

**'n Ontleding van
voorraadinvestering
in Suid-Afrika**

H. Smith

**'n Ontleding van voorraadinvestering in
Suid-Afrika**

deur

HERMAN SMITH

Voorgelê ter vervulling van die vereistes

vir die graad

DOCTOR COMMERCII (EKONOMIE)

in die

Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

aan die

Universiteit van Pretoria

*Despite its scientific pretensions, economics
still remains more of an art than a science.*

The future, by definition, is unknowable...

*Anyone who simply extrapolates past trends,
however elegant the algebra, is an educated fool.*

Economics needs nothing so much as a little modesty.

Robert

Kuttner (1999:14)

DANKBETUIGING

Hierdie studie is opgedra aan:

my vrou Ninette wie se ondersteuning en aanmoediging my laat deurdruk het om dit te voltooi; my kinders wat my aandag ontbeer het terwyl ek hiermee besig was; en wyle Professor Geert De Wet by wie die oorspronklike gedagte van die studie ontstaan het.

My opregte dank en waardering teenoor die volgende persone:

Professor James Blignaut en Professor Jan van Heerden wat as promotors vir hierdie studie opgetree het;

Shaun de Jager, Albert De Wet en Marc Ground vir hul hulp;

die Suid-Afrikaanse Reserwebank wat deur die beskikbaarstelling van statistiese gegewens en rekenaar- en ander fasiliteite hierdie studie moontlik gemaak het; en

my ouers en skoonouers vir hul ondersteuning.

My lof en dank aan my Hemelse Vader, sonder wie hierdie studie nie moontlik sou gewees het nie.

HERMAN SMITH

Februarie 2004

OPSOMMING

'n Ontleding van voorraadinvestering in

Suid-Afrika

deur

HERMAN SMITH

PROMOTOR: PROFESSOR J.N. BLIGNAUT
MEDEPROMOTOR: PROFESSOR J.H. VAN HEERDEN
DEPARTEMENT: EKONOMIE
GRAAD: DOCTOR COMMERCII (EKONOMIE)

Die doel met hierdie studie is om die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika en die veranderlikes wat dit beïnvloed te ondersoek. Hoewel die omvang van voorraadinvestering met betrekking tot die bruto binnelandse produk baie klein is, is die bydrae van veranderings in voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk betreklik groot.

Hierdie studie het bevind dat, hoewel die konjunkturale gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika met dié in ontwikkelde lande ooreenkom, verskil die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie. Die wisselings van verkope is groter as die wisselings van produksie en daar is 'n negatiewe korrelasie tussen voorraad-investering en verkope. Hierdie verskil is ook in ander ontwikkelende lande gevind. Op grond hiervan is aanvaar dat die bestendige produksie-hipotese wel die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika kan beskryf. Verder is

voorraadinligting net op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar. Die kenmerke van voorraadinvestering is derhalwe met behulp van 'n voorraadaanpassingsbenadering ondersoek.

Die ekonometriese model beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad verskil van die werklike vlak. Die gewenste vlak van voorraad is 'n funksie van die verhouding tussen voorraad en verkope wat oor die duur van die algemene konjunktuur wissel. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Verder beskryf die model die koers waarteen voorraad-investering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

Die resultate van die model bevestig dat onvoltooide bestellings, die vlak van pryse, heersende rentekoerse, produksie, werklike verkope en verwagte verkope op die verloop van voorraadinvestering 'n uitwerking het. Van besondere belang is die vermoë om onbeplande voorraadinvestering te kan bepaal en die bevinding dat rentekoerse voorraadinvestering beïnvloed.

Die bydrae van hierdie studie is die identifisering van veranderlikes wat op die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika 'n uitwerking het. Hiermee is dit moontlik om veranderings in voorraadinvestering en die invloed daarvan op die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar en lewer dit 'n bydrae om ekonomiese beleidsbesluite te verbeter.

SUMMARY

An analysis of inventory investment in

South Africa

by

HERMAN SMITH

SUPERVISOR: PROFESSOR J.N. BLIGNAUT
CO-SUPERVISOR: PROFESSOR J.H. VAN HEERDEN
DEPARTMENT: ECONOMICS
DEGREE: DOCTOR COMMERCII (ECONOMICS)

The purpose of this study is to analyse the development of inventory investment in South Africa and to investigate the factors that have an influence on it. Although the size of inventory investment relative to gross domestic product is very small, the contribution of inventory investment to the growth in gross domestic product is significant.

This study has found that, although the cyclical behaviour of inventory investment in South Africa is similar to that in developed countries, the relationship of inventories, production and sales differ. The variance of sales exceeds the variance of production and there is a negative correlation between inventory investment and sales. This difference with developed countries is also found in other developing countries. On this basis the production-smoothing hypothesis is accepted as relevant to describe inventory investment in South Africa. Furthermore, inventory data are only available

on a quarterly basis. The features of inventory investment were therefore investigated with an inventory adjustment approach.

The econometric model describes how the level of inventories adjusts when it deviates from the desired level. The desired inventory level is a function of the ratio between inventories and sales, which can change during the business cycle. The ratio between sales and prices, unfilled orders, interest rates and production has an influence on this ratio. In addition, the model describes the adjustment of inventories when actual sales deviate from expected sales.

The results of the model confirm that unfilled orders, the level of prices, current interest rates, production, actual sales and expected sales have an influence on the development of inventory investment. Of significant importance is the ability to identify unplanned inventory investment and the finding that interest rates have an impact on inventory investment.

The contribution of this study is the identification of factors that have an impact on the development of inventory investment in South Africa. With this it is possible to improve the explanation of changes in inventories and its impact on the gross domestic product, therefore helping to improve economic policy formulation.

INHOUDSOPGAWE

	BLADSY
DANKBETUIGING	i
OPSOMMING	ii
SUMMARY	iv
LYS VAN TABELLE	xiii
LYS VAN GRAFIEKE	xv

HOOFSTUK 1

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1	Inleiding	1
1.2	Die berekening van voorraadinvestering	2
1.3	Probleemstelling	7
1.4	Doel met die studie	8
1.5	Indeling van die studie	9

HOOFSTUK 2

ONTWIKKELING VAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE-

HIPOTESE

2.1	Inleiding	11
-----	-----------------	----

BLADSY

2.2	Die beweegredes vir die besit van voorraad	12
2.3	Die groothede wat voorraadinvestering beïnvloed	15
2.3.1	Die voorraad-verkope-verhouding	19
2.3.2	Voorraad-op-hande en voorraad-op-bestelling	21
2.3.3	Koste om voorraad te besit	25
2.3.4	Sakesamestellings	28
2.3.5	Ander faktore	31
2.4	Versnellermodelle en sloeringstrukture	34
2.4.1	Eenvoudige versneller	37
2.4.2	Veranderbare versneller	39
2.4.3	Veranderlike versneller	40
2.4.4	Die buffervoorraadmotief	42
2.5	Samevatting	48

HOOFSTUK 3

AANPASSINGS AAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE-HIPOTESE

3.1	Inleiding	51
3.2	Aanpassings aan die bestendigeproduksie-hipotese	52
3.2.1	Kosteskokke	63
3.2.2	Bestendige produksiekoste	65
3.2.3	Arbeidsproduktiwiteit en indiensname	69

BLADSY

3.2.4	Voorraadtekort	72
3.2.5	Ondernemersvlak	75
3.2.6	Die teiken-drempel-model	77
3.3	Ekonomiese modelle van voorraadinvestering	84
3.3.1	Ramey en West	84
3.3.2	Flood en Lowe	87
3.3.3	Durlauf en Maccini	93
3.3.4	<i>National Industrial Conference Board Inc</i>	96
3.3.5	Smith en Van den Heever	100
3.4	Samevatting	103

HOOFSTUK 4

DIE VERLOOP VAN VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

4.1	Inleiding	109
4.2	Voorraadinvestering in Suid-Afrika	110
4.2.1	Die beskikbaarheid van statistiese data	110
4.2.2	Strukturele veranderings in voorraadinvestering	112
4.2.3	Voorraadinvestering en die konjunktuur	120
4.3	Die ontleding van voorraadverhoudings	129
4.3.1	Die bruto binnelandse produk, uitgesonderd landbou en nywerheids- en handelsvoorraad	130

BLADSY

4.3.2	Die voorraad en verkope van die nywerheid en handel	131
4.3.3	Fabriekswesevoorraad en bestellings	132
4.3.4	Die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad en produksiekoste	133
4.4	Samevatting	135

HOOFSTUK 5

VOORRAADINVESTERING, VERKOPE EN PRODUKSIE

5.1	Inleiding	138
5.2	Die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie	139
5.3	Die wisseling van voorraadinvestering	142
5.4	Die wisseling van verkope en produksie	144
5.5	Prosikliese verandering in voorraad	146
5.6	Samevatting	149

HOOFSTUK 6

'n EKONOMETRIESE BERAMING VAN 'n MODEL VAN
VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

6.1	Inleiding	152
-----	---------------------	-----

BLADSY

6.2	Die mikroekonomiese grondslag van voorraadinvestering . . .	153
6.3	Keuse van voorraad	154
6.4	Keuse van die model	155
6.5	Die model	158
6.5.1	Spesifikasies	158
6.5.2	Verkope	160
6.5.3	Onvoltooide bestellings	161
6.5.4	Prysvlakke	162
6.5.5	Rentekoerse	163
6.6	Samevatting	163

HOOFSTUK 7

**DIE SKATTING VAN DIE EKONOMETRIESE MODEL
VAN VOORRAADINVESTERING**

7.1	Inleiding	166
7.2	Toets van die model	167
7.3	Die SARB95-model	177
7.4	Dinamiese response	179
7.5	Die bydrae van voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk	183
7.6	Samevatting	189

HOOFSTUK 8

SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGS

8.1	Samevatting	194
8.2	Gevolgtrekkings	211

BIBLIOGRAFIE	214
---------------------------	------------

BYLAAG

E-VIEWS RESULTATE VAN DIE MODEL VAN
VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

1	Die langtermynskatting	235
1.1	Resultate van die skatting	235
1.2	Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die langtermynskatting	235
1.3	Die ADF-waarde van die reswaarde van die langtermynskatting	236
1.4	Die MacKinnon kritiese waardes van die ADF-waarde om vir die nul hipotese van geen kointegrasie te toets	236

2	Die korttermynskatting	237
2.1	Resultate van die skatting	237
2.2	Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die korttermynskatting	237
2.3	Diagnostiese toetse	238
2.3.1	Die ADF-waarde van die reswaarde van die korttermynskatting	238
2.3.2	Histogram normaliteit	238
2.3.3	ARCH heteroskedastisiteit	239
2.3.3	White heteroskedastisiteit	240
2.3.5	Breusch-Godfrey reekskorrelasie LM-toets	241
2.3.6	Ramsey-reset-toets	242
2.3.7	CUSUM-toetse	242
2.4	Die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo	243
2.5	Die berekening van die aangepaste koëffisiënte en t-waardes .	243
2.6	Die model	243
2.7	Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die model	243
3	E-views resultate van die SARB95-model van voorraad- investering in Suid-Afrika	244

LYS VAN TABELLE

		BLADSY
TABEL 1	Die berekening van voorraadinvestering	7
TABEL 2	Vorraadinvestering in Suid-Afrika, 2002	111
TABEL 3 -	Vorraad-verkope-verhoudings	117
TABEL 4 -	Die verhouding van die komponente van besteding aan die bruto binnelandse produk tot die BBP uit 'n konjunktuurperspektief	121
TABEL 5 -	Die bydrae van die komponente van reële besteding aan die bruto binnelandse produk tot verandering in reële die BBP uit 'n konjunktuurperspektief	125
TABEL 6 -	Die gemiddelde tydsverband en ooreenkoms van nywerheids- en handelsvoorraad met die konjunktuur	129
TABEL 7 -	Die vlak van voorraad en die wisseling van voorraadinvestering	144
TABEL 8 -	Die wisseling van produksie en verkope	146
TABEL 9 -	Die relatiewe wisseling van produksie en verkope . . .	149

BLADSY

TABEL 10 -	ADF-toetse van die veranderlikes van die model van voorraadinvestering	172
TABEL 11 -	Diagnostiesetoetse	174
TABEL 12 -	Bydrae tot die groei in die bruto binnelandse produk .	185

LYS VAN GRAFIEKE

	BLADSY
GRAFIEK 1 - Die Ss-model van voorraadgedrag	80
GRAFIEK 2 - Die samestelling van voorraad	113
GRAFIEK 3 - Die verhouding van nywerheids- en handels- voorraad tot die bruto binnelandse produk	114
GRAFIEK 4 - Die verhouding van nywerheids- en handels- voorraad tot verkope	115
GRAFIEK 5 - Die verhouding van voorraad tot verkope	116
GRAFIEK 6 - Die bydrae van voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk	124
GRAFIEK 7 - Die reële voorraadinvestering van die nywerheid en handel	126
GRAFIEK 8 - Die verwantskap tussen voorraadinvestering en die vlak van voorraad	128

BLADSY

GRAFIEK 9 -	Die verandering in reële nywerheids- en handelsvoorraad en die verandering in bruto binnelandse produk, uitgesonderd landbou	131
GRAFIEK 10 -	Die voorraad en verkope van die nywerheid en handel	132
GRAFIEK 11 -	Fabrieksvoorraad en bestellings	133
GRAFIEK 12 -	Die verwantskap tussen nywerheids- en handelsvoorraad en produksiekoste	134
GRAFIEK 13 -	Konvekse produksiekoste	140
GRAFIEK 14 -	Die veranderlikes van die voorraadmodel	171
GRAFIEK 15 -	Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad: werklike en geskatte waardes	176
GRAFIEK 16 -	Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad: werklike en geskatte waardes met skynveranderlike	177

..... xvii

.....

BLADSY

GRAFIEK 17 - Vergelyking met die SARB95-model	
179	
GRAFIEK 18 - Die verandering in nywerheids- en handels- voorraad: geskatte waardes	
180	
GRAFIEK 19 - Skoktoetse om die stabiliteit en respons van die model te toets	181
GRAFIEK 20 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad en verandering in bruto binnelandse produk	
184	
GRAFIEK 21 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad, onbeplande voorraadinvestering en rentekoerse	
187	
GRAFIEK 22 - Die uitwerking van 'n renteskok vanaf die vierde kwartaal van 1998 .	188

HOOFSTUK 1

INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 INLEIDING

In Suid-Afrika is betreklik min navorsing gedoen om 'n beter begrip van die veranderings in voorraad en die invloed daarvan op totale produksie en besteding te verkry. Dit kan moontlik toegeskryf word aan, onder andere, min kwartaallikse en maandelikse gegewens, die buitengewoon moeilike probleem om realistiese en toetsbare aannames aangaande ondernemings se verwagtings te kry, die gebrek aan bruikbare gegewens oor verwagte verkope en die probleem van interafhanklikheid tussen voorraad- en produksiebesluite.

Binne die nasionale rekeninge vorm voorraadinvestering saam met finale verbruiksbesteding deur huishoudings, finale verbruiksbesteding deur die algemene owerheid en die bruto vaste kapitaalvorming, die totale bruto binnelandse besteding. In die bruto binnelandse produk- en bestedingsrekening maak laasgenoemde weer op sy beurt deel uit van die besteding aan die bruto binnelandse produk. Hieruit blyk dat voorraadinvestering deur die regstreekse uitwerking daarvan op totale vraag 'n bydrae tot die omvang van die bruto binnelandse produk maak. In die kapitaalfinansieringsrekening bestaan bruto kapitaalvorming uit voorraadinvestering

en bruto vaste kapitaalvorming. Voorraadinvestering het dus ook 'n regstreekse uitwerking op die aanwending van investeerbare fondse in die ekonomie (Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, Verskeie uitgawes).

Die verandering in voorraad het 'n onregstreekse invloed op die nasionale beskikbare-inkome-en-aanwendingsrekening en die rekening met die res van die wêreld, deur middel van die wisselwerking tussen produksie, besteding, kapitaalvorming en besparing. Hieruit blyk dat voorraadinvestering 'n besondere plek binne die makro-ekonomie beklee.

1.2 DIE BEREKENING VAN VOORRAADINVESTERING

Ideale voorraadgegevens bestaan uit boekwaardes aan die begin van die jaar en aan die einde van die jaar, wat geklassifiseer is volgens die grondslag van waardasie, die vlak van prosessering en die goederemengsel wat volgens omsettydperke, onverwerkte en verwerkte produkte geklassifiseer is. Vanaf die boekwaardes word veranderinge in voorraad dan bereken. Suid-Afrika beskik net oor inligting ten opsigte van die boekwaardes van totale voorraad volgens soort ekonomiese bedrywigheid (Smith 1994). Dit is egter nie 'n unieke geval in die wêreld nie, soos die *System of National Accounts*, hierna genoem die SNA (1993:131), dit stel:

In many countries, however, data on changes in inventories are among the least reliable information available ...

Volgens die SNA bestaan voorraad hoofsaaklik uit:

... materials and supplies, work in progress and finished products and goods in the possession of industries. Standing timber and crops are excluded from stocks but logs and harvested crops are included. Producers of government services may also engage in transactions in stocks. These transactions relate primarily to stocks of strategic materials, grains and other commodities of special importance to the nation and to sales of surplus goods. In principle the stocks of the producers consist of goods they own, that is, have legal title to, whether or not they are in physical possession of the goods (SNA 1968:110).

Hierdie definisie is egter in die 1993-weergawe van die SNA aangepas. Plantasies, slagvee en oeste wat nog nie ingesamel is nie, moet gedurende die groeitydperk as halfklaarprodukte beskou word en alle goedere wat die owerheid in voorraad hou moet ingesluit word (SNA 1993:230,231&533). Grondstowwe (*materials and supplies*) bestaan uit alle goedere wat die onderneming as intermediêre insette van sy produksie wil gebruik en dit word ook in die produksieproses opgebruik. Halfklaarprodukte (*work in progress*) bestaan uit produksie van die onderneming wat nog nie afgehandel is nie (SNA 1993:231). Klaarprodukte (*finished products en goods for resale*) bestaan uit goedere waarvan die vervaardiging afgehandel is of goedere wat ondernemings aangeskaf het om, sonder enige verdere verwerking, weer te verkoop (SNA 1993:232&233).

In sekere gevalle word moeilik tussen bruto vaste kapitaalvorming en die verandering in halfklaarprodukte onderskei, soos in die geval van swaar masjinerie en toerusting, en konstruksiewerke wat 'n aansienlike tyd neem om voltooi te word. Die 1968 SNA het aanbeveel dat masjinerie en toerusting as voorraadinvestering van die produsent in berekening geneem word en konstruksiewerke as vaste kapitaalvorming van die onderneming vir wie die konstruksie onderneem word (Stadler 1973:141). Die 1993 SNA stel dit egter soos volg:

...the output produced each period is classified as work-in-progress only when the producer and not the eventual user, is the owner of the output produced (SNA 1993:232); en ...in the case of buildings or structures for which a contract of sale has been concluded in advance, the transfer of ownership may deemed to occur in stages as the value is put in place. In such cases, stage payments made by the purchaser can often be used to approximate the value of the gross fixed capital formation...(SNA 1993:132).

Voorraad behoort waardeer te word teen die heersende kosprys wanneer dit van ander ondernemings gekoop word of teen die heersende produsenteprys wanneer dit self geproduseer word. Dieselfde geld wanneer dit verkoop of verbruik word. Hierdie uitgangspunt is in ooreenstemming met die waardering van bruto produksie en intermediêre verbruik en verseker dat voldoende voorsiening gemaak word vir die vervanging van onttrekkings van voorrade teen heersende markpryse (Stadler 1973:140 en SNA 1993:130).

Hoewel produksie en verkope ekonomiese prosesse is wat deurlopend op grond van die vraag- en aanbodtoestande aanpas, is hulle selde in 'n bepaalde tydperk presies gelyk aan mekaar. Die verskil tussen vraag en aanbod word in die verandering van voorraad weerspieël. 'n Toename in die vlak van voorraad beteken dat 'n deel van produksie nie verkoop is nie. Omgekeerd geld dat waar voorraadvlakke afneem, verkope meer is as produksie (Smith & Van den Heever 1995:73).

Veranderings in voorraad kan beplan of onbeplan wees. Empiries word die beplande en onbeplande dele van voorraadinvestering egter nie afsonderlik in Suid-Afrika gemeet nie (Smith & Van den Heever 1995). Vir doeleindes van die nasionale rekeninge moet die verandering in voorraad gedurende 'n gegewe tydperk bereken word as die fisiese verandering in voorraad gewaardeer teen die markpryse wat gedurende daardie tydperk geheers het. Die standaardverslagdoeningstydperk in Suid-Afrika is 'n kwartaal.

As die mees praktiese benadering vir die verkryging van die beste raming vir doeleindes van die nasionale rekeninge, word die verskil bereken tussen die fisiese vlakke van voorraad aan die begin en aan die einde van 'n kwartaal gewaardeer teen die prys wat in die kwartaal geld. Die aangetekende waarde van voorraad aan die begin en die einde van 'n kwartaal, dit wil sê die heersende boekwaarde van voorraad, word herwaardeer om vlakke teen konstante pryse te weerspieël. Die verskil tussen die herwaardeerde voorraad aan die einde en aan die begin van die kwartaal meet die fisiese verandering in voorraad oor die kwartaal. Hierdie fisiese verandering in voorraad vir die kwartaal word herwaardeer teen die gemiddelde pryse wat gedurende

die kwartaal geheers het. Die verskil tussen die herwaardeerde fisiese veranderings in voorraad en die veranderings in die heersende boekwaarde is die aansuiwering vir voorraadwaardering, oftewel die verandering in die waarde van voorraad as gevolg van prysveranderings.

Soos in tabel 1 aangetoon word, kan veranderings in voorraad met gegewens oor fisiese hoeveelheid of boekwaarde bereken word. Indien die werklike fisiese hoeveelheid voorraad wat aan die einde van 'n kwartaal deur 'n sakeonderneming of 'n sektor gehou word bekend is, is die raming van voorraadinvestering eenvoudig. Die verandering in fisiese hoeveelheid gedurende 'n kwartaal word met die gemiddelde prys van die betrokke produk vir daardie kwartaal vermenigvuldig. Hierdie metode van berekening word trouens in Suid-Afrika gebruik vir die bepaling van die veestapel en goudvoorrade.

In die meeste gevalle is slegs die boekwaarde van voorraad aan die einde van 'n kwartaal egter beskikbaar. Die boekwaarde kan as gevolg van 'n verandering in fisiese hoeveelheid, of as gevolg van 'n verandering in die prys waarteen voorraad waardeer word, verander. Om voorraadinvestering vir die doeleindes van die nasionale rekeninge te verkry, moet die verandering in boekwaarde as gevolg van prysveranderings van die totale verandering geskei word. Om dit te kan doen, word die boekwaarde met 'n gepaste komponent van die produksieprysindeks gedefleer. Op hierdie manier word die boekwaarde teen konstante pryse verkry en kan die verandering teen konstante pryse daaruit bereken word, dit wil sê die verandering in die hoeveelheid voorraad. Deur die verandering met die gemiddelde

prysindekswaarde vir die besondere kwartaal te vermenigvuldig, word voorraadinvestering teen heersende pryse verkry.

Tabel 1 Die berekening van voorraadinvestering

(a) Uit hoeveelheidsgegewens			
Hoeveelheid aan die einde van tydperk 0			20 eenhede
Hoeveelheid aan die einde van tydperk 1			35 eenhede
Verandering in hoeveelheid			15 eenhede
Gemiddelde prys per eenheid			R1 000
Voorraadinvestering			R15 000
(b) Uit boekwaardegegewens			
	Heersendeprys- boekwaarde	Prysindeks (tydperk 0-pryse)	Konstanteprys- boekwaarde
(i) Waarde aan die einde van tydperk 0	R4 000	100	R4 000
(ii) Waarde aan die einde van tydperk 1	R5 500	110	R5 000
(iii) Verandering in boekwaarde	R1 500		R1 000
Aansuiwering vir voorraadwaardering			
(iv) Verandering in konstanteprys-boekwaarde (reële voorraadinvestering)		R1 000	
(v) Gemiddelde prysindeks gedurende tydperk		105	
(vi) Voorraadinvestering teen heersende pryse ((iv) vermenigvuldig met(v))		R1 050	
(vii) Aansuiwering vir voorraadwaardering (heersende prys (iii) min (vi))		R450	

Bron: Smith & Van den Heever 1995:73

1.3 PROBLEEMSTELLING

Voorraad is 'n bruikbare bron vir makroekonomiese ontledings. Die afhanklikheid van die ooreenstemmende bewegings van verkope, produksie en voorraad op belangrike veranderlikes, soos die helling van die grenskoste van produksie en die aard van onderliggende ekonomiese skokke, dui daarop dat voorraadmodelle gebruik kan word om hierdie ekonomiese kenmerke te bepaal.

Uit die literatuur kom twee belangrike kenmerke van voorraadinvestering na vore, naamlik dat voorraadinvestering saam met die konjunktuur beweeg en dat daar 'n vaste verband tussen voorraad en verkope is. Blinder & Maccini (1991) gee 'n goeie opsomming, kyk ook Ramey & West (1997). Die kenmerke is ook met ander aspekte van die konjunkturale verloop van die ekonomie ineengeskakel. Daarom is voorraadinvestering ook in konjunktuurontledings belangrik.

Voorraadinvestering lewer 'n aansienlike bydrae tot die verandering in die bruto binnelandse produk. Deur die faktore wat veranderings in voorraadinvestering beïnvloed en die uitwerking daarvan op die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar, sal 'n bydrae gelewer word om ekonomiese beleidsbesluite te verbeter.

1.4 DOEL MET DIE STUDIE

Hierdie studie bou voort op die navorsing oor voorraadinvestering in Suid-Afrika soos deur Smith (1994) beskryf is. Dit poog om 'n verdere bydrae te lewer deur die aard van voorraadinvestering in Suid-Afrika en die faktore wat dit beïnvloed, met spesifieke verwysing na onbeplande voorraadinvestering, te identifiseer.

Die ontleding van die kenmerke van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed is begin met 'n literatuurstudie oor die ontwikkeling van, en aanpassings aan die bestendige produksie-hipotese van voorraadgedrag. Ten spyte daarvan dat die literatuur nie konsensus oor die invloed van die verskillende veranderlikes op voorraadinvestering het nie, het dit tog meganismes en kragte geïdentifiseer wat die

grondliggende kenmerke van voorraadgedrag kan verklaar. Die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika is met behulp van verhoudings tot makroekonomiese groothede in 'n konjunktuurverband ontleed, gevolg deur 'n ondersoek van die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie. Die uitwerking van veranderlikes wat voorraadinvestering in Suid-Afrika beïnvloed is met behulp van die voorraadaanpassingsbenadering ondersoek.

1.5 INDELING VAN DIE STUDIE

Die ontwikkeling van die bestendigeproduksie-hipotese van voorraadgedrag word in hoofstuk 2 bespreek. Hier word verwys na die beweegredes vir die besit van voorraad, die verskillende veranderlikes wat 'n rol in voorraadinvestering speel en die beginsels wat gebruik is vir versnellermodelle van voorraadinvestering.

Die probleme met die bestendigeproduksie-hipotese en die aanpassings wat gedoen is om dit te oorkom, word in hoofstuk 3 bespreek. In die hoofstuk is ook 'n aantal ekonometriese modelle van voorraadinvestering bespreek.

In hoofstuk 4 word die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika met behulp van verhoudings tot makroekonomiese groothede in 'n konjunktuurverband ondersoek. Hoofstuk 5 ontleed die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie in Suid-Afrika en vergelyk dit met internasionale studies.

Hoofstuk 6 is 'n ekonometriese beraming van 'n model van voorraadinvestering in

Suid-Afrika. Hoofstuk 7 bespreek die skatting van die model en ondersoek die omvang van onbeplande voorraadinvestering en die uitwerking van voorraadinvestering op die groei in die bruto binnelandse produk. Hoofstuk 8 is 'n samevatting en 'n bespreking van die gevolgtrekkings uit die studie.

HOOFSTUK 2

ONTWIKKELING VAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE- HIPOTESE

2.1 INLEIDING

Die klem in ekonomiese navorsing, net soos in ander vakgebiede, beweeg in siklusse en dieselfde geld ook vir navorsing oor voorraad. Vanweë die spekulasioorraadopswaai van die twintigerjare en die gebeure wat met die resessie van 1937-38 (in die Verenigde State van Amerika) verband gehou het, is ekonome se aandag aan die begin van die (twintigste) eeu op voorraadinvestering gevestig (Blinder & Maccini 1991).

Metzler (1941) het met sy teorie van selfgenererende voorraadsiklusse baanbrekerswerk gedoen. Moderne belangstelling in voorraadgedrag is deur hierdie werk gestimuleer, wat aantoon dat 'n voorraad-versnellermechanisme siklusse in eenvoudige Keynesiaanse modelle kan veroorsaak. Empiriese en teoretiese aspekte van voorraadgedrag was gesogte onderwerpe in die vyftiger- en vroeë sestigerjare, 'n tydperk toe die ekonomie van die Verenigde State van Amerika konjunkturale bewegings getoon het wat met die Metzleriaanse voorraadsiklusse ooreengekom het.

In hierdie hoofstuk word die beweegredes om voorraad te besit, eers bespreek voordat die groothede wat voorraadinvestering beïnvloed, ontleed word. Die vroeë ontwikkeling van versnellermodelle en sloeringstrukture word daarna ondersoek.

2.2 DIE BEWEEGREDES VIR DIE BESIT VAN VOORRAAD

Die ekonomiese rol wat voorraad speel, word saamgevat deur die motiewe om voorraad te besit. Volgens Barber (1958:3) en Pratten (1985:30) kan drie beweegredes vir die besit van voorraad onderskei word, naamlik:

- Eerstens, ontstaan 'n sogenaamde *transaksiemotief* om voorraad te besit wanneer ondernemings nie die ontvangs van grondstowwe en onderdele, die verwerking van die grondstowwe en die verkoop van die klaarvervaardigde goedere kan sinkroniseer nie. Daar is ook skaalvoordele wanneer produksie, opberging, vervoer en transaksies op 'n groot skaal geskied.
- Tweedens, ontstaan 'n *motief om produksie te bestendig*, oftewel 'n buffervoorraadmotief, wanneer voorraad besit word om vir die veranderings in die vraag na goedere voorsiening te maak. Produksie kan dan betreklik gelykmatig voortgaan, ondanks veranderings in vraag. 'n Gelykmatige vloei van die produksie van goedere verminder die eenheidskoste van produksie. Voorraad kan ook besit word om vir enige verandering in die aanbod van grondstowwe, onderdele of klaarprodukte te voorsien. Voorraad verminder die risiko van 'n verlies aan inkomste as gevolg van 'n onvermoë om in die

vraag te voorsien. Hierdie motief veronderstel dat die voorraad van klaarprodukte hoofsaaklik dien om produksievlakke te bestendig wanneer verkope wissel en die grenskoste van produksie 'n stygende verloop het. 'n Skerp styging in die grenskostekromme bied 'n sterk aansporing om produksie te bestendig, terwyl hoë bergingskoste sulke gedrag ontmoedig.

- Derdens, ontstaan 'n *spekulasiemotief* om voorraad te besit vanuit 'n verwagte verandering in pryse en koste. Meer voorraad sal opgebou word wanneer 'n styging in pryse verwag word. Die spekulasiemotief word gewoonlik deur die insameling en ontleding van inligting gerugsteun.

Mack (1967:4) het ook ses hoof funksies van voorraad onderskei, naamlik:

- Om die produksieproses aan die gang te hou. Wanneer die vloei van goedere as gevolg van groter verkope toeneem, moet die vlak van voorraad ook proporsioneel toeneem.
- Kostevoordele word behaal met produksie en aankope van hoeveelhede in groot maat.
- Voorraad dien as versekering teen verlore verkope as gevolg van onvoorsiene veranderings in vraag.
- Voorraad maak voorsiening vir onvoorsiene veranderings in die aanbod van grondstowwe.

- Om die potensiële voordeel te benut (of nadeel te vermy) ten opsigte van verwagte of werklike veranderings in die marktoestande. Masjiene hoef nie gereeld heringestel te word as daar 'n verskeidenheid van klaarprodukte gedra word nie. Die kleinhandelaar kan 'n verskeidenheid van produkte aan sy klante bied.
- Voorraad dien as instrument om beplanning te vermy ten opsigte van onsekerhede wat bestaan.

Die verskeidenheid funksies wat voorraad het en die faktore wat die relatiewe koste van voorraad beïnvloed, impliseer dat die sensitiwiteit ten opsigte van enige van die faktore van verskillende voorraadkategorieë en verskillende ondernemings wyd sal verskil. Die gedrag van voorraad word, soos byna alle determinante van ekonomiese gedrag, op verwagtings gegrond. Hierdie verwagtings word weer op inligting gegrond.

Verskeie modelle van voorraadgedrag is ontwikkel op grond van die beweegredes om voorraad te besit. 'n Belangrike ontwikkeling was om vir 'n bepaalde mikpuntverhouding van voorraad tot verkope voorsiening te maak. Hierdie benadering word gevolg omdat dit vir sakeondernemings duur is as voorraad afwyk van die gewenste verhouding tot werklike of verwagte verkope. Wanneer ondernemings probeer om 'n gewenste voorraad-verkope-verhouding te handhaaf, sal 'n onverwagte verandering in verkope noodwendig tot 'n verandering in voorraad lei sodat voorraad weer by die gewenste voorraad-verkope-verhouding aanpas.

Die versnellerbeginsel kan ook hier ter sake wees - die verandering in verkope mag tot 'n groter verandering in produksie lei terwyl 'n onderneming besig is om sy voorraad by die gewenste voorraad-verkope-verhouding aan te pas. Kosterkokke kan ook in die model ingebou word om te verseker dat voorraad opgebou word wanneer die koste van produksie betreklik laag is. Daarteenoor sal voorraad verminder word wanneer produksiekoste hoog is. In plaas van om die vlak van produksie te bestendig, sal ondernemings volgens hierdie benadering die koste van produksie bestendig. Daar kan aangevoer word dat wanneer produksiekoste veranderlik is, kosterkokke ten minste net so 'n groot rol as vraagskokke speel in die bepaling van voorraadinvestering (Smith & Van den Heever 1995:74).

2.3 DIE GROOTHEDE WAT VOORRAADINVESTERING BEÏNVLOED

Oor die afgelope sowat 40 jaar het voorraadinvestering in Suid-Afrika slegs ongeveer 1 persent van die vlak van die bruto binnelandse produk verteenwoordig, terwyl die verandering in voorraadinvestering oor dieselfde tydperk gemiddeld bykans geen bydrae tot die verandering in die bruto binnelandse produk gemaak het nie. Voorraadinvestering speel egter 'n groter rol tydens die afswaafases van ekonomiese bedrywigheid; met die afswaafases het die verandering in voorraadinvestering 'n gemiddelde negatiewe bydrae van ongeveer 1½ keer groter as die verandering in die bruto binnelandse produk gemaak, terwyl die dienooreenkomstige bydrae tydens die opswaafases 'n positiewe bydrae van slegs ongeveer 25 persent van die verandering in die bruto binnelandse produk beloop het (kyk tabel 5). Die verskynsel word ook

uit studies van voorraadinvestering in ander lande soos die van Flood & Lowe (1995) ten opsigte van Australië bevestig:

Clearly, while the accumulation of inventories has little impact on long-run economic growth, it is an extremely important part of the business cycle Flood & Lowe (1995:27).

Abramovitz (1950) het in sy studie oor fabrieksvoorraad aangedui dat voorraadinvestering, produksie en ekonomiese bedrywigheid nie hulle boonste en onderste konjunkturale draaipunte op dieselfde tydstep bereik nie. Volgens 'n suiwer versnellerbeginsel behoort dit egter te gebeur dat voorraadinvestering 'n boonste draaipunt bereik wanneer die koers van verandering in produksie, in plaas van die volume van produksie, 'n boonste draaipunt bereik.

Die voorraad-verkope-verhouding het ook 'n belangrike rol in die studies gespeel. Die motiewe waarom voorraad besit word, dui daarop dat voorraad 'n positiewe uitwerking op verkope het. Die versnellerbeginsel, naamlik dat die gewenste vlak van voorraad proporsioneel is tot die verwagte verkope in die afgelope tydperk, is hieruit afgelei.

