangesien verdelingsvrye metodes geen aanname omtrent die vorm van 'n verdeling vereis nie, soos byvoorbeeld normaliteit, is daar na hierdie metodes gekyk as 'n verdere poging om seisoenaliteit uit te wys. 'n Verdere oorweging vir hierdie besluit was dat by die beskrywende maatstawwe uitgewys is dat daar bedenkinge oor die normaliteit van die VOB data van sommige van die sektore bestaan.

Die nie-parametriese ekwivalent van die tweerigting analyse van variansie is die Friedman toets. Hierdie toetsprosedure word gebruik wanneer die steekproewe gepaard (afhanklik) van mekaar is.

In teenstelling met Rozeff en Kinney is die Friedman-toets met ewekansige blokontwerp gebruik om $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{12}$ te toets.

Die rede hiervoor is tweërlei van aard:

- 1) Alhoewel daar onafhanklikheid tussen die onderskeie jare kan bestaan, word daar aanvaar dat die maandwaardes binne een jaar afhanklik is as gevolg van die metode waarop die VOB bepaal word.
- 2) Deur van blokontwerp gebruik te maak, word die effek van die verskil in jare verminder sodat daar gefokus kan word op die verskil in maande, die faktor van belang.

Hierdie toets is gebaseer op rangre. Die toetsstatistiek is:

$$F_r = \frac{12}{n(c+1)} \sum_{j=1}^c R_j^2 - 3n(c+1) \text{ waar}$$

R_j^2 = die kwadraat van die rangtotaal vir groep j met $j=1, 2, \dots, c$;

c = aantal groepe; en

n = aantal onafhanklike blokke.

Wanneer $n > 5$ kan die verdeling benader word met die Chi-kwadraat verdeling met $c-1$ vryheidsgrade. Die nul-

hipotese word verwerp wanneer $F_r \geq X^2_{c-1, \alpha}$ met α die gekose betekenispeil.

Van die sektore toon slegs die suiker (0,02) en elektroniese (0,04) sektore betekenisvolle verskille tussen maande (Tabel 10).

Aangesien nie-parametriese metodes geen ekstra gewig aan uiterste waardes toeken nie, bevestig dit dat die verskille tussen maande wat wel verkry is, nie slegs aan steekproeffoute ("sampling error") toegeskryf kan word nie en dui dit op betekenisvolle seisoenaliteit.

In die onderstaande tabel word 'n opsomming van die sektore gegee waar seisoenale patrone opgespoor is tesame met die maatstawwe wat hierdie seisoenaliteite uitgewys het.

Tabel 12
Sektor met die toetse wat seisoenaliteit aantoon.

Sektor	Toetse/Maatstawwe
Elektronika	Friedman, Anova, Homogeniteit van gemiddeldes
Staal	Outokorrelasies
Suiker	Friedman
Papier	Friedman
Klerasie	Outokorrelasies
Tabak	Outokorrelasies

4. Oorsake en implikasie van seisoenale patrone.

Chang en Pinegar (1989:59) en andere het verskeie redes aangevoer waarom seisoenale patrone by Januarie voorkom waarvan die belangrikstes die volgende is.

- 1) Hulle beweer dat die meeste maatskappye se finansiële jaareinde saamval met die kalender jaareinde, en dat jaareind verslae die oorsaak is vir die Januarie maksima. In Suid-Afrika is hierdie bewering nie van toepassing nie aangesien die meeste maatskappye in die sektore onder bespreking, se jaareindes Februarie, Maart en Junie is.

In Tabel 13 word die maande aangetoon wanneer die jaareindes in die algemeen voorkom vir die onderskeie sektore met

Tabel 13
Maande vir Finansiële jaareinde sowel as maande waar maksimum VOB's voorkom

Sektor	Maks. VOB	Jaar-einde
Elektronika	November	Februarie
Suiker	Maart	Maart
Klerasie	Junie	Junie
Staal	Junie	Junie
Papier	November	Junie
Tabak	November	Maart

die ooreenstemmende maande waar die maksimum VOB verkry word (Inligting is verkry uit Die Burger).

Wat opmerklik is is dat die die maksimum VOB's vir die suiker, klerasie en staal sektore saamval met die finansiële jaareindes.

- 2) 'n Tweede mening is dat belasting ook 'n gedeeltelike oorsaak kan wees vir hierdie maksimum opbrengste, omdat belastingdruk aandelepryse onder die gemiddelde prys laat daal wat abnormale opbrengste in die daaropvolgende maand tot gevolg het. In Suid Afrika blyk dit nie van toepassing te wees nie omdat die belastingjaar volgens die Departement van Binnelandse Inkomste, saamval met die maatskappy jaareinde. In die VSA is ook gevind dat die VOB seisoenale patrone gekorreleerd is met die belastingjaar einde, maar dat die belastingjaar einde nie die oorsaak is van hierdie seisoenale patrone in die VOB is nie.
- 3) 'n Laaste verklaring, wat die mees praktiese blyk te wees onder Suid-Afrikaanse omstandighede, is dat makro-ekonomiese veranderlikes wat die vasstelling van aandelepryse beïnvloed, self seisoenale patrone bevat.