Die probleem met die versnellerbeginsel is dat daar nie 'n verwysing is na die koste om voorraad te besit nie. Die koste sluit onder andere sloerings, finansiële en ekonomiese klimaat en onvervulde verwagtings in. Pratten (1985:31) sê dat daar verder as die versnellerbeginsel gegaan moet word om 'n akkurate verduideliking van

die beweging van voorraad te ondersoek. Verbeterde vervoer en kommunikasie maak dit vir ondernemings moontlik om kleiner voorraad te besit. Hoë voorraadvlakke word opgeweeg teen die koste om dit te besit.

Onvoltooide bestellings help ook om die gedrag van voorraadinvestering te verklaar. Darling (1959), Stanback (1962) en Lovell (1964) het 'n verband tussen voorraad en bestellings waargeneem. Die hipotese dat voorraad 'n positiewe funksie van die koers van verandering in onvoltooide bestellings is, is egter slegs 'n verlengstuk van die hipotese van die koers van verandering van verkope, omdat uitstaande verkoopbestellings toekomstige verkope verteenwoordig. Die voorraad-verkope-verhouding is nie geskik vir vervaardigers wat op bestelling produseer nie. Die belangrike verhouding wat hier in die ontleding van voorraad gebruik moet word, is dié van voorraad tot onvoltooide bestellings.

Deur te bepaal of bestaande voorraad genoegsaam is, is 'n meting van die toekomstige verloop van die vraag na voorraad nodig; die sleutel tot die vooruitskattings van toekomstige voorraadbewegings lê in die kwantitatiewe verduideliking van die vlak van voorraad in die verlede en die veranderings daarvan.

Daar kan nie 'n enkele lys opgestel word van wat voorraad beïnvloed nie, maar die volgende behoort in ag geneem te word (USA 1961:18):

- verwagte veranderings in verkope;

- die vlak van voorraad met betrekking tot verkope;
- die onlangse verloop van nuwe bestellings en of dit met betrekking tot voorraad lei of sloer;
- die vlak van onvoltooide bestellings met betrekking tot verkope;
- prysverwagtings, en die invloed daarvan op reële voorraad;
- die langtermynverloop van die vlak van voorraad;
- veranderings in die samestelling van bedryfstakke; en
- die invloed van finansiële toestande op voorraad.

Die ideaal is dat ondernemings met elke produksietydperk 'n optimum kombinasie van pryse (waar hulle die vryheid het om pryse vas te stel), die koers van produksie en voorraadinvestering bereken. Dit word weer beïnvloed deur die aanvanklike vlak van voorraad, verwagte verkope, verwagte prysveranderings vir insette en verwagte rentekoerse. Ondernemings doen dit egter nie, want voorraadvlakke en die verandering in voorraad word nie in die onderneming met ekonomiese veranderlikes verbind nie (Pratten 1985).

2.3.1 Die voorraad-verkope-verhouding

Een van die vertrekpunte van empiriese ontledings van voorraad is die teorie wat voorraadinvestering in terme van 'n konstante verhouding tussen vraag en voorraad verduidelik. Clark (1917) het op dié verhouding en sy implikasies gefokus. Die Metzler-formulering (1941) toon aan hoe verwagtings geformuleer kan word en hoe onvermybare foute later die bereiking van doelwitte beïnvloed. Hy het die begrip van die gewenste voorraadvlak as 'n vaste verhouding tot produksie geformuleer. Verder is daar 'n aansienlike verwantskap tussen voorraad en verkope, omdat ondernemings wat voorraad besit, dit binne 'n redelike tyd in dieselfde vorm of verwerk deur 'n vervaardigingsproses wil verkoop.

Die voorraad-verkope-verhouding kan as die kontrolemeganisme in die vervaardigings- en handelsektore gesien word. Dit gee 'n aanduiding van die verskil tussen werklike en gewenste voorraad. Die omvang en die rigting van die gaping kan dan in verband gebring word met die poging om dit te verminder. Wanneer die totale voorraad-verkope-verhouding hoog is, is dit redelik om te aanvaar dat daar druk is om die opbou van voorraad te verminder of selfs om die vlak van voorraad te verminder, as wat dit die geval sou wees wanneer die voorraad-verkope-verhouding nader aan die gewenste vlak is. Hierteenoor is 'n baie lae voorraad-verkope-verhouding 'n aansporing om voorraad op te bou.

Daar moet in gedagte gehou word dat voorraadbesluite in die eerste plek deur die voorraad-verkope-verhouding van individuele ondernemings beïnvloed word. Die

konjunkturale verloop van voorraad is egter deurdringend en daarom behoort die voorraad-verkope-verhouding op ondernemersvlak dikwels met die voorraad-verkope-verhouding vir die ekonomie in die geheel ooreen te stem. Die totale verhouding behoort dus 'n aanduiding te wees van die soort voorraadbesluite wat individuele ondernemings maak.

Wanneer die voorraadvlak konstant gehou word, is die sloering van voorraadinvestering ná verkope so lank dat voorraad en verkope in teenoorgestelde rigtings beweeg. Wanneer voorraad egter proporsioneel tot verkope gehou word, is die sloering korter en is daar 'n positiewe ooreenkoms tussen voorraadinvestering en verkope (Zarnovitz 1973:350). Verwagte verkope is 'n verlenging van verkope in die verlede. Met die produksie vir voorraad sal foute met verwagte verkope tot onbeplande voorraadinvestering lei (Zarnovitz 1973:353).

Abramovitz (1950:378) het 'n sloering tussen die verandering in voorraad en die verandering in produksie aangetoon met gegewens van die tussen-oorlogsjare. Die sloering het Metzler se teorie nie omvergewerp nie, maar die onreëlmatigheid van die verhouding was kommerwekkend. Abramovitz het dit toegeskryf aan die verskillende gedragspatrone en die belangrikheid van die onderskeie drie voorraadkategorieë.

Abramovitz (1950:124) het bewys dat nie alle voorraad min of meer in verhouding of proporsioneel tot produksie beweeg nie. Anders sou dit beteken dat die verandering in voorraad met produksie of verkope gesinchroniseer moes gewees het.

Voorraad word besit vir die gemak van die vervaardigers en verspreiders. Die rede waarom voorraadverandering ten opsigte van produksie en verkope sloer, is omdat dit moeilik is om die koers waarteen aangekoopte goedere ontvang word, te verander en 'n onwilligheid om produksie betyds aan te pas.

'n Algemene siening volgens Abramovitz (1950:151) is dat 'n opbou van voorraad in verhouding tot verkope die oorsaak is van 'n afswaai; produksie en bestellings word ingekort om die verhouding te verlaag. Die omgekeerde is weer waar ten opsigte van 'n te lae vlak van voorraad wat weer die opswaai aanwakker.

2.3.2 Voorraad-op-hande en voorraad-op-bestelling

Die gewenste vlak van voorraad het 'n nou verwantskap met verwagte saketoestande. Die koers van nuwe bestellings met betrekking tot verkope is 'n aanduiding van saketoestande en dui ook die toekomstige vraag na voorraad aan. Wanneer nuwe bestellings meer as verkope is, sal 'n poel van toekomstige sake opgebou word en word dit wenslik om voorraad op te bou omdat die koers van produksie toeneem om die nuwe bestellings uit te voer. Die gevolglike toename in die koers van produksie beteken dat die voorraad van halfklaarprodukte sal toeneem.

Daar bestaan 'n besliste ooreenkoms tussen die nuwebestellings-verkope-verhouding in die huidige tydperk en voorraadinvestering in die volgende tydperk. Die nuwebestellings-verkope-verhouding pas die invloed van verkope op voorraad aan; by enige gegewe vlak van verkope sal die behoefte om voorraad op te bou, meer wees

indien nuwe bestellings hoog is en minder wees indien nuwe bestellings laag is.

Die onderskeid tussen produksie op bestelling en produksie vir voorraad en die rol van onvoltooide bestellings in hierdie verband is eers uit hoofde van die produksie-beslissings-benadering op 'n teoretiese grondslag geplaas deur Childs (1967), Belsley (1969), Courchene (1967), Hay (1970b) en Trevedi (1970). Die ontwikkeling is voorafgegaan deur Abramovitz (1950) en Stanback (1961), wat op die onderskeid gewys het. Zarnovitz (1961) het op sy beurt die tydsbepaling van bestellings in die fabriekswese ontleed, terwyl Popkin (1965) 'n studie gemaak het van die verband wat tussen nuwe bestellings en versendings in 'n bepaalde nywerheidstak bestaan.

In die onderskeid tussen voorraad en bestellings vervul onvoltooide bestellings 'n rol wat ooreenstem met een van die funksies om voorraad te besit. In hierdie opsig word onvoltooide bestellings gebruik as 'n buffer om die wisselings in produksie kleiner te hou as dié in bestellings. Aldus sou onvoltooide bestellings beskou kan word as negatiewe voorraad, sodat die begrip netto voorraad sou dui op die werklike voorraad minus onvoltooide bestellings. In die bogenoemde studies van Belsley, Childs en Courchene word die teorie nie ondersteun nie, want onvoltooide bestellings is deurgaans meer heterogeen van aard en die koste van verandering in voorraad en verandering in onvoltooide bestellings (*order backlog*) is heeltemal verskillend.

Ondernemings wat slegs vir voorraad produseer, sal nie onvoltooide bestellings hê nie. Andersyds sal ondernemings wat slegs op bestelling produseer, nie voorraad van klaarprodukte hê nie. Childs (1967) beweer dat in laasgenoemde geval daar wel

voorraad sal voorkom as gevolg van kansellasië van bestellings of die terughou van bestellings om dit vir optimale vervoerbenutting te groepeer. Om die redes sal 'n onderneming wat in afwagting van vraag produseer, wel onvoltooide bestellings hê.

Darling (1959) beklemtoon twee invloede, eerstens dat ondernemers voorraad aankoop wanneer hulle verkoop (wanneer klante bestellings plaas) en nie wanneer hulle verskeep nie en tweedens dat buffervoorraad groter moet wees wanneer aanbodtoestande stram word, wat gewoonlik voorkom wanneer die koers van verandering in onvoltooide aankoopbestelling die grootste is. Lovell (1964) meen die positiewe verhouding is hoofsaaklik omdat 'n toename in onvoltooide aankoopbestellings 'n toename in produksie voorsien, wat weer 'n toename in voorraad veroorsaak. Stanback (1962:50) het imponerende parallele ten opsigte van die voorraad van aangekoopte materiaal, nuwe bestellings en afleweringstye en afleweringsterme uitgewys.

Aankope om voorraad aan te vul, word sterk beïnvloed deur aanbodtoestande soos deur die koper gesien en verwag word. Die koper sal probeer om lang afleweringstydperke en prystoename te vermy. As probleme met die verkryging van voorraad ondervind word, word dit waarskynlik deur 'n toename in uitstaande bestellings weerspieël. Aankopers sal hulself teen prystoename verskans deur vroegtydig bykomende bestellings te plaas.

Met 'n opswaai veroorsaak dit op die markvlak 'n probleem. Wanneer verskaffers teen volle vermoë begin werk, kwoteer hulle langer afleweringstydperke; aankopers

plaas groter bestellings; die addisionele bestellings laat uitstaande bestellings toeneem. 'n Oormaat vraag ontstaan en die groter uitstaande bestellings, afleweringsoerings en prysverandering is die simptome daarvan.

Daar is ook stabiliserende kragte. Verskaffers kyk na aankopers se voorraad. Wanneer die voorraad laag is, verwag verskaffers 'n groter vraag. Hulle produseer om voorraad op te bou in afwagting van 'n groter vraag. Aankopers wil die kortste afleweringstyd hê en verskaffers ding mee om dit moontlik te maak.

Gedurende die afwaartse fase neem verkope af en dienoooreenkomstig ook die verlangde voorraadvlakke en bestellings. Ondernemers likwideer uitstaande verkoopbestellings en afleweringstydperke word na normaal teruggesny. Dit word ook deur Zarnovitz bevestig:

But in die early stages of contraction the cessation of advance buying will have motivated some inventory disinvestment and contributed to the business decline (Zarnovitz 1973:356).

Volgens Mack (1967:3) is daar ook ander oorwegings waarom voorraad besit word as net oorwegings wat op verkope gegrond is en stel dit soos volg:

The statistical representations fail to show a relationship of stock to sales which is forceful and prompt enough to accord with the notion that businessmen are chiefly concerned with keeping stocks alligned with sales.

Volgens Mack (1967:10) is daar twee faktore wat 'n verandering in koste verteenwoordig en wat 'n uitwerking op die verandering in voorraad het: uitstaande verkoopbestellings en die verwagting van 'n toename in pryse. Wanneer 'n onderneming onvoltooide verkoopbestellings het, is die aankope van voorraad 'n kleiner risiko, met ander woorde die koers van verandering in uitstaande verkoopbestellings antisipeer die vlak van vooruitaankope van voorraad. Die opbou van voorraad is 'n funksie van die koers van 'n verwagte toename in pryse. Bestellings sal tot verdere prystoenames lei.

Die faktore wat met onvoltooide aankoopbestellings verband hou het drie eienskappe in gemeen: die patroon van verandering, vroeë druk ten opsigte van die opswaai en die sogenaamde driehoekpatroon waar toenames en afnames voorkom sonder tydperke van afplating.

Onvoltooide aankoop- en verkoopbestellings is 'n belangrike bron van inligting vir ondernemings. *In addition, unfilled orders change the actual conditions under which stock-carrying decisions are made* (Mack 1967:19). Onvoltooide bestellings is 'n addisionele bron van goederevloei na verkope en beïnvloed die risiko van die aankoop van grondstowwe.

2.3.3 Koste om voorraad te besit

Wat ook al die redes is waarom ondernemings voorraad besit, die gewenste (en dus die werklike) vlak van voorraad sal beïnvloed word deur die koste om voorraad te

besit, die verwagte veranderings in die inset-uitsetprys en tegniese oorwegings soos inligting en produksiesloerings.

Die koste om voorraad te besit, sluit die koste van fisiese opberging en bestuur, sowel as die finansieringskoste in. Omdat rentekoerse saam met inflasie styg, word die koste om voorraad te besit gewoonlik deur die winste wat uit algemene inflasie ontstaan geneutraliseer. Die verwagting dat pryse aansienlik kan wissel speel 'n belangrike rol in voorraadbestuur. Verwagtings van 'n hoër toekomstige prys kan die aankoop van strategiese voorraad aanmoedig (Smith & Van den Heever 1995).

Verbeterde vervoer en kommunikasie maak dit vir ondernemings moontlik om minder voorraad te besit. Die netto koste om voorraad te besit word ook beïnvloed deur die hantering van veranderings in voorraad om belasbare inkomste te bereken. Die voordele wat groot voorraadvlakke inhou, moet opgeweeg word teen die koste om die voorraad te besit. Kostefaktore wat in ag geneem moet word, sluit in rente (wat ontvang kan word as die fondse in ander bates as voorraad belê word of rente wat betaal word op fondse wat gebruik word om voorraad mee aan te koop), versekering, bergingskoste, waardevermindering en 'n daling in pryse.

Besluite ten opsigte van voorraad het 'n interaksie met die besluite oor die koste van produksie en werkverskaffing. Metodes om die voorraad van klaarprodukte te verminder sluit korter produksietydperke en kleiner, maar meer gereelde produksiehoeveelhede in. Dit verhoog egter die produksiekoste. 'n Daling in voorraad kan tot afdankings en tydelike ontslag van werknemers lei. Die koste van

afbetalings en heropleiding is as gevolg van maatskaplike redes baie hoog (Pratten 1985:32).

Hawtrey (1928) reken dat rentekoerse eerder die voorraad van handelaars as dié van vervaardigers sal beïnvloed. Die rede daarvoor is dat rente slegs 'n klein gedeelte van die koste van grondstowwe uitmaak, maar dat handelaars, wat 'n kleiner winsmarge het, gebruik maak van geleende geld wat veroorsaak dat rente 'n groter deel van hul koste uitmaak. Abramovitz reken dat die verskil tussen hoë en lae rentekoerse te klein is vir 'n ondernemer om dit in ag te neem by die berekening van die koste van voorraad (1950:126).

Daar word verwag dat die voorraad-verkope-verhouding met 'n inverse beweeg teenoor die koste om voorraad te besit. Ondernemings wat geld leen om voorraad te besit, sal die voorraad-verkope-verhouding laat afneem sodra rentekoerse begin toeneem. Rentekoerse is die geleentheidskoste van finansiering, met ander woorde ondernemings wat eie fondse gebruik om voorraad te besit, sal die voorraad-verkope-verhouding laat afneem wanneer rentekoerse toeneem (Pratten 1985:32).

Volgens Lovell (1964:212–214) is daar heelwat teoretiese verklarings waarom daar min ooreenkomste ten opsigte van voorraad, rentekoerse en kontantvloei gevind is. Dit is bekend dat 'n groot deel van die totale koste van vaste kapitaalvorming deur rentebetalings verteenwoordig word; dit is byna nooit waar met voorraadinvestering nie. Die interne risikofaktor van vaste kapitaalvorming is byna afwesig by

voorraadinvestering, omdat ondernemings nie tot enige langtermyn-skuldterugbetaling verbind word nie. Daar is meer sin in 'n kort termyn, tegniese verhouding tussen voorraad en verkope as tussen vaste kapitaalvorming en produksie.

'n Onderneming kan 'n bestaande aanleg en toerusting oortyd laat werk om addisionele man-ure op die kort termyn te werk; dit kan egter selde produseer sonder 'n spesifieke verhouding van grondstowwe en halfklaarprodukte. Om al hierdie redes is dit nie verbasend dat min bewyse van 'n betekenisvolle invloed van rentekoerse en kontantvloei op voorraadinvestering gevind is nie. 'n Verdere pragmatiese benadering is dat die voorraadbeheermaatreëls van ondernemings op verskillende voorraad-tot-verkope-verhoudings ingestel is en nie die koste en beskikbaarheid van geld in ag neem nie.

Gewenste voorraadvlakke kan ook verband hou met verwagte prysveranderings. Die bestaande bewyse van die rol van prysvlakke in voorraadinvestering is betreklik gemeng (Evans 1969:211). By die vergelykings waar 'n prystermin ingesluit is, het Klein (1964) positiewe resultate gevind en Lovell (1964) negatiewe resultate.

2.3.4 Sakesamestellings

Die feit dat die voorraad in verskillende bedryfstakke hoofsaaklik saam oor die konjunktuur beweeg, beteken dat 'n saamgevoegde benadering vir die ontleding van voorraad moontlik voldoende is. Veranderings in die samestelling van voorraad kan egter nie ten volle uit die ontleding gelaat word nie, want dit het soms 'n groot

invloed op die korttermynverandering in voorraad.

Daar is verskille in die gedrag van voorraad in die onderskeie bedryfstakke soos dit, onder andere, uit die verskillende voorraad-verkope-verhoudings van die verskillende bedryfstakke blyk (kyk tabel 3). Enige gegewe omvang van verkope moet deur verskillende vlakke van voorraad ondersteun word. 'n Gegewe verandering in die omvang van verkope sal verskillende verandering in voorraad tot gevolg hê, afhange van die betrokke bedryfstak. Terwyl die samestellings van die bedrywighe op die kort termyn nie baie verander nie, kan die verandering in die bedryfstakmengsel wat oor die verloop van 'n tydperk plaasvind, 'n invloed op die verandering in voorraad hê.

Die faktore wat voorraadinvestering in die fabriekswese- en nie-fabriekswesesektore beïnvloed, verskil heelwat van mekaar. Voorraadinvestering in die fabriekswese word goed deur grondstowwe en halfklaarprodukte verklaar terwyl voorraadinvestering in die handel met klaarprodukte vergelyk. Hoewel daar ook klaarprodukte in die fabriekswese is, is die buffervoorraadmotief minder van toepassing omdat hulle nie direk aan verbruikers verkoop nie. Die hipotese word deur die empiriese resultate van Evans (1969:214) ondersteun.

Om die interaksie tussen die sektore te kan ontleed, word voorraadinvestering afsonderlik in die fabriekswese en die handel ingedeel. Nadat vervaardigers goedere geproduseer het, word dit aan groot- en kleinhandelaars versprei. Indien die vervaardigers hulle produksie met kleinhandelaars se bestellings sinchroniseer en as

die verwagte verkope van kleinhandelaars korrek is, sal alle goedere wat deur vervaardigers geproduseer word, dadelik aan die kleinhandelaars verkoop word. Indien enige van hierdie voorwaardes egter nie geld nie, sal 'n verandering in vervaardigers se produksie tot 'n onbeplande verandering in handelsvoorraadinvestering lei.

Evans (1969:215) beskryf die proses van 'n onbeplande toename in kleinhandelsverkope terwyl vervaardigers nie die handelaar se bestelling tydig uitvoer nie soos volg:

- Eerstens sal voorraadinvestering in die kleinhandel verminder namate ondernemings die verhoogde vraag uit voorraad goedmaak.
- Tweedens sal handelaars se nuwe bestellings toeneem. Sodoende word die verhoogde vraag na die fabriekswese oorgedra. Hierdie nuwe bestellings sal egter nie dadelik verkope word nie as gevolg van die tydsloering om die addisionele produkte te vervaardig en die hoeveelheid onvoltooide bestellings wat reeds bestaan.
- Derdens, wanneer vervaardigers vind dat hulle onvoltooide bestellings toegeneem het, sal hulle voorraad van grondstowwe en halfklaarprodukte laat toeneem.
- Vierdens, wanneer hierdie nuwe bestellings in werklikheid verkope in die

fabriekswesesektor word, word hierdie verkope toevoegings tot voorraad in die handelsektor.

Hierdie stappe toon aan dat 'n sloering tussen 'n toename in verkope in die handelsektor en voorraadinvestering in die handel bestaan. Nuwe bestellings wat as gevolg van 'n toename in kleinhandelverkope ontstaan, word nie dadelik in nuwe vervaardigde goedere omgesit nie as gevolg van sloerings met produksie en besluite.

Die laaste stap stel voor dat handelsvoorraadinvestering 'n funksie is van die verandering in fabrieksproduksie. Dit moet beklemtoon word dat hierdie verhouding nie 'n *ex ante*-besluitnemingsverhouding is nie, maar eerder 'n *ex post*-realiseringsverhouding.

Wanneer groot veranderings in die produksie van fabriekswese voorkom, sal dit met prysverandering in dieselfde rigting gepaardgaan. Wanneer veranderings in fabrieksproduksie met aansienlike prysveranderings gepaardgaan, is daar 'n *ex post*-verhouding tussen die bewegings in vervaardigingspryse en handelsvoorraadinvestering. Hoewel hierdie verskynsel nie baie gereeld voorkom nie, verklaar dit tog die noemenswaardige positiewe gedeeltelike ooreenkoms tussen hierdie twee veranderlikes (Evans 1969:215).

2.3.5 Ander faktore

Verwagtings kan baie belangrik in die bepaling van voorraadinvestering wees.

Volgens die rasionele-verwagtingsteorie sal markdeelnemers die beste gebruik maak van die beskikbare inligting om hulle verwagtings te vorm.

'n Mens sou verwag dat die teorie 'n betreklik bestendige voorraadvlak sal veroorsaak, omdat 'n enkele nuwe stuk inligting gewoonlik nie groot veranderings in verwagtings wat met vorige inligting gemaak is, sal meebring nie. Hoewel die rasionele-verwagtingsteorie as 'n hoofsaaklik stabiliserende verskynsel gesien word, is dit moontlik dat 'n enkele faktor, soos byvoorbeeld 'n aansienlike verandering in oliepryse of 'n nuwe regering met 'n totaal ander ekonomiese beleid, tot ander verwagtings kan lei. Wanneer verwagtings nog nie ten volle gevorm is nie, kan gebeure in die inligtingsinsamelingsfase verwagtings aansienlik beïnvloed. Wanneer ondernemers dieselfde moontlikhede aan verskillende vlakke van verkope toedig, kan 'n enkele nuwe stuk inligting totaal ander verwagtings na vore laat kom (Pratten 1985:35).

Die teorie van rasionele verwagtings word gekritiseer, ten spyte daarvan dat dit logies is, op grond daarvan dat dit nie die manier waarop ondernemers in werklikheid optree, verteenwoordig nie. Keynes (1936:162) het in sy *General Theory* geskryf van die moontlike veranderings in sogenaamde *animal spirits*, wat groot veranderings in ondernemings se investeringsgedrag veroorsaak. Indien ondernemers aan sulke veranderings in verwagtings op 'n saamgevoegde grondslag blootgestel word en nie om 'n redelik onderskeibare rede nie, of as hulle reaksie op 'n gebeurtenis vererger word en selfs irrasioneel is, sal 'n mens groot veranderings in die vlak van voorraad verwag as gevolg van veranderings in verwagtings.

Die onderliggende standpunt is dat ondernemers verwagtings sal vorm en die uitkoms daarvan sal dan voorraadinvestering beïnvloed. Of die verwagtings rasioneel is of nie (volgens *animal spirit*), voorraad kan aan aansienlike wisselings onderworpe wees. Volgens Zarnovitz (1973) sal onsekerheid en koste groot veranderings egter beperk en stel dit as volg:

The observed changes of inventory in successive short periods may represent only partial adjustments towards the "desired" inventory level because of the effects of uncertainty and the cost involved in making larger and more abrupt changes (Zarnovitz 1973:353).

In die sakewêreld word die konjunkturale verandering in verkope selde gou waargeneem, wat nog te sê reg voorspel. Die onvermoë om verkope reg te voorspel verduidelik die sloerings van grondstofvoorraad wat met konjunkturale draaipunte van verkope en produksie voorkom. Die verandering in uitstaande bestellings en die beskikbaarheid van grondstowwe speel ook 'n rol.

Wanneer afleweringstydperke verleng (aanbodeffek), word langertermynbestellings geplaas en omgekeerd. Wanneer meer as 50 persent van verskaffers langer afleweringstydperke kwoteer, is dit 'n simptoom van 'n groter vraag en onvoltooide bestellings neem toe. Die verandering in onvoltooide bestellings lei die investering in grondstowwe (Zarnovitz 1973:389).

Korttermynveranderings in die aanbod van grondstowwe kom nie ooreen met die

verandering in vraag soos in die geval van landbouvoorraad nie. Die aanbod van ingevoerde goedere kan ook soms beperk word.

Aanbodtoestande het 'n tweërlei invloed in 'n opswaai: Eerstens maak 'n verswakking in aanbodtoestande dit moeiliker om die gewenste voorraadvlakke te bereik en gerealiseerde voorraadinvestering sal minder wees as wat verlang word. Tweedens sal 'n verswakking in aanbodtoestande beïnvloed word deur die doelwitte wat ten opsigte van voorraad gestel word.

Die gedrag van voorraad word ook beïnvloed deur die duursaamheid van die produk. As dit 'n bederfbare produk is, sal die voorraad toeneem of afneem volgens produksie. Met duursame voorraad word dit oorgedra na 'n volgende tydperk as die vraag daarna laag is. Hoër vraag word met vroeëre produksie bevredig.

2.4 VERSNELLERMODELLE EN SLOERINGSTRUKTURE

Die drie motiewe om voorraad te besit, maar veral die transaksie-motief, veronderstel dat die vlak van voorraad positief met die vlak van verkope gekorreleerd is. Die versnellerbeginsel formaliseer hierdie feit. Dit sê dat die gewenste vlak van voorraad proporsioneel is tot die verwagte vlak van verkope in die volgende tydperk. Soms word die werklike verkope van die huidige tydperk gebruik as aanwyser van verkope in die volgende tydperk.

Die versnellerbeginsel veronderstel dat ondernemings 'n gewenste voorraad-verkope-

verhouding vooropstel. Daar word egter nie verwys na die koste om voorraad te besit, sloerings, die algemene finansiële en ekonomiese toestande en die gevolge as daar nie aan die verwagtings voldoen word nie. Daarom moet verder gegaan word as die versnellerbeginsel om voorraadinvestering te ondersoek (Pratten 1985:31).

Die ontwikkeling van die veranderbare versneller wat vir sloerings voorsiening maak is 'n stap in die regte rigting. Daar word aangeneem dat ondernemings nie hulle werklike voorraad na die gewenste vlak in een tydperk aanpas nie en dat voorraadinvestering 'n funksie is van verwagte verkope en die werklike vlak van voorraad. Daar is sloerings vanaf die plaas van 'n bestelling totdat die goedere ontvang word, omdat produksie en verspreiding tyd neem en daar koste aan verbonde is om die koerse van produksie te verander. Sloerings kan ook plaasvind as gevolg van veranderings in marktoestande en bestuurders neem tyd om by die nuwe omstandighede aan te pas.

In die praktyk kom die werklike verkope en produksie selde ooreen met die verwagte verkope en produksie. Onbeplande veranderings in voorraad kan groter wees by ondernemings wat hulle produksie in plaas van hulle pryse in reaksie op veranderings in vraag verander. Beplande voorraadinvestering word beïnvloed deur afwykings vanaf die verkopepatroon in die verlede en wanneer produksie van beplande produksie afwyk. Werklike voorraadinvestering sal gelyk wees aan beplande investering en onverwagte verkope, of dit positief of negatief is.

Passiewe voorraadveranderings is een van die verskille tussen voorraadinvestering

en vaste kapitaalvorming. Dit beteken dat voorraad uit hoofde van beslissings wat in verband met produksie geneem word gedurende 'n tydperk aanmerklik kan wissel sonder dat 'n bewuste besluit oor voorraadinvestering geneem is (Stommelinck 1974:157).

Die teorie van die onderneming as sodanig maak nie eksplisiet vir die bestaan van voorraad voorsiening nie. Johnston (1961) stel dit dat menige leerboek voorraadgedrag op die makrovlak beskryf en dat 'n teorie van die onderneming waar daar nie ruimte bestaan vir voorraadveranderings nie tegelykertyd aanvaar word. Dit beteken dat die probleme van die dinamiese aanpassing van koste en opbrengs onder toestande van onsekerheid oor die hoof gesien word. Onderbrekings in verkope en produksie; oorspronklike produksiekoste; die koste om voorraad te besit; die koste wat verband hou met die feit dat daar nie dadelik aan die vraag voorsien kan word nie; koste verbonde aan die bestelling van optimale hoeveelhede; koste verbonde aan die skielike verandering in die produksiekoers en die onsekerhede betreffende die toekomstige vraag word egter in dinamiese ontledings betrek. Die uiteindelijke doel is om die huidige waarde van 'n stroom van verdiskonteerde verwagte winste te maksimeer nadat vir die verband tussen die toepaslike veranderlikes in verskillende tydperke voorsiening gemaak is. Die (liniêre) produksiebeslissingsreël wat sodoende afgelei word, is onder sekere voorwaardes optimaal terwyl die verskillende koste-elemente deur (kwadratiese) kostefunksies benader word.

Die vernaamste bydraes oor die aanpassing van koste, voorraadkontrolle en die aflei van liniêre produksie- en prysbeslissings is onder andere gemaak deur Arrow *et al.*

(1958), Mills (1957 & 1962), Beckman (1968), Magee & Boodman (1967), Holt *et al.* (1960) en Simon (1956). Holt & Modigliani (1961) het bevind dat sekere produksie-beslissingsreëls wat vir die onderneming geld, 'n bepaalde kostestruktuur veronderstel wat op die makrovlak die gedeeltelike voorraadaanpassingsbeginsel en die hipotese van bestendige produksie aanvaarbaar maak. Terselfdertyd impliseer dit, volgens Lovell (1964), dat die meeste regressievergelykings wat op veranderbare of die veranderlike versnellerbeginsel gebaseer is, met die beginsel van winsmaksimering of die minimumkoste-beginsel versoenbaar is.

2.4.1 Eenvoudige versneller

Metzler (1941) het 'n teoretiese struktuur vir die voorraadinvesteringsfunksie ontwikkel. Hy het net die transaksievraag in ag geneem, maar het ook verwagtings en foute in sy model in berekening gebring.

Metzler kombineer die eenvoudige transaksievraag na voorraad met 'n voorraadaanpassingsmodel waarin voorraadinvestering in 'n gegewe tydperk gelyk aan die verskil tussen verwagte en werklike voorraad is. Algebraïes kan dit voorgestel word as:

$$\Delta I_t = I_t^d - I_{t-1} \quad (2.4.1)$$

$$I_t^d = \alpha S_t^e = \alpha S_{t-1} \quad (2.4.2)$$

met:

I_t^d = die verwagte voorraadvlak

S^e = verwagte verkope

Die model kan uitgebrei word deur voorraad op tydstep t-1 gelyk te stel aan voorraad op tydstep t-2, minus die vermindering gedurende t-1. Verminderings is gelyk aan die verandering in verkope sodat:

$$I_{t-1} = I_{t-2} - \Delta S_{t-1} \quad (2.4.3)$$

Vervang (3) en (2) in (1)

$$\Delta I_t = \alpha S_{t-1} - I_{t-2} + \Delta S_{t-1} \quad (2.4.4)$$

Hierdie basiese Metzler-vergelyking verskaf 'n algemene sloeringstruktuur vanwaar gebou kan word. Verkope word vir een tydperk gesloer en voorraad vir twee tydperke.

Metzler het ook die elasticiteit van verwagtings, η , in aanmerking geneem. Dit is die verhouding tussen verwagte verandering in verkope tussen tydperke t en t-1 en die werklike verandering in verkope tussen tydperke t-1 en t-2. Algebraïes: $\eta = \Delta S_t^e / \Delta S_{t-1}$. Die waarde van η is gewoonlik beperk tot waardes tussen 0 en 1. As $\eta = 1$ sal ondernemings verwag dat die vorige verandering in verkope in dieselfde rigting sal aanhou. As $\eta = 0$ sal ondernemings nie die vorige verandering in verkope in ag neem wanneer die huidige verkope geraam word nie.

Deur verwagtings by die model te voeg is:

$$S_t^e = S_{t-1} + \eta \Delta S_{t-1} \quad (2.4.5)$$

$$\begin{aligned} I_{t-1} &= I_{t-2} - (S_{t-1} - S_{t-1}^e) \\ &= I_{t-2} - \Delta S_{t-1} + \eta \Delta S_{t-2} \end{aligned} \quad (2.4.6)$$

omdat

$$\Delta I = I_t^d - I_{t-1} \text{ en } I_t^d = \alpha S_t^e \quad (2.4.7)$$

gee dit

$$\Delta I_t = \alpha(S_{t-1} + \eta \Delta S_{t-1}) - I_{t-2} + \Delta S_{t-1} - \eta \Delta S_{t-2} \quad (2.4.8)$$

voeg die terme saam

$$\Delta I_t = \alpha S_{t-1} + (1 + \alpha \eta) \Delta S_{t-1} - \eta \Delta S_{t-2} - I_{t-2} \quad (2.4.9)$$

Wanneer foute en verwagtings ook in die model vervat word, is voorraadinvestering afhanklik van die vorige tydperk se verkope, die verandering in verkope twee tydperke terug en die vlak van voorraad twee tydperke terug (Evans 1969:205).

2.4.2 Veranderbare versneller

Een van die probleme met die Metzler-model is die aanname dat ondernemings hul voorraadbehoefte ten volle binne 'n kwartaal aanpas. Dit kan egter maklik binne die grondliggende raamwerk van die vergelyking reggestel word. Die Metzler-model stel dat

$$\Delta I = I^d - I_{t-1}$$

wat veronderstel dat 'n onderneming se investering in 'n gegewe tydperk gelyk is aan die totale verskil tussen verwagte en werklike voorraad. Dit is meer realisties om 'n gedeeltelike aanpassing aan te neem; dit is die eerste keer deur Klein (1950) probeer.

Die funksie neem dan die vorm aan van

$$\Delta I_t = \delta (I_t^d - I_{t-1})$$

waar δ die deel van verwagte min werklike voorraad verteenwoordig wat in elke tydperk aanpas. Lovell (1961) het dit die veranderbare versneller genoem.

Klein se funksie verskil van Metzler se funksie want hy het jaardata gebruik. Sy funksie is die eerste keer met tussen-oorlogse se data geskat toe kwartaaldata nog nie beskikbaar was nie. Klein se funksie sien soos volg daaruit:

$$\Delta I_t = a_0 + a_1 S_t + a_2 p_t - a_3 I_{t-1} \quad (2.4.10)$$

Die spekulasiemotief word in aanmerking geneem deur die insluiting van die prysvlak, p ; hierdie term is betekenisvol gevind. Daar is gevind dat die buigbaarheid van die versneller taamlik groot is en dat voorraad by verre nie binne 'n kwartaal of twee ten volle aanpas nie. Klein het gevind dat slegs 52 persent van die verskil tussen verwagte en werklike voorraad gedurende 'n jaar aanpas. Daar is getuienis dat hierdie verhouding oor 'n tydperk toegeneem het, wat aandui dat voorraadaanpassings nou vinniger geskied (Evans 1969:205).

2.4.3 Die veranderlike versneller

Die volgende wesentliche bydrae tot die ontleding van voorraadinvestering is deur

Darling (1959) gedoen. Darling het begin met die Metzler-vergelyking sonder die ΔS_{t-1} -term aangepas vir die veranderbare versneller. Dit gee die vergelyking:

$$\Delta I = c + \delta(\alpha S_{t-1} - I_{t-2})$$

Darling reken α wissel oor die konjunktuur; dit is hoër wanneer die verhouding van die verandering in onvoltooide bestellings tot verkope hoër is; en omgekeerd. Die koëffisiënt α is in werklikheid 'n veranderlike versneller:

$$\alpha = b_0 + b_1 \left(\frac{\Delta U}{S} \right)_{t-1} \quad (b > 0) \quad (2.4.11)$$

waar:

U = onvoltooide bestellings. Vervang dit in die oorspronklike vergelyking

$$\Delta I = c + \delta \left[b_0 S_{t-1} + b_1 \left(\frac{\Delta U}{S} \right)_{t-1} \cdot S_{t-1} - I_{t-2} \right] \quad (2.4.12)$$

of

$$\Delta I_i = c + \delta b_0 S_{t-1} + \delta b_1 \Delta U_{t-1} - \delta I_{i,t-2} \quad (2.4.13)$$

Op hierdie wyse word onvoltooide bestellings in die vergelyking gebruik. Dit verteenwoordig die rol van gevestigde vraag in die verklaring van voorraadinvestering. Darling het nie 'n prysterem in sy vergelyking gebruik nie, maar kan aangepas word om dit in te sluit. As die veranderlike versneller afhanklik is van die verandering in pryse sowel as die verandering in onvoltooide bestellings, lyk die vergelyking só:

$$\alpha = b_0 + b_1 \left(\frac{\Delta U}{S} \right)_{t-1} + b_2 \left(\frac{\Delta P}{S} \right)_{t-1} \quad (2.4.14)$$

Ten spyte daarvan dat Darling se sloeringstruktuur goed met dié van Metzler

ooreenkom en hy die grondliggende bestanddele van die versnellerdeel van Metzler se teorie insluit (Darling 1959:950), het hy sy resultate erg betwyfel. In die besonder het hy gevoel dat die gesloerde voorraadvlak 'n korter sloering moet hê. Hy verduidelik:

The fairly long lag for I_t may result from the failure of the equation's variable to account for the differences between actual and intended investment ... The empirically determined lag of two quarters for I_t may provide a merely mechanical and coincidental offset ... The length of this lag is spurious in the sense that firms do not behave on the basis of this long lag (Darling 1959:953).

Beskikbare empiriese bewyse lei nie tot die gevolgtrekking dat 'n sloering van twee kwartale van die voorraadvlak die regte een is nie (Evans 1969:207). Darling se werk het in 1959 die lang sloering wat in die vaste investeringfunksie voorkom beklemtoon en voordat ekonomiese navorsing gekonsentreer het op die sloeringstruktuur wat eie is aan die gelyktydige besluitneming van vaste investering, dividende en voorraadinvestering.

2.4.4 Die buffervoorraadmotief

Tot dusver is die ontwikkeling van die voorraadfunksie deur die volgende stappe gevolg:

1. Voorraadaanpassing $\Delta I_t = (I_t^d - I_{t-2})$

2. Veranderbare versneller $\Delta I_i = \delta(I_i^d - I_{i,t-2})$
3. Veranderlike versneller $\Delta I_i = \delta(I_i^d - I_{i,t-2})$ met:
- $$I_i^d = \alpha S_{t-1} \text{ en } \alpha = b_0 + b_1 \left(\frac{\Delta U}{S} \right)_{t-1}$$

Lovell (1961) het al hierdie elemente, hoewel met 'n ander sloeringstruktuur, gebruik. Hy het voorraad verdeel in klaarprodukte, grondstowwe en halfklaarprodukte. Die motief om klaarprodukte te besit verskil effens van die motief om grondstowwe en halfklaarprodukte te besit.

Veronderstel 'n onverwagte styging in vraag. In die tweede groep sal bestellings nie dadelik tot verkope lei nie, want die goedere moet nog vervaardig word. 'n Toename in vraag sal nie tot enige onmiddellike verandering in voorraad lei nie; dit sal deur 'n toename in onvoltooide bestellings weerspieël word, wat voorraadinvestering met 'n sloering sal laat styg.

Voorraadinvestering van klaarprodukte reageer anders. 'n Toename in vraag lei dadelik tot 'n toename in verkope; onvoltooide bestellings is in die sektor nie belangrik nie. 'n Onverwagte toename in vraag sal dus lei tot 'n daling in voorraad en omgekeerd. Die onverwagte opbou of vermindering van voorraad word deur die buffervoorraadmotief ondersteun. Lovell verduidelik:

When sales exceed the anticipated level, the buffer of finished goods inventory carried in order to prevent runouts is depleted;

on the other hand, when sales forecasts are unduly optimistic, unplanned inventory accumulation occurs. Only a firm fabricating goods to specific order escapes the problem (Lovell 1961:193).

Hierdie motief is oor die algemeen net op klaarprodukte van toepassing. Toenames in vraag na grondstowwe en halfklaarprodukte word eers oorgedra deur 'n toename in bestellings in plaas van 'n toename in verkope.

Lovell se model vir voorraadinvestering is:

$$\Delta I_{pt} = \delta_1 [I_{pt}^d - I_{pt-1}] \quad (2.4.15)$$

$$\Delta I_{ft} = \delta_2 [I_{ft}^d - I_{ft-1}] + \lambda [\hat{S}_{ft} - S_{ft}] \quad (2.4.16)$$

waar:

$$I_{ft}^d = \beta \hat{S}_{ft} \quad \text{en}$$

$$I_{pt}^d = \alpha_0 S_{pt} + \alpha_1 \Delta S_{pt}$$

$$\alpha_0 = b_0 + b_1 \left(\frac{U}{S_p} \right)_t$$

Dit is: $I_{pt}^d = b_0 S_{pt} + b_1 U_t + \alpha_1 \Delta S_{pt}$

p = grondstowwe en halfklaarprodukte

f = klaarprodukte

\hat{S}_f = verwagte verkope van klaarprodukte

Vergelyking (2.4.15) is soortgelyk aan dit wat deur Darling ontwikkel is, behalwe dat die sloerings korter is. Die ΔS_p -term is veronderstel om 'n negatiewe teken te hê, want voorraad kan, wanneer produksie toeneem, neig om tot onder die gewenste vlak te daal. Lovell het nie die keuse van die betrokke sloeringstruktuur bespreek nie. In die tweede vergelyking is λ die produksie-aanpassingskoeffisiënt en verteenwoordig dit die mate waarmee ondernemings hulle produksieskedules binne 'n gegewe tydperk aanpas (hier, een kwartaal).

Wanneer $\lambda = 1$ beteken dit dat produksieplanne ten volle onaanpasbaar is, met ander woorde wanneer $S_t > \hat{S}_t$ sal ΔI_{it} verminder word met die volle hoeveelheid bykomende verkope. Vervaardigers het met ander woorde glad nie hulle produksieskedules aangepas nie. Wanneer $\lambda = 0$ sal 'n onverwagte verandering in verkope geen invloed op ΔI_i hê nie en die onderneming sal in staat wees om hierdie verandering heeltemal teen te werk. λ is waarskynlik tussen 0 en 1. Vergelyking (2.4.16) kan oorgeskryf word (sonder die subskrif i):

$$\Delta I_t = \delta(\beta \hat{S}_t - I_{t-1}) + \lambda(\hat{S}_t - S_t) \quad (2.4.17)$$

Deur 'n $\delta\beta S_t$ by te tel en af te trek, gee

$$\Delta I_t = \delta\beta S_t + \delta\beta \hat{S}_t - \delta\beta S_t - \delta I_{t-1} + \lambda(\hat{S}_t - S_t) \quad (2.4.18)$$

$$\Delta I_t = \delta\beta S_t + (\delta\beta + \lambda)(\hat{S}_t - S_t) - \delta I_{t-1} \quad (2.4.19)$$

Lovell het hierna 'n vindingryke verandering voorgestel wat help om die soorte

verwagtings wat 'n onderneming maak, te toets. Gestel $\hat{S}_t = \rho S_{t-1} + (1 - \rho)S_t$. Wanneer $\rho = 1$ sal ondernemings hulle verwagtings ten volle op die vorige tydperk se verkope grond. Lovell het uitgewys dat hierdie tweede moontlikheid nie beteken dat ondernemings in staat is om verkope akkuraat te voorspel nie. Dit beteken wel dat, watter metode ook al gebruik word, dit nie eensydig is nie, met ander woorde die foute van die verwagtings is ewekansig (Lovell 1964:201). Deur dit in die bogenoemde vergelyking te vervang, kry ons:

$$\begin{aligned}\Delta I_t &= \delta\beta S_t + (\delta\beta + \lambda)[\rho S_{t-1} + (1 - \rho)S_t - S_t] - \delta I_{t-1} \\ &= \delta\beta S_t - (\delta\beta + \lambda)\rho S_t + (\delta\beta + \lambda)\rho S_{t-1} - \delta I_{t-1} \\ &= \delta\beta S_t - (\delta\beta + \lambda)\rho\Delta S_t - \delta I_{t-1}\end{aligned}\quad (2.4.20)$$

Deur die funksie empiries te toets en op te los om die waardes van die strukturele koëffisiënte te bepaal, sal dit gewoon moontlik wees om benaderde waardes van ρ te kry, wat iets sal aandui van hoe ondernemings verkope in verwagtings omskep. Dit is egter in hierdie spesifieke formulering nie moontlik om unieke waardes vir ρ en λ te kry nie; slegs die waarde van die produk $\rho\lambda$ kan verkry word. Lovell se raming van die vergelyking was soos volg:

$$\Delta I_t = -258,2 + 0,04195S_t - 0,1315\Delta S_t - 0,1521I_{t-1}\quad (2.4.21)$$

wat beteken dat $\delta\beta = 0,042$ en daarom is $0,042 \rho + \lambda\rho = 0,13$. Dit beteken dat ρ of λ naby nul is. Ondernemings grond hulle verkopeverwagtings op die huidige tydperk se verkope of hulle is in staat om hulle produksieskedules byna ten volle binne 'n tydperk van drie maande aan te pas.

Lovell het aanvanklik gedink dat λ nader aan een was as aan nul, waar ρ in hierdie geval dan minder as 0,25 sal wees. Hy het in 'n latere studie (Lovell 1967:537–580) λ geskat deur verwagte data te gebruik en gevind dat λ slegs 0,11 was vir duursame goedere en 0,10 vir nie-duursame goedere. As dit reg is, is ρ byna een en ondernemers grond wel die huidige tydperk se verkope op die vorige tydperk se verkope. Dit is nog bewyse wat die langer sloeringstruktuur ondersteun. Bakony (1963) het ook die tydsloering van verwagtings ondersoek. In die handelsvoorraadvergelyking het hy die volgende verwagteverkope-term voorgestel:

$$S_t^e = S_{t-4} \left(\frac{S_{t-1}}{S_{t-5}} \right)^w \quad (2.4.22)$$

waar

$$S_t^e = \text{verkopeverwagtings en } 0 \leq w \leq 1$$

Bakony het verskillende weergawes van S_t^e saamgestel waar $w = 0$; 0,5 en 1,0 is en het toe verskillende regressievergelykings geskat en verskillende weergawes van die S_t^e -term gebruik. Hy het gevind dat die grootste persentasie van handelsvoorraadinvestering verklaar word deur die gebruik van die weergawe $w = 0$, wat beteken dat ondernemers voorspel dat hierdie jaar se verkope dieselfde sal wees as verlede jaar se verkope. Hierdie en ander resultate het gelei tot Bakony se gevolgtrekking dat die statistiese getuienis en die voorafgaande subjektiewe oorwegings tot 'n tentatiewe aanvaarding van die naïewe-verwagtingshipotese $S_t = S_{t-4}$ lei (Bakony 1963:22). Dit is selfs 'n sterker standpunt as wat Lovell impliseer, want die naïewe-verwagtingshipotese word nou op 'n jaar gegrond, in plaas van 'n kwartaal. Dit verleen addisionele kredietwaardigheid tot Lovell se resultate dat λ naby nul is en ρ naby een is.

2.5 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die bewegredes om voorraad te besit, eers bespreek voordat die groothede wat voorraadinvestering beïnvloed, ontleed is. Die vroeë ontwikkeling van versnellermodelle en sloeringstrukture is daarna ondersoek.

Hoewel produksie en verkope ekonomiese prosesse is wat deurlopend op grond van die vraag- en aanbodtoestande aanpas, is hulle selde in 'n bepaalde tydperk presies gelyk aan mekaar. Die verskil tussen vraag en aanbod word in die verandering van voorraad weerspieël. 'n Toename in die vlak van voorraad beteken dat 'n deel van produksie nie verkoop is nie. Omgekeerd, geld dat waar voorraadvlakke afneem, verkope meer is as produksie.

Deur te bepaal of bestaande voorraad genoegsaam is, is 'n meting van die toekomstige verloop van die vraag na voorraad nodig; die sleutel tot die vooruitskattings van toekomstige voorraadbewegings lê in die kwantitatiewe verduideliking van die vlak van voorraad in die verlede en die veranderings daarvan.

Daar kan nie 'n enkele lys opgestel word van wat voorraad beïnvloed nie, maar verwagte veranderings in verkope, die vlak van voorraad met betrekking tot verkope, die onlangse verloop van nuwe bestellings, die vlak van onvoltooide bestellings, prysverwagtings, die langtermynverloop van die vlak van voorraad, veranderings in die samestelling van bedryfstakke en die invloed van finansiële toestande op voorraad behoort in ag geneem te word.

Die drie motiewe om voorraad te besit, maar veral die transaksie-motief, veronderstel dat die vlak van voorraad positief met die vlak van verkope gekorreleer is. Die versnellerbeginsel formaliseer hierdie feit. Die versnellerbeginsel veronderstel dat ondernemings 'n gewenste voorraad-verkope-verhouding vooropstel. Metzler (1941) kombineer die eenvoudige transaksievraag na voorraad met 'n voorraadaanpassingsmodel waarin voorraadinvestering in 'n gegewe tydperk gelyk aan die verskil tussen verwagte en werklike voorraad is.

Daar word egter nie verwys na die koste om voorraad te besit, sloerings, die algemene finansiële en ekonomiese toestande en die gevolge as daar nie aan die verwagtings voldoen word nie. Daarom moet verder gegaan word as die versnellerbeginsel om voorraadinvestering te ondersoek (Pratten 1985:31).

Die ontwikkeling van die veranderbare versneller wat vir sloerings voorsiening maak, is 'n stap in die regte rigting. Daar word aangeneem dat ondernemings nie hulle werklike voorraad na die gewenste vlak in een tydperk aanpas nie en dat voorraadinvestering 'n funksie is van verwagte verkope en die werklike vlak van voorraad. In die praktyk kom die werklike verkope en produksie selde ooreen met die verwagte verkope en produksie. Beplande voorraadinvestering word beïnvloed deur afwykings vanaf die verkopepatroon in die verlede en wanneer werklike produksie van beplande produksie afwyk. Werklike voorraadinvestering sal gelyk wees aan beplande investering en onverwagte verkope, of dit positief of negatief is.

Die volgende wesenlike bydrae tot die ontleding van voorraadinvestering is deur

Darling (1959) gedoen. Darling het aanvaar dat die gewenste vlak van voorraad afhanklik van die 'n ewewigsverhouding tussen voorraad en verkope is en dat die verhouding oor die duur van die konjunktuur kan verander. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings beïnvloed. Onvoltooide bestellings weerspieël die verwantskap tussen vraag en produksie.

Lovell (1961) het al die elemente van die beginsels van voorraadaanpassing en versnellers, hoewel met 'n ander sloeringstruktuur, gebruik. Hy het voorraad verdeel tussen klaarprodukte aan die een kant en grondstowwe en halfklaarprodukte aan die ander kant. Die motief om klaarprodukte te besit verskil effens van die motief om grondstowwe en halfklaarprodukte te besit. Lovell het die gedrag van grondstowwe en halfklaarprodukte benader volgens die veranderlike versnellerbeginsel. In die geval van klaarproduktevoorraad het Lovell 'n term vir onbeplande veranderings in verkope by die veranderlike versneller gevoeg. Hy het gereken dat die koers van aanpassing van hierdie term 'n aanduiding is van hoe produksieskedules by onbeplande verandering van vraag aangepas word.

HOOFSTUK 3

AANPASSINGS AAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE- HIPOTESE

3.1 INLEIDING

Verskeie empiriese studies het verskillende rasionele verwagtingsmodelle van voorraadinvestering ondersoek (kyk Blinder & Maccini 1991). Die vertrekpunt van hierdie studies is dat ondernemings voorraad besit om produksie te bestendig wanneer vraag verander. Dit omvat tipiese rasionele verwagtingsformulerings van 'n suiwer bestendige produksie-model van voorraad. Aangesien 'n aantal studies gevind het dat weergawes van die model met suiwer rasionele verwagtings nie met die data ooreenkom nie, het dit navorsers genoop om aanpassings van die modelle te ondersoek.

Blanchard (1983), West (1986) en Kahn (1992) het die voorraadtekortmotief bygevoeg; Maccini & Rossana (1984), Blinder (1986a) en Miron & Zeldes (1988) het kosteskokke in die vorm van reële insetpryse en Eichenbaum (1989) in die vorm van nie-waarneembare tegnologieskokke bygevoeg; Ramey (1991) het dalende grenskoste van produksie bygevoeg; en West (1987) het onvoltooide bestellings bygevoeg. Hierdie outeurs het aangedui dat die byvoegings die uitkoms van die

model verbeter het, maar het nie die tekortkoming van die oorspronklike model ten volle verklaar nie.

'n Probleem met hierdie studies is dat dit moeilik is om te bepaal of die verwerping van die spesifikasies van die model ekonomies betekenisvol is of nie, met ander woorde of die model 'n bruikbare metode is om die grootse deel van die wisselvalligheid van voorraad te verklaar. Terselfdertyd is dit moeilik om te bepaal tot watter mate die veralgemenings van die model kwantitatief belangrik is om te help om bewegings in voorraad te verstaan.

Na 'n oorsig oor die aanpassings aan die bestendige produksie-model word die komponente van 'n aantal ekonometriese modelle van voorraadinvestering in hierdie hoofstuk bespreek.

3.2 AANPASSINGS AAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE-HIPOTESE

Belangstelling in voorraad het in die middel sestigerjare opgedroog asof voorraad van mindere belang was, maar eenvoudige waarnemings sou dit kon weerlê. Op die makrovlak weet ekonome sedert Abramovitz (1950) dat voorraad belangrik in konjunkturbewegings is. Dit word deur die omvang van die bydrae van voorraadinvestering tot die verandering in die bruto binnelandse produk ondersteun.

Voorraadinvestering is die komponent van die bruto nasionale produk wat die meeste wissel. Dit speel, veral by die draaipunte en gedurende afwaai-fases, 'n belangrike rol

in die konjunktuur en is prosiklies. Die feite is goed gevestig vir die na-oorlogse ekonomie van die Verenigde State van Amerika; en alles wat ons weet van vooroorlogse data veronderstel dat dit ook vir die voor-oorlogse tyd geld. Terwyl die wisselings van ongeveer 99 persent van die bruto nasionale produk (van die Verenigde State van Amerika) tussen die tydperke 1929-1946 en 1947-1983 verminder het, het die wisselings van voorraad toegeneem. In die tydperk 1929-1946 was daar nie 'n ooreenkoms tussen voorraad en verkope nie, maar in die tydperk 1947-1983 is daar 'n sterk ooreenkoms (Blinder & Holtz-Eakin 1984:27).

Navorsing oor voorraad het in die laat sewentigerjare weer begin opvlam nadat ekonome begin besef het dat 'n ernstige konjunkturale inkrimping soos die van die Verenigde State van Amerika in 1973-75 hoofsaaklik 'n voorraadsiklus kan wees. Feldstein & Auerbach (1976) het egter die tradisionele voorraadaanpassingsmodel begin bevraagteken, want hoekom neem ondernemings maande of selfs jare om by verkopeskokke aan te pas wanneer die piek-tot-trog bewegings van voorraadvlakke net uit 'n paar dae se produksie bestaan.

Blinder (1981) en Blanchard (1983) het verder daarop gewys dat op verskillende nywerheidsvlakke die veranderings in die bruto nasionale produk meer as die veranderings in die verkope is. Indien ondernemings voorraad gebruik om produksie te bestendig, hoekom is die veranderings in produksie meer as die verandering in verkope? Teen die vroeë tagtigerjare weet ekonome weer wat reeds aan die begin van die vyftigerjare bekend was: voorraadinvestering is belangrik in die konjunktuur. Maar hulle besef ook dat die standaard bestendige produksie- of buffervoorraadmodel gebreke het.

Blinder & Maccini (1991) het aangedui dat daar 'n spanning tussen die mikro- en makroekonomiese standpunte oor voorraadgedrag is. Die mikroteorie dui daarop dat ondernemings voorraad as buffer moet gebruik om produksie te bestendig wanneer vraag verander. Op die mikrovlak weet ekonome dat ondernemings verskillende soorte voorraad in verskillende hoeveelhede besit en dat baie tyd aan die bestuur van voorraad afgestaan word. Blinder & Maccini (1991:74) het dit soos volg gestel:

...a better understanding of inventory behavior is essential to achieving a better understanding not only of the macroeconomics of business cycles, but also of the microeconomics of the firm.

Saamgevoegde data dui egter daarop dat die veranderings in produksie meer as die veranderings in verkope is. Dit beteken dat voorraad 'n versnellerinvloed het wat konjunkturbewegings voortbring. Dit is nie verbasend dat ekonometriese voorraadmodelle wat op mikroekonomiese teorie gegrond is en op saamgevoegde data gebruik word misluk nie.

In die makroekonomie word voorraad dikwels verwaarloos. Die verwaarloosing van voorraad is 'n ernstige weglating, omdat voorraad 'n belangrike invloed op die gedrag van 'n verskeidenheid makromodelle het. Deur voorraad by 'n makromodel te voeg, verander die implikasies van die model dikwels wesenlik.

Empirical evidence suggests that inventories play a major role in the propagation of recessions. Yet inventories are assigned a bit part, at

best, in most economic theories of the business cycle. They are either tacked on as an afterthought or, typically, omitted entirely (Blinder 1991:89).

Die hipotese van bestendige produksie skryf die korttermynwisseling van klaarprodukte aan 'n doelbewuste en rasonale beleid van 'n onderneming toe. Die stygende produksiekoste as gevolg van veranderings in die vlak van produksie kan die onderneming noop om 'n stabiele of betreklik stabiele produksievloei met die inagneming van veranderings in vraag te handhaaf. Indien ondernemings 'n beleid van bestendige produksie volg, sal die voorraad-verkope-verhouding 'n inverse verloop met betrekking tot verkope vertoon. Hierdie inverse verloop is die resultaat van die stabiliserende invloed van voorraad en nie die rede waarom produksie as gevolg van onverwagte voorraadinvestering wissel nie.

Deur voorraad te besit kan groot onverwagte bestellings nagekom word deur voorraad te verminder en produksie geleidelik te verhoog sodat die onderneming weer voorraad kan opbou tot die gewenste vlak met betrekking tot verkope. Die teenoorgestelde geld wanneer verkope daal tot onder die produksievlak - voorraad sal opgebou word, wat weer sal lei tot vermindering in produksie totdat die gewenste voorraad-verkope-verhouding bereik word (Abel 1990:36).

Lovell (1964:192-193) het egter uit die empiriese resultate van Johnston, Modigliani & Sauerlander en van Mills asook die resultate van sy eie ondersoek, tot die gevolgtrekking gekom dat daar baie min ondersteuning vir die empiriese

bruikbaarheid van hierdie hipotese is. Ghali het egter weer bewyse gevind wat die hipotese ondersteun (1974:614).

Die probleem met die bestendige produksie-hipotese is dat wanneer daar 'n volgehoue verandering in verkope is, daar een of ander verbyskiet sal plaasvind, indien versuim word om produksie aan te pas. Dit sal die wisselings in produksie vererger in plaas van bestendig. Hierdie resultaat sal volgens die empiriese getuienis die meeste nywerheidslande pas en is die teenoorgestelde van wat van die teorie verwag word. Dit plaas hierdie verduideliking van die gedrag van voorraad onder verdenking.

Daar is 'n aantal pogings om die spanning tussen die mikro- en makroverduidelikings van voorraadgedrag te verlig. Eerstens, mikro-teorie is verkeerd en die model moet aangepas word om 'n meer veranderlike produksie voort te bring. Tweedens, dat die voorraadinligting van die *Department of Commerce* van die Verenigde State van Amerika metingsfoute in het wat tot die foutiewe gevolgtrekkings ten opsigte van voorraadgedrag lei. Derdens, dat ekonomiese gevolgtrekkings verkeerd is met betrekking tot die skatting van die koers van aanpassing van die strukturele modelle (sogenaamde Euler-vergelykings). Nie een van die verduidelikings bring egter 'n volledige oplossing nie. Die samevoeging van verskillende soorte voorraad en voorraad van verskillende bedryfstakke is boonop betreklik min ondersoek (Schuh 1996:1).

Blinder (1980) het IS- en LM-vergelykings asook 'n totale aanbodkromme bygevoeg en aangetoon dat voorraadinvestering op die baie kort termyn teensiklies is, maar oor

die volle konjunktuur hoofsaaklik prosiklies is. Voorraadbewegings genereer ook tydperke van stagflasië waar pryse styg terwyl produksie daal (Maccini 1976). Wanneer voorraad die vraag na arbeid verskuif, kan reële lone prosiklies wees, wat moeilik deur Keynesiaanse modelle verklaar kan word. Deur voorraad in 'n eenvoudige Keynesiaanse makromodel te gebruik, lei dit tot 'n model wat konjunkturbewegings voortbring en wat help om belangrike empiriese verskynsels te verklaar.

Stogastiese modelle met rasonele verwagtings lewer soortgelyke resultate as die modelle wat van aanpasbare verwagtings gebruik maak. Blinder & Fisher (1981) het dit bewys. Hulle model het 'n Lucas-aanbodfunksie gebruik om die rol van voorraad te verklaar. Hulle aannames was op rasonele verwagtings en deurlopende markverwyderings gegrond. Die Lucas-aanbodfunksie maak die afwyking van (die logaritme van) produksie van sy natuurlike koers 'n liniêre funksie van die prysvlak, dit is die verskil tussen werklike en verwagte (log) prysvlakke.

Blinder & Fischer het die verskil tussen werklike en gewenste voorraad by die vergelyking bygetel. Omdat die model op bestendige produksie gebaseer is, lei hoër voorraad tot laer produksie en die vermindering van voorraad, terwyl 'n positiewe prysvlak tot hoër produksie en 'n vermindering van voorraad lei. Blinder en Fischer het die dinamiese probleem van onstabielheid wat Metzler aangetoon het, vermy deur aan te neem dat gewenste voorraad nie van verwagte verkope afhanklik is nie en dat die rasonele verwagtings 'n stabiele oorsprong kies. Soos die meeste neo-klassieke modelle, het die Blinder-Fischer-model ook nie die arbeidsmark en reële lone in ag

geneem nie. Verder kom dit egter ooreen met die Keynesiaanse model van voorraad.

Om prysstramheid en/of oneweredighede in prysaanpassings van 'n onbuigsame mikrogrondslag af te lei is baie lank al 'n intellektuele uitdaging. In die tagtigerjare het 'n aantal studies soos Reagan (1982) en Blinder (1982) aangedui dat voorraad moontlik die probleem kan oplos. Die gedagte is dat voorraad ondernemings in staat stel om 'n deel van enige verandering in vraag deur veranderinge in voorraad te bevredig in plaas daarvan om pryse te verander. Wanneer vraag toeneem, word huidige produksie ondersteun deur 'n vermindering in voorraad. Dit verminder die prystoename wat nodig is om markverwydering te laat plaasvind. Wanneer vraag daal, word pryse weer deur die opbou van voorraad ondersteun.

In onlangse jare is reële konjunktuurmodelle gebruik om bewegings in produksie en verwante groothede te ontleed. In hierdie modelle van mededingende markte wat altyd opruim, is die outokorrelasie van wisselings in produksie hoofsaaklik die gevolg van produktiwiteitskooke wat, onder andere, uit tegnologiese ontwikkeling en klimaatstoestande voortspruit. Voorraad het 'n belangrike rol gespeel met die ontwikkeling van hierdie modelle sedert die oorspronklike navorsing van Kydland & Prescott (1982) waar die voorraad van klaarprodukte hanteer word soos insette van die produksiefunksie.

In hul ontleding het Kydland & Prescott die standaard implikasies van die bestendige produksie-model ontdek: voorraadbewegings bestendig produksie en is negatief met produksie gekorreleerd. Dit is egter teenstrydig met die bewyse. Die

onderliggende rede vir voorraad in dié model is swak. Kydland & Prescott hanteer voorraad as normale faktorinsette met neo-klassieke waardes, maar rasionaliseer hulle insluiting in die produksiefunksie met nie-neo-klassieke argumente. Verskeie outeurs, soos onder andere Bain (1985) het probeer om die Kydland & Prescott-model met die waargenome gedrag van voorraad te rekonsilieer.

In Bain se model is voorraad verdeel in halfklaarprodukte van vervaardigers en klaarprodukte van kleinhandelaars, wat veroorsaak het dat fabrieksproduksie meer as kleinhandelsverkope verander het. Dit stel 'n nuwe rigting voor wat belowend lyk: om 'n multi-sektor-benadering na te volg wat onderskei tussen die produksie en verspreiding van goedere en waar die voorraad-teiken-drempel-model in ten minste een sektor werk.

Guariglia & Schiantarelli (1998) het data op ondernemersvlak met behulp van 'n Euler-vergelyking en die *GMM*-metode ondersoek. Hulle het die ondernemings ingedeel in vervaardiging vir voorraad en vervaardiging vir vraag, en 'n indeling volgens die finansiële toestande van die ondernemings gemaak. Hulle resultate ondersteun Ramey (1991) se studie van dalende grenskoste van produksie en dat ondernemings geneig is om produksie te bondel in plaas daarvan om dit te bestendig. Blinder (1986a) het gesê dat indien ondernemings dikwels binne 'n omgewing van dalende grenskoste werk, sal klein veranderings in vraag veroorsaak dat produksie aansienlik verander. Met die tegnologie kan dit vir ondernemings optimaal wees om produksie meer te laat wissel as verkope.

Voorraadgedrag word onder toestande waar produksie meer as verkope wissel, in die teiken-drempel-model verduidelik (die Ss-model (Blinder 1981)). Volgens die model probeer ondernemings om voorraad binne bepaalde grense te hou en bestellings te plaas sodra die voorraad tot by 'n bepaalde onderste vlak gedaal het en handhaaf produksie totdat voorraad tot 'n bepaalde boonste vlak gestyg het.

Hierdie model, wat waarskynlik meer vir die handel geskik is, help om die tydsbepaling van nuwe bestellings te verklaar. Die Ss-model sien voorraad as die manier om produksie meer as verkope op die mikrovlak te verander. Die Ss-model kan van optimale gedrag afgelei word. Die Ss-gedrag word wyd gebruik. Die Ss-model kom ooreen met die feite van voorraadgedrag.

Die voorraadtekortmodelle blyk 'n belowende verduideliking van voorraadgedrag te wees (Thurlow 1993). In hierdie modelle probeer ondernemings om voorraad op hande te besit om te verhoed dat verkope as gevolg van 'n tekort aan voorraad verlore raak. Veranderings in voorraad en in produksie kan dus die gevolg wees van veranderings in vraag. Wanneer vraag groter is as wat verwag is, sal daaraan voldoen word deur voorraad te verminder. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort, daarom word produksie in die daaropvolgende tydperk verhoog om die voorraad weer op te bou.

In teenstelling met die bestendigeproduksie-model veronderstel die voorraadtekort-model dat ondernemings daarna streef om hul voorraad vinnig te vervang om die moontlikheid van 'n voorraadtekort te voorkom. Hierdie model is ontwikkel vanuit

die beginsel van die maksimering van wins en dit is in ooreenstemming met die empiriese bewyse dat die verandering in produksie meer as die verandering in verkope is. Dit kan ook verskeie prysbewegings wat met 'n voorraadtekort verband hou, soos prysstramheid en prysuitskieters, verklaar.

Blinder & Maccini (1991:75) het gevind dat, ten spyte van die revolusie van die sogenaamde voorraadbestuurstelsels wat deur rekenaars teweeggebring is, is die verhouding van die totale reële voorraad tot reële verkope in die Verenigde State van Amerika teen 1989 vir 40 jaar lank al neigingloos.

Blinder & Maccini het vyf klasse nywerheids- en handelsvoorraad (maandeliks, seisoensaangepas en teen konstante 1982-dollar) ondersoek, naamlik grondstowwe, halfklaarprodukte en klaarprodukte van fabriekswese, en die voorraad van die groothandel en kleinhandel. Elk was ongeveer een-vyfde van die totale vlak. Voorraadinvestering van die klaarprodukte van fabriekswese was die kleinste van totale voorraadinvestering en het ook die minste verandering getoon.

Despite this lack of importance in business fluctuations, manufacturers' inventories of finished goods have recieved the lion's share of attention in both theoretical and empirical work. Most researchers seem to have barked up the wrong tree (Blinder & Maccini 1991:76).

Voorraad van die kleinhandel en grondstowwe van die fabriekswese het by verre die

meeste wisselings getoon en word in albei gevalle om min of meer dieselfde redes gehou. Die belangrike besluitnemingsveranderlike is lewering. Indien 'n vastekoste aangegaan word om bestellings te plaas, kan modelle wat bondeling in plaas van bestendinging voorstaan, van meer waarde wees. Die literatuur konsentreer egter op modelle met bestendige produksie.

Hoewel Fair (1989) met veranderings van fisiese eenhede van voorraad in enkele bedrywe van die fabriekswese die teendeel kon bewys, was dit nie algemeen genoeg om daarby in te val nie. Verkope en voorraadinvestering is boonop positief en nie negatief gekorreleerd nie.

'n Opsomming van Blinder en Maccini (1991:77&78) se studie is 'n samevatting van die kritiek teen die bestendige produksie-benadering:

- die verandering in produksie is meer as die verandering in verkope;
- verkope en voorraadinvestering is positief gekorreleerd;
- die komponente van voorraadinvestering wat die meeste wisselings toon, is kleinhandelsvoorraad en die grondstofvoorraad van fabriekswese; en
- die reële voorraad-verkope-verhouding (in die Verenigde State van Amerika) wys nie 'n afwaartse neiging nie.

'n Aansienlike hoeveelheid navorsing het verskillende vorms van die bestendige produksie- of buffervoorraadmodel gebruik om die besit van klaarprodukte deur vervaardigers te ontleed. Die teorie rus op klaarblylike swak aannames, maar het moeilike omstandighede in empiriese werk ondervind. Dit is moeilik om te verduidelik waarom produksie dikwels meer as verkope verander en waarom voorraadinvestering en verkope positief ooreenkom. Dit kan wel oorkom word met die inbring van kosteskokke, outokorrelasie van vraag, voorraadtekort en arbeidskontrakte.

3.2.1 Kosteskokke

West (1990) het 'n eenvoudige liniêr-kwadratiese voorraadmodel gebruik om te bepaal hoe die wisselwerking tussen koste- en vraagskokke veranderings in totale voorraad en die bruto nasionale produk van die Verenigde State van Amerika veroorsaak.

West (1990:941) gebruik die gesamentlike bewegings van voorraad en die bruto nasionale produk om die oorsprong van bewegings in die bruto nasionale produk te bepaal. Gegewe die belangrikheid van voorraadbewegings by sikliese draaipunte (Blinder 1981b en Blinder & Holtz-Eakin 1986), behoort dit belangrike inligting aangaande die oorsake van die konjunktuur te bevat. Dit word aanvanklik deur die basiese bestendigeproduksie-hipotese verduidelik, waar die enigste kosteterme die is wat kwadratiese in die vlak van produksie en voorraad is; vraagskokke sal veroorsaak dat voorraad teensiklies beweeg; kosteskokke sal veroorsaak dat voorraad prosiklies beweeg.