Volgens Rozeff en Kinney (1976:396) is 'n seisoenale patroon in die VOB nie noodwendig teenstrydig met die EMH nie. Dit kan egter tot gevolg hê dat voorsiening gemaak moet word vir 'n seisoenseffek in die mark model.

Indien hierdie seisoenale patrone in die VOB veroorsaak word deur reële aktiwiteit, soos verteenwoordig deur die Nywerheids Produksie Indeks (NPI), dan is seisoenaliteit wel inkonsekwent met die EMH.

Die res van hierdie artikel word gewy aan 'n ondersoek vir betekenisvolle verbande tussen die seisoenale patrone in die VOB en die ooreenstemmende NPI van die sektore na aanleiding van Chang en Pinegar se bevindinge in die VSA.

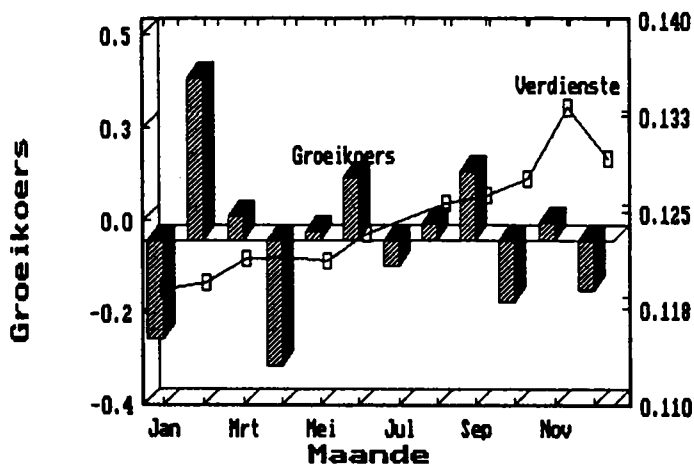
5. Groeikoerse.

In hierdie gedeelte en dié wat volg, word slegs gekyk na die tabak, klerasie, suiker, elektroniese, staal en papier sektore en wel omdat dit die enigste sektore is waar daar blyk seisoenale patrone te wees. Aan die ander kant bestaan daar NPI vir hierdie sektore sodat daar direkte vergelykings getref kon word.

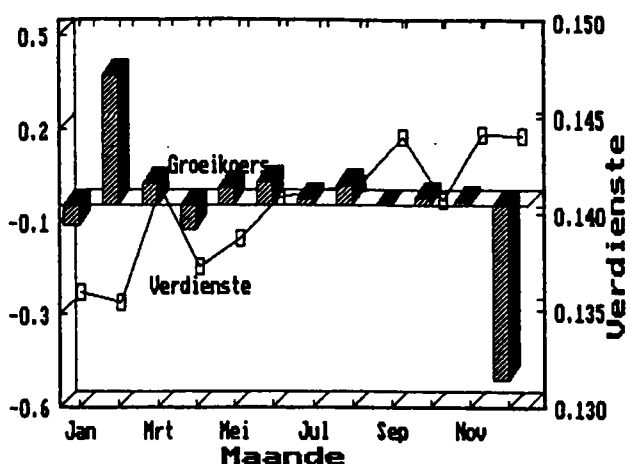
In 'n poging om die maksima en minima waardes van die VOB en NPI te vergelyk, is daar na die maandelikse groeikoerse van die NPI teenoor die werklike

Grafiek 3
Werklike VOB teenoor NPI Groeikoers

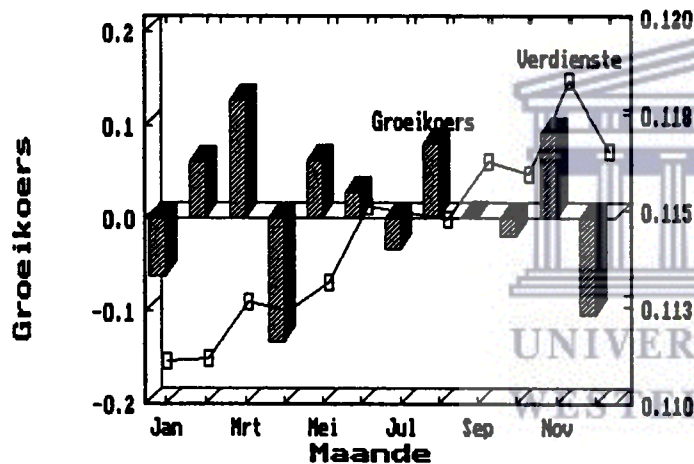
Elektronika



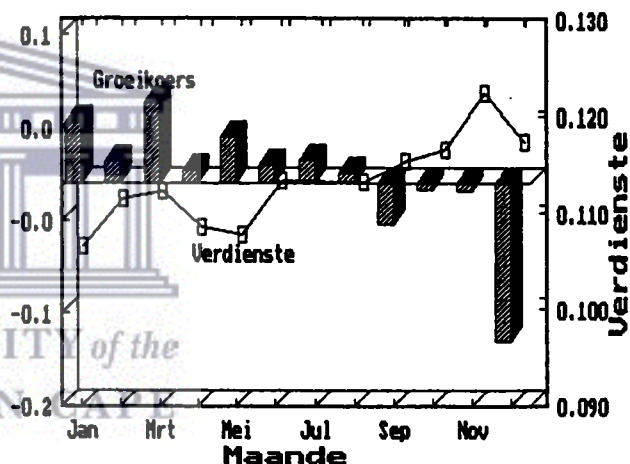
Klere



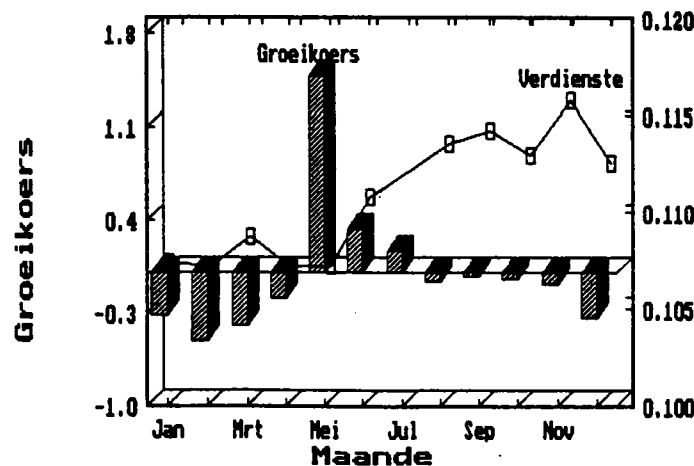
Papier



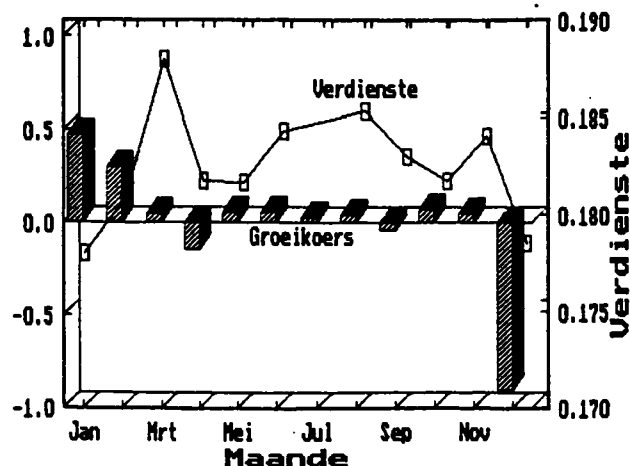
Staal



Suiker

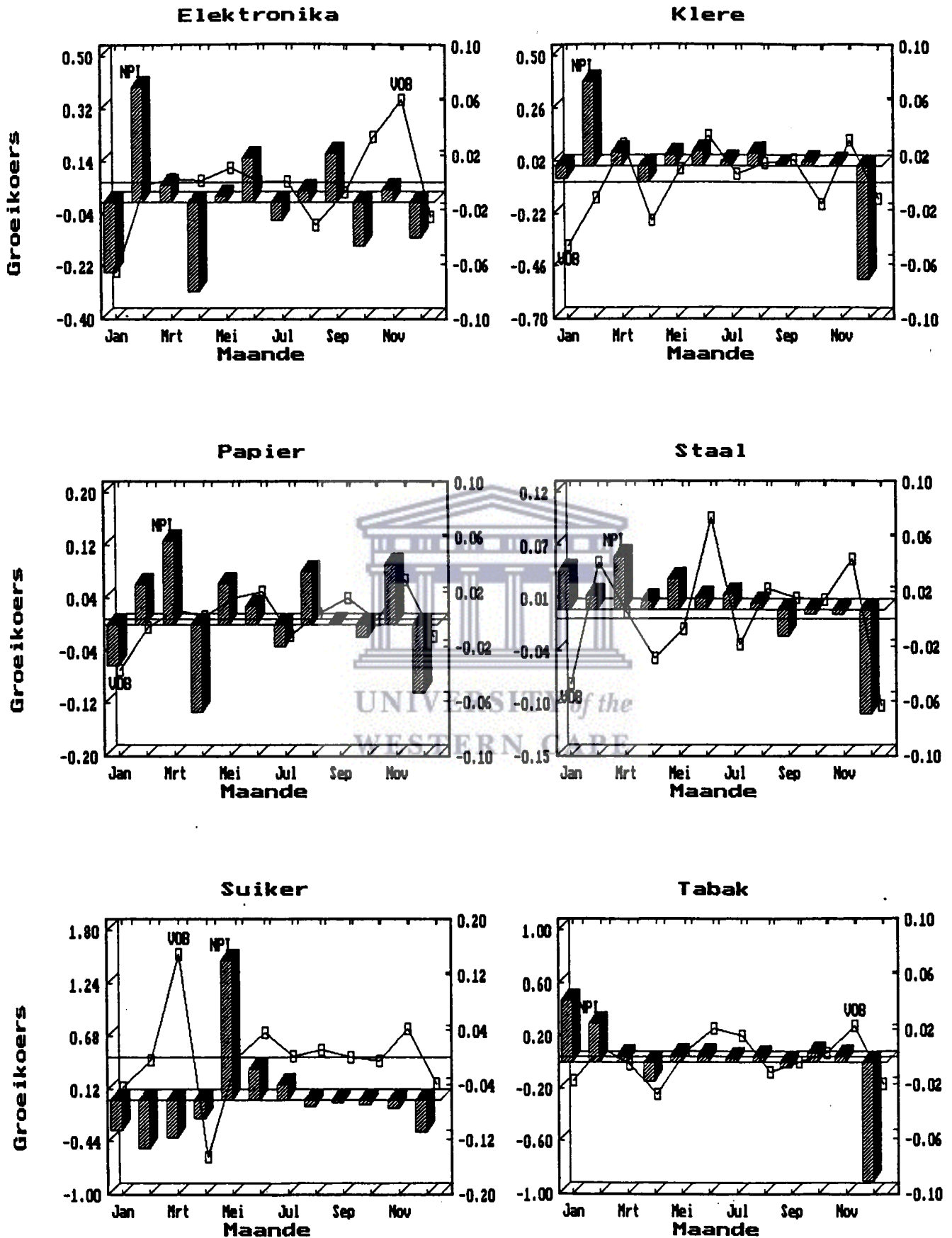


Tabak



Grafiek 4

VOB Groeikoers teenoor NPI Groeikoers



Verdienste Opbrengs van Nywerheidsaandele gekyk.

Die groeikoerse vir die Nywerheids Produksie Indeks (NPI) is as volg bereken: $K_t = \text{Log}(FA_t/FA_{t-1})$ met 'n algehele gemiddelde vir maand t as: $GK_t = \Sigma K_t/m$ vir $t=1,2,\dots,12$, waar FA_t en FA_{t-1} die indekse vir maand t en t-1 onderskeidelik voorstel, met m die aantal waardes in maand t (Grafiek 3).

Die NPI groeikoerse is ook grafies voorgestel teenoor die maandelikse groeikoerse van die VOB wat op dieselfde wyse bereken is (Grafiek 4). Tabel 14 toon aan by watter maande die maksimum en minimum waardes verkry word. Uit Tabel 14 is dit duidelik dat as daar na die werklike VOB gekyk word, die maksimum opbrengste in die algemeen voorkom by November teenoor 'n maksimum in Junie as groeikoerse in aanmerking geneem word. Ten opsigte van die NPI kom maksimum opbrengste voor by Februarie/Maart en minimum opbrengste by April/Desember.