Kosteskokke rasionaliseer op 'n natuurlike wyse waarom produksie meer as vraag verander. Dit word die maklikste gesien in die vereenvoudigde geval waar vraag konstant is (geen vraagskokke). Produksie sal steeds verander as koste verander, omdat produksie hoog (laag) is wanneer koste laag (hoog) is met 'n verandering in voorraad saam met die konjunktuur wat die gaping tussen produksie en verkope vul. Produksie sal dus meer as verkope verander.

Omdat dit bekend is dat voorraad hoofsaaklik saam met die konjunktuur beweeg, sal die eenvoudige model heelwat van die veranderings in die bruto nasionale produk en voorraad aan kosteskokke toeskryf. Die model wat gebruik word, bevat 'n gewenste voorraad-verkope-verhouding soos Blanchard (1983), Ramey (1988) en West (1986). Dit kan prosikliese bewegings in voorraad veroorsaak in reaksie op kosteskokke en eenvoudige skattings tussen die skokke en die meegaande bewegings word nie verwag nie. Maar die skatting van die veranderlike wat die gewenste voorraad-verkope-verhouding bepaal, saam met die ander veranderlikes van die model, laat toe dat die bewegings as gevolg van kosteskokke losgemaak word van bewegings as gevolg van vraagskokke .

West (1990) se ontleding toon dat kosteskokke die belangrikste bron van veranderings in voorraad is. Dit is hoofsaaklik, maar nie uitsluitlik nie, die rede waarom die bruto nasionale produk meer as verkope wissel; 'n sekere deel van die groter wisseling kan ook aan stygende opbrengs toegeskryf word. Koste- en vraagskokke is ongeveer ewe belangrike veranderings in die bruto nasionale produk. Kosteskokke is veral vir voorraad oor 'n lang tydperk en vir die bruto nasionale produk oor 'n betreklike kort tydperk belangrik.

Empiries lewer kosteskokke egter 'n onvolledige verduideliking. Maccini & Rossana (1984), Blinder (1986a), en Miron & Zeldes (1988) het reële grondstofpryse en reële loonkoerse as empiriese maatstawwe van kosteskokke gebruik met swak resultate. Eichenbaum (1989) was meer suksesvol met nie-waargenome tegnologieskokke wat outokorreleer.

'n Eenvoudige en empiries aanneemlike oplossing is om toe te laat dat vraagskokke outokorreleer. Die intuïsie is duidelik. Meer permanente vraagskokke gee ondernemings minder rede om produksie te bestendig of om voorraad as buffer te gebruik. Skokke wat egter onverwags is, bly op die empiriese ongelykhede dui soos vroeër aangedui is. Om dus die model se skattings nader aan die werklike data te bring, moet ondersteunende aannames gemaak word soos dat die meeste vraagskokke aan die onderneming bekend is voordat enige produksiebesluit geneem word. Dit is nie noodwendig waar nie (Blinder & Maccini 1991:81).

Kosteskokke saam met vraagskokke wat outokorreleer kan verduidelik waarom die veranderings in produksie meer as die veranderings in verkope is en waarom voorraadinvestering en verkope positief korreleer. In die verband kan die aanname dat grenskoste van produksie styg gered word, maar dit is nie duidelik of die aannames empiries oortuigend is nie.

3.2.2 Bestendige produksiekoste

Om die beperkings van die bestendige produksie-model te oorkom het sommige

outeurs eerstens die tradisionele bestendige produksie-model aangepas om voorsiening te maak vir 'n "versneller" gewenste voorraadvlak, omdat dit vir ondernemings duur is wanneer voorraad afwyk van werklike of verwagte verkope. Kyk Blanchard (1983), Eichenbaum (1984) en West (1986) vir die empiriese formulerings van hierdie "versneller" gewenste voorraadvlak.

Khan (1987) het aangetoon dat die uitwerking van hierdie versneller geregverdig kan word deur die motief om 'n voorraadtekort te vermy, in die opbou van voorraad te modelleer. Wanneer hierdie uitwerking in 'n andersins gestandaardiseerde bestendige produksie-model gevestig is, is dit nie noodwendig nodig om te verwag dat die wisseling van verkope groter as die wisseling van produksie nie moet wees nie.

Tweedens, ander outeurs het eerder die basiese bestendige produksie-model sodanig aangepas dat 'n onderneming voorraad hoofsaaklik besit om produksiekoste in plaas van die vlak van produksie te bestendig. Ramey (1987) na aanleiding van 'n voorstel deur Blinder (1986a), reken dat indien ondernemings wat onvolmaak mededingend is in 'n omgewing van dalende grenskoste handel, sal die ondernemings wat koste wil beperk, kies om produksie meer as verkope te wissel.

Outeurs soos Eichenbaum (1984), Maccini & Rossana (1984), Blinder (1986b), Miron & Zeldes (1988) en West (1987) het die aanname van 'n konvekse kostefunksie behou, maar het die bestendige produksievlak-model omgeskakel na 'n bestendige produksiekoste-model deur vir tegnologieskokke en die koste van

vervaardiging voorsiening te maak. Ondernemings gebruik voorraad om produksie te skuif na tydperke waar produksiekoste betreklik laag is.

In hierdie verband bestendig voorraad die koste van produksie in plaas van die vlak daarvan en is daar geen *a priori*-rede om 'n duidelike verband tussen die wisseling van produksie en verkope te verwag nie. Die relatiewe omvang van hierdie twee onvoorwaardelike momente sal van die strukturele veranderlikes afhang, wat weer van die agente se produksie moontlikhede, die voorkeur onderliggend aan die vraag na die goedere, die markstruktuur en die wette van beweging vir die skokke van vraag en koste afhang.

Dit is moeilik om die moontlikheid van hierdie alternatiewe response op grond van bestaande empiriese bewyse te beoordeel. Aan die een kant het Blinder (1986b) en West (1987) bewyse aangebied wat gegrond is op modelle wat nie tot toetsbare beperkings van oor-identifisering gelei het nie. Die resultate van Blanchard (1983), Eichenbaum (1984), Christiano & Eichenbaum (1987) en Miron & Zeldes (1988) is uit modelle verkry wat formeel oor-identifisering is. Ongelukkig wanneer hierdie oor-identifiseringsbeperkings getoets word, word dit onomwonde verwerp.

Volgens Eichenbaum (1988) moet hierdie verwerping met omsigtigheid beoordeel word, veral ten opsigte van die belangrikheid van tegnologieskokke. Die modelle van Blanchard (1983), Eichenbaum (1984) en Christiano & Eichenbaum (1987) het heelwat bykomende aannames ten opsigte van die aard van vraag en die markstruktuur. Onder hierdie toestande is dit baie moeilik om met sekerheid te bepaal watter aspekte van die model verwerp word.

Eichenbaum (1988) het in sy ondersoek na die moontlikheid van voorraadmodelle oor bestendige produksievlakke en bestendige produksiekoste 'n stel onvoorwaardelike momentbeperkings afgelei wat die rol van bykomende aannames ten opsigte van die aard van vraag en die markstruktuur beperk. Hy het gefokus op die nodige voorwaardes om koste te beperk wanneer ondernemings verkope deels uit voorraad doen.

Eichenbaum (1988:3) het die metode van Hansen (1982) en Hansen & Singleton (1982) gebruik om te wys hoe om die voorwaardelike momentbeperkings wat uit die ekonomiese teorie voortvloei, te gebruik en om verteenwoordigende verbruiksmodelle te toets deur van veralgemeende metode van momentskatters gebruik te maak. Die enigste bron van foutterme in hierdie ekonometriese ontleding is die verskil tussen die agent se voorwaardelike verwagte waardes van verskillende funksies van die waarneembare gestelde veranderlikes en hulle *ex post*-waardes. Wanneer die skokke op ondernemings se koste uitgelaat word, val die ontleding direk binne die skatting- en toetsingstrategie. Om vir die model van bestendige- produksiekoste voorsiening te maak, moet die strategie aangepas word vir die feit dat terwyl die agent die skokke op die kostefunksie kan waarneem, kan die ontleder dit nie doen nie.

Deur die strategie van Hansen en Sargent (1982) te gebruik, kan die probleme wat voortvloei uit nie-waarneembare skokke op agente se kriteria-funksies voorkom word, omdat die verhouding wat ondersoek word, liniêr in die gestelde veranderlikes is. Eichenbaum (1988) het die tegnologie wat ondernemings teëkom, bespreek en dit

gebruik om verhoudings tussen voorraad, verkope en tegnologieskokke af te lei. Eichenbaum het bewyse teen die bestendigeproduksievlak-model gekry, maar baie min bewyse teen die bestendigeproduksiekoste-model. West (1987) het ook bewyse gekry dat kosteskokke minstens net so 'n groot rol soos vraagskokke speel in die tydreekseienskappe van voorraadinvestering.

Gegrand op die ontleding reken hy dat wisseling van produksie meer is as die wisseling van verkope, want een van die primêre funksies van voorraad is om ondernemings toe te laat om produksie te skuif van tydperke waar produksiekoste betreklik hoog is na tydperke waar produksiekoste betreklik laag is. Hy reken verder dat die modelle waar kosteskokke ingebou is en wat deur toetse as ongeldig bevind is, ongeldig is as gevolg van die bykomende stelle aannames wat in die modelle gebruik is en nie as gevolg van bestendige produksiekoste nie.

3.2.3 Arbeidsproduktiwiteit en indiensname

Bils & Kahn (1999:27) het met tydreeksgegevens op lae vlakke van samevoeging en 'n lae frekwensie bewyse gevind dat die vraag van ondernemings na klaarprodukte proporsioneel is tot hulle verwagte verkope. Gedurende die konjunktuur is hierdie voorraad egter hoogs teensiklies met betrekking tot verkope. Dit beteken dat ondernemings gedurende opswaafases hoë grenskoste met betrekking tot verdiskonteerde toekomstige grenskoste (wat intertemporêre substitusie veroorsaak) of lae prysopmerkings ondervind.

Maatstawwe van grenskoste gegrond op gemete pryse en produktiwiteit kan nie hierdie gedrag verklaar nie, omdat faktorpryse met betrekking tot insetpryse tydens opswaafases styg. Bils & Kahn het in hulle studie getoon dat die sikliese verloop van voorraad gerasionaliseer kan word deur te aanvaar dat die wisselings in arbeidsproduktiwiteit ontstaan as gevolg van die onvoldoende meting van die sikliese benutting van arbeid, waarvan die koste deur die onderneming aangegaan word maar wat nie in die gemete gemiddelde uurlikse loon weerspieël word nie. Bils & Kahn reken dat hulle standpunt, dat die prosikliese benutting van produksiefaktore bewegings in voorraad kan verklaar, ooreenstem met ander bewyse dat produksiefaktore meer in opswaafases gebruik word (1999:27).

Dit is egter nie die intertemporêre substitusie wat vir die voorraadsiklus verantwoordelik is nie. Die standaard teorie dat ondernemings van 'n vaste verhouding van voorraad tot verkope afwyk as gevolg van veranderings in die grenskoste van produksie, word nie in die studie ondersteun nie. Voorraadgedrag word deur teenisikliese prysverhogings aangedryf, wat die gewenste voorraadverhouding verskuif. Die onvermoë van voorraad om in pas te bly met verkope word weerspieël deur die onvermoë van pryse om in pas te bly met die grenskoste van produksie.

'n Teensikliese prysverhoging is gelykstaande aan 'n prosikliese reële grenskoste, dit is grenskoste wat prosiklies met betrekking tot die algemene prysdeflator is. Wat in die data op ondernemersvlak gesien word, kom ooreen met die volgende prentjie van die ekonomie: 'n Algemene uitbreiding van produksie word in verband gebring met

'n toename in die grenskoste van produksie. Hierdie toename in grenskoste ontstaan nie uit die dalende opbrengs van arbeid in die produksiefunksie nie, maar uit die styging in die skadukoste van arbeid.

Om 'n volgehoue styging in produksie te bewerkstellig, word die voorspelling van 'n negatiewe groeikoers van reële grenskoste (met betrekking tot rentekoerse) om intertemporêre substitusie te kan bewerkstellig egter nie geregverdig nie. In hul model sal 'n styging in die reële grenskoste, of dienooreenkomstig 'n daling in pryse, die waarde van voorraad verminder omdat die waardasie van die verkope uit daardie voorraad minder is. Daarom sal 'n volgehoue toename in die grenskoste 'n volgehoue vermindering in voorraad met betrekking tot verkope veroorsaak (Bils & Kahn 1999).

Implisiete indiensnemingskontrakte kan ook bydra om die gedrag van voorraad te verduidelik. Die gedagte is dat langertermynkontrakte arbeiders aan 'n onderneming bind. Indien die onderneming aansienlike koste met die indiensname en ontslag van werkers het en werkers het aansienlike soek- en mobiliteitskoste, sal die werkers 'n aansienlike traagheid openbaar om van werk te verander. Maar ondernemings kan die aanwending van die werkers verander en dus so werkverskaffing deur tydelike afleggings en terugroeping verander om aan onbeplande vraag te voldoen. In werklikheid het die onderneming 'n voorraad goedere en 'n voorraad arbeiders wat as buffer teen vraagskokke gebruik kan word (Haltwinger & Maccini 1988).

Die teorie van implisiete arbeidskontrakte help om die feite op twee maniere te verduidelik. Eerstens, indien die onderneming se kostestruktuur staatmaak op

tydelike afleggings en terugroeping in plaas van veranderings in voorraad om veranderings in vraag te buffer, sal die verandering in produksie en werkverskaffing baie meer met betrekking tot verkope verander.

Tweedens, tydelike afleggings kan verduidelik waarom klaarproduktevoorraad nie as buffervoorraad gebruik word nie. Indien arbeidskontrakte voorsiening maak vir betreklike lae koste vir tydelike afleggings en terugroepings, sal die aanpassings in die arbeidsmag en nie in die voorraad nie die vraagskokke absorbeer.

3.2.4 Voorraadtekort

Vroeë teoretiese werk van optimale voorraad- en produksiegedrag soos deur Arrow *et al.* (1958) beskryf is, maak 'n onderskeid tussen koste wat aangegaan word om voorraad te besit en die koste wat 'n onderneming ondervind wanneer die onderneming se aanbod van goedere onvoldoende is om aan die huidige vraag te voldoen en 'n voorraadtekort kom voor. Omdat hierdie modelle se spesifikasies egter nie tot volgbare besluitnemingsreëls gelei het nie, is daar in navorsing oor voorraad op kwadratiese skattings van die kostestruktuur van ondernemings gekonsentreer soos in Holt *et al.* (1960).

In kwadratiese koste-modelle is optimale voorraadgedrag gegrond op die balansering van die voordele wat met bestendige produksie behaal word, met die koste om van 'n gewenste vlak van voorraad af te wyk. Arrow *et al.* se modelle toon dat optimale produksie en voorraadbessit op drie sake berus: die voordele van bestendige

produksie, die koste om voorraad te dra, en die koste wanneer voorraad te laag is om aan die vraag te voldoen en 'n voorraadtekort vind plaas (Krane 1994:117).

So 'n voorraadtekort kan op 'n growwe manier in die oorspronklike bestendige produksie-model van Holt *et al.* (1960) geïnkorporeer word deur die besitkoste van voorraad gelyk te stel aan die som van twee komponente. Een komponent is die styging in die besitkoste van voorraad namate voorraadvlakke toeneem. Die ander komponent is die verwagte koste van 'n voorraadtekort, wat vir enige gegewe vlak van verwagte verkope daal namate voorraad styg. By 'n sekere vlak van voorraad is die som van hierdie koste die minste. Indien daardie vlak van voorraad saam met verkope (of verwagte verkope) styg, sal 'n toename in verkope tot 'n toename in die gewenste voorraadvlak lei en sodoende tot 'n positiewe kovariansie tussen voorraadinvestering en verkope en sal die verandering van produksie met betrekking tot verkope styg.

Hierdie hantering van 'n voorraadtekort is egter ad hoc. 'n Werklike aanslag vereis 'n formele model waarin 'n onderneming verkope verloor wanneer dit sonder voorraad betrap word wanneer vraag styg; so 'n model lei tot soortgelyke gedrag op ondernemingsvlak. 'n Voorraadtekort kan egter nie alleen veroorsaak dat die wisseling in produksie meer as die wisseling in verkope is nie. Dit verduidelik ook nie die lae koers van aanpassing en die onsensitiwiteit van voorraadinvestering ten opsigte van rentekoerse nie (Khan 1987).

Khan het egter die standaard voorraadtekortmodel op so 'n manier aangepas dat dit

die groter wisseling van produksie met betrekking tot verkope help verduidelik. Veronderstel dat wanneer 'n onderneming in een tydperk 'n voorraadtekort ervaar, dit bestellings sal ophoop vir die volgende tydperk. Verkope word dan bestendig op grond van die vermoë om vraag op te hoop en weg te skuif van tydperke wanneer vraag hoog is (kyk ook West 1988). Huidige produksie wissel meer, omdat dit op die opgehoopde vraag van vorige tydperke reageer. Khan het aangetoon dat onder hierdie omstandighede die verandering in produksie meer as die verandering in verkope is.

'n Onderneming wat stoorbare goedere vervaardig onder toestande van stygende grenskoste, sal poog om die tydskedule van sy produksie met betrekking tot die tydskedule van sy verkope te bestendig. Die aansporing om produksie te bestendig spruit voort uit feit dat die kostefunksie 'n konvekse funksie van die vlak van produksie is. Vir 'n gegewe gemiddelde vlak van produksie kan die gemiddelde koste verminder word deur die wisseling van produksie te verminder. Indien die kostefunksie egter liniêr tot die koste van produksie is, sal die behoefte om produksie te bestendig verdwyn.

Abel (1985) het egter bewys dat indien die moontlikheid van 'n tekort aan voorraad uitdruklik in die onderneming se dinamiese optimaliseringsprobleem geïnkorporeer word (*impose a non-negativity constraint on inventories*) en indien daar 'n sloering met produksie is, sal die optimale optrede van die onderneming deur die bestendiging van produksie gekenmerk word, al is die kostefunksie liniêr.

Khan (1987) het op grond van die motief om 'n voorraadtekort te vermy (kortweg die

voorraadtekortmotief genoem) die teiken voorraadgedrag op 'n vaster teoretiese grondslag geplaas. Die positiewe outokorrelasie van vraag impliseer dat wanneer daar oor 'n tydperk 'n konstante opbrengs en konstante produksie is, die veranderings van produksie die veranderings in verkope altyd oortref en dat voorraadinvestering positief met verkope ooreenkom.

Khan (1992:482) het verder gereken dat die voorraadtekortmotief nie net nodig is om die feite rondom voorraadinvestering te verduidelik nie, maar dat dit al is wat nodig is. Met ander woorde, die eienskappe van die data kan aan die onderneming se reaksie op onsekere vraag met 'n nie-negatiwiteitsbeperking op voorraad toegeskryf word. Terwyl klein wisselings in faktorpryse of produktiwiteit nodig mag wees om die oorblywende outokorrelasie te verklaar, word kenmerke soos die vlak van voorraad, die hoë wisseling van produksie met betrekking tot verkope, die sinchronisasie van produksie en verkope en voorraadinvestering wat saam met die konjunktuur beweeg, almal deur die model ondervang met slegs onseker vraag en die voorraadtekortmotief

3.2.5 Ondernemersvlak

Schuh (1996) lewer nuwe bewyse van voorraadgedrag op ondernemingsvlak en ondersoek die hipotese dat die gevolge van samevoeging verantwoordelik is vir die swak vertoning van die toegepaste bestendigeproduksie-model. Hy het 'n nuwe databasis gebruik, genoem *M3 Longitudinal Research Database (M3LRD)* van die Verenigde State van Amerika se *Census Bureau*. Dit is ten opsigte van 'n aantal

ondernemings, nywerheidsdekking, tydsindeling, disaggregasie van soorte voorraad en die betroubaarheid van data, die omvattendste bron van mikro-inligting oor voorraad in die Verenigde State van Amerika.

Schuh het die tradisionele bestendigeproduksie-model op ondernemingsvlak geskat en op die verhouding van voorraadgedrag op ondernemingsvlak en samegevoegde voorraad gekonsentreer. Hy het individuele tydreeksregressiemodelle vir 700 ondernemings geskat. Omdat die bestendigeproduksie-model vir klaarprodukte geskik is, het hy net op klaarprodukte gewerk.

Schuh (1996) het op die mikrovlak twee sleutelvraagstukke van die voorraadditeratuur aangespreek, naamlik of ondernemings produksie bestendig en of die tradisionele liniêr-kwadratiese model voorraaddata op ondernemingsvlak pas. 'n Sentrale aspek van laasgenoemde is of ondernemings hul voorraad na die gewenste vlakke teen aanvaarbare koerse aanpas. Dit is dan met antwoorde van saamgevoegde data vergelyk om te bepaal in watter mate samevoeging die gevolgtrekkings van die geskiktheid van tradisionele voorraadmodelle beïnvloed het.

Schuh het gevind dat oor die algemeen pas die streng bestendigeproduksie-model ook nie op die voorraaddata op ondernemingsvlak nie. Die resultate pas egter oor die algemeen met die standaard liniêr-kwadratiese model wat beide die motiewe van bestendige produksie en die vermyding van 'n voorraadtekort insluit. Ondernemings bestendig produksie meer met seisoenale frekwensies as nie-seisoenale frekwensies. Schuh se tweede resultaat is dat ondernemings die gaping tussen werklike en

gewenste voorraadvlakke baie vinniger toemaak as wat uit saamgevoegde data blyk.

Die breë mengsel van ondernemings wat produksie bestendig en bondel, lewer bewys teen die argument dat swak data die oorsaak is van die verwerping van die bestendige produksie-model. Behalwe 'n meer aanvaarbare koers van aanpassing, vaar tradisionele liniêr-kwadratiese voorraadmodelle nie beter met data op ondernemingsvlak as met saamgevoegde data nie.

Die drie belangrikste resultate van Schuh se navorsing is eerstens, dat daar 'n wye verskeidenheid van ondernemings is wat produksie bestendig en wat produksie bondel. Tweedens, is die koers van aanpassing op ondernemingsvlak groter as die totale koers van aanpassing as gevolg van sydigheid met samevoeging. Derdens, deur die tydvariasie in die koers van aanpassing van voorraad as gevolg van verskillende groottes ondernemings in ag te neem, word die passing van die tradisionele voorraadmodel met een-vyfde verbeter.

3.2.6 Die teiken-drempel-model

Kleinhandelsvoorraad het min empiriese en teoretiese aandag ontvang. Die empiriese werk wat op kleinhandelsvoorraad gedoen is, het hoofsaaklik van 'n aangepaste voorraadaanpassingsmodel gebruik gemaak wat Michael Lovell (1961) ontwerp het om fabrieksvorraad te verklaar. Hoewel die model goed werk om fabrieksvorraad te verklaar, is dit vir kleinhandelsvoorraad op grond van die teorie en empiries nie geskik nie (waarom sou kleinhandelaars aflewering wou bestendig en empiries maak die skattings nie sin nie) (Blinder 1981b:500).

In die bestendige produksie-model lei stygende grenskoste daartoe dat ondernemings voorraad gebruik om produksie te bestendig. Die kostepatroon is egter nie die enigste of die natuurlikste aanname nie. 'n Groot deel van die wisseling van voorraadinvestering is aan grondstowwe van vervaardigers en die voorraad van die handel te wyte. Omdat die kleinhandelaars se produksiebedrywighede op die verskuiwing van goedere konsentreer, is die aanname van stygende grenskoste nie baie belangrik nie.

Wanneer 'n vervaardiger insette benodig, word goedere van een vervaardiger of stoor na 'n ander een toe vervoer. Wanneer groothandelaars en kleinhandelaars goedere vanaf 'n vervaardiger aankoop, word produkte van een rak afgeneem, in 'n mate verander en op 'n ander rak geplaas. Sulke bedrywighede kan nie tot stygende grenskoste lei nie, want dit sou beteken dat wanneer 'n dosyn hemde van 'n vervaardiger bestel word, dit goedkoper is as wanneer 15 hemde bestel word. Die teenoorgestelde sal eerder waar wees; wanneer die vaste koste van die bestelling in ag geneem is, sal die grenskoste konstant bly of selfs daal.

Blinder (1981) stel 'n werkbare alternatief voor, die sogenaamde Ss-model wat 'n lang geskiedenis in die operasionele navorsingsliteratuur het en wat blykbaar algemeen in die bedryf gebruik word. Die probleme om afleidings uit 'n model te maak waarin voorraadgedrag nie deurlopend is nie en die komplekse dinamiek van die Ss-model het, veroorsaak struikelblokke om die teorie empiries te implementeer.

Die tegnologiese aanname wat tot die sogenaamde Ss-model van voorraadgedrag lei,

is dat die koste om niks te bekom nul is; daarna bestaan die koste om iets te bekom uit 'n vaste deel plus 'n konstante grenskoste. Met die Ss-strategie kies die onderneming een of ander optimale voorraadvlak "s" en sal hy nie sy voorraad minder as dit laat word nie.

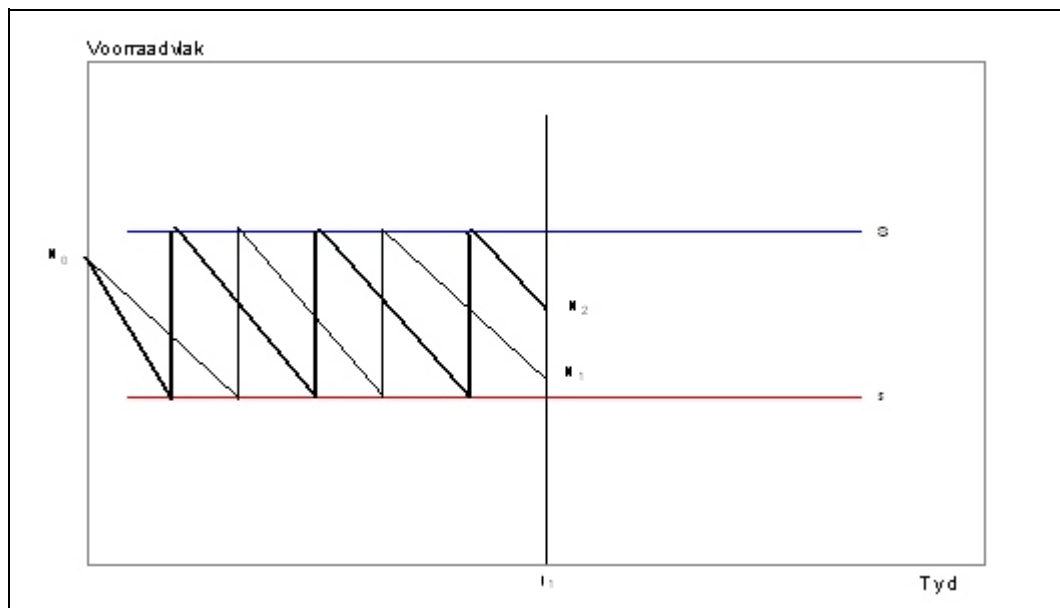
Wanneer sy voorraad hierdie vlak bereik, plaas die onderneming 'n bestelling wat sy voorraadvlak laat herstel tot 'n boonste vlak van "S" wat ook as die optimale boonste vlak gekies is. Die gevolg is die patroon wat in grafiek 1 aangedui word. Die hoeveelheid tussen S en s is die sogenaamde optimale hoeveelheid wat deur veranderlikes soos die vaste koste, die aankoopprys, die maandelike verspreiding van verkope en die rentekoers beïnvloed word. Indien die veranderlikes oor 'n tydperk verander, is die optimale beleid 'n Ss-reël met tidsveranderlike snellers.

Die ekonomiese gedrag wat deur die Ss-model veronderstel word, verskil baie van die bestendige produksie-model, veral in die geval van 'n individuele onderneming. 'n Onderneming wat die Ss-strategie volg, het nie 'n gewenste voorraadvlak nie en ook nie 'n koers van aanpassing nie. Dit het egter optimale grense. Wanneer die onderste grens bereik word, word voorraad dadelik aangepas, andersins pas dit glad nie aan nie.

Introspeksie dui daarop dat 'n konstante grenskoste (met 'n vaste bestelkoste) die bedrywighede van groot- en kleinhandelaars en vervaardigers wat grondstowwe dra beter as stygende grenskoste voorstel. Tog is die voorraadaanpassingsmodel die raamwerk van byna alle empiriese werk op kleinhandelsvoorraad,

groothandelsvoorraad en vervaardigers se voorraad van grondstowwe. Die probleme wat die studies telkens ondervind, is onder andere 'n onwaarskynlike lae koers van aanpassing en 'n klein invloed van onverwagte verkope.

GRAFIEK 1 - Die Ss-model van voorraadgedrag



Bron: Blinder (1981b:87)

In die geval van die kleinhandel is die verandering in produksie heelwat meer as die verandering in verkope en die kovariansie van verkope en voorraadinvestering is klein maar positief vir die klein- en groothandel (Blinder 1981:87). Neem die voorraadvergelyking: $y = x + \Delta N$, waar y die aflewering en x die gebruik van grondstowwe deur vervaardigers of die verkope van groot- en kleinhandelaars voorstel.

In 'n Ss-model sal 'n groot waarde van x , die vlak van voorraad van enige onderneming verminder wat nie die onderste grens bereik het nie. Ondernemings wat

die onderste grens bereik het, sal egter voorraad opbou. Geen of 'n positiewe kovariansie tussen x en ΔN is met ander woorde nie verrassend nie. Indien dit so is, moet die variansie van y groter as die variansie van x wees. Dit is hierdie standpunt wat Blinder (1981) ooreed het om die Ss-model voor te stel om die voorraadgedrag van kleinhandelaars te ontleed.

Die grootste probleem om die Ss-model toe te pas, is dat die beskikbare data gewoonlik saamgevoegde data van produkte en van ondernemings oor tydperke heen is; en die model werk nie goed met saamgevoegde data nie. Dit is omdat ondernemings verskillend op verkopeskokke reageer, afhangend van waar hulle tussen die Ss-grense lê. Die word ook in grafiek 1 voorgestel.

Twee ondernemings het albei 'n aanvanklike voorraad van N_0 , maar ervaar verskillende verkopeskokke tussen tydperk 0 en t_1 . Aan die einde van t_1 het onderneming een, voorraad van N_1 en onderneming twee, voorraad van N_2 . As albei dieselfde verkopevraag in die volgende tydperk ervaar, sal onderneming een gouer sy voorraad aanvul. Dit is dus duidelik dat die totale bestellings sal afhang van die verspreiding van die aanvanklike voorraadvlak. As dit sydig na s is, sal bestellings positief reageer, indien dit sydig na S is, sal bestellings meer beperk word.

As gevolg van die beperking van samevoeging het dit vir 'n lang tydperk onmoontlik gelyk om data in die Ss-model te gebruik. Blinder (1981) en Caplin (1985) het op twee verskillende maniere gewys dat dit wel gedoen kan word. Albei outeurs het aanvaar dat alle ondernemings dieselfde waardes vir S en s het wat soortgelyk aan die

aanname is dat alle ondernemings dieselfde kostefunksie het.

Caplin (1985) se benadering het begin met die waarneming dat 'n Ss-beleid van voorraad 'n stogastiese proses is waarvan die vaste verspreiding eenvormig tussen s en S is. Die mediaan van hierdie vaste verpreiding is $\frac{S + s}{2}$ en dit is konstant in 'n tydperk. Caplin het ook aangedui dat die waarde van N wat van verkope afhang, ook gelyk is aan $\frac{S + s}{2}$ en dus ook konstant is. Die mediaan voorraadinvestering is dus nul, wat beteken dat $y - x = u$, waar u 'n foutterm is met 'n nul-waarde mediaan. Uit die vergelyking volg dat $\text{var}(y) > \text{var}(x)$ en dat x en y - x nie korreleer nie.

Hoewel Caplin se resultate insiggewend is, blyk dit, dat as gevolg van die onvoorwaardelike vaste verspreiding van voorraad, van minpraktiese waarde te wees. Mosser (1990) het nogtans empiriese bewyse wat die teorie ondersteun het. Mosser se direkte toets dat verkope en voorraadinvestering geen kovariansie moet hê nie, is net in een van nege subsektore van die kleinhandel verwerp.

Blinder (1981b) se benadering het nie 'n aanname van 'n statiese toestand nie, maar het 'n belangrike liniêre skatting. Hy het begin deur 'n eenvoudige intuitiewe resultaat af te lei van die aanname dat indien alle ondernemings dieselfde Ss-reël volg, sal geaggregeerde bestellings in enige tydperk die optimale hoeveelheid wees. $(S - s)$ vermenigvuldig met die gedeelte van die ondernemings wat in daardie tydperk bestellings plaas $f_t : y_t = (S - s)f_t$. f_t hang nie net af van die gemiddelde vlak van verkope nie, maar ook van hulle verspreiding.

S en s hang onder andere af van die parameters van beide die kostefunksie en die stogastiese proses wat verkope aanhelp. Blinder het die verhouding empiries gemaak deur dit liniêr uit te druk; sy geraamde koëffisiënte is dus aanvaar as teoretiese afgeleides van $(S - s)f_t$ met betrekking tot elke parameter. In beginsel is sulke afgeleides verskillend oor 'n tydperk. Blinder ignoreer die tydafhanklikheid en hanteer dit eerder as regressiekoëffisiënte wat geskat moet word.

Daar word soms gereken dat die Ss-model, wanneer dit saamgevoeg word, dieselfde gedrag as die voorraadaanpassingsmodel openbaar. Blinder (1981:475) het aangetoon dat 'n saamgevoegde Ss-model gemanipuleer kan word om die volgende vergelyking te lewer:

$$N_{t-1} - N_t = \lambda(\alpha X_t^e - N_t) - b(X_t - X_t^e) + e$$

Dit lyk net soos die voorraadaanpassingsmodel wat vroeër aangetoon is. In die voorraadaanpassingsmodel is λ die koers van aanpassing wat volgens teorie van die kostefunksie afhanklik is. In Blinder se model is die koëffisiënt 'n produk van die proses van samevoeging en is dit afhanklik van die gesamentlike verspreiding van beginvoorraad en verkope. Dit kan selfs groter wees as een.

Verder verskil die model se dinamika wesenlik van die voorraadaanpassingsmodel. Blinder (1981b) het in 'n numeriese voorbeeld aangetoon dat na 'n verkopeskok in 'n ekonomie waar baie ondernemings die Ss-beginsel volg, sal na 'n tyd in 'n vaste patroon vestig met 'n eenvormige verspreiding van voorraad oor ondernemings heen soos Caplin se resultate aangedui het. Die aanpassingsproses kan lank neem en in die

tussentyd kan voorraad 'n ingewikkelde pad volg wat die verlede weerspieël en wat min ooreenkoms met die voorraadaanpassingsmodel toon.

3.3 EKONOMETRIESE MODELLE VAN VOORRAADINVESTERING

3.3.1 Ramey en West

Die model van Ramey en West (1997) ontleed die prosikliese gedrag van voorraad en die volgehoue verwantskap tussen verkope en voorraad binne die raamwerk van 'n liniêr-kwadratiese model. Hulle het 'n groot aantal studies ontleed en aspekte daarvan binne een model probeer kombineer. Ramey en West het veronderstel dat 'n onderneming die huidige waarde van toekomstige kontantvloei wil maksimeer. In 'n makro-aanwending sal dit 'n verteenwoordigende onderneming van die ekonomie wees. Vroeëre studies van West verskaf meer detail oor die terme (West (1983 en 1990)).