In verskeie oorsese markte is waargeneem dat die maksimum opbrengste in nywerheidsaandele in Januarie verkry word, teenoor 'n maksimum groeikoerse in die NPI in Februarie.

Chen, Roll en Ross (1986) beweer dat die NPI die VOB met een maand lei aangesien die VOB 'n vloeï van nywerheidsproduksie oor 'n maand is en die verandering in produksie dus ten minste 'n 1/2 maand gesloer word.

Tabel 14
Maande waar Maksima en Minima voorkom

	Verdienste opbrengs				Maande wat ooreenstem		Nywerheids Indeks	
	Groei		Werklik		Maks	Min	Maks	Min
	Maks	Min	Maks	Min				
Farmaseuties	Nov	Des	Aug	Jan				
Chemies	Sep	Jan	Sep	Des	*			
Drukwerk	Jun	Apr	Mrt	Okt				
Elektronika	Nov	Jan	Nov	Jan	*	*	Feb	Apr
Ingenierswese	Jun	Jan	Apr	Des				
Geboue	Jun	Jan	Jul	Des				
Beherende Mpy	Jun	Jan	Jun	Des	*			
Klere	Jun	Jan	Nov	Feb			Feb	Des
Motors	Jun	Jan	Okt	Jan		*		
Papier	Nov	Jan	Nov	Jan	*	*	Mrt	Apr
Staal	Jun	Des	Nov	Jan			Mrt	Des
Suiker	Mrt	Apr	Nov	Apr		*	Mei	Feb
Tabak	Nov	Apr	Mrt	Jan			Jan	Des
Vervoer	Jun	Okt	Jan	Okt		*		
Vis	Nov	Jul	Apr	Des				

Uit bogenoemde voorstelling kan nie so 'n afleiding vir die Johannesburgse Effektebeurs gemaak word nie.

Wat wel opmerklik is, is dat daar 'n leiperiode van 3 maande is tussen die maksima van die NPI en VOB by die elektroniese en klere sektore teenoor 'n leiperiode van 4 maande by papier en staal. Sien Grafiek 3.

In 'n poging om vas te stel of daar enige afhanklikheid tussen die VOB en NPI is, is regressie ontledings op die data uitgevoer.

6. Regressie ontledings.

Chang en Pinegar (1989:64) argumenteer nou dat as die seisoenseffek in die NPI 'n gedeeltelike oorsaak is vir die seisoenale effek in die VOB, dan sal die regressiekoëffisiënte van die NPI positief wees. Aangesien die seisoenale patrone waargeneem word in beide die oorspronklike VOB en getransformeerde VOB moet die verwantskap betekenisvol wees.

Om bogenoemde stelling te toets na aanleiding van Chen, Roll en Ross se bevinding is die model:

$$VOB_{pt} = a + bNPI_{t+1} + e_{pt}$$

met p die sektor, gepas. Die rede vir die passing van hierdie model is na aanleiding van die bewering dat die NPI die VOB met een maand lei.

Om te verseker dat die foutterme ongekorrleerd sal wees, is die Cochrane - Orcutt metode met White se kovariansie matriks gepas.

Die Gewone Kleinste Kwadrate Dinamiese Model word gedefinieer as:

$$\Phi(b)Y_t = \beta Z_t + \epsilon_t \text{ met}$$

b = terugskuiw operator;

$\Phi(b)$ = outoregressiewe model;

β = koëffisiënt van eksogene veranderlikes;

Z_t = eksogene veranderlike op tydstep t ;

ϵ_t = foutterme van tydstep t ;

met $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ en waar $E(Y_t, \epsilon_t) = 0$ asook $E(\epsilon_t, \epsilon_{t-1}) = 0$.

Dikwels gebeur dit dat die foutterme, ϵ_t , gekorreleerd is, dit wil sê $E(\epsilon_t, \epsilon_{t-1}) \neq 0$ wat dus nie aan die vereistes vir die model voldoen nie. Dit beteken dat die reeks nog inligting bevat wat die model kan verbeter.

Die outokorrelasie in die foutterme kan gemeet word met die Durbin-Watson statistiek ('n waarde van ongeveer 2 dui aan dat foutterme ongekorreleerd is). Indien hierdie probleem van gekorreleerde foute wel bestaan, dui dit op die volgende:

- 1) Sloeringswaardes van die afhanklike veranderlike moet ingesluit word in die model.
- 2) Nuwe eksogene veranderlikes moet ingesluit word of addisionele sloeringswaardes van die eksogene veranderlikes wat alreeds in die model opgeneem is, of
- 3) beide (1) en (2).

Die Cochrane-Orcutt regressie model maak gebruik van 'n iteratiewe proses om 'n model te verbeter waarvan die foutterme gekorreleerd is.

In Tabel 15 is al die koëffisiënte negatief. Die Durbin-Watson toetsstatistiek is ook ingesluit.

Die model $VOB_{pt} = a + bNPI_t + e_{pt}$ is ook gepas en dieselfde resultaat word verkry, behalwe in die tabak en elektroniese sektor waar die koëffisiënte positief, maar nie-betekenisvol is nie (Tabel 16).

Dit blyk dus dat die seisoensinvloede in die NPI geensins gereflekteer word deur die VOB een maand vooraf of dieselfde maand nie. Die bevinding van Rozeff en Kinney in die VSA kan dus nie op die Suid - Afrikaanse situasie toegepas word nie. Die NPI is nie gedeeltelik die oorsaak

Tabel 15
Regressiemodel van VOB op NPI met 'n leiperiode van een maand.

$$VOB_{pt} = a + bNPI_{t+1} + e_{pt}$$

Sektor	a	b	White t-waardes	Durbin Watson	R ²
Elektronika	0,10467	-0,00076	0,663	1,459	0,069
Suiker	0,11501	-0,00047	0,215	1,568	0,020
Tabak	0,16759	-0,00410	1,972	2,039	0,017
Staal	0,12467	-0,00421	0,814	2,064	0,003
Klere	0,14240	-0,00264	0,888	1,826	0,008
Papier	0,10958	-0,00031	0,093	1,794	0,004