Vergelyking (3.3.1.1) stel die maksimum verdiskonteerde wins voor:

$$\max \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \sum_{j=0}^T b^j (P_{t+j} \cdot S_{t+j} - C_{t+j}) \quad (3.3.1.1)$$

met :

$$C_t = .5a_0 \Delta Q_t^2 + .5a_1 Q_t^2 + .5a_2 (H_{t-1} - a_3 S_t)^2 + U_{ct} Q_t$$

$$Q_t = S_t + H_t - H_{t-1}$$

a_0 verteenwoordig die koste om produksie te verander, a_1 die koste van produksie, a_2

die besitkoste van voorraad en a_3 'n versnellerterm vir voorraad. P_t is reële pryse (die verhouding van produksiepryse tot vergoeding), S_t is reële verkope, Q_t is reële produksie, H_t reële voorraad aan die einde van die tydperk, C_t reële koste gedurende die tydperk, b is 'n diskontofaktor, $0 \leq b < 1$, en E_t is 'n wiskundige verwagting wat afhanklik is van inligting wat in tydperk t bekend is. Die skalaar U_{ct} is 'n kosteskok en kan afhang van waargenome of nie-waargenome veranderlikes. Die term $P_{t+j} S_{t+j}$ verteenwoordig inkome. Die ontleding is egter nie afhanklik van spesifikasies van vraag of die markstruktuur nie.

Die kostefunksie C_t laat twee moontlike rolle vir voorraad. Die een is bestendige produksie, waar voorraad die toedeling van produksie fasiliteer. Bestendige produksie word gewoonlik in die voorraaddliteratuur as die bestendinging van vraagskokke gesien, in hierdie geval neem dit ook bestendinging van kosteskokke in ag. Hierdie rol word deur die ΔQ_t^2 en Q_t^2 terme verteenwoordig. Die tweede rol is 'n inkome-rol, waar voorraad die onderneming toelaat om aan vraag te kan voorsien wat nie as onvoltooide bestellings gehou kan word nie. Hierdie rol word weergegee in die $a_3 S_t$ term in $(H_{t-1} - a_3 S_t)^2$. $(H_{t-1} - a_3 S_t)^2$ verteenwoordig 'n versnellerterm. Ramey en West aanvaar dat a_1 en a_2 positief is en a_0 en a_3 nie-negatief is.

Die eerste bestendige produksie term $a_1 Q_t^2$ verteenwoordig die koste van produksie. Dit kan geïnterpreteer word as die tweede-orde term in die kwadratiese skatting van 'n arbitrêre konveksekoste-funksie wat verband hou met die afnemende skaalopbrengstegnologie. In gegewens met neigings sal die skatting waarskynlik rondom die groeipad wees.

Die versnellerterm $(H_{t-1} - a_3 S_t)^2$ verteenwoordig die koste om voorraad te hou en die koste van onvoltooide bestellings. Neem eers die term $a_3 = 0$, sodat die term $a_2 H_{t-1}^2$ word. Dit kan dan as 'n tweede-orde term geïnterpreteer word in 'n kwadratiese skatting van 'n arbitrêre konvekse funksie van die koste om voorraad te hou. Wanneer $a_3 \neq 0$, stel die term die koste van 'n voorraadtekort sowel as die koste om voorraad te hou voor, en ondervang sodoende die inkome-ervante motief om voorraad te hou. Hierdie kwadratiese term skat die keuse tussen die twee soorte koste, met 'n styging in a_3 wanneer voorraadtekortkoste met betrekking tot die koste van onvoltooide bestellings styg.

Die laaste term in die kostefunksie is $U_{ct} Q_t$. Dit ondervang die eksogene stogastiese wisselings in koste. Soms is die term $U_{ct} \equiv 0$ en die skok afwesig (West 1986), of dit word nie waargeneem deur die ontleder nie (Eichenbaum 1989) en in die derde geval is daar waargenome en nie-waargenome skokke soos in Ramey (1991). Om al drie gevalle te ondervang:

$$U_{ct} = \tilde{\alpha}' W_t + u_{ct} \quad (3.3.1.2)$$

W_t is die vektor van waargenome kostekomponente; u_{ct} is die nie-waargenome komponent en volg 'n eksogene proses.

Ramey en West het gevind dat voorraad 'n belangrike veranderlike in navorsing oor die konjunktuur is. Die teoretiese afhanklikheid van die gelyktydige verandering van verkope, produksie en voorraad op belangrike veranderlikes soos die helling van die grenskoste en die aard van die onderliggende skokke, toon aan dat voorraadmodelle

in beginsel gebruik kan word om hierdie belangrike makroekonomiese kenmerke te ondersoek.

Die studie van Ramey en West het heelwat teenstrydighede in die resultate van verskillende studies wat hulle ondersoek het, gekry. Dit kan moontlik aan ekonometriese probleme soos steekproefgrootte of die skattingstegniek toegeskryf word (West 1994 en Wilcox 1996). Ramey en West beaam dit en sê:

...it may be that careful analysis would reveal that seemingly disparate conclusions in fact result mainly from the use of different sample periods, datasets, and observable cost shifters (1997:42).

3.3.2 Flood en Lowe

Die vertrekpunt van die model van Flood en Lowe (1993) is om die koste van 'n onderneming tot die minimum te beperk. Daar word aanvaar dat daar onsekerheid oor die toekomstige vraag na die onderneming se produk is, dat die ondernemings nie risiko's neem nie en dat produksiebesluite geneem word voordat vraag bekend is. Die onderneming besit voorraad om aan 'n onverwagte hoë vraag te kan voldoen en om produksie te bestendig. Die probleem van die onderneming is om die huidige verdiskonteerde waarde van sy koste tot die minimum te beperk gegewe die verwagte vraag. Die onderneming se verwagte koste het twee komponente: die eerste is die vaste koste van produksie en die tweede is die koste wanneer daar van die gewenste vlak van voorraad afgewyk word. Wanneer te veel voorraad besit word is

bergingskoste te hoog, terwyl wanneer te min voorraad gehou word, is die waarskynlikheid dat 'n voorraadtekort kan ontstaan groter.

Binne hierdie raamwerk kan die onderneming se probleem soos volg weergegee word:

$$\min_{(Y)} E \left(\sum_{i=0}^{\infty} (1 + \theta)^{-i} \left(\frac{\gamma}{2} (Y_{t+i} - u_{t+i})^2 + \frac{\beta}{2} (I_{t+i} - I_{t+i}^*)^2 \right) \mid \Omega_t \right) \quad (3.3.2.1)$$

met:

$$I_t^* = \delta E(S_t \mid \Omega_t) \quad (3.3.2.2)$$

$$I_t = I_{t-1} + Y_t - S_t \quad (3.3.2.3)$$

$$\Omega_t = (S_{t-1}, S_{t-2}, \dots, u_t, u_{t-1}) \quad (3.3.2.4)$$

waar:

Y_t = produksie in tydperk t.

S_t = verkope in tydperk t.

I_t = die vlak van voorraad in tydperk t.

I_t^* = die gewenste voorraadvlak.

θ = die diskontokoers.

u_t = 'n produktiwiteitsveranderlike. Hoe groter u_t is, hoe hoër is produktiwiteit en hoe kleiner is die grenskoste.

Ω_t = die stel inligting.

Die eerste term in (3.3.2.1) verteenwoordig die opwaartse helling van die kostefunksie. Die tweede term ondervang die koste wat verband hou met die afwyking vanaf die gewenste vlak van voorraad. Hierdie koste sluit in besitkoste en die koste wat verband hou met 'n voorraadtekort in die geval van 'n onverwagte hoë vraag. Die gewenste vlak van voorraad is gelyk aan 'n liniêre funksie van verwagte verkope. Dit word in vergelyking (3.3.2.2) weergegee, waar δ die gewenste voorraad-verkope-verhouding verteenwoordig. Vergelyking (3.3.2.3) is die identiteit van voorraadoppotting en vergelyking (3.3.2.4) definieer die stel inligting. Wanneer die onderneming 'n besluit oor die huidige vlak van produksie neem, is die huidige vlak van produktiwiteit bekend, maar nie die huidige vlak van verkope nie.

Met inagneming van verwagtings in vergelyking (3.3.2.3) en na herskikking, kan werklike produksie in tydperk t weergegee word deur:

$$Y_t = E(I_t | \Omega_t) - I_{t-1} + E(S_t | \Omega_t) \quad (3.3.2.5)$$

Verder word verwagte voorraad aan die einde van tydperk t weergegee deur:

$$\begin{aligned} E(I_t | \Omega_t) &= \alpha + \lambda I_{t-1} - \lambda(\xi S_t - u_t) + (1 - \lambda\xi) \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{1 + \theta} \right)^i E(S_{t+i} | \Omega_t) \\ &\quad - (1 - \lambda) \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{1 + \theta} \right)^i E(u_{t+i} | \Omega_t) \\ \text{met: } \xi &= \frac{\gamma - \beta\delta}{\gamma} \end{aligned} \quad (3.3.2.6)$$

Hier is $0 \leq \lambda \leq 1$ en is dit 'n funksie van γ , β en θ . Indien $\gamma = 0$ (grenskoste is konstant en die bestendiging van produksie is nie belangrik nie), is $\lambda = 0$, en wanneer $\beta = 0$ is, is $\lambda = 1$.

Flood en Lowe het die invloed van produktiwiteitskokke op voorraad en produksie ondersoek deur te aanvaar dat produktiwiteit die volgende proses volg:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.3.2.7)$$

met $\rho \leq 1$. Indien $\rho < 1$, is die produktiwiteitskok net tydelik en wanneer $\rho = 1$ is die skok permanent. Daar is eerstens aanvaar dat die onderneming 'n positiewe skok (ε_t) ondervind. Om die verklaring te vergemaklik, is aanvanklik aangeneem dat die toename in produktiwiteit nie verwagte verkope sal beïnvloed nie. Daar word ook vermag dat produksie en voorraad sal toeneem met:

$$\Delta I_t = \Delta Y_t = \left(\frac{\lambda (1 - \rho + \theta)}{1 + \theta - \lambda \rho} \right) \varepsilon_t \geq 0 \quad (3.3.2.8)$$

'n Produktiwiteitskok sal lei tot 'n positiewe korrelasie tussen die veranderinge in produksie en voorraad. Verkope word nie deur die produktiwiteitskok geraak nie. Hoër produktiwiteit sal egter inkome in die ekonomie verhoog, wat tot hoër verkope sal lei. Daarom sal 'n meer algemene model waar verkope 'n funksie van permanente inkome is, voorspel dat veranderinge in voorraad as gevolg van produktiwiteitskokke positief met veranderinge in produksie en verkope gekorreleerd sal wees.

Flood en Lowe het veronderstel dat verkope deur die volgende proses ontstaan:

$$S_t = \phi S_{t-1} + \eta_t \quad (3.3.2.9)$$

met $\phi \leq 1$. Gegewe die aanname dat die produksiepeil bepaal word voordat die vraag na die produk bekend is, veroorsaak enige onverwagte verandering in vraag 'n verandering in voorraad. In die geval van 'n vraagskok is daar dus 'n negatiewe

korrelasie tussen verandering in voorraad en verandering in vraag. Voorraad word as buffer gebruik om verandering in vraag te akkommodeer.

Wanneer die produktiwiteitsveranderlike nul is, word die verhouding tussen die produksie in die volgende tydperk en die verkopeskok in die huidige tydperk weergegee deur:

$$Y_t = \alpha + (\lambda - 1)I_{t-1} + \left(\frac{\rho(1 + \theta)(1 - \lambda\xi)}{1 + \theta - \lambda\rho} \right) S_{t-1} \quad (3.3.2.10)$$

Deur voorwaarts te itereer, is dit moontlik om die verloop van voorraad en produksie oor tyd in reaksie op 'n vraagskok te bereken. Vanaf die verloop van voorraad kan voorraadinvestering bereken word. Hierdie verloop word deur die veranderlikes in die model beïnvloed.

Die implementering van verbeterde voorraadbestuurstechnieke behoort die voorraad-verkope-verhouding te verklein (met ander woorde δ daal en ξ styg). Uit vergelyking (3.3.2.10) is dit duidelik dat 'n toename in ξ die produksiereaksie met enige gegewe vraagskok verminder. Die hoeveelheid waarmee voorraad styg na aanleiding van 'n toename in vraag sal afhang van die gewenste voorraad-verkope-verhouding.

In die geval waar die onderneming 'n verandering in vraag verwag, volg verkope die proses soos deur vergelyking (3.3.2.9) weergegee word, maar η_t is in die volgende tydperk een in plaas van nul. Wanneer die diskontokoers nul is, sal die onderneming

aanvanklik produksie met die volgende hoeveelheid verander:

$$\Delta Y_t = \left(\frac{1 - \lambda\xi}{1 - \lambda\rho} \right) \quad (3.3.2.11)$$

Die grootte van die vraagkok kan kleiner of groter as een wees. Die gewenste voorraad en verwagte vraag kan dus positief of negatief gekorreleerd wees. Wanneer bestendige produksie baie belangrik is ($\xi > \rho$), sal die onderneming bereid wees om 'n deel van die onverwagte vraag uit voorraad goed te maak. Die gevolg is dat produksie met minder as die verandering in vraag sal verander en dat voorraad sal daal. Hoe meer die vraagkok egter volhou (hoe hoër is ρ), hoe laer is die waarskynlikheid dat die verwagte toename in die vraag met 'n daling in voorraad sal saamval.

Flood en Lowe het twee belangrike gevolgtrekkings uit hulle studie gemaak (1993:9). Eerstens, wanneer die konjunktuur deur vraagkokke aangedryf word en voorraad as buffer dien, sal daar 'n negatiewe korrelasie tussen die veranderings in voorraadinvestering en veranderings in vraag wees. Tweedens, die belangrikheid van die voorraadsiklus om die konjunktuur aan te dryf, hang af van die volhoubaarheid van die vraagkok, die mate waarin ondernemings produksie wil bestendig en die besitkoste van voorraad. Indien die grenskoste van produksie konstant is en bestendige produksie nie belangrik is nie, sal die voorraadsiklus die produksiesiklus versterk. Aan die ander kant, wanneer grenskoste van produksie styg, sal die voorraadsiklus die swaaiwydte van die konjunktuur beperk.

3.3.3 Durlauf en Maccini

In hierdie afdeling word die werkswyse van Durlauf en Maccini (1995) bespreek. Durlauf en Maccini het probeer bepaal of waarneembare kosteskokke help om voorraadveranderings te verklaar. Reële produksiepryse is as 'n belangrike komponent van kosteskokke geïdentifiseer, omdat dit meer as ander kostefaktore, soos reële lone, oor die konjunktuur wissel.

Die model wat deur Durlauf en Maccini gebruik is, is die standaard bestendigeproduksie-model van voorraadgedrag in navolging van onder andere Eichenbaum (1989), Blanchard (1983), Blinder (1986), Blinder & Maccini (1991), Ramey (1991) en West (1986). Die model is binne 'n liniêr-kwadratiese raamwerk geformuleer en het twee belangrike kenmerke: eerstens, veranderlike vraag of verkope en stygende grenskoste van produksie wat bestendige produksie noodsaak; en tweedens, stogastiese verkope wat aanleiding gee tot buffervoorraadgedrag. Die basiese model is aangepas om voorsiening te maak vir 'n voorraadtekortmotief en vir waargenome kosteskokke, in die vorm van reële produksiepryse, kragte wat bestendige produksie teenwerk.

Om die toetsbare veronderstellings van die model te ondervang, is die verwantskappe wat op verwagtings gegrond is ondersoek. Volgens hierdie benadering word veranderlikes geïdentifiseer deur die Euler-vergelyking te skat met optimale voorraadopbouing vir verskillende spesifikasies van die beplande funksie en die inligtingstelle van agente. Die model is gerugsteun deur te toets of die spesifikasies

van die model die data suksesvol naboots. In navolging van Durlauf & Hall (1990) het Durlauf en Maccini 'n geraasverhouding bereken wat 'n natuurlike maatstaf verskaf om die akkuraatheid van die model om die data na te boots, te toets, al word die model deur formele hipotese-toetsprosedures verwerp.

Durlauf & Maccini (1995:75) het resultate van verskillende formulerings van die bestendige produksie-model gepubliseer. Hulle het met die implisiete Euler-vergelyking verwagtingsfoutterm vir voorraad met twee verskillende stelsel inligting geskat. Die stelsel inligting verskil hoofsaaklik ten opsigte van die insluiting van huidige verkope, eindvoorraad en kosteskokke. Hierdie verskil bepaal of voorraad huidige verkope en kosteskokke buffer. Die skattings is met *Generalized Methods of Moments (GMM)* uitgevoer. Verwant aan elke parameterskating van elke model is die J-statistiek, wat die reghoekigheid van die verwagtingsfoutterm in die verskillende stelsel gegewens toets. Hulle het ook die sogenaamde geraasgrense geskat om te bepaal hoe goed die model die gegewens naboots.

Aanvanklik is die suiwer bestendige produksie-model met die twee stelsel inligting geskat. Die voorraadtekortmotief en kosteskokke is uitgelaat en verkope en voorraad is as waarneembaar beskou. Die model vaar nie goed nie en ondersteun ook ander empiriese werk in die literatuur. In 'n tweede stelsel inligting word verkope en voorraad as nie-waarneembaar beskou, wat die gedagte dat voorraad onverwagte verkope buffer ondervang en die model vaar beter, hoewel heelwat ruimte vir verbetering bestaan, veral ten opsigte van die spoed waarteen voorraad aanpas na 'n skok.

Die derde weergawe van Durlauf & Maccini (1995:78) is waar die model met kosteskokke en die voorraadtekortmotief getoets word. Die model pas die gegewens goed, selfs met verkope, voorraad, materiaalpryse, lone en energiepryse teenwoordig, maar vaar beter wanneer dit uit die stel inligting gelaat word. Dit ondersteun die teorie dat voorraad as buffer teen huidige verkope en kosteskokke dien.

Selfs skattings van die aanpassingspoed van voorraad is meer aanvaarbaar, dit is in die orde van 0.4 tot 0.5. Die geskatte parameters wat met die kosteskokke verband hou is oor die algemeen positief en dikwels betekenisvol, ten spyte van 'n groot mate van ko-liniariteit tussen die meting van insetpryse. Dit is in teenstelling met 'n groot deel van vorige studies wat gevind het dat kosteskokke dikwels die verkeerde teken het en dat dit gewoonlik nie betekenisvol is nie.

Hierdie resultate lewer sterk steun om voorraadveranderings te verklaar met 'n model wat bestendige produksie voorstaan wat vir waargenome kosteskokke, buffervoorraad en tot 'n mindere mate 'n voorraadtekortmotief voorsiening maak. Hierdie resultate verskil van Eichenbaum (1989) wat op 'n model van nie-waargenome kosteskokke konsentreer. Deur van werklike kosteskokke gebruik te maak, is aannames ten opsigte van die bronne van model geraas nie nodig nie en word direk aangetoon hoe kosteskokke en bestendige produksie met die gegewens versoenbaar is. Tweedens is die buffervoorraadmotief vir huidige voorraad geïgnoreer deur aan te neem dat ondernemings weet wat huidige verkope en kosteskokke is wanneer besluite geneem word. Durlauf & Maccini (1995:79) het aangetoon dat deur vir 'n buffervoorraadmotief toe te laat, die vermoë van die model om veranderings in voorraad te verklaar aansienlik verbeter.

In 'n ondersoek in navolging van onder andere Eichenbaum(1989), Blanchard (1983), Ramey (1991) en West (1986) om te kyk of 'n gewenste voorraadvlak die vermyding van 'n voorraadtekort beter weergee en of die inagneming van die koste van veranderings in produksie beter resultate oplewer, het nie geslaag nie (Durlauf & Maccini 1995:81). Verder het Durlauf & Maccini (1995:86) gevind dat hulle resultate beslis stygende grenskoste van produksie ondersteun.

3.3.4 *National Industrial Conference Board Inc*

In 'n studie van die *National Industrial Conference Board* (1961:20) is duursame fabrieksvoorraad vir elk van die drie vlakke van verwerking met verkope van die verlede geskat. Dit is daarna bymekaar getel om die totale voorraadinvestering vir duursame goedere te kry. Die *Conference Board* het die verklaring van voorraadtoestande met behulp van verkope as 'n bruikbare eerste raming van die vraag na voorraad gevind en meer ingewikkelde verklarings van die veranderings in voorraad verkry deur meer spesifieke aanwysers te ondersoek. Die verhoudings wat ondersoek is, is die voorraad-verkope-verhouding, nuwebestellings-verkope-verhouding, onvoltooidebestellings-verkope-verhouding, 'n indeks van die bedryfstaksamestelling, 'n indeks van maatskappylikwiditeit, die rentekoers en die verandering van produksiepryse van fabrieksgoedere.

Die *Conference Board* (1961:22) het gevind dat die gesloerde verwantskappe van voorraadinvestering en die voorraad-verkope-verhouding en die nuwebestellings-verkope-verhouding van so 'n aard is dat voorraadbewegings met soveel as drie tot

ses maande vooruit met 'n groot mate van akkuraatheid op grond van die huidige voorraad-verkope-verhouding en nuwebestellings-verkope-verhouding voorspel kan word.

Die verwantskap tussen prysveranderings en voorraadinvestering is blykbaar hoofsaaklik gebou op die afgeleide invloed van prysveranderings op die waardering van voorraad. Tog is daar 'n mate van 'n leidende invloed van prysbewegings op voorraadinvestering. Die veranderings in die bedryfstakmengsel en in 'n mindere mate maatskappylikwiditeit het 'n invloed op die koers van voorraadinvestering. Daar kon egter nie 'n verband tussen voorraadinvestering en rentekoerse en die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding gevind word nie.

'n Skattingsvergelyking is saamgestel om die persentasie verandering in die boekwaarde van voorraad oor 'n tydperk van ses maande te verklaar. Die drie faktore wat beslis met voorraadveranderings verband hou, naamlik die voorraad-verkope-verhouding aan die begin van die tydperk, nuwebestellings-verkope-verhouding gedurende die voorafgaande tydperk en die verandering in die fabrieksproduksiepryse in elk van die ses-maande-tydperke onder beskouing, is in die vergelyking ingesluit. Die rentekoers en die indeks wat die bedryfstakmengsel voorstel is aanvanklik ook in die vergelyking ingesluit. Maatskappylikwiditeit en die koers van prysveranderings in die voorafgaande tydperk is aanvanklik uitgelaat om later met die reswaardes vergelyk te word (1961:25).

Die vergelyking wat vir die ses maande voorraadveranderings verkry is:

$$Y = -121.13 - 18.48X_1 + 72.51X_2 + .788X_3 - .028X_4 - .026X_5$$

(3.84) (9.73) (.111) (.461) (.310)

(3.3.4.1)

Waar:

Y = die persentasie verandering in die boekwaarde van nywerheids- en handelsvoorraad oor 'n ses-maande-tydperk.

X₁ = die voorraad-verkope-verhouding aan die begin van die tydperk.

X₂ = die gemiddelde nuwebestellings-verkope-verhouding vir die kwartaal wat die tydperk voorafgaan.

X₃ = die persentasie verandering in die indeks van fabriekswese produksiepryse gedurende die tydperk.

X₄ = die persentasie verandering in voorraad wat aan die bedryfstakmengesel toegeskryf kan word.

X₅ = die rentekoers op 4 tot 6 maande prima handelspapier: gemiddeld vir die eerste kwartaal van die tydperk.

Die syfers wat in hakies onder die regressiekoëffisiënte geskryf is, is die standaardfout van die koëffisiënte. Die verhouding van die regressie-koëffisiënt tot sy eie standaardfout voorsien 'n toets van die betekenisvolheid van die koëffisiënt.

Die koëffisiënte van die eerste drie veranderlikes is hoogs betekenisvol en die ander twee nie. Die statistiese passing van die vergelyking is uitstekend. Die onafhanklike veranderlikes verklaar die 91 persent ($R^2 = 0.91$) van die verandering in die ses maande veranderings in voorraad wat in die tydperk plaasgevind het.

Die reswaarde wat uit die regressie na vore gekom het, is vergelyk met die veranderlikes wat nie in die vergelyking gebruik is nie. Dit is maatskappylikwiteit, die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding en die koers van die prysveranderings gedurende die voorafgaande tydperk. Geen belangrike ooreenkoms is met maatskappylikwiteit en die koers van die prysveranderings gedurende die voorafgaande tydperk gekry nie. Die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding en die reswaarde toon wel 'n ooreenkoms, wat beteken dat 'n ekstra bydrae om die veranderings in voorraad te verklaar, gemaak kan word indien die verhouding in die vergelyking gebruik word.

Twee vergelykings is opgestel om voorraad op grond van gesloerde data van die drie veranderlikes te skat. Die twee waardes wat geskat is, is die persentasie verandering in nywerheids- en handelsvoorraad (na aansuiwering vir voorraadwaardering) oor 'n drie- en 'n ses-maande-tydperk (1961:26).

$$Y_2 = -17.64 - 25.26X_1 + 55.31X_2 + 2.88X_3 \quad (3.3.4.2)$$

(3.07) (7.18) (.74)

$$Y_1 = -14.59 - 11.26X_1 + 30.75X_2 + 1.88X_3 \quad (3.3.4.3)$$

(2.33) (5.52) (.57)

waar

Y_1 en Y_2 = die persentasieverandering in voorraad uitgesluit die aansuiwering vir voorraadwaardering oor drie en ses maande tydperke;

- X_1 = die voorraad-verkope-verhouding aan die begin van die tydperk.
- X_2 = die gemiddelde nuwebestellings-verkope-verhouding vir die kwartaal wat die tydperk voorafgaan.
- X_3 = die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding aan die begin van die tydperk.

Die vergelyking van die regressiekoëffisiënte met hulle eie standaardfout toon dat in albei vergelykings is die regressiekoëffisiënte betekenisvol. Die driemaande-vergelyking verklaar 78 persent van die verandering in voorraad en die sesmaande-vergelyking verklaar 89 persent. Die vergelykings verklaar minder as die 91 persent van die aanvanklike vergelyking, maar daar moet in gedagte gehou word dat huidige vergelykings net van leidende aanwysers gebruik maak. Dit is dus verklarend en dit voorspel. Die (onsydige) standaardfoute was 0,87 en 1,12.

3.3.5 Smith en Van den Heever

Die samestelling van 'n empiriese model waarin totale voorraadinvestering in Suid-Afrika in 'n enkele funksie deur 'n aantal makroekonomiese veranderlikes verklaar word, word bemoelik deur die sterk wisselings in sekere soorte voorraad, soos strategiese voorraad en voorraad van landbouprodukte. Smith en Van den Heever (1995) het derhalwe net nywerheids- en handelsvoorraad as 'n funksie van ander makroekonomiese veranderlikes gemodelleer.

As 'n eerste benadering is 'n bepaalde gewenste voorraad-verkope-verhouding veronderstel as:

$$Id_t = k^* \cdot S_{t-1} \quad (3.3.5.1)$$

met

S_{t-1} , = as verwagte huidige verkope gelykgestel aan gesloerde werklike verkope,

Id = as die gewenste vlak van voorraad voorstel, en

k^* = die gewenste ewewigsverhouding van voorraad tot verkope.

Gegewe die daling in die waargenome verhouding van voorraadvlakke tot verkope in die Suid-Afrikaanse ekonomie, het Smith en Van den Heever aanvaar dat tegnologiese vooruitgang en koste-oorwegings 'n bestendige daling in die gewenste verhouding veroorsaak. Die besitkoste van voorraad, soos vervat in rentekoerse en die relatiewe pryse van die goedere wat opgeberg word, kan die korttermynverandering in die gewenste verhouding verklaar. Die reële wisselkoers is gebruik om die relatiewe pryse van handelsvoorraad te benader. Sonder om vooraf enige beperkings op die funksionele verwantskap tussen k^* en die verklarende veranderlikes te plaas, is die gewenste verhouding soos volg geskryf:

$$k_t^* = k^*(t, \text{Prima}, \text{Rew}) \quad (3.3.5.2)$$

waar

t = tydveranderlike om die stelselmatige langtermynverandering in k^* voor te stel,

Prima = rentekoers, en

Rew = reële wisselkoers.

Die gesloerde waarde van die vlak van voorraad as 'n verdere verklarende veranderlike is ingesluit om die gedeeltelike en geleidelike aard van die aanpassing van die waargenome verhouding by die gewenste voorraad-verkope-verhouding te beskryf. Onverwagte korttermynfluktuasies in verkope, wat empiries op baie maniere benader kan word, is ook as 'n verklarende veranderlike bygevoeg.

Deur die inligting toe te laat om die finale vorm van die gedragsvergelyking te bepaal en ná uitvoerige eksperimentering met verskeie alternatiewe spesifikasies, is die volgende vergelyking geskat as die beste benadering van die proses van voorraadoppotting in die Suid-Afrikaanse ekonomie:

$$\begin{aligned}
 \Delta I_t = & 1632.74 + 0.277S_{t-1} - 0.000477.t.S_{t-1} - 0.2661I_{t-2} \\
 & (1.46) \quad (4.91) \quad (-2.26) \quad (-6.52) \\
 & - 0.196(S_t - \frac{1}{4}\sum_{i=1}^4 S_{t-i}) - 28.29Prima_{t-1} - 42.43Prima_{t-2} \\
 & (-4.67) \quad (-3.51) \quad (-3.51) \\
 & - 42.43Prima_{t-3} - 28.29Prima_{t-4} + 9.05Rew_{t-1} \\
 & (-3.51) \quad (-3.51) \quad (3.96) \\
 & + 13.58Rew_{t-2} + 13.58Rew_{t-3} + 9.05Rew_{t-4} \\
 & (3.96) \quad (3.96) \quad (3.96)
 \end{aligned}$$

(3.3.5.3)

$$R^2 = 0,59$$

$$\bar{R}^2 = 0,56$$

$$F\text{-waarde} = 21,82$$

$$DW = 1,76$$

Skattingstydperk = 1971K1 tot 1995K1.

Geskat met gewone kleinste vierkante; t-waardes is tussen hakies reg onder die geskatte koëffisiënte.

'n Aanduiding van die model se akkuraatheid word verkry uit die passingsmaatstawwe wat hierbo getoon is. Die tekens en die t-waardes van die onderskeie geskatte koëffisiënte is bevredigend en stem ooreen met vooraf beredenering. Die bepaaldheidskoëffisiënt, R^2 , is betreklik hoog met inagneming van die sterk fluktuasies in voorraadinvestering.

Die model het redelik goed gevaar in *ex post*-vooruitskattings. Van besondere belang is die bevinding dat die rentekoers sowel as die wisselkoers - veranderlikes wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - 'n beduidende invloed op voorraadinvestering uitoefen.

3.4 SAMEVATTING

Daar is nie konsensus oor die gedrag van voorraadinvestering in die ekonomie nie en dit gaan saam met debat oor die oorsake van die ekonomiese skokke wat die konjunktuur veroorsaak. Daar is twee skole: een wat sê dat die voorraadsiklus deur vraagkokke gedryf word en 'n ander wat sê dat die voorraadsiklus deur aanbodkokke gedryf word. Die vraagkantmodelle van voorraadinvestering berus op die feit dat gewenste voorraad proporsioneel tot verwagte verkope is. Die verband

tussen verwagte verkope en voorraad weerspieël twee aspekte. Die eerste is dat die grenskoste van produksie styg en tweedens dat ondernemings voorraad besit om die risiko van 'n verlies aan inkomste as gevolg van 'n onvermoë om aan 'n onverwagte hoë vraag te kan voldoen, te verminder.

Met die stygende grenskoste van produksie kan ondernemings koste beperk deur die vlak van produksie met verwagte verkope gelykmatig te hou. Omdat produksiebesluite geneem word voordat vraag bekend is, word 'n positiewe onverwagte vraagskok met 'n daling in voorraad hanteer. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort en lei daarom tot 'n toename in produksie in die volgende tydperk om voorraad weer op te bou.

In teenstelling hiermee konsentreer die aanbodkantmodelle op kosteskokke. Hierdie modelle is gegrond op die veronderstelling dat 'n skok wat die konjunktuur veroorsaak, 'n skok op die produksiefunksie is. Wanneer 'n tydelike, maar gunstige produktiwiteitskok voorkom, word koste verminder en word die onderneming aangemoedig om produksie te verhoog terwyl koste laag is. Hierdie ekstra produksie word in voorraad gestoor en verkoop wanneer produksie tydelik laag is as gevolg van 'n negatiewe kosteskok.

In onlangse jare het die aanbodkantmodelle toenemend aandag gekry. Hierdie aandag weerspieël hoofsaaklik twee feite, naamlik dat die veranderings in produksie meer is as die veranderings in verkope en dat voorraadveranderings prosiklies is. Voorstanders van die teorieë wat op koste gegrond is, reken dat die groter

verandering van produksie teenoor verkope nie met die vraagskokmodel (of bestendige produksie-model) versoenbaar is nie. Die positiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en produksie kan ook nie daarmee versoen word nie.

Volgens die voorraadtekortmodelle probeer ondernemings om voorraad op hande te besit om te verhoed dat verkope as gevolg van 'n tekort aan voorraad verlore raak. Veranderinge in voorraad en in produksie kan dus die gevolg van veranderinge in vraag wees. Wanneer vraag groter is as wat verwag is, sal daaraan voldoen word deur voorraad te verminder. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort, daarom word produksie in die daaropvolgende tydperk verhoog om die voorraad weer op te bou.

In teenstelling met die bestendige produksie-model, veronderstel die voorraadtekortmodel dat ondernemings daarna streef om hulle voorraad vinnig te vervang om die moontlikheid van 'n voorraadtekort te voorkom. Hierdie modelle is ontwikkel vanuit die beginsel van die maksimering van wins en dit is in ooreenstemming met die empiriese bewyse dat die verandering in produksie meer as die verandering in verkope is. Dit kan ook verskeie prysbewegings wat met 'n voorraadtekort verband hou, soos prysstramheid en prysuitskieters, verklaar.

Ramey en West (1997) het gevind dat die verwantskap tussen die gelyktydige verandering van verkope, produksie en voorraad en veranderlikes soos die helling van die grenskoste van produksie en die aard van die onderliggende skokke, dit moontlik maak om met voorraadmodelle die makroekonomiese kenmerke van die konjunktuur te ondersoek.

Die studie van Ramey en West het egter ook heelwat teenstrydighede in die resultate van verskillende studies wat hulle ondersoek het gekry en dit onder andere aan ekonometriese probleme soos steekproefgrootte of die skattingstegniek toegeskryf.

Flood en Lowe (1993:9) het twee belangrike gevolgtrekkings uit hulle studie gemaak. Eerstens, wanneer die konjunktuur deur vraagskokke aangedryf word en voorraad as buffer dien, sal daar 'n negatiewe korrelasie tussen die veranderings in voorraadinvestering en veranderings in vraag wees. Tweedens, die belangrikheid van die voorraadsiklus om die konjunktuur aan te dryf, hang af van die volhoubaarheid van die vraagskok, die mate waarin ondernemings produksie wil bestendig en die besitkoste van voorraad. Indien die grenskoste van produksie konstant is en bestendige produksie is nie belangrik is nie, sal die voorraadsiklus die produksiesiklus versterk. Aan die ander kant, wanneer die grenskoste van produksie styg, sal die voorraadsiklus die swaaiwydte van die konjunktuur beperk.

Durlauf en Maccini (1995) het probeer om die bronne en die omvang van verkeerde spesifikasies of geraas in die verskillende vorms van die voorraad bestendige produksie-model te bepaal. Dit is gedoen deur die invloed van die buffervoorraadmotief, die vermyding van 'n voorraadtekortmotief en waargenome kosteskokke op die passing van die model te ondersoek. Die passing is in terme van die geraasverhouding, wat die bydrae van die model geraas in die interaksie tussen voorraad, verkope en kosteskokke meet en spesifikasie toetse van die model geëvalueer.

Durlauf en Maccini het vier gevolgtrekkings gemaak. Eerstens: 'n aansienlike hoeveelheid geraas is in die suiwer bestendigeproduksie-model teenwoordig waar ondernemings nie voorraad gebruik om vraagskokke, kosteskokke en voorraadtekort te buffer nie. Wanneer huidige verkopeskokke in ag geneem word, vaar die model beter. Tweedens: wanneer voorsiening gemaak word vir die vermyding van 'n voorraadtekort, word sommige van die verwerpings van die model wat veral deur Eichenbaum (1989) ondervind is, nie meer ondervind nie. Derdens: waargenome kosteskokke kan die oorblywende geraas in die model verklaar. Laastens wys Durlauf en Maccini die bruikbaarheid van die geraasverhouding as 'n maatstaf om die mate waartoe die Euler-vergelyking die waargenome gegewens kan naboots. Oor die algemeen kan gesê word dat 'n bestendigeproduksie-model wat op algemene rasionele verwagting gegrond is, kan waargenome voorraadbewegings verklaar.