Tabel 16
Regressiemodel van VOB op NPI.

$$VOB_{pt} = a + bNPI_t + e_{pt}$$

Sektor	a	b	White t-waarde	Durbin	R ²
Elektronika	0,10004	0,00037	0,326	1,415	0,082
Suiker	0,11429	-0,00002	0,224	1,566	0,022
Tabak	0,16651	0,00047	0,274	2,037	0,004
Staal	0,12310	-0,00684	1,471	2,059	0,007
Klere	0,14064	-0,00274	1,030	1,816	0,008
Papier	0,10852	-0,00381	0,993	1,786	0,007

dat daar 'n seisoenale patroon in die VOB voorkom nie.

Hierdie bevinding is in ooreenstemming met die EMH.

7. Grangertoets van oorsaaklikheid.

Sims (1972:541) redeneer as volg: "If and only if causality runs from current and past values of some list of exogenous variables to a given endogenous variable, then a regression of the endogenous variable on past, current and future values of the exogenous variable, the future values should have zero coefficients."

Na aanleiding van Sims is die volgende twee regressie modelle gepas met die Cochrane - Orcutt aanpassing:

$$VOB_t = \alpha + \sum_{i=0}^n \gamma_i NPI_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j NPI_{t+j} + \epsilon_t \quad (2);$$

$$NPI_t = \alpha + \sum_{i=0}^n \pi_i VOB_{t-i} + \sum_{j=1}^m \Gamma_j VOB_{t+j} + \delta_t \quad (3).$$

Daar is ook geëksperimenteer met 'n tydtendens soos Chen, Roll en Ross in hul studie gedoen het, maar omdat geen noemenswaardige verbetering in die model verkry is nie, is tyd geïgnoreer ten einde die model so eenvoudig as moontlik te hou.

Op die resultate van (2) en (3) is algemene F-toetse uitgevoer om die hipoteses:

$$H_0: \sum_{j=1}^m \beta_j = 0 \text{ en}$$

$$H_0: \sum_{j=1}^m \gamma_j = 0$$

te toets met $m=1,3,6$. White se aangepasde t-waardes vir heteroskedasiteit is ook verkry.

Die resultate word in Tabelle 17 en 18 weergegee.

Indien $\sum \beta_j=0$ en $\sum \gamma_j \neq 0$, dan is daar eenrigting oorsaaklikheid vanaf die NPI na die VOB. Wanneer die omgekeerde geld, naamlik $\sum \beta_j \neq 0$ en $\sum \gamma_j=0$, dan is oorsaaklikheid vanaf VOB na NPI. In die geval waar beide $\sum \beta_j=0$ en $\sum \gamma_j=0$, dan is daar geen oorsaaklikheid nie. As beide hipoteses verwerp word, beteken dit dat daar tweerigting oorsaaklikheid is.

Beskou eerstens die elektroniese, tabak en staal sektore. By hierdie sektore is alle F-waardes nie betekenisvol nie, met ander woorde in beide modelle word H_0 aanvaar. Dus 'n verandering in die VOB word nie veroorsaak en veroorsaak ook nie 'n verandering in die NPI nie wat in ooreenstemming met die EMH is.

By die klere sektor word die nulhipotese by model 2 aanvaar en verwerp by model 3 vir leiperiodes 1 en 3 wat beteken dat die NPI gebruik kan word om die VOB te skat. Hierdie bevinding impliseer dat die mark oneffektief is.

Tabel 17
Regressiemodel van VOB op NPI

$$Y_t = \text{VOB}_t$$

	Elektro- nika	Suiker	Tabak	Staal	Klere	Papier
j=1						
F-waarde	0,502	0,049	0,631	0,871	1,341	0,348
R ²	0,208	0,063	0,101	0,111	0,154	0,111
P-waarde	0.480	0,826	0,428	0,352	0,249	0.556
j=3						
F-waarde	0,057	0,125	0,952	1,726	0,653	0,510
R ²	0,217	0,067	0,111	0,126	0,161	0,124
P-waarde	0,818	0,724	0,331	0,191	0,420	0,476
j=6						
F-waarde	1.734	0,279	0,137	3,331	16,533	2.366
R ²	0,227	0,083	0,115	0,158	0,236	0,143
P-waarde	0,191	0,598	0,712	0,698	0,0001	0,126

Tabel 18
Regressiemodel van NPI op VOB

$$Y_t = \text{NPI}_t$$

	Elektro- nika	Suiker	Tabak	Staal	Klere	Papier
j=1						
F-waarde	0.056	2,685	1,090	0,365	4,749	0.278
R ²	0,161	0,051	0,098	0,078	0,081	0,042
P-waarde	0.814	0,103	0,298	0,547	0,031	0.599
j=3						
F-waarde	0,018	2,365	0,744	0,529	5,437	0,564
R ²	0,166	0,066	0,107	0,092	0,116	0,051
P-waarde	0,894	0,126	0,390	0,468	0,021	0,454
j=6						
F-waarde	0,001	1,857	0,908	0,594	6,961	0,624
R ²	0,171	0,069	0,111	0,098	0,138	0,059
P-waarde	0.981	0,175	0,342	0,442	0,009	0.431

Op 6 maande lei-periode is daar tweerigting oorsaaklikheid (vergelyk die F-waardes van 16.533 en 6.961).

Afhangende van die keuse van α , die betekenispeil, kan dieselfde afleiding ten opsigte van suiker gemaak word.

Die papier sektor met $p=0,126$ gee die ideale geval by $m=6$, naamlik dat $\Sigma\beta_j=0$ en $\Sigma\Gamma_j=0$ met oorsaaklikheid vanaf VOB na NPI, wat beteken dat die VOB die oorsaak is vir verandering in die NPI. Die VOB skat die NPI alreeds 6 maande voor die tyd.

8. Gevolgtrekkings en afleidings.

- 1) Ten opsigte van seisoenaliteit blyk dit dat daar voldoen word aan die EMH aangesien die meerderheid van die sektore se VOB seisoensvry is. Van die 17 sektore en die totaal, word slegs in die elektroniese sektor onomwonde bewys gevind van seisoenaliteit omdat al bogenoemde toetsprosedure betekenisvolle resultate lewer. Dit moet egter beklemtoon word dat seisoenale patrone nie noodwendig oneffektiwiteit impliseer nie. Indien hierdie seisoenale patrone egter veroorsaak word deur die seisoenale patrone van die NPI, kan gesê word dat die mark moontlik oneffektief is. Die NPI kan dus as 'n handelsreël gebruik word. Alhoewel Chen, Rol en Ross bevind het dat

die VOB die NPI volg met een maand kan hierdie afleiding nie gemaak word ten opsigte van die Johannesburgse Effektebeurs nie. In teenstelling met oorsese markte waar die pieke in Januarie en Februarie vir die VOB en NPI onderskeidelik voorkom, blyk dit dat hierdie pieke in die algemeen voorkom by November en Februarie. Wat egter hier uitgelig kan word, is 'n stelling wat onder die opskrif groeikoerse gemaak is, naamlik dat die hoogtepunte ten opsigte van die VOB en NPI met 3 of 4 maande verskil.

3. Wat oorsaaklikheid betref, is die mark slegs oneffektief in die geval van die klere sektor.

UNIVERSITY of the
WESTERN CAPE

In geheel, met uitsondering van die klere sektor, kan die afleiding gemaak word dat die Johannesburgse Effektebeurs effektief is ten op sigte van die aspekte hier ondersoek en sal 'n belegger nie buitengewone winste op die Suid - Afrikaanse aandelemark kan maak nie.

'n Moontlike aspek waaroor verdere navorsing gedoen kan word is om te kyk wat die oorsake van seisoenale patrone in die VOB is. In hierdie studie is kortliks verwys na oorsake soos deur internasionale studies uitgewys, maar

wat nie as redes vir seisoenale patrone op die Johannesburgse Effektebeurs aangevoer kan word nie.



UNIVERSITY *of the*
WESTERN CAPE

TABELLE EN GRAFIEKE

- Tabel 1: Maksimum en Minimum opbrengste: Maatstawwe van ligging
- Tabel 2: Rekenkundige gemiddelde
- Tabel 3: Gesnoeide gemiddelde
- Tabel 4: Mediaan
- Tabel 5 Spearman se rangorde korrelasiekoëffisiënt
- Tabel 6 Standaardafwyking
- Tabel 7: Fama se maatstaf
- Tabel 8: Skeefheid
- Tabel 9: Kurtose
- Tabel 10: P-waardes t.o.v. verskeie maatstawwe
- Tabel 11: Homogeniteit van gemiddeldes
- Tabel 12: Sektor/Toetse
- Tabel 13: Groeikoerse: Maande van Maksima en Minima
- Tabel 14: Regressiemodel: Leiperiode een maand
- Tabel 15: Regressiemodel
- Tabel 16: Oorsaaklikheid: $Y_t = VOB_t$
- Tabel 17: Oorsaaklikheid: $Y_t = NPI_t$
- Grafiek 1: Verdienste opbrengste
- Grafiek 2: Outokorrelasies
- Grafiek 3: VOB teenoor IPI - groeikoerse
- Grafiek 4: VOB- teenoor IPI - groeikoerse