Die studie van die *National Industrial Conference Board* (1961:20) het die verduideliking van voorraadtoestande met behulp van verkope as 'n bruikbare eerste raming van die vraag na voorraad gevind. 'n Meer ingewikkelde verduideliking van die veranderings in voorraad is verkry deur meer spesifieke aanwysers. Die verhoudings wat ondersoek is, is die voorraad-verkope-verhouding, nuwebestellings-verkope-verhouding, onvoltooidebestellings-verkope-verhouding, 'n indeks van die bedryfstaksamestelling, 'n indeks van maatskappylikwiditeit, die rentekoers en die verandering van produksiepryse van fabrieksgoedere.

Die voorraad-verkope-verhouding en die nuwebestellings-verkope-verhouding het 'n gesloerde verwantskap met voorraadinvestering wat van so 'n aard is dat

voorraadbewegings met soveel as drie tot ses maande vooruit met groot mate van akkuraatheid voorspel kan word gegewe die huidige vlakke van die verhoudings. Die verwantskap tussen prysveranderings en voorraadinvestering is blykbaar hoofsaaklik gebou op die afgeleide gevolg van prysveranderings op die waardering van voorraad. Die *Conference Board* het gevind dat veranderings in die bedryfstakmengsel en in 'n mindere mate maatskappylikwiditeit 'n invloed op die koers van voorraadinvestering het. Daar kon egter nie 'n verband tussen voorraadinvestering en rentekoerse en die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding gevind word nie.

In die ekonometriese funksie van Smith en Van den Heever (1995) om die kwartaallikse veranderings in reële nywerheids- en handelsvoorraad van Suid-Afrika te verklaar, is verkope, onverwagte veranderings in verkope, die gesloerde vlak van voorraad, rentekoerse en die reële wisselkoers as verklarende veranderlikes gebruik. Die model vaar redelik goed in *ex post*-vooruitskattings. Van besondere belang is die bevinding dat die rentekoers sowel as die wisselkoers - veranderlikes wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - 'n beduidende invloed op voorraadinvestering uitoefen.

HOOFSTUK 4

DIE VERLOOP VAN VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

4.1 INLEIDING

Ter ondersteuning van die formulering van monetêre beleid, het die Departement Navorsing van die Suid-Afrikaanse Reserwebank 'n databasis oor 'n wye spektrum van ekonomiese gegewens opgebou. Inligting oor die nasionale rekeninge is 'n belangrike deel hiervan. Inligting vanaf 1946 is op 'n jaarbasis en vanaf 1960 op 'n kwartaalbasis vir die belangrikste komponente van die nasionale rekeninge beskikbaar (Bylae tot die Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, Junie 1991, Junie 1994 en Junie 1999).

Hierdie hoofstuk verskaf 'n oorsig van voorraadinvestering in Suid-Afrika. Die inligtingsbronne en beskikbare voorraadreekses word eers bespreek voordat struktuurveranderinge en die konjunkturale verloop van voorraadinvestering bespreek word. Verder word die verwantskap tussen voorraad en 'n aantal ekonomiese veranderlikes ondersoek.

4.2 VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

4.2.1 Die beskikbaarheid van statistiese data

Die enigste amptelike meting van voorraadinvestering in Suid-Afrika word kwartaalliks deur die Afdeling Nasionale Rekening van die Departement Navorsing van die Suid-Afrikaanse Reserwebank, hierna die Reserwebank genoem, bereken. Die kwartaallikse ramings van die boekwaardes van voorraad teen heersende pryse word saamgestel uit inligting wat uit verskillende bronne verkry word, byvoorbeeld regstreeks van die Departement van Landbou, uit statistiese vrystellings en sensusse van Statistieke Suid-Afrika en uit opnames wat die Reserwebank maak om toepaslike gegewens van openbare korporasies, sakeondernemings van die algemene owerheid en 'n aantal private sakeondernemings in te win (Smith 1994:44). Die Reserwebank gebruik 'n eie steekproef, omdat amptelik gepubliseerde inligting eers ongeveer drie tot ses maande na die einde van 'n kwartaal gepubliseer word en die Reserwebank poog om die nasionale rekening reeds drie weke na afloop van 'n kwartaal saam te stel. Die vroeë ramings word hersien sodra amptelike inligting beskikbaar is. Tabel 2 gee 'n raamwerk van die berekening van voorraadinvestering in Suid-Afrika. Voorraadinvestering word bereken vanaf boekwaardegegewens soos in tabel 1 bespreek word.

Omdat van werklike inligting van die diamantverkoopsorganisasies, landbou-voorraad-in-die-handel, openbare korporasies, Transnet, die Poskantoor en Telkom gebruik gemaak word, kan aanvaar word dat die inligting ten volle betroubaar is.

Die inligting vanaf Statistieke Suid-Afrika en die Departement Landbou is gegrond op wetenskaplike steekproewe wat van tyd tot tyd met sensus-gegevens hersien word. Daarom kan die inligting ook as betroubaar aanvaar word om voorraadinvestering in Suid-Afrika te meet.

**Tabel 2 - Voorraadinvestering in Suid-Afrika, 2002
R miljoen**

	Heersende pryse				Konstante 1995-pryse	
	Boekwaarde	Verandering	Aansuiwering vir voorraadwaardering	Verandering na aansuiwering	Boekwaarde	Verandering
MYNBOU	13063	1495	-1080	415	9183	474
Privaat	12964	1587	-1056	530	9126	543
Ander	99	-92	-24	-115	57	-69
FABRIEKSEWESE	101780	19026	-13253	5772	59056	3577
Privaat	101000	20350	-12984	7366	58614	4512
Ander	780	-1324	-269	-1594	442	-935
HANDEL	85526	10915	-8943	1973	44218	362
Groot-, klein- en motorhandel	72750	7128	-8323	-1195	39396	-831
Groothandel	34689	2928	-4078	-1150	17538	-721
Kleinhandel	28124	3494	-3152	342	16141	143
Motorhandel	9937	706	-1093	-387	5717	-253
Ander handel	12776	3787	-620	3168	4822	1193
NYWERHEID EN HANDEL	174530	26154	-21576	4577	98452	2746
ANDER SEKTORE	53030	6673	-3677	2997	16982	1605
GROOTTOTAAL	227560	32827	-25253	7574	129439	4351

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

'n Vaste seisoenspatroon is in die kwartaallikse ramings van voorraadinvestering waarneembaar. Vir die doel van vergelykings van kwartaal tot kwartaal is dit nodig om daardie verandering in voorraad vas te stel wat aan suiwer seisoensveranderings toegeskryf kan word. Die *X-12 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Programme* word gebruik om seisoenspatrone van die boekwaardes van voorraad te bereken en die seisoensaangepaste boekwaardes word dan gebruik om

seisoensaangepaste voorraadveranderings te bereken. In die handelsektor word die voorraad van private sakeondernemings in die groothandel, kleinhandel, motorhandel en die landbouvoorraad in die handel, afsonderlik vir seisoensinvloede aangepas. As gevolg van die groot seisoensveranderings in landbouproduksie word mielievoorraad as 'n afsonderlike kategorie beskou. Voorsiening word gemaak vir die invloed van vroeë en laat mielieoeste deur afsonderlike seisoensindekse te bereken. 'n Vroeë oes word gedefinieër as een waar 60 persent van die oes voor 30 Junie ingesamel is (Smith 1994:49).

Weens die omvang en betroubaarheid van die databasis van die Reserwebank is dit 'n uitstekende bron vir navorsing. Hierdie bron is egter nog nie ten volle benut nie, moontlik as gevolg van die onbekendheid daarvan en omdat die Reserwebank slegs jaargegewens volgens soort ekonomiese bedrywigheid en soort organisasie publiseer. Hoewel hierdie databasis omvangryk is, is daar tog ruimte om dit verder uit te bou, veral met betrekking tot maandelikse inligting en voorraad volgens soort voorraad.

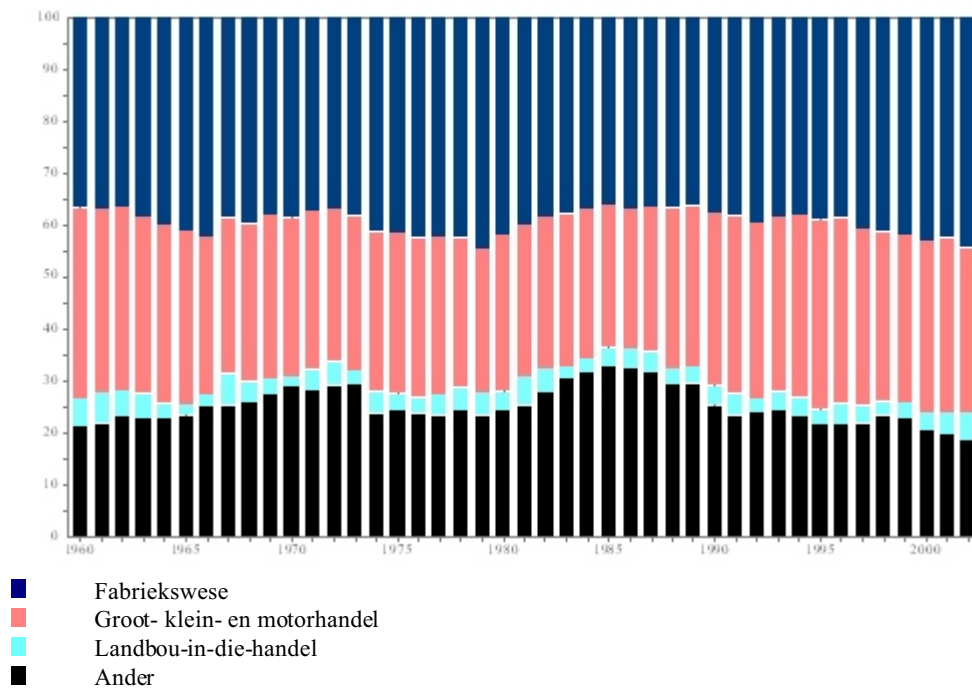
4.2.2 Strukturele veranderings in voorraadinvestering

Veranderende ekonomiese toestande en tegnologiese ontwikkelings het tot strukturele veranderings in voorraadinvestering in Suid-Afrika gelei. Hierdie strukturele veranderings in voorraadinvestering is ontleed deur die samestelling van voorraad, die verhouding van die vlak van voorraad tot die bruto binnelandse produk en die voorraad-verkope-verhouding te ondersoek.

'n Ontleding van die samestelling van die totale reële voorraad volgens soort ekonomiese bedrywigheid toon geen belangrike veranderings oor die lang termyn nie (kyk grafiek 2). Dit is ook duidelik dat die nywerheids- en handelsvoorraad (dit wil sê, voorraad in die sektore fabriekswese en die groot-, klein- en motorhandel) die grootste deel van die totale voorraad uitmaak. Die verhouding van die voorraad in

Grafiek 2 - Die samestelling van voorraad

Persentasie



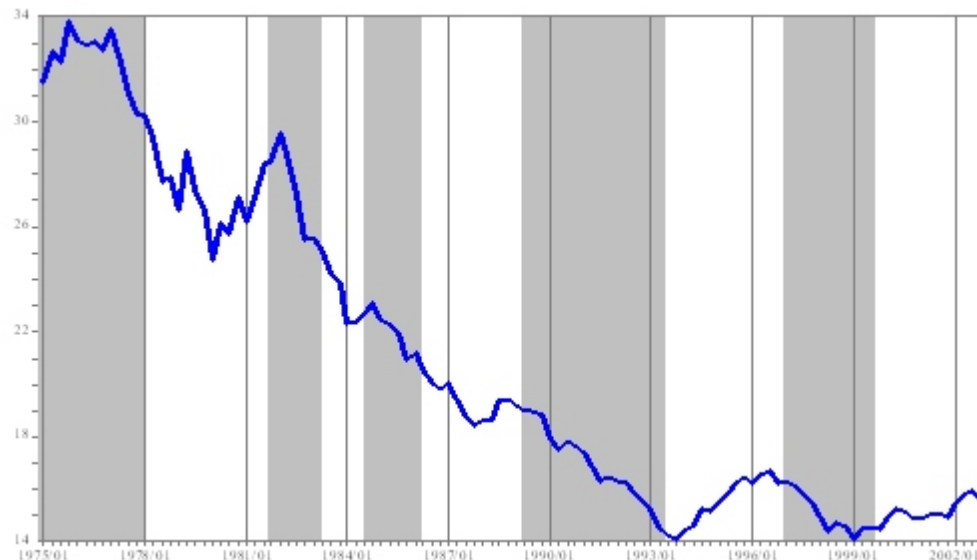
Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

die fabriekswese as 'n persentasie van die totale voorraad het in die tydperk 1960 tot 2002 min of meer onveranderd gebly. Daarteenoor, het die verhouding van voorraad in die groot-, klein- en motorhandel sedert 1960 tot die middel van die tagtigerjare effens gedaal en van ongeveer 1986 weer toegeneem. Die toenemende belangrikheid van die ander voorraad in die tydperk 1966 tot 1975 en 1980 tot 1985 kan aan toenames in die strategiese voorraad en die diamantvoorraad in die handel toegeskryf

word. Die grafiek toon duidelik dat die verhouding van die landbouvoorraad in die handel tot die totale voorraad baie klein is en dat dit met verloop van tyd nie baie verander het nie. Die lae vlak van hierdie voorraad kan onder andere toegeskryf word aan die feit dat 'n oorskot van landbouvoorraad in die handel uitgevoer word, terwyl tekorte gewoonlik deur die invoer van produkte aangevul word.

Grafiek 3 - Die verhouding van nywerheids- en handelsvoorraad tot die bruto binnelandse produk

Persent



Donker gebied toon afswaie aan

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

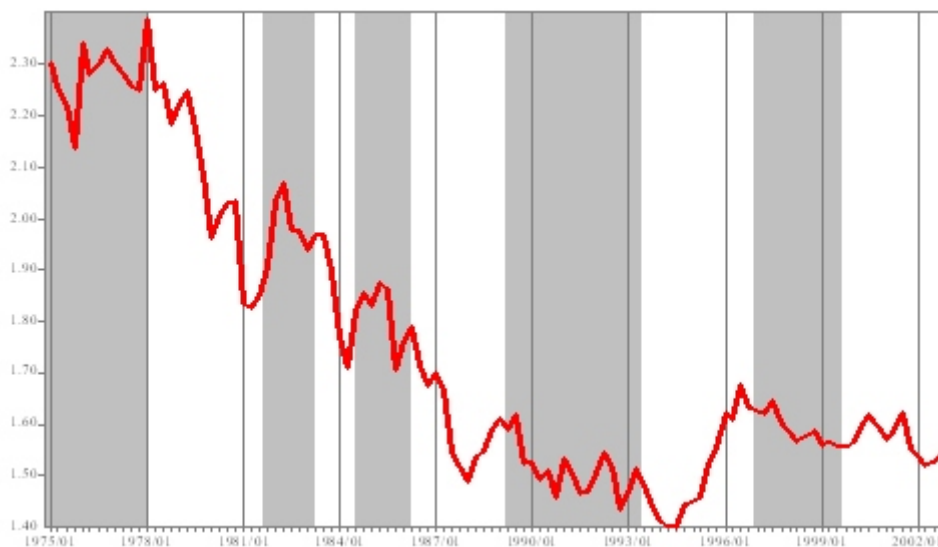
Die vlak van die nywerheids- en handelsvoorraad as 'n persentasie van die bruto binnelandse produk buite die landbou vir die tydperk vanaf die eerste kwartaal van 1975 tot die vierde kwartaal van 2002 word in grafiek 3 getoon. Hierdie verhouding toon 'n bestendige afwaartse langtermynneiging. 'n Historiese laagtepunt van 14 persent is in die eerste kwartaal van 1999 aangeteken. Ten spyte van hierdie dalende neiging, het die verhouding 'n duidelike positiewe ooreenkoms met die konjunktuur

van die ekonomie en volg die draaipunte van die verhouding op die draaipunte van die konjunktuur.

Grafiek 4 toon die voorraad-verkope-verhouding van die nywerheid en handel vir die tydperk vanaf die eerste kwartaal van 1975 tot die vierde kwartaal van 2002. Hierdie verhouding is bereken deur die gemiddelde voorraadvlak in die kwartaal te deel deur die gemiddelde maandelikse verkope per kwartaal, om die gemiddelde aantal maande te bepaal wat dit sal duur om alle voorraad te verkoop. Uit grafiek 4 kan gesien word dat hierdie verhouding sedert die tweede helfte van die sewentigerjare 'n voortgesette afwaartse langtermynneiging toon. Sedert 1978 het die verhouding geleidelik tot 'n gemiddelde van 2 maande in 1980 en 1½ maande in 1990 gedaal. Daarna het dit rondom laasgenoemde vlak gewissel.

Grafiek 4 - Die verhouding van nywerheids- en handelsvoorraad tot verkope

Maande

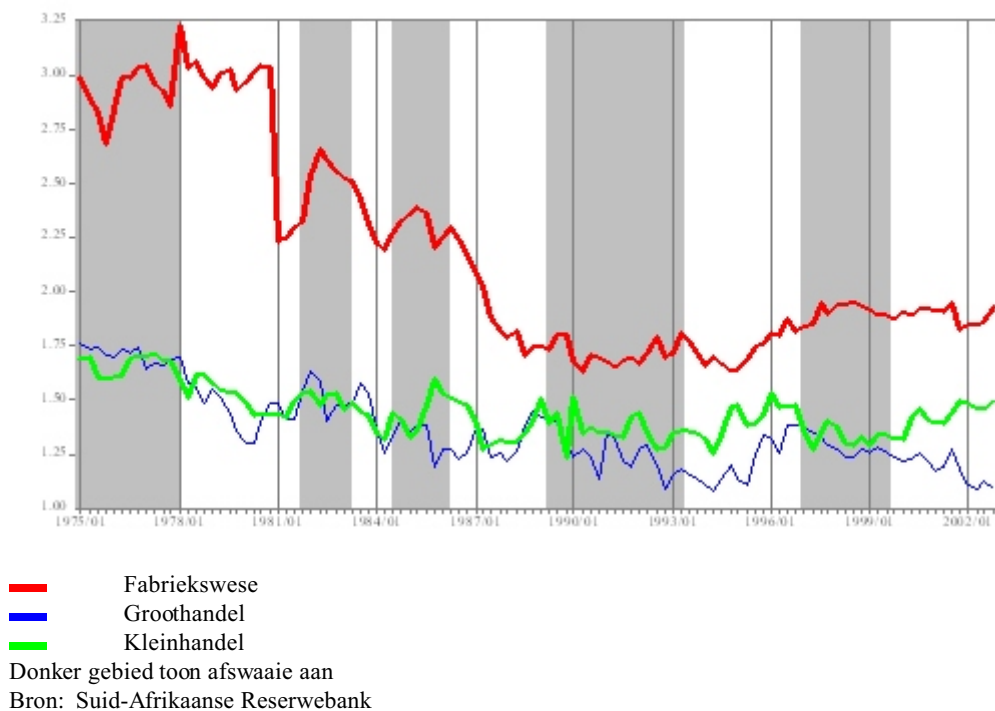


Donker gebied toon afswaie aan
Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

In grafiek 5 word die voorraad-verkope-verhouding van die fabriekswese, en die groot- en kleinhandel getoon. Uit hierdie grafiek is dit duidelik dat die voorraad-verkope-verhouding van die fabriekswese sedert 1981 skerp gedaal het. Die skerp daling in die verhouding van die fabriekswese in 1981 is waarskynlik veroorsaak deur die sameloop van 'n depresiasie van die rand, 'n toename in rentekoerse en hoër inflasie, wat 'n afname in voorraad meegebring het. Dalings in die ooreenstemmende verhoudings in die groothandel en die kleinhandel was nie so duidelik soos dié in die fabriekswese nie.

Grafiek 5 - Die verhouding van voorraad tot verkope

Maande



Tabel 3 dui die gemiddelde voorraad-verkope-verhouding oor 5-jaar-tydperke volgens soort ekonomiese bedrywigheid aan. Die dalende neiging van die voorraad-

verkope-verhoudings kan ook in die gegewens in die tabel waargeneem word.

Hierdie ontleding toon dat die verwantskap van voorraad tot die bruto binnelandse produk en verkope in Suid-Afrika 'n stelselmatige langtermynverandering toon wat

Tabel 3 - Voorraad-verkope-verhoudings, vyfjaar-gemiddelde van aantal maande

	1975-1979	1980-1984	1985-1989	1990-1995	1995-2002	1997-2002
Fabriekswese	2.96	2.51	2.01	1.70	1.85	1.90
Groot-, klein- en motorhandel . . .	1.64	1.98	1.78	1.64	1.73	1.68
Groothandel	1.63	1.44	1.32	1.20	1.28	1.21
Kleinhandel	1.63	1.45	1.40	1.36	1.38	1.39
Motorhandel	1.00	1.15	0.99	0.99	1.04	0.99
Nywerheid en handel	2.25	1.92	1.66	1.48	1.58	1.57

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

veral sedert die middel sewentigerjare plaasgevind het. Die toevoegings tot voorraad het selde die toenames in die totale produksie of verkope geëwenaar. Verskeie redes kan vir die afwaartse neiging in die voorraadverhoudings in grafieke 3, 4 en 5, aangevoer word (Smith & Van den Heever 1995:76 en Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, Verskeie uitgawes):

- 'n verswakking in ekonomiese groei en 'n toenemend mededingende sakeomgewing het pogings genoodsaak om die koste van voorraadbeseit te beperk;

- doeltreffender tegnieke om voorraad te beheer, wat onder andere deur gevorderde rekenaartegnologie moontlik gemaak is;
- meer betroubare aflewering- en vervoerstelsels, wat die vermindering van die voorraadbesit dwarsdeur die produksie- en verspreidingsnetwerk moontlik gemaak het;
- die verskuiwing van 'n deel van die voorraadbesit na verkopers in die informele sektor waar dit nie meer as voorraad gemeet word nie, maar as finale verbruiksbesteding deur huishoudings;
- hoër rentekoerse, wat 'n styging in die koste van voorraadbesit meegebring het. Die koste van die voorraadbesit is ook deur die depresiasie van die eksterne waarde van die rand beïnvloed vanweë die hoë invoerinhoud van voorraadinvestering in Suid-Afrika; en
- die toenemende belangrikheid van die sektore finansiële dienste en algemene owerheidsdienste in die totale bruto binnelandse produk en die betreklike klein voorraadbesit van hierdie sektore, het die afwaartse neiging in die verhouding van voorraad tot die bruto binnelandse produk versterk.

Voorraadontwikkelings in ander lande het min of meer 'n soortgelyke patroon as in Suid-Afrika gevolg. Die voorraad-verkope-verhouding in die hoofsektore van die ekonomie van die Verenigde State van Amerika het sedert 1982 gedaal - matig vir die

ekonomie in die geheel maar skerper vir die fabriekswese. In teenstelling hiermee het die voorraad-verkope-verhouding van die groothandelsektor op min of meer dieselfde vlak gebly, terwyl die kleinhandelsvoorraad effens opwaarts beweeg het, maar nie genoeg om die daling in die verhouding van die fabriekswesesektor te kanselleer nie (Little 1992).

Gedurende die grootste deel van die sestiger- en die sewentigerjare was die verhouding van voorraad tot produksie in die Verenigde Koninkryk betreklik bestendig omdat voorraadvlakke opgebou is om die toenemende fisiese omvang van produksie en vraag te ondersteun. Gedurende die tagtigerjare was daar egter 'n sterk en ononderbroke daling in die verhouding van voorraad tot produksie. Dit het aanvanklik 'n groot daling in die vlak van voorraad weerspieël, maar toe die voorraadvlakke in 1983 bestendig het, het toenemende produksiehoeveelhede die belangrikste bydrae tot die afwaartse neiging gemaak (Callen 1989).

In Australië het die voorraad-verkope-verhouding dieselfde neiging as dié van die VSA vertoon, naamlik 'n min of meer bestendige verhouding in die sestiger- en die sewentigerjare en 'n dalende neiging gedurende die tagtigerjare. 'n Merkbare daling is veral in die voorraad-verkope-verhouding van die fabriekswese in Australië waarneembaar, terwyl die verhouding van die kleinhandelsektor slegs effens gedaal het. Australië se voorraad kom ooreen met die van die Verenigde State van Amerika (Flood & Lowe 1993).

Hierdie internasionale vergelyking bevestig dat die struktuurveranderinge in Suid-

Afrika deel vorm van soortgelyke veranderings wat in die res van die wêreld plaasgevind het. Die redes wat vir die strukturele veranderings in die onderskeie lande gegee word, is ook min of meer in ooreenstemming met dié vir die dalende verhouding in Suid-Afrika.

4.2.3 Voorraadinvestering en die konjunktuur

Volgens Smith & Van den Heever (1995:77) stem internasionale studies blykbaar ooreen oor die gedrag van voorraad oor tyd wat betref die belangrikheid van voorraadinvestering in die beskrywing en verklaring van die na-oorlogse konjunktuur in die nywerheidslande. Die belangrikheid van voorraadinvestering as een van die komponente van besteding aan bruto binnelandse produk hang van die omvang daarvan af.

Die aandeel van voorraadinvestering in die besteding aan bruto binnelandse produk is oor die konjunkturfases van Suid-Afrika vir die tydperk 1960 tot 2002 ontleed. In tabel 4 word die verhouding van die komponente van besteding aan die bruto binnelandse produk tot die bruto binnelandse produk uit 'n konjunktuurperspektief aangedui. Die verhoudings is bereken deur die som van die waarnemings van elke komponent oor die duur van die konjunkturfases as persentasie van die som van die waarnemings van die bruto binnelandse produk uit te druk. Uit die tabel blyk dit duidelik dat die gemiddelde verhoudings van die komponente nie wesenlik tussen die afswaai- en die opswaaitydperke verskil nie.

Tabel 4 - Die verhouding van die komponente van besteding aan die bruto binnelandse produk tot die BBP uit 'n konjunktuurperspektief

Kwartale	Finale verbruiks-besteding deur huishoudings	Finale verbruiks-besteding deur algemene owerheid	Vaste kapitaal-vorming	Voorraadinvestering					Respos	Bruto binne-landse besteding	Uitvoer van goedere en dienste	Invoer van goedere en dienste	Bruto binne-landse produk
				Totaal	Fabriekse-wese	Groot-, klein- en motor-handel	Nywerheid en handel	Ander					
Afswaai													
1/58-1/59	60.4	9.9	22.2	1.2	0.5	0.0	0.8	0.5	4.2	97.9	30.0	27.9	100.0
2/60-3/61	63.2	9.7	19.1	2.3	1.2	0.3	1.4	0.9	-0.5	94.0	29.9	23.9	100.0
2/65-4/65	60.2	10.8	24.7	2.1	1.6	1.5	3.1	-1.0	3.3	101.1	26.6	27.7	100.0
3/67-4/67	57.1	11.4	21.8	3.3	0.6	1.1	1.7	1.7	4.0	97.7	25.3	23.0	100.0
1/71-3/72	61.2	13.7	26.1	2.3	1.6	1.3	2.9	-0.6	-2.0	101.4	23.2	24.6	100.0
4/74-4/77	56.4	15.5	28.5	0.0	2.2	1.5	3.7	-3.7	-0.9	99.5	28.6	28.1	100.0
4/81-1/83	56.4	16.2	27.4	-1.6	1.1	0.7	1.8	-3.3	0.7	99.1	27.5	26.6	100.0
3/84-1/86	55.6	18.2	22.7	-9.0	1.2	0.9	2.2	-3.1	-2.6	93.0	30.0	22.9	100.0
2/89-2/93	61.4	19.8	17.3	-7.0	0.5	0.6	1.1	-1.8	-2.7	95.2	23.0	18.2	100.0
1/97-3/99	63.0	18.9	16.4	0.1	0.6	0.1	0.7	-0.6	0.0	98.4	25.2	23.6	100.0
Gemiddeld	59.5	14.4	22.6	0.8	1.1	0.8	1.9	-1.1	0.4	97.7	26.9	24.7	100.0
Opswaai													
2/59-1/60	60.7	9.6	20.6	0.5	0.5	0.1	0.5	-0.1	1.7	93.0	31.5	24.4	100.0
4/61-1/65	60.7	11.0	20.0	2.7	1.7	0.9	2.6	0.1	0.6	94.9	29.1	24.0	100.0
1/66-2/67	59.4	11.8	22.9	2.7	1.8	0.8	2.7	0.1	2.3	99.2	25.8	24.9	100.0
1/68-4/70	59.6	12.1	22.8	3.4	1.5	1.3	2.7	0.6	2.2	100.2	23.7	23.9	100.0
4/72-3/74	56.5	12.3	24.9	2.7	3.3	2.3	5.6	-2.9	2.0	98.4	26.6	25.0	100.0
1/78-3/81	53.0	14.8	26.3	2.8	2.6	2.0	4.6	-1.8	-2.4	94.5	32.8	27.3	100.0
2/83-2/84	57.9	16.8	25.2	-0.5	0.5	0.7	1.2	-1.7	-1.6	97.7	24.2	22.0	100.0
2/86-1/89	57.4	18.8	19.0	0.5	1.4	1.3	2.7	-2.2	-2.5	93.2	28.5	21.7	100.0
3/93-4/96	62.1	19.2	15.7	1.6	1.2	1.1	2.3	-0.7	-0.3	98.3	23.2	21.4	100.0
4/99-4/02	62.3	18.9	14.9	0.6	1.2	0.7	1.9	-1.3	0.1	96.8	31.0	27.7	100.0
Gemiddeld	59.0	14.5	21.2	1.7	1.6	1.1	2.7	-1.0	0.2	96.6	27.6	24.2	100.0
Trog-tot-trog siklus													
2/59-3/61	62.3	9.7	19.6	1.6	0.9	0.2	1.1	0.5	0.4	93.6	30.5	24.1	100.0
4/61-4/65	60.6	10.9	20.9	2.6	1.7	1.0	2.7	-0.1	1.1	96.2	28.6	24.8	100.0
1/66-4/67	58.8	11.7	22.6	2.9	1.5	0.9	2.4	0.5	2.7	98.8	25.6	24.4	100.0
1/68-3/72	61.2	13.7	26.1	2.3	1.6	1.3	2.9	-0.6	-2.0	101.4	23.2	24.6	100.0
4/72-4/77	56.4	14.5	27.4	0.8	2.5	1.7	4.3	-3.4	0.0	99.1	28.0	27.2	100.0
1/78-1/83	57.2	16.5	26.3	-1.0	0.8	0.7	1.5	-2.5	-0.5	98.4	25.9	24.3	100.0
2/83-1/86	56.4	17.7	23.6	-0.8	1.0	0.8	1.8	-2.6	-2.3	94.7	27.9	22.6	100.0
2/86-2/93	60.3	19.5	17.8	-4.0	0.7	0.8	1.5	-1.9	-2.6	94.6	24.6	19.2	100.0
3/93-3/99	62.6	19.1	16.0	0.8	0.9	0.6	1.4	-0.6	-0.2	98.3	24.2	22.6	100.0
Gemiddeld	59.5	14.8	22.3	1.0	1.3	0.9	2.2	-1.2	-4.0	97.2	26.5	23.7	100.0

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

Die gemiddelde verhouding van voorraadinvestering tot die bruto binnelandse produk is baie klein (0,8 persent vir die afswaaie; 1,7 persent vir die opswaaie en 1,0 persent vir die volle konjunkturgolf), terwyl die finalevraag-komponente, naamlik finale verbruiksbesteding deur huishoudings, finale verbruiksbesteding deur die algemene owerheid en bruto vaste kapitaalvorming se gemiddeldes vir die volle konjunkturgolf onderskeidelik 59,5 persent, 14,8 persent en 22,3 persent bedra. Die gemiddelde verhouding van voorraadinvestering is effens groter vir die opswaaie as vir die afswaaie en die verhouding van totale voorraadinvestering, uitgesluit nywerheids- en handelsvoorraad, is ongeveer die helfte van die gemiddelde verhouding van investering in nywerheids- en handelsvoorraad tot die bruto binnelandse produk.

Wanneer die verhoudings ontleed word, wil dit voorkom asof voorraadinvestering nie 'n wesenlike deel van die besteding aan bruto binnelandse produk uitmaak nie. Wanneer die bydrae van die komponente van die besteding aan die bruto binnelandse produk tot die verandering in die bruto binnelandse produk egter ontleed word, is dit duidelik dat voorraadinvestering wel 'n belangrike rol in die ekonomie speel.

In tabel 5 word die bydrae van die komponente van besteding aan die bruto binnelandse produk tot die verandering in die bruto binnelandse produk uit 'n konjunktuur-perspektief ontleed.

Die bydraes is bereken deur die verandering van, byvoorbeeld, voorraad-investering tussen die kwartaal waarin die afswaai eindig en die kwartaal waarin die opswaai

eindig te deel deur met die soortgelyke verandering in die bruto binnelandse produk en dit dan te vermenigvuldig met die persentasieverandering van die bruto binnelandse produk oor dieselfde tydperk.

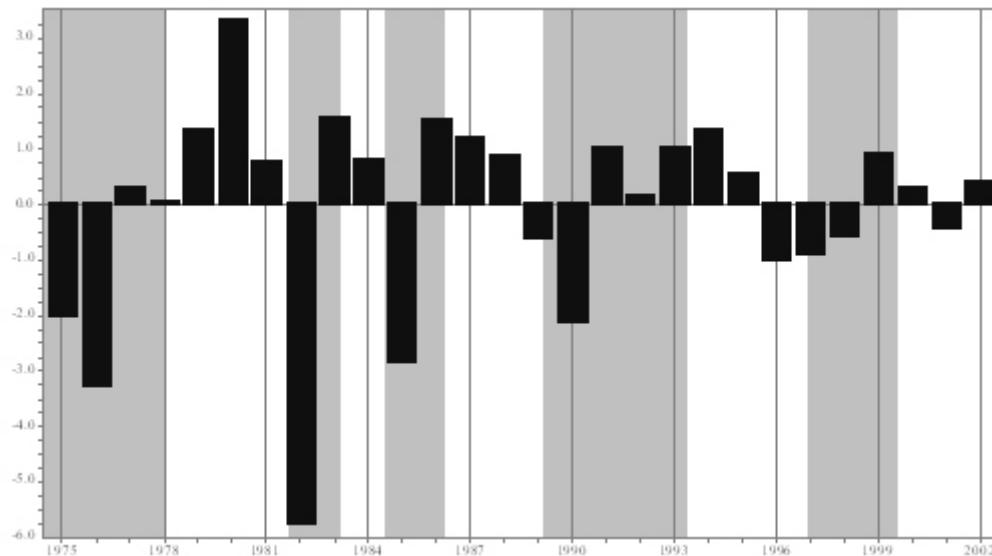
In tabel 5 word aangetoon dat die gemiddelde bydrae van voorraadinvestering vir die afswaai negatief is (-2,9 persent) en die omvang daarvan heelwat meer as die positiewe bydraes van die finalevraag-komponente (1,5 persent vir finale verbruiksbesteding deur huishoudings, 1,0 persent vir finale verbruiksbesteding deur die algemene owerheid en -0,3 persent vir bruto vaste kapitaalvorming). Vir die opswaai is die gemiddelde bydrae van voorraadinvestering 3,1 persent, wat goed vergelyk met die bydraes van finale verbruiksbesteding deur huishoudings (7,6 persent), finale verbruiksbesteding deur die algemene owerheid (1,7 persent) en bruto vaste kapitaalvorming (3,1 persent). Die bydrae van investering in nywerheids- en handelsvoorraad (-1,5 persent vir die afswaai en 1,7 persent vir die opswaai) is ongeveer gelyk aan die investering in voorraad, uitgesonderd nywerheids- en handelsvoorraad (-1,4 persent vir die afswaai en 1,3 persent vir die opswaai).

Oor die volle konjunkturgolf lewer voorraadinvestering gemiddeld geen bydrae tot die verandering in bruto binnelandse produk nie. Dit beteken dat die negatiewe bydrae tydens die afswaai deur die positiewe bydrae tydens die opswaai byna uitkanselleer wanneer die volle konjunkturgolf in oënskou geneem word. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat voorraadinvestering die opwaartse en afwaartse fases van die konjunktuur versterk. Die positiewe ooreenkoms tussen die bydrae van totale voorraadinvestering tot die groei van die bruto binnelandse produk

en die konjunktuur word ook in grafiek 6 gesien.