Verwysings

- Affleck-Graves, J. F. en A. H. Money (1975): "A Note on the Random Walk Model and South African Share Prices." *Die Suid - Afrikaanse Tydskrif vir Bedryfsleiding*, vol 43, 382-388.
- Berenson, M. L. en D. M. Levine (1986): *Basic Business Statistics, Concepts and Applications*. Prentice Hall, Derde uitgawe.
- Chang, E. C. en J. M. Pinegar (1989): "Seasonal Fluctuations in Industrial Production and Stock Market Seasonals." *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol 24, 59 - 73.
- Chen, N. F., R. Roll en S. A. Ross (1986): "Economic Forces and the Stock Market." *Journal of Business*, vol 59, 383-403.
- Doo, P. (1987): *A Test for Abnormal Returns after Company Preliminary Earnings Announcements*. Tegnieuse verslag, Universiteit van Kaapstad.
- Fama, E. F. (1981): "Stock Returns, Real Activity, Inflation and Money." *American Economic Review*, vol 71, 545 - 565.

Fama, E. (1970): "Efficient Capital Markets.", *Journal of Finance*, vol 25, 387 - 413.

Gilbertson, B. P. en F. J. P. Roux (1976): *The Behaviour of Share Prices on the Johannesburg Stock Exchange*. Johannesburg Consolidated Investment Co. Ltd., Verslag No F76/67.

Goodridge, R. L. (1990): *Applied Statistical Forecasting*. Business Forecast Systems Inc.

Knight, R. F., en J. F. Affleck-Graves (1982): "Testing the Efficiency of the J.S.E.: An Empirical Study of a change to L.I.F.O." Tegnieuse verslag, Universiteit van Kaapstad.

Knight, R. F. en J. F. Affleck-Graves (1986): "The Incremental Information Content of Half-yearly Earnings Data Released by South African Companies." *Suid Afrikaanse Tydskrif vir Bedryfsleiding*, vol 17, 130- 138.

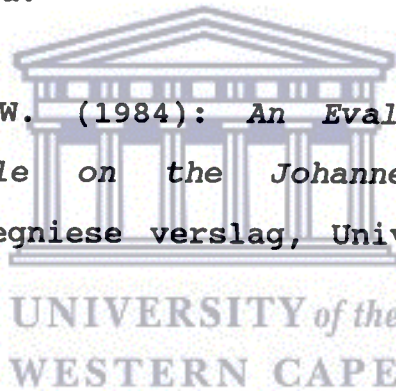
Knight, R. F. (1983): *The Association between Published Data and the Behaviour of Share Prices*. Ongepubliseerde doktorale tesis, Universiteit van Kaapstad.

Makradakis, S. en S. C. Wheelwright (1978):
Forecasting: Methods and Applications. John
Wiley & Sons, Eerste uitgawe.

Mandelbrot, B. (1963): "The Variation of Certain
Speculative Prices." *Journal of Business*, vol
36, 394-419

Ozen, M. (1971): *An Investigation into the Normal
Hypothesis for Log-price Relations in
Homogeneous Time Segments*. MBA.
Navorsingsverslag, Universiteit van die
Witwatersrand.

Plaistowe, T. W. (1984): *An Evaluation of a
Trading Rule on the Johannesburg Stock
Exchange*. Tegnieuse verslag, Universiteit van
Kaapstad.



Ross, S. A. en R. W. Westerfield (1988):
Corporate Finance. Times Mirror/Mosby College
Publishing, Eerste uitgawe.

Rozeff, M. S. en W. R. Kinney (1976): "Capital
Market Seasonality: The Case of Stock
Returns." *Journal of Financial Economics*, vol
3, 379-402

Schlosberg, H. H. (1976): *Distribution Models for Daily-Log Price Relatives*. Tegnieuse verslag, Universiteit van die Witwatersrand.

Sims, C. (1972): "Money, Income and Causality." *American Economic Review*, 62, 540-552

Smal, M. M. (1989): *Die Relatiewe Belangrikheid en Fiskale Beleidsmaatreëls: 'n Empiriese Toetsing*. Ongepubliseerde D. Com.-verhandeling, Universiteit van Suid Afrika.

Steyn, A. G. W., C. F. Smit en S. H. C. du Toit (1984): *Moderne Statistiek vir die Praktyk*. J. L. van Schaik (Edms) Bpk., Derde uitgawe.

Strebel, P. J. (1977): "The Limited Efficiency of the Johannesburg Stock Exchange." *Investment Analyst Journal*, vol 10.

Ek verklaar dat Seisoensfluktuasies in Industriële
Produksie en die Aandelemark met spesiale verwysing na
die Suid - Afrikaanse situasie my eie werk is en dat al
die bronne gebruik of aangehaal, aangedui en erkenning
verleen is deur middel van volledige verwysings.



UNIVERSITY *of the*
WESTERN CAPE