Grafiek 6 - Die bydrae van voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk

Persentasiepunte



Donker gebied toon afswaie aan

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

Die ontleding toon ook dat nywerheids- en handelsvoorraad die belangrikste komponent van voorraadinvestering is en dat dit die langtermynbeweging in voorraadinvestering oorheers. Indien die swaaiwydte van die voorraadsiklus beperk kan word, sal die afwyking van die konjunktuur ook dienooreenkomstig kleiner wees. Hierdie resultate kom ooreen met dié van Abramovitz (1950) vir die VSA en Gregory (1973) vir Australië.

Die veranderinge in die reële nywerheids- en handelsvoorraad word in grafiek 7 saam met die konjunktuur aangedui. Oor die algemeen is daar 'n positiewe ooreenkoms tussen die voorraadsiklus en die konjunktuur. Die voorraadsiklus styg gedurende die opwaartse fases en daal gedurende die afwaartse fases van die konjunktuur. 'n Meer

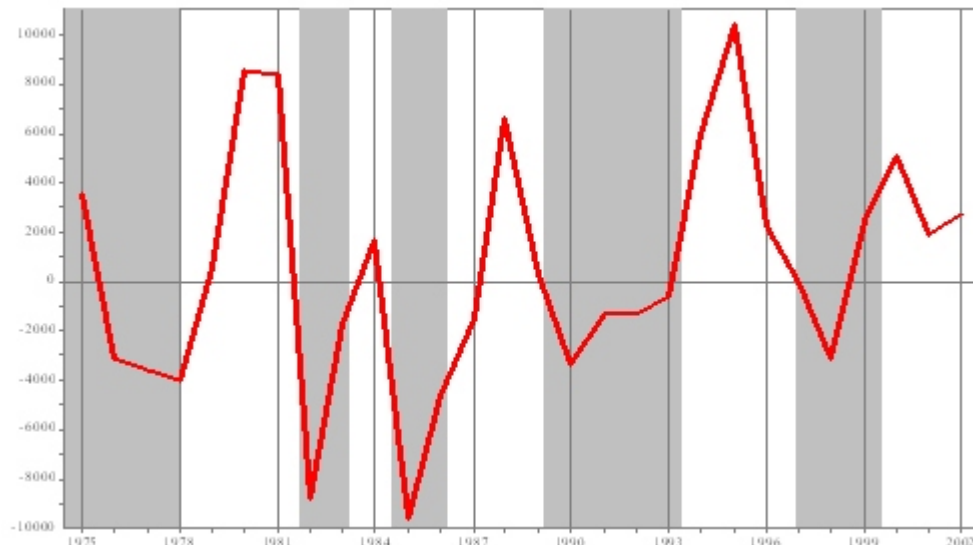
Tabel 5 - Die bydrae van die komponente van reële besteding aan die bruto binnelandse produk tot verandering in die reële BBP uit 'n konjunktuurperspektief

Kwartale	Finale verbruiks-besteding deur huishoudings	Finale verbruiks-besteding deur algemene owerheid	Vaste kapitaal-vorming	Voorraadinvestering					Respos	Bruto binne-landse besteding	Uitvoer van goedere en dienste	Invoer van goedere en dienste	Bruto binne-landse produk
				Totaal	Fabrieks-wese	Groot-, klein- en motor-handel	Nywer-heid en handel	Ander					
Afswaai													
1/58-1/59	2.2	0.3	0.8	-3.3	-0.4	0.0	-1.2	-2.1	0.3	3.3	2.8	-1.5	7.6
2/60-3/61	2.1	1.7	-0.8	-0.2	0.3	-0.9	-0.6	0.4	0.0	2.8	2.2	-2.2	7.2
2/65-4/65	2.6	1.6	1.9	-3.5	-2.3	0.5	-1.9	-1.7	-4.4	-1.8	2.3	-1.8	2.3
3/67-4/67	1.1	0.3	0.4	-2.8	-1.2	-1.3	-2.4	-0.4	-0.1	-1.1	0.9	-3.3	3.1
1/71-3/72	3.7	0.8	2.9	-5.4	-1.9	-0.8	-2.7	-2.6	-4.9	-3.0	1.9	-4.3	3.2
4/74-4/77	2.0	3.1	-0.1	-6.5	-0.9	0.0	-0.9	-5.6	-5.2	-6.7	2.4	-7.2	2.9
4/81-1/83	0.9	0.5	-1.5	-5.1	-1.4	-1.8	-3.2	-1.9	-7.1	-12.3	0.3	-7.2	-4.7
3/84-1/86	-4.7	0.8	-4.7	-0.5	-0.8	-1.6	-2.4	1.9	2.3	-6.7	0.4	-3.1	-3.2
2/89-2/93	2.3	1.1	-1.9	-2.0	-1.4	0.7	-0.7	-1.3	-4.4	-4.9	2.7	0.5	-2.7
1/97-3/99	3.3	-0.4	-0.4	0.4	0.6	0.1	0.7	-0.3	-0.9	1.9	1.7	-0.5	4.1
Gemiddeld	1.5	1.0	-0.3	-2.9	-0.9	-0.5	-1.5	-1.4	-2.4	-2.9	1.8	-3.1	2.0
Opswaai													
2/59-1/60	3.7	-0.4	1.0	1.7	0.7	0.9	1.6	0.1	-1.6	0.4	0.9	0.8	0.6
4/61-1/65	10.2	3.0	7.9	0.0	1.4	-0.7	0.7	-0.7	11.9	33.0	7.0	11.7	28.3
1/66-2/67	2.8	0.3	-1.2	9.4	2.1	2.2	4.3	5.1	1.4	12.8	0.0	4.5	8.3
1/68-4/70	10.9	3.0	6.1	-1.5	0.7	0.0	0.7	-2.2	6.7	25.2	1.1	10.0	16.4
4/72-3/74	6.7	2.0	2.3	8.1	1.7	0.6	2.3	5.8	6.1	25.2	-2.2	10.6	12.4
1/78-3/81	12.1	2.1	6.8	9.4	2.6	1.8	4.3	5.0	-2.2	28.2	-1.6	5.4	21.2
2/83-2/84	6.1	2.1	-0.3	1.6	-0.7	1.2	0.5	1.1	2.9	12.4	-0.6	3.6	8.1
2/86-1/89	7.4	2.2	1.2	-0.4	1.6	0.5	2.0	-2.4	0.8	11.2	2.6	4.3	9.5
3/93-4/96	9.7	0.3	5.0	1.4	1.6	-1.3	0.3	1.1	0.4	16.7	6.1	9.1	13.7
4/99-4/02	6.8	2.0	2.6	0.3	-1.0	1.3	0.3	0.0	-0.5	11.2	3.1	4.0	10.3
Gemiddeld	7.6	1.7	3.1	3.0	1.1	0.6	1.7	1.3	2.6	17.6	1.6	6.4	12.9
Trog-tot-trog siklus													
2/59-3/61	5.8	1.3	0.3	1.5	1.0	0.0	1.0	0.5	-1.7	3.2	3.1	-1.4	7.8
4/61-4/65	13.6	5.0	10.3	-4.5	-1.6	-0.1	-1.7	-2.8	6.2	30.7	10.0	9.3	31.3
1/66-4/67	4.0	0.7	-0.8	6.4	0.8	0.9	1.7	4.7	1.4	11.6	1.0	0.9	11.7
1/68-3/72	15.2	3.9	9.5	-7.8	-1.5	-1.0	-2.5	-5.3	1.0	21.8	3.3	4.9	20.2
4/72-4/77	9.0	5.5	2.2	0.8	0.8	0.6	1.3	-0.5	0.2	17.7	0.5	2.5	15.7
1/78-1/83	13.2	2.8	5.0	3.2	0.9	-0.4	0.5	2.8	-10.9	13.3	-1.2	-3.3	15.4
2/83-1/86	1.0	3.0	-5.3	1.1	-1.6	-0.5	-2.1	3.2	5.4	5.1	-0.2	0.3	4.7
2/86-2/93	9.9	3.4	-0.9	-2.6	0.0	1.2	1.2	-3.8	-3.9	5.9	5.6	4.9	6.6
3/93-3/99	13.4	-0.2	4.5	1.8	2.2	-1.1	1.1	0.7	-0.6	18.9	8.1	8.6	18.3
Gemiddeld	9.5	2.8	2.8	0.0	0.1	-0.1	0.1	-0.1	-0.3	14.2	3.4	3.0	14.6

stelselmatige meting van die tydsverband tussen die draaipunte en die ooreenstemming van die voorraadsiklus vir investering in die nywerheids- en handelsvoorraad met die konjunktuur het getoon dat die draaipunte van die investeringsiklus van die nywerheids- en handelsvoorraad naastebly met die konjunktuur saamval en dat die lengte van die twee siklusse ongeveer dieselfde is.

Grafiek 7 - Reële voorraadinvestering van die nywerheid en handel

R miljoene



Donker gebied toon afswaie aan

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

Die draaipunte van die voorraadsiklus en die konjunktuur stem egter nie konsekwent ooreen nie. Die voorraadsiklus het sedert 1960 by vyf pieke en vyf trôe gelei en by twee pieke en vyf trôe gesloer, terwyl dit by een piek saamgeval het. Die verskille in die tydsverband kan toegeskryf word aan die verskillende lengtes van die siklusse en die besondere toestande wat eie aan elke voorraadsiklus en konjunkturgolf is.

Tabel 6 gee 'n opsomming van die tydsverband tussen die draaipunte van die

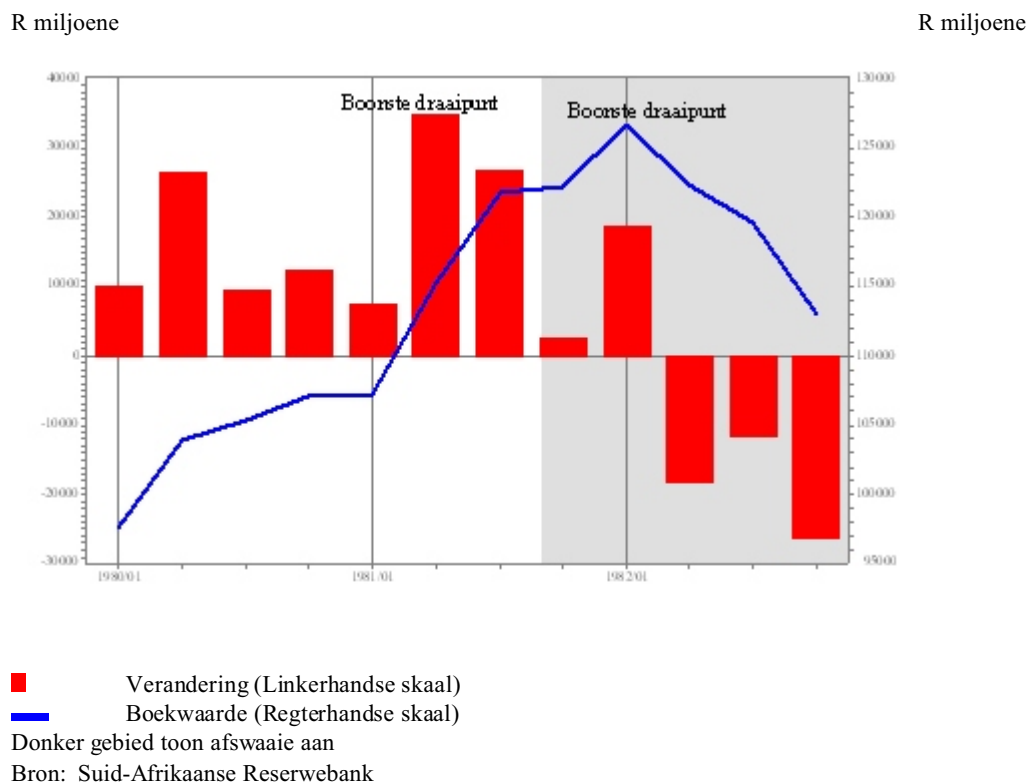
voorraadsiklus van die nywerheid en handel en hoe hierdie siklus met die konjunktuur ooreenstem. Die draaipunte van die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad het na die konjunktuur gevolg, terwyl voorraadinvestering van die nywerheid en handel neig om daarmee saam te val. Voorraadinvestering lei ook die vlak van voorraad. As gevolg van sy bestendigheid as 'n sloerende aanwyser, word die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad by die saamgestelde sloerende konjunkturaanwyser van die Reserwebank ingereken (Smith & Van den Heever 1995:80).

'n Eenvoudige voorbeeld toon waarom die draaipunte van voorraadinvestering die draaipunte van die vlak van voorraad voorafgaan (kyk grafiek 8). Indien voorraadinvestering as ΔI aangedui word en die vlak van voorraad as I , dan is $I_t = I_{t-1} + \Delta I$. Indien ΔI positief is, styg I . Indien ΔI 'n maksimum positiewe waarde bereik en dan na 'n laer maar steeds positiewe waarde terugsak, het ΔI verby sy boonste draaipunt beweeg. I hou egter aan om te styg. Eers wanneer ΔI tot 'n negatiewe waarde teruggesak het, sal I begin daal en dus verby sy boonste draaipunt beweeg.

Die gemiddelde lengte van die op- en afswaafases van die voorraadsiklusse wissel tussen 8 en $12\frac{1}{2}$ kwartale en is korter as die opswaafase, maar langer as die afswaafase van die konjunktuur (kyk tabel 6). 'n Algemene gevolgtrekking is dat die vlak van voorraad en voorraadinvestering van die nywerheid en handel positief met die konjunktuur ooreenkom. Investering in nywerheids- en handelsvoorraad vir die tydperk 1960 tot 2002 het gemiddeld by die piek en die trog met 'n sloering van minder as een kwartaal op die konjunktuur gevolg. Hieruit kan afgelei word dat

voorraadinvestering nie die aanvanklike dryfveer is om die opwaartse fase te begin nie. Dit word verder versterk deur die teorie dat sakeondernemings aan die begin van die opwaartse fase nog hul bestaande voorraad verminder (Smith & Van den Heever 1995:80). Eers wanneer oorskotvoorraad uitgeput is, vind 'n versnelde opbouing van voorraad plaas wat die opwaartse fase versterk.

Grafiek 8 - Die verwantskap tussen voorraadinvestering en die vlak van voorraad



Wanneer die tydperk sedert die middel van die sewentigerjare egter ontleed word, blyk dit dat die draaipunte van die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad die algemene konjunktuur met ongeveer 3½ maande in die opwaartse fase en 5½ maande in die afwaartse fase lei. Dit kan ook duidelik in grafiek 7 gesien word. Die verandering in voorraadgedrag kan moontlik toegeskryf word aan verbeterde

voorraadbestuurstegnieke wat dit vir vervaardigers en handelaars moontlik maak om voorraad vroegtydig by verwagte veranderings in vraag aan te pas.

Tabel 6 - Die gemiddelde tydsverband en ooreenkoms van nywerheids- en handelsvoorraad met die konjunktuur

	1960-2002 ¹⁾		1975-2002 ¹⁾	
	Boekwaarde	Verandering	Boekwaarde	Verandering
Tydsverband²⁾ (kwartale)				
Piek	3.0	0.2	1.4	-1.2
Trog	2.9	0.6	2.6	-1.8
Lengte van voorraadsiklus				
Piek	8.7	8.4	8.8	10.0
Trog	7.9	8.5	12.4	11.0
Vol siklus	16.6	16.9	21.2	21.0
Aantal kwartale wat die voorraadsiklus langer as die konjunktuur is				
Piek	-0.8	-1.1	-2.0	-0.8
Trog	0.2	0.8	1.6	0.2
Vol siklus	-0.6	-0.3	-0.4	-0.6

1) Die opwaartse fase vanaf die vierde kwartaal van 1999 is nog nie voltooi nie

2). Lei (-), sloer (+) van voorraad met betrekking tot die konjunktuur

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

4.3 DIE ONTLEDING VAN VOORRAADVERHOUDINGS

Vanaf die Tweede Wêreldoorlog tot aan die einde van die sestigerjare het die Suid-Afrikaanse ekonomie, soos gemeet aan die persentasieverandering van die reële bruto binnelandse produk, teen 'n saamgestelde groeikoers van 5 persent per jaar gegroei. Daarná is die groei in die sewentigerjare tot 3 persent beperk. Die tagtigerjare het met 'n hoë groeikoers van 6 persent begin, maar die volgende tien jaar onder

beskouing is deur sanksies, droogte en politieke onrus oorheers, wat ekonomiese groei gedemp het. Die ekonomiese groei oor hierdie tydperk het slegs $\frac{1}{2}$ persent beloop. Sedert die vroeë negentigerjare het reële ekonomiese groei merkbaar teen 'n koers van ongeveer $2\frac{1}{2}$ persent toegeneem (Suid Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*).

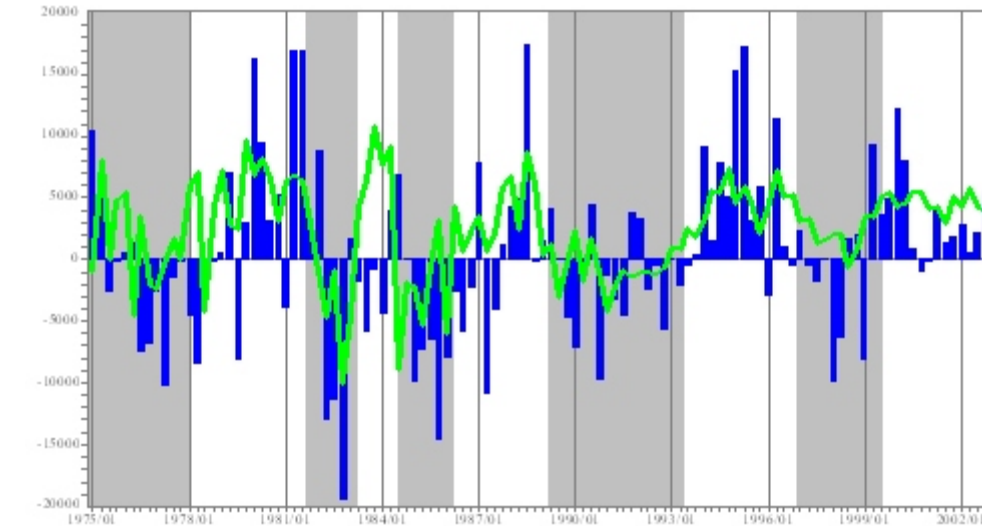
Net soos die bruto binnelandse produk deur toestande in die ekonomie beïnvloed is, is ander ekonomiese veranderlikes in 'n mindere of meerdere mate beïnvloed. Voorraad is geen uitsondering nie. Ekonomiese toestande en tegnologiese verandering het 'n groot bydrae gelewer tot 'n struktuurverandering wat by voorraad plaasgevind het.

4.3.1 Die bruto binnelandse produk, uitgesonderd landbou en nywerheids- en handelsvoorraad

Voorraadinvestering, saam met finale verbruiksbesteding deur huishoudings en die algemene owerheid en bruto vaste kapitaalvorming, maak deel uit van die totale bruto binnelandse besteding. Voorraadinvestering dra daarom by, ten minste agterna gesien, tot die omvang van die bruto binnelandse produk deur sy regstreekse invloed op die totale vraag (kyk grafiek 9). Uit die grafiek is dit duidelik dat die verloop van die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad 'n positiewe ooreenkoms met die verandering in die bruto binnelandse produk uitgesonderd die landbou toon. Hierdie positiewe ooreenkoms is ook tussen die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad en die vlak van die bruto binnelandse produk uitgesonderd die landbou waarneembaar.

Grafiek 9 - Die verandering in reële nywerheids- en handelsvoorraad en die verandering in bruto binnelandse produk, uitgesonderd landbou

R miljoene



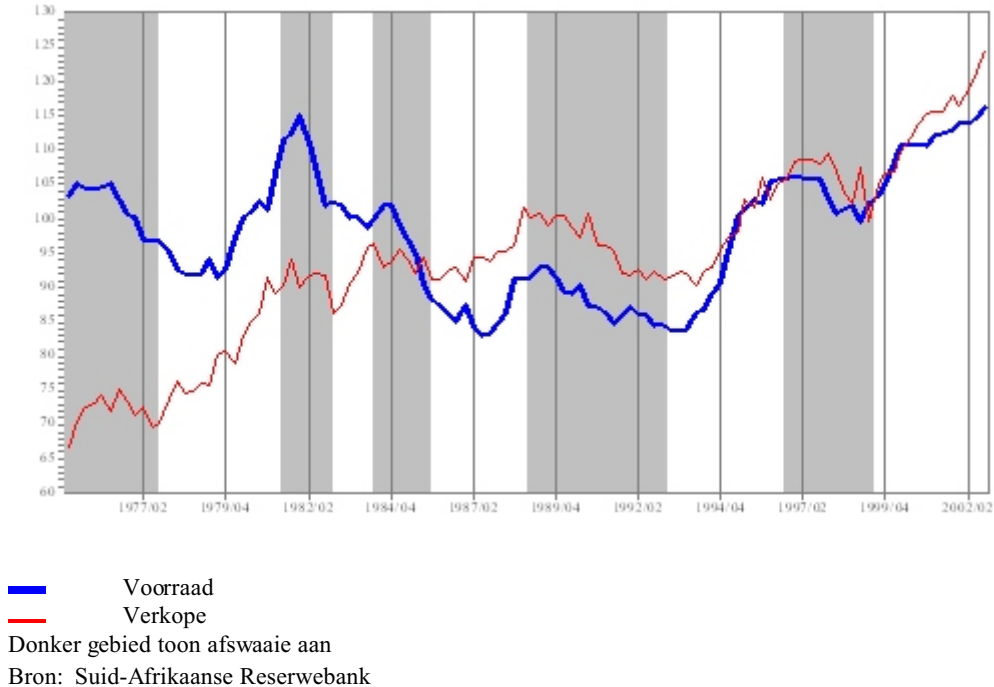
■ Voorraad
 — Bruto binnelandse produk
 Donker gebied toon afswaie aan
 Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

4.3.2 Die voorraad en verkope van die nywerheid en handel

Die verloop van die vlak van voorraad en die verkope van die nywerheid en handel, soos in grafiek 10 aangedui word, toon 'n ooreenkoms met mekaar en albei het ook 'n duidelike ooreenkoms met die verloop van die konjunktuur. Die stygende verloop van verkope en die vlak van voorraad wat min of meer op dieselfde vlak wissel, lei daartoe dat die verhouding van die vlak van voorraad tot verkope van die nywerheid en handel 'n afwaartse neiging toon (kyk ook grafiek 4).

Grafiek 10 - Die voorraad en verkope van die nywerheid en handel

Indekse 1995 = 100

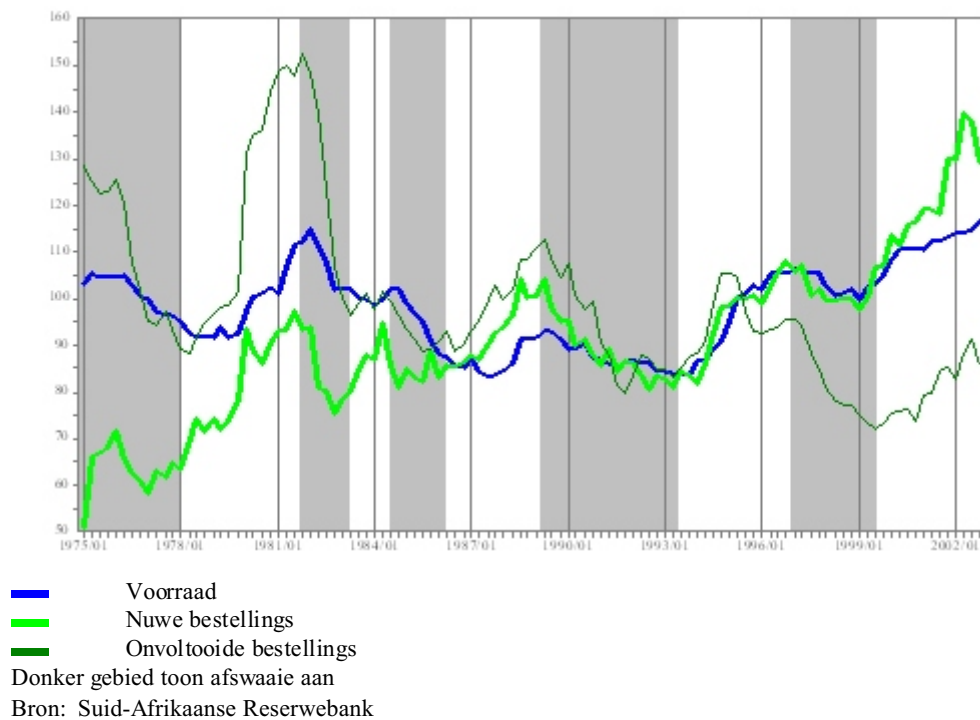
**4.3.3 Fabriekswesevoorraad en bestellings**

Inligting ten opsigte van vervaardigers wat op bestellings produseer en dié wat produksie in voorraad oppot, is nie afsonderlik in Suid-Afrika beskikbaar nie. Hoewel die tekortkoming die verband tussen totale voorraad van fabriekswese en onvoltooide bestellings kan beïnvloed, behoort dit nie wesenlik te wees nie. In grafiek 11 word die voorraad van fabriekswese, nuwe bestellings en onvoltooide bestellings afsonderlik aangetoon. Nuwe bestellings gee 'n vroeë aanduiding van hoe die vraag na fabrieksprodukte verander. Onvoltooide bestellings gee 'n aanduiding van die mate waarin produksie by die verandering in vraag aanpas. Dit dien ook as maatstaf van toekomstige verkope van fabrieksprodukte. Die stygende neiging in nuwe bestellings

kan moontlik aan ondernemings toegeskryf word wat meer neig om op bestelling te produseer, terwyl die dalende neiging van onvoltooide bestellings aan verbeterde produksie- en voorraadbestuurstechnieke toegeskryf kan word.

Grafiek 11 - Fabrieksvorraad en bestellings

Indekse 1995 = 100



4.3.4 Die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad en produksiekoste

In hierdie gedeelte word net kortliks verwys na die verwantskap tussen nywerheids- en handelsvoorraad en produksiekoste wat in grafiek 12 uitgebeeld word.

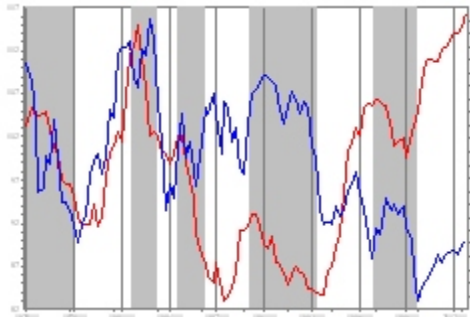
Uit die grafiek blyk dit dat produksiekoste, veral sedert die middel tagtigerjare, 'n bykans inverse verwantskap met die vlak van nywerheids- en handelsvoorraad het. Kleiner toenames in arbeideenhedskoste en produksiepryse, laer vlakke van

rentekoerse en die reële effektiewe wisselkoers dra klaarblyklik by tot besluite om meer voorraad te hou.

Grafiek 12 - Die verwantskap tussen nywerheids- en handelsvoorraad en produksiekoste

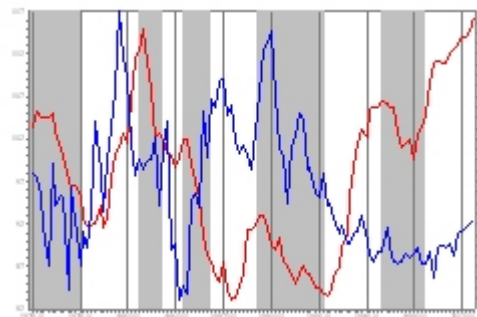
Arbeidskoste*

Indeks 1995 = 100 Persentasie verandering oor vier kwartale



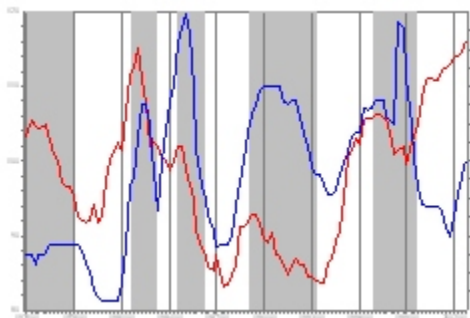
Produksie pryse*

verandering Indeks 1995 = 100 Persentasie oor vier kwartale



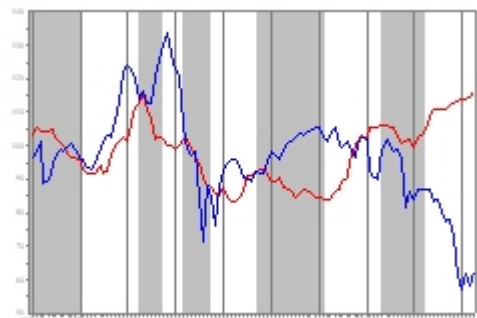
Nominale rentekoers*

Indeks 1995 = 100 Persent



Reële wisselkoers

Indeks 1995 = 100



— Vlak van voorraad
 — Produksiekoste komponente
 * Op regterhandse skaal
 Donker gebied toon afswaaie aan
 Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

4.4 SAMEVATTING

Die enigste amptelike meting van voorraadinvestering in Suid-Afrika word kwartaalliks deur die Reserwebank bereken. Die kwartaallikse ramings van die boekwaardes van voorraad teen heersende pryse word saamgestel uit inligting wat uit verskillende amptelike bronne verkry word. Nadat die voorraad bereken is, word dit aangepas om seisoensinvloede uit te skakel en ook gedefleer om voorraadinvestering teen konstante 1995-pryse te bereken.

Weens die omvang en betroubaarheid van hierdie databasis is dit 'n uitstekende bron vir navorsing. Hierdie bron word egter nog nie ten volle benut nie, moontlik as gevolg van die onbekendheid daarvan en omdat die Reserwebank slegs jaargegewens volgens soort ekonomiese bedrywigheid en soort organisasie publiseer. Hoewel hierdie databasis omvangryk is, is daar tog ruimte om dit verder uit te bou, veral met betrekking tot maandelikse inligting en volgens soort voorraad.

Voorraadinvestering in Suid-Afrika het sedert die middel van die sewentigerjare 'n struktuurverandering ondergaan wat duidelik waargeneem word met die vergelyking van die vlak van voorraad tot die bruto binnelandse produk. Produksie neem toe terwyl die vlak van voorraad op ongeveer dieselfde vlak bly en sedert 1982 selfs 'n dalende neiging toon. Hoewel die vlak van voorraad sedert die middel negentigerjare weer 'n sterk opwaartse neiging toon, is dit steeds nie genoeg om die verhouding van voorraad tot bruto binnelandse produk wesenlik te laat styg nie.

Die afwaartse neiging in die verhouding van voorraad tot bruto binnelandse produk hou waarskynlik verband met die doeltreffender voorraadbewaringsmetodes wat moontlik gemaak word deur gevorderde rekenaar-tegnologie en meer betroubare afleweringstelsels. In 'n moeilike sakeomgewing het dit vir die handel- en nywerheidsondernemings al hoe verstandiger geword om sogenaamde "net betyds" voorraadbewaringsstelsels toe te pas in 'n poging om koste te besnoei en bedrywighede te rasionaliseer.

Nywerheids- en handelsvoorraad is die belangrikste komponent van voorraadinvestering en dit oorheers die langtermynbeweging in voorraadinvestering. Daar is oor die algemeen 'n positiewe ooreenkoms tussen die voorraadsiklus en die konjunktuur. Die voorraadsiklus styg gedurende die opwaartse fases en daal gedurende die afwaartse fases van die konjunktuur. Verder kan uit die ontleding van voorraadinvestering met betrekking tot die konjunktuur die gevolgtrekking gemaak word dat voorraadinvestering die opwaartse en afwaartse fases van die konjunktuur versterk.

Die draaipunte van die voorraadsiklus en die konjunktuur stem nie konsekwent ooreen nie. Die verskille in die tydverband kan toegeskryf word aan die verskillende lengtes van die siklusse en die besondere toestande wat eie aan die voorraadsiklus en konjunkturgolf is. Sedert die middel van die sewentigerjare het die voorraadsiklus hoofsaaklik die konjunktuur by die piek en die trog gelei, terwyl dit gedurende die tydperk 1960 tot 1975 gesloer het.

Waar voorraadinvestering gedurende die tydperk 1960 tot 1975 nie die aanvanklike dryfveer was om die opwaartse fase te begin nie, het sakeondernemings met verbeterde voorraadbestuurstegnieke daarin geslaag om voorraad vroegtydig by verwagte veranderings in vraag aan te pas.

Die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika toon 'n duidelike verwantskap met makroekonomiese groothede soos die bruto binnelandse produk, totale verkope, nuwe en uitstaande bestellings en aanwysers wat produksiekoste verteenwoordig. Kleiner toenames in arbeideenhedskoste en produksiepryse, laer vlakke van rentekoerse en die reële effektiewe wisselkoers dra klaarblyklik by tot besluite om meer voorraad te hou.

HOOFSTUK 5

VOORRAADINVESTERING, VERKOPE EN PRODUKSIE

5.1 INLEIDING

Die besit van voorraad verteenwoordig 'n groot deel van die bronne wat tot die beskikking van 'n onderneming is. Aan die einde van 2002 het die vlak van nominale nywerheids- en handelsvoorraad van Suid-Afrika ongeveer R 228 miljard beloop, wat ongeveer 21 persent van die bruto binnelandse produk is (Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, September 2003). Teen die gemiddelde prima rentekoers gedurende 2002 het die geleentheidskoste om voorraad te besit ongeveer R35,6 miljard beloop. Dit kan vergelyk word met die verandering in die bruto binnelandse produk van R114 miljard gedurende 2002.

Kapitaal wat in voorraad gehou word, kan eerder in meer produktiewe kapitaalvorming gebruik word. Rationele ondernemings sal egter verkies om voorraad te besit solank as wat die verwagte besitkoste minder is as die verlies aan inkome wanneer 'n voorraadtekort ontstaan. Met ander woorde, die gewenste vlak van voorraad, met die inagneming van onsekerheid oor verkope en aanbod, is nie nul nie (Donald 1995:20).

Die redes waarom voorraad gehou word, verskil van onderneming en bedryfstak. Dit kan egter opgesom word in 'n meer algemene motivering as 'n verskansing teen onsekerheid en om produksiekoste tot die minimum te beperk. Produksiekoste word sterk deur die helling van die grenskoste van produksie beïnvloed, wat op sy beurt weer op die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie inwerk.

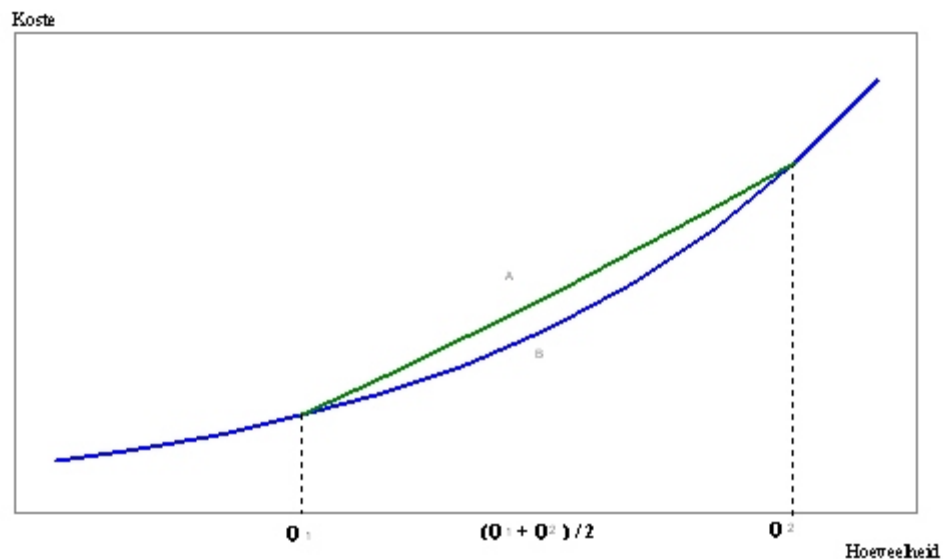
In hierdie hoofstuk word getoets of die bevindinge van Blinder en Maccini (1991), Flood en Lowe (1995) en Ramey en West (1997) ten opsigte van die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie met 'n soortgelyke ontleding van Suid-Afrikaanse gegewens ooreenkom. In dié ontleding is die gegewens van die nywerheid en handel gebruik wat uit fabrieks-, groothandels-, kleinhandels- en motorhandelsvoorraad bestaan.

5.2 DIE VERWANTSKAP TUSSEN VOORRAAD, VERKOPE EN PRODUKSIE

Met inagneming van die aannames aangaande produksiekoste, word voorraadbesluite op twee maniere deur die grenskoste van produksie beïnvloed. Wanneer die grenskoste van produksie styg, is dit meer ekonomies om produksie te bestendig in plaas daarvan om produksie by die veranderings in vraag aan te pas. Dit word gedoen deur die vlak van voorraad te verander. In die geval waar die grenskoste van produksie konstant is, maar daar vaste koste is wat met lewering van produkte of produksie verband hou, word van produksiebondeling of die aankoop van grootmaat hoeveelhede gebruik gemaak om koste te versprei (Donald 1995).

Met grafiek 13 kan die motivering om produksie te bestendig wanneer die grenskoste van produksie styg, beskryf word. Indien Q_1 en Q_2 die hoeveelheid vraag in onderskeidelik tydperke 1 en 2 verteenwoordig, is A die gemiddelde produksiekoste indien die hoeveelheid Q_1 in tydperk 1 en die hoeveelheid Q_2 in tydperk 2 vervaardig word. B is die gemiddelde produksiekoste indien die hoeveelheid $(Q_1+Q_2)/2$ in albei tydperke geproduseer word. Oortollige produksie word van tydperk 1 na tydperk 2 oorgedra.

Grafiek 13 Konvekse produksiekoste



'n Keuse word gemaak tussen bestendige produksie en die koste om voorraad vir een tydperk te stoor. Om bestendige produksie te regverdig, moet die verskil in produksiekoste tussen A en B groter wees as die stoor-koste. Wanneer daar verwag word dat vraag vir 'n geruime tyd tot onder die huidige produksievlak gaan daal (Q_2 is huidige vraag en Q_1 is die volgende tydperk se verwagte vraag), sal dit optimaal wees om produksie te verminder en om 'n deel van die huidige vraag uit voorraad goed te maak. Dit beteken dat die bestendige-produksie-motief tot veranderings in die

vlak van voorraad kan lei wanneer verwag word dat vraag gaan verander.

Indien die koste van produksie liniêr is, soos in die geval waar die grenskoste van produksie konstant is en daar 'n aansienlike mate van vaste koste van aankope in elke tydperk is, word die veranderings in aankope of produksie gebondel in plaas daarvan om dit te bestendig. 'n Ekonomiese bondeling van produksie of aankope verminder totale koste, insluitende die koste om voorraad te besit. Die voorraadbestuurstechniek in hierdie geval word na verwys as die Ss-reël en behels die bepaling van 'n maksimum S en 'n minimum s vlak van voorraad. Scarf (1960) en Blinder (1981b) het die wenslikheid van die Ss-reël onder spesifieke omstandighede bewys.

Die twee belangrike benaderings tot die verklarings van die verandering in voorraadinvestering, naamlik die vraagkantbenadering soos vervat in die vraagskok- of bestendige produksie-model en die aanbodkantbenadering soos vervat in die produktiwiteitskok- of kosteskokmodel, voorspel verskillende verwantskappe tussen vraag, produksie en voorraad. Flood & Lowe (1995:28-30) het dit soos volg opgesom:

Indien die produksiebesluit geneem word voordat die veranderings in vraag bekend is, sal onverwagte veranderings in vraag en voorraadinvestering negatief gekorreleerd wees. In teenstelling hiermee, indien veranderings in vraag verwag word, kan voorraadinvestering en vraag positief of negatief gekorreleerd wees, afhangende van die koers waarteen die grenskoste van produksie styg. Ten spyte daarvan dat die veranderings in vraag verwag word of nie, sal vraagskokke veroorsaak dat

verandering in produksie groter sal wees as verandering in vraag, wanneer die grenskoste van produksie nie skerp styg nie. Die produksiereaksie op verwagte en onverwagte verandering in vraag sal verder 'n verhoging in die gewenste voorraad-verkope-verhouding veroorsaak.

Wanneer 'n tydelike positiewe skok op die koste van produksie voorkom, met ander woorde 'n verbetering in produktiwiteit, verhoog die onderneming produksie omdat koste tydelik laag is. Die ekstra produksie word gestoor en later verkoop wanneer produktiwiteit laag is. Die mate waartoe voorraad toeneem in reaksie op 'n produktiwiteitskok, sal afhang van die onderneming se behoefte om produksie te bestendig, die koste om voorraad te hou en die tydperk wat die produktiwiteitskok duur. Hoe vinniger die grenskoste van produksie toeneem, hoe kleiner sal die toenames in produksie en voorraad wees.

Dienooreenkomstig sal die reaksie van produksie en voorraad al hoe kleiner wees namate die koste om voorraad te besit (rentekoste, stoorkoste, waardevermindering) styg. Die omvang van die voorraadreaksie word ook minder hoe langer die skok voortduur. Hoe korter die tydperk waarvoor die laer produksiekoste geld, hoe groter is die voorraadrespons. Indien die skok permanent is, is dit nie nodig om produksie van toekomstige tydperke na die huidige tydperk te skuif nie.

5.3 DIE WISSELING VAN VOORRAADINVESTERING

Volgens Blinder & Maccini (1991) maak kleinhandelsvoorraad en die

grondstofvoorraad van fabriekswese die grootste bydrae tot die wisseling van totale voorraad van die Verenigde State van Amerika. Die klaarproduktevoorraad van die fabriekswese is die kleinste komponent. In tabel 7 word soortgelyke inligting van Suid-Afrika voorgestel. Die voorraadgewens is teen konstante 1995-pryse.

Ongelukkig is daar tans nie betroubare inligting ten opsigte van die komponente van fabrieksvoorraad in Suid-Afrika beskikbaar nie. Die eerste twee kolomme toon gemiddelde voorraadvlakke in 2002, terwyl die derde en vierde kolom die wisseling van voorraadinvestering in die tydperk 1975 tot 2002 aantoon.

Soos in tabel 7, kolom twee gesien kan word, is die omvang van fabrieksvoorraad meer as die van handelsvoorraad en is groothandelsvoorraad die grootste komponent van handelsvoorraad. Wanneer die wisseling van voorraadinvestering egter in ag geneem word, wissel totale handelsvoorraad meer as fabrieksvoorraad en is die wisselings in groothandelsvoorraad byna net so groot soos dié van fabrieksvoorraad.

Die feit dat wisseling van handelsvoorraad meer is as dié van die fabriekswese, weerspieël waarskynlik die invloed van invoer op veral groothandelsvoorraad. Die bondeling van invoer kan in die besonder tot die groter wisseling van groothandelsvoorraad lei. Die verskynsel waar die klaarproduktevoorraad van die fabriekswese betreklik klein is, kan moontlik toegeskryf word aan vervaardigers wat klaarprodukte afskuif na groothandelaars.

Tabel 7 - Die vlak van voorraad en die wisseling van voorraad-investering*

	Gemiddelde voorraadvlak in 2002 R miljoene	Persentasie van die totaal	Wisseling van voorraad- investering vir die tydperk 1975 - 2002** R miljoene	Persentasie van die totaal
Fabriekswese	58699	60,4	1086	62,6
Handel	38434	39,6	1174	67,6
Groothandel	17217	17,7	1021	58,8
Kleinhandel	15609	16,1	649	37,4
Motorhandel	5609	5,8	470	27,1
Totaal	97133	100,0	1735	

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

* Teen konstante 1995-pryse.

** Om die wisseling te bereken is die onderliggende neiging in voorraadinvestering uitgehaal. Indien voorraadinvestering 'n vaste verhouding van die bruto binnelandse produk (BBP) is en die BBP groei, sal 'n onaangepaste verandering in voorraad groter word. Dit sal egter slegs die groei in die grootte van die ekonomie weerspieël. Die volgende prosedures is gevolg om hierdie langtermyn-neigings uit te haal. 'n Regressie van die log-waardes van die voorraadvlak saam met 'n konstante en 'n tydneiging is bereken. Die eksponent van die gepaste waarde is daarna van die werklike waarde afgetrek om 'n reeks sonder 'n onderliggende neiging voort te bring. Die voorraadinvestering na die neigingaanpassing is bereken as die verandering van die voorraadvlak na aanpassing van die neiging.

5.4 DIE WISSELING VAN VERKOPE EN PRODUKSIE

In die ontleding van Blinder & Maccini (1991) ten opsigte van die wisseling van verkope en produksie verwys produksie na verkope ná aanpassing vir veranderings in voorraad, en nie na toegevoegde waarde wat intermediêre koste ook in ag neem nie.

In Suid-Afrika is produksiegegevens nie geredelik op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar nie, hoewel jaardata vanaf 1993 beskikbaar is. In hierdie ontleding is kwartaallike gegevens van toegevoegdewaarde gebruik om die beskikbare

produksiereekse terugwaarts te ekstrapoleer. 'n Ad hoc-ondersoek met produksiegegevens van die fabriekswesesektor het nie veel van die toegevoegde-waarde-gegevens verskil nie. Die gebruik van toegevoegde-waarde-gegevens behoort dus nie die resultate van hierdie ontleding te verwring nie.

In tabel 8 vergelyk die eerste drie kolomme die wisseling in produksie en verkope vir fabriekswese en groot-, klein- en motorhandel sedert 1975. In kolom vier van tabel 8 word die korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope met Suid-Afrikaanse gegevens weergegee.

Kolom drie van tabel 8 wys dat die wisseling in produksie kleiner as die wisseling in verkope is. Dit kan moontlik aan 'n betreklike skerp styging in die grenskoste van produksie toegeskryf word. Verder is daar volgens kolom vier in Tabel 8 ook 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering in fabriekswese en die handel.

Hierdie resultaat is in teenstelling met bevindings uit die studies van Blinder & Maccini (1991) vir die VSA en Flood & Lowe (1995) vir Australië. Flood & Lowe (1995:29) het aangedui dat die wisseling in produksie groter as die wisseling in verkope is.

Verder het hierdie studies gevind dat daar 'n positiewe korrelasie tussen verkope en produksie is. In die geval van 'n positiewe korrelasie, sal voorraad opgebou word in plaas daarvan dat voorraad verminder word wanneer verkope styg. Indien voorraad

gehou word om as buffer teen stogastiese vraag te dien, behoort die verandering in voorraad en verkope negatief gekorreleerd te wees. Derhalwe word 'n positiewe korrelasie tussen verkope en produksie voorgedra as kritiek teen die sogenaamde vraagskokmodelle van voorraadinvestering.

Tabel 8 - Die wisseling van produksie en verkope van 1975 tot 2002*

	Wisseling van verkope (S)	Wisseling van produksie (Q)	Q/S	Korrelasie tussen voorraad-investering en verkope
Fabriekswese	5252	5164	0,983	-0,2220
Handel	1702	1216	0,715	-0,6313
Groothandel	1260	730	0,580	-0,7769
Kleinhandel	763	431	0,565	-0,8264
Motorhandel	540	232	0,429	-0,8746
Totaal	6243	6000	0,961	-0,2469

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

* Die verkope, produksie en voorraadinvestering gegewens is aangepas vir langtermynneigings (kyk notas by tabel 7 vir die metode).

5.5 PROSIKLIËSE VERANDERINGS IN VOORRAAD

In die ontleding van die rol van voorraadinvestering in die konjunktuur word die kenmerk dat voorraadinvestering prosiklies is, telkens raakgeloop. Die prosikliese gedrag van voorraadinvestering is reeds lank gelede deur Metzler (1941) aangetoon; voorraad bou geleidelik op in die opswaafase van die konjunktuur en verminder vinnig in die afswaafase van die konjunktuur (McCarthy & Zakrajsek 1998:5). In die ontleding van Suid-Afrikaanse gegewens in hoofstuk 4 van hierdie studie is die prosikliese verband tussen voorraad en die konjunktuur ook gevind.

Die verduideliking word gebou op die sterk versnellerinvloed en die koste om produksie aan te pas. Die versnellermotief verbind die huidige tydperk se voorraad met die volgende tydperk se verkope. Hierdie verband weerspieël die ekonomiese belangrikheid van die koste van 'n voorraadtekort wanneer verkope meer as bestaande voorraad is. 'n Tekort aan voorraad sal lei tot verlore verkope of ten minste vertraagde betalings indien onvoltooide bestellings moontlik is.

Blinder & Maccini (1991) het in hulle opsomming van die voorraadmateriale onder andere gevind dat die invloed van die versnellerbeginsel en die positiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering die prosikliese gedrag van voorraadinvestering ondersteun.

Ramey & West (1997) het die sikliese gedrag van voorraad met behulp van die korrelasie tussen voorraad en verkope ondersoek en gevind dat die puntramings van die korrelasie tussen verkope en die verandering in voorraad positief is met waardes tussen 0,1 en 0,2. Aangesien die korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering met relatiewe wisselings verband hou, het Ramey & West die relatiewe wisseling van produksie en verkope en die relatiewe wisseling van die verandering in produksie en die verandering in verkope ontleed. Hulle het gevind dat die wisseling van produksie groter is as die wisseling van verkope en dat die wisseling van die verandering in produksie met betrekking tot die verandering in verkope groter as een is. Verder het hulle impuls-reaksie-funksies op die kort termyn geskat en verdere bewyse gekry van die prosikliese gedrag van voorraad.

Blinder (1986b) het ook gevind dat die wisseling van die verandering in produksie relatief tot die verandering in verkope groter as een is vir 18 van 20 tweedevlak fabrieksbedrywe. Dit geld ook vir West (1986) en Miron & Zeldes (1988). Hoewel studies soos die van Fair (1989), Krane & Braun (1991) en Ramey (1991) oortuigend redeneer dat fisiese eenhede meer akkurate ramings van voorraadgedrag kan maak, wissel produksie steeds meer as verkope. Dit wil sê dat samevoeging, ten spyte van moontlike metingsfoute of heterogeniteit tussen ondernemings, nie die oorsaak van die prosikliese gedrag van voorraad is nie. Studies wat steekproef foute in ag neem het getoon dat steekproef foute alleen ook nie die gebrek aan getuienis vir bestendige produksie kan verklaar nie (West 1986, 1990).

In tabel 9 is verkope en voorraad van die nywerheid en handel in Suid-Afrika volgens die metodiek van Ramey & West ontleed. Uit die tabel blyk dit duidelik dat die korrelasie tussen verkope en die verandering in voorraad negatief is met waardes tussen -0,089 en -0,323. Verder is die wisseling van produksie kleiner as die wisseling van verkope en die wisseling van die verandering in produksie teenoor die verandering in verkope is ook kleiner as een.

Die bevinding dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope is, word deur die teoretiese grondslag van die bestendige produksie-benadering ondersteun. Die verskil van hierdie verwantskap in Suid-Afrika met dié in ontwikkelde lande is ook vir ander

Tabel 9 - Die relatiewe wisseling van produksie en verkope*

	1975 tot 1992	1993 tot 2002	1975 tot 2002
corr(S,ΔI)	-0,089	-0,323	-0,247
var(Q) / var(S)	1,027	0,959	0,961
var(ΔQ) / var(ΔS)	0,691	0,678	0,689

Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

- *1. var verteenwoordig wisseling en corr = korrelasie, Q = produksie, S = finale verkope, ΔI = verandering in voorraad. Die veranderlikes hou verband met mekaar in die vergelyking: $Q = S + \Delta I$.
2. Die gegewens is jaarliks teen konstante 1995-pryse. In die kolomme is Q = reële bruto binnelandse produk, S = reële finale verkope, ΔI = verandering in reële nywerheids- en handelsvoorraad.
3. Die neiging in Q en S liniër verwyder, met die volle steekproef. ΔI is die verskil tussen Q en S nadat die neiging verwyder is.

ontwikkelende lande in 'n studie van Fukuda & Teruyama (1988) gevind. Die verhouding van die wisseling van produksie relatief tot verkope van 0,81 in die internasionale vergelyking stem goed ooreen met die gemiddelde waarde van 0,96 wat in hierdie studie gevind is. Hierdie kenmerk van ontwikkelende lande is waarskynlik die gevolg van die groter invloed van vraagskokke op makroekonomiese veranderlikes.

5.6 SAMEVATTING

In Suid-Afrika het die geleentheidskoste om voorraad gedurende 2002 te besit ongeveer een-derde van die verandering in die bruto binnelandse produk beloop. Ten spyte daarvan dat die besit van voorraad 'n groot deel van bronne tot die beskikking van die onderneming verteenwoordig, sal rasoniese ondernemings steeds verkies om voorraad te besit solank as wat die verwagte besitkoste daarvan minder is as die verlies aan inkome wanneer 'n voorraadtekort ontstaan.

Die redes waarom voorraad gehou word, verskil van onderneming en bedryfstak, maar kan opgesom word as 'n verskansing teen onsekerheid en om produksiekoste tot die minimum te beperk. Hierin speel die helling van die grenskoste van produksie 'n belangrike rol. Ontleders soos Blinder en Maccini (1991), Flood en Lowe (1995) en Ramey en West (1997) het gevind dat die korrelasie tussen verkope en die verandering in voorraad positief is en dat die wisseling van produksie groter as die wisseling van verkope is. Dit kom tipies voor wanneer die grenskoste van produksie nie skerp styg nie. In die geval van 'n positiewe korrelasie sal voorraad opgebou word in plaas daarvan dat voorraad verminder word wanneer verkope styg en word dit as kritiek teen die sogenaamde bestendige produksie-benadering van voorraadinvestering voorgehou.

Uit die ontleding van Suid-Afrikaanse gegewens in die nywerheid en handel is gevind dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering is. Verder is die wisseling van produksie minder as die wisseling in verkope. Hierdie kenmerk van die verwantskap tussen voorraad, produksie en verkope in Suid-Afrika kan moontlik toegeskryf word aan die belangrikheid om produksie te bestendig en die invloed van vraagskokke. Verder het Fukuda & Teruyama (1988) ook gevind dat die bruto binnelandse produk van ontwikkelende lande neig om minder as verkope te wissel.

Uit die bevinding dat die verwantskap tussen voorraad, produksie en verkope in Suid-Afrika verskil van hierdie verwantskap in Australië en die VSA, kan die gevolgtrekking gemaak word dat die bestendige produksie-benadering, soos vervat in

die voorraadaanpassingsmodel, wel vir die ontleding van die voorraadinvestering van Suid-Afrika gebruik kan word.

HOOFSTUK 6

'n EKONOMETRIESE BERAMING VAN 'n MODEL VAN VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA

6.1 INLEIDING

Makroekonometriese-modelle bou gewoonlik die hoofkomponente van finale vraag en voorraadinvestering in as endogene veranderlikes om die talle ingewikkelde onderlinge verwantskappe in 'n ekonomie stelselmatig te ontleed. Ekonomie se begrip van die werking van die ekonomie word dus gerugsteun deur 'n vergelyking of stel vergelykings wat die bepalende faktore vir voorraadinvestering opsom (Smith & Van den Heever 1995). In die samestelling van 'n bruikbare kwartaallikse ekonometriese model van voorraadinvestering behoort veranderlikes gebruik te word wat beperk is tot dié met geredelik beskikbare tydreeksinligting, om ander navorsers sodoende in staat te stel om die model te herskep en om op die resultate wat verkry word, aan te vul.

In hierdie hoofstuk word die mikroekonomiese grondslag van voorraadinvestering eers bespreek voordat die keuse van die geskikte voorraad vir modelleerdoeleindes ondersoek word. Daarna word die keuse van 'n model en die spesifikasies van die model bespreek.

6.2 DIE MIKROEKONOMIESE GRONDSLAG VAN VOORRAAD- INVESTERING

Die gedrag van voorraad word, soos daarna verwys word in die literatuur, deur die mikroteorie ondersteun. 'n Mikroekonomiese ontleding van voorraadgedrag begin deur die redes waarom ondernemings voorraad hou, te spesifiseer. Verskeie redes (soos onder andere deur Barber (1958), Pratten (1985) en Mack (1967) bespreek is) vir die besit van voorraad bestaan, naamlik vertoondoeleindes, onvermydelike pyplyn-voorraad, voorraad om produksieskedulering te verbeter, bestendige produksie, om te waak teen 'n tekort aan voorraad, spekulasie of beskerming teen prysveranderinge, om aankoopkoste te verminder met die aankoop van grootmaat hoeveelhede en om afleweringstye te verkort.

Die redes om voorraad te besit word in drie motiewe van voorraadbesit saamgevat, naamlik die transaksie-motief wat met produksieskedulering verband hou, die buffervoorraadmotief wat met bestendige produksie en onvoorsiene veranderinge in verkope verband hou en die spekulasiemotief wat verband hou met pogings om veranderinge in pryse en koste te vermy.

Dit is duidelik dat een model nie die wye verskeidenheid van voorraadgedrag sal kan verklaar nie. Enige voorraadontleding moet die teorie vereenvoudig en veralgemeen. Daarom word gewoonlik op een motief om voorraad te besit, gefokus. Die bestendige-produksie-motief word veral uitgesonder, omdat die basiese idee van die hipotese eenvoudig en intuïtief aanloklik is. Voorraad word hoofsaaklik besit om

gelykmatige produksie te bewerkstellig terwyl vraag (verkope) wisselvallig is en die grenskoste van produksie styg. 'n Skerp toename in die grenskoste van produksie is 'n sterk motief om voorraad te besit, terwyl die koste om voorraad te besit, voorraadbessit weer ontmoedig (Callen, 1989:266).

6.3 KEUSE VAN VOORRAAD

Die bestendige produksie-hipotese veronderstel dat fabrieksvorraad van klaarprodukte die beste beskryf word. Soos reeds vroeër in die studie aangedui is, is hierdie voorraad nie 'n belangrike komponent van totale voorraad nie. In teenstelling met argumente van onder andere Blinder & Maccini (1991) dat die benadering nie vir totale voorraad gebruik kan word nie, kan dit wel volgens Ramey & West (1997:21) gedoen word.

Vorraad van halfklaarprodukte dien as buffervorraad, veral vir die nywerhede wat op bestelling produseer (West 1988) en pas daarom in die model. Dit is verder moontlik dat 'n onsigbare hand 'n groot veranderlike in staat stel om 'n optimiseringsprobleem op te los, deur van transaksies gebruik te maak wat nie eksplisiet gemodelleer is nie. Dit is deur Blanchard (1983) bewys met gegewens van die produksie- en kleinhandelsektore van die motorbedryf. Hy het getoon dat die bedryf in die geheel die optimiseringsprobleem oplos.

Watter afhanklike veranderlike ook al gebruik word, het gebreke. Een gebrek is die graad van samevoeging van voorraad. Fabriekswesevoorraad bestaan uit voorraad

in verskillende stadia van vervaardiging en verskillende soorte bedrywe waarvan sommige op bestelling en ander vir voorraad produseer, terwyl voorraad in die handelsektor uit aangekoopte voorraad bestaan. Dit is redelik om te verwag dat verskuiwings binne hierdie samevoegings die regressiekoëffisiënt, wat met die kleinstevierkant-metode bepaal word, kan versteur.

Vir regressiedoeleindes behoort die verandering in voorraad gebruik te word wat bereken is as die verandering in die fisiese volume van voorraad, gewaardeer teen pryse wat gedurende die rapporteringstydperk gegeld het. Die databronne van voorraad in Suid-Afrika is beperk tot kwartaalgegewens vir totale voorraad van die fabriekswese, groot-, klein- en motorhandel. Verder word die verandering in voorraad vanaf gedefleerde boekwaarde gegewens bereken.

Met hierdie beperking van data word die gedefleerde nominale boekwaarde van nywerheids- en handelsvoorraad na aansuiwering vir seisoensinvloede verder in hierdie ontleding gebruik. Slegs die totale nywerheids- en handelsvoorraad word gebruik. Soos in hoofstukke 4 en 5 aangedui is, is hierdie voorraad die belangrikste komponent van totale voorraad en het dit 'n wesentlike uitwerking op die verloop van totale voorraad.

6.4 DIE KEUSE VAN 'N MODEL

Die meeste toegepaste navorsing oor voorraad gebruik een of ander weergawe van die liniêr-kwadratiese model wat deur Holt, Modigliani, Muth & Simon (1960)

ontwikkel is. Die model neem die koste van 'n voorraadtekort, onvoltooide bestellings en stogastiese veranderings van verkope in ag. Vroeëre werke wat die liniêr-kwadratiese model gebruik het, is die van Childs (1967) en Belsley (1969). 'n Belangrik en meer onlangse toepassing is die van Ramey & West (1997).

Die model aanvaar binne die raamwerk van die voorraadaanpassingsbenadering dat die onderneming wins wil maksimeer en dat die grenskoste van produksie 'n stygende verloop het. Ondernemings sal daarom poog om produksie te bestendig met die inagneming van stogastiese verkope. Wanneer die liniêr-kwadratiese model in die raamwerk van 'n verteenwoordigende agent geplaas word, verskaf die model 'n mikrostruktuur wat maklik is om saam te stel en te raam en gee dit ook insig in die dinamika van die onderneming en voorraad.

Die sleutelaanname van die liniêr-kwadratiese model dat die grenskoste van produksie 'n stygende verloop het, is 'n meer natuurlike beskrywing van die gedrag van vervaardigers as die gedrag van handelaars. Gevolglik het 'n groot deel van empiriese navorsing oor voorraad, oor die voorraad van die fabriekswese handel, veral klaarprodukvoorraad. Kyk Ramey & West (1997) vir 'n onlangse opsomming. Uitsonderings hierop is Trevedi (1973), Blinder (1981) en McCarthy & Zakrajšek (1997).

Die meeste van die empiriese werk wat in hierdie studie bespreek is, is een of ander benadering van die bestendigeproduksie-benadering. Die empiriese uitkoms van hierdie benadering het gemengde resultate gelewer. Die standaard

bestendige produksie-benadering voorspel dat die wisseling van produksie kleiner moet wees as die wisseling van verkope, maar in praktyk is dit nie so nie. Voorbeelde hiervan is Guariglia & Schiantarelli (1998) vir die Verenigde Koninkryk, Blinder & Maccini (1991) en Milne (1994) vir die Verenigde State van Amerika en Flood & Lowe (1993) van Australië.

Selfs uitbreidings van die model wat voorsiening maak vir groter wisselings van produksie teenoor verkope, naamlik waar kosteskokke teenwoordig is, vaar ook nie goed nie. In die geval van die voorraadaanpassingsmodel impliseer die geskatte koëffisiënte dat die onderneming die gaping tussen verwagte en werklike voorraadvlakke teen 'n onwaarskynlike stadige spoed regstel (Feldstein & Auerbach 1976) en dat voorraad nie 'n besondere rol speel om vraagskokke te absorbeer nie (Blinder 1986 b). Ramey & West (1997) het egter ook heelwat teenstrydighede in die resultate van verskillende studies wat hulle ondersoek het gekry en dit aan onder andere ekonometriese probleme soos steekproefgrootte of die skattingstegniek toegeskryf.

Die verwantskap tussen voorraad, produksie en verkope in Suid-Afrika, soos dit in hoofstuk 5 ontleed word verskil van hierdie verwantskap in die VSA, VK en Australië. Uit die ontleding is gevind dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering is. Hierdie kenmerke van die verwantskap tussen verkope, produksie en voorraadinvestering is in ooreenstemming met die bestendige produksie-hipotese en dit behoort daarom geskik te wees om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika te ondersoek.

Gegewe die beperkte beskikbare data bronne van voorraad in Suid-Afrika, kan in navolging van Small (2000:17) 'n relatief eenvoudige voorraadmodel gebruik word. 'n Uitbreiding van die eenvoudige versnellerbenadering van Smith & Van den Heever (1995) met elemente uit die *Conference Board* (1961), Ramey & West (1997), Durlauf & Maccini (1995) en Flood & Lowe (1993) kan met vrug in 'n model van voorraadinvestering in Suid-Afrika gebruik word.

6.5 DIE MODEL

In hierdie ontleding van die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika word die verandering in totale nywerheids- en handelsvoorraad (teen konstante 1995-pryse) deur ΔI aangedui en die vlak daarvan aan die einde van die kwartaal deur I ; ΔI is die afhanklike veranderlike in die sleutelvergelyking.

Voorraad word normaalweg gehou om verkope te vergemaklik en om die koste van produksie so klein as moontlik te hou. Oortollige voorraad sal ongewenste rente- en ander besitkoste tot gevolg hê; onvoldoende voorraad kan veroorsaak dat verkope verbeur word. Voorraadinvestering (ΔI_t) word gemodelleer as 'n funksie van die mate waarin die vlak van voorraad (I_t) en verkope (S_t) vanaf die verwagte vlak van voorraad (I^*_t) en verkope (S^*_t) afwyk.

6.5.1 Spesifikasies

Gestel voorraadinvestering is 'n liniêre funksie van beleid oor verwagte verkope, verwagte onvoltooide bestellings, prysverwagtings en rentekoerse. As eerste

benadering word die verwagte huidige waardes van die veranderlikes gelykgestel aan die werklike waardes in die vorige tydperk.

Voorraadinvestering kan deur die volgende voorraadaanpassingsvergelyking beskryf word:

$$\Delta I_t = \delta(I_t^* - I_{t-1}) + \lambda(S_t - S_t^*) \quad (6.1)$$

waar:

ΔI_t = Die kwartaallikse verandering in die seisoensaangesuiwerde reële boekwaarde van voorraad.

I_t^* = Die gewenste vlak van voorraad wat die onderneming aan die einde van tydperk t wil hê.

I_{t-1} = Die werklike vlak van voorraad aan die einde van tydperk t-1.

$S_t - S_t^*$ = Die onbeplande verandering in voorraad as gevolg van die verskil tussen werklike verkope in tydperk t (S_t) en verwagte verkope (S_t^*).

Die eerste deel van die vergelyking aan die regterkant beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad van die werklike vlak verskil; δ verteenwoordig die koers van aanpassing. Verder is die gewenste vlak van voorraad (I_t^*) ook 'n funksie van die verwantskap tussen voorraad en verkope wat wissel oor die duur van die algemene konjunktuur. Die verwantskap tussen voorraad en verkope word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide

bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Die tweede deel van die vergelyking beskryf die koers waarteen voorraadinvestering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

6.5.2 Verkope

'n Konstante verhouding tussen vraag en voorraad is een van die vertrekpunte van empiriese ontledings van voorraad wat die teorie van voorraadinvestering verduidelik. Clark (1917) en Metzler (1941) het die gewenste voorraadvlak as 'n vaste verhouding tot verkope geformuleer. Die voorraad-verkope-verhouding gee 'n aanduiding van die verskil tussen werklike en gewenste voorraad. Die omvang en die rigting van die gaping kan dan in verband gebring word met die poging om dit te verminder. Wanneer die totale voorraad-verkope-verhouding hoog is, is dit redelik om te aanvaar dat daar druk is om die opbou van voorraad te verminder of selfs om die vlak van voorraad te verminder, as wat dit die geval sou wees wanneer die voorraad-verkope-verhouding nader aan die gewenste vlak is. Daarteenoor is 'n baie lae voorraad-verkope-verhouding 'n aansporing om voorraad op te bou.

Die voorraad-verkope-verhouding van nywerheid en handel in Suid-Afrika toon sedert 1975 'n dalende neiging (kyk tabel 2), wat 'n duidelike struktuurverandering aandui. Beter voorraadkontrolle kan hierdie daling in die voorraad-verkope-verhouding verklaar. Die omvang daarvan is egter moeilik om te bepaal. Die gedrag van die werklike verhouding word beïnvloed deur toevallige veranderings in voorraad en onverwagte veranderings in verkope. Die voorraad-verkope-verhouding verander ook

stelselmatig oor die konjunktuur, maar al word die faktore wat die gewenste verhouding verskuif eksplisiet in berekening gebring, is dit steeds aanvaarbaar om verkope as een van die verklarende veranderlikes te gebruik.

Voorraadinvestering in die huidige tydperk word deels bepaal deur verwagte verkope, wat op verskillende maniere gespesifiseer kan word. Volgens Ramey & West (1997:30) is verwagte verkope 'n funksie van 'n aantal sloerings van verkope en dat die aantal sloerings deur die data bepaal word. Die eenvoudigste is om te sê dat verwagte verkope in die huidige tydperk gelyk is aan verkope in die voorafgaande tydperk. Die koers van verandering van verkope van die onlangse verlede kan ook ingesluit word. Ondervinding wys dat die koers van verandering minder belangrik is as die vlak van verkope (Monhollen 1965:20).

6.5.3 Onvoltooide bestellings

Die gewenste vlak van voorraad het 'n nou verwantskap met verwagte saketoestande. Die koers van bestellings met betrekking tot verkope is 'n aanduiding van saketoestande en dui ook die toekomstige vraag na voorraad aan. 'n Toename in onvoltooide bestellings verminder onsekerheid en moedig die ondernemer aan om voorraad op te bou.

Die hipotese dat voorraad 'n positiewe funksie van die koers van verandering van onvoltooide bestellings is, is 'n verlengstuk van die hipotese van die koers van verandering van verkope, omdat uitstaande verkoopbestellings toekomstige verkope

verteenwoordig. Derhalwe is onvoltooide aankoop- en verkoopbestellings 'n belangrike bron van inligting vir ondernemings. Verder is dit 'n addisionele bron van goederevloei na verkope wat die risiko van die aankoop en besit van voorraad beïnvloed. Voorraad-op-hande en voorraad-op-bestelling is deur Mack (1967) as 'n betekenisvolle besluitnemingsveranderlike van voorraadeienaarskap beskryf.

6.5.4 Prysvalkke

Op grond van die spekulasiemotief sal meer voorraad opgebou word wanneer 'n styging in pryse verwag word. Die verwagting dat pryse aansienlik kan wissel speel met ander woorde 'n belangrike rol in voorraadbestuur. Verwagtings van 'n hoër toekomstige prys kan die aankoop van strategiese voorraad aanmoedig (Smith & Van den Heever 1995). Gewenste voorraadvlakke kan dus ook verband hou met verwagte prysveranderings.

Aankope om voorraad aan te vul, word sterk beïnvloed deur aanbodtoestande soos deur die koper gesien en verwag word. Aankopers sal hulself teen prystoenames verskans deur vroegtydig bykomende bestellings te plaas. Volgens Mack (1967:10) is daar twee faktore wat 'n verandering in koste verteenwoordig en wat 'n uitwerking op die verandering in voorraad het: uitstaande verkoopbestellings en die verwagting van 'n toename in pryse. Die koper sal probeer om lang afleweringstydperke en prystoenames te vermy (Stanback 1962:50). Die bewyse van die rol van prysvalkke in voorraadinvestering is egter betreklik gemeng (Evans 1969:211). By die vergelykings waar 'n prystermin gesluit is, het Klein (1964) positiewe resultate gevind en Lovell (1964) negatiewe resultate.

6.5.5 Rentekoerse

Wat ook al die redes waarom ondernemings voorraad besit, die gewenste (en dus die werklike) vlak van voorraad sal beïnvloed word deur die koste om voorraad te besit. Die koste om voorraad te besit sluit die koste van fisiese opberging en bestuur, sowel as die finansieringskoste in. Omdat rentekoerse styg wanneer inflasie styg, word die koste om voorraad te besit gewoonlik deur die winste wat uit algemene inflasie ontstaan, geneutraliseer (Smith & Van den Heever 1995).

Daar word verwag dat die voorraad-verkope-verhouding met 'n inverse beweeg teenoor die koste om voorraad te besit. Ondernemings wat geld leen om voorraad te besit sal die voorraad-verkope-verhouding laat afneem sodra rentekoerse begin toeneem. Rentekoerse is die geleentheidskoste van finansiering, met ander woorde ondernemings wat eie fondse gebruik om voorraad te besit, sal die voorraad-verkope-verhouding laat afneem wanneer rentekoerse toeneem (Pratten 1985:32).

'n Toename in rentekoerse laat ondernemers meer "ekonomies" optree. Ondernemings wat hoë vlakke van voorraad besit om verkope aan te moedig of om nuwe produksielyste te begin, word afgeskrik deur hoë rentekoerse. Ondernemings word onder druk geplaas deur hoë rentekoerse en lae vraag (Pratten 1985:34).

6.6 SAMEVATTING

Die gedrag van voorraad word, soos daarna verwys word in die literatuur, deur die

mikroteorie ondersteun. Daarom is dit logies om te verwag dat voorraad op die makrovlak ook só sal reageer op veranderings in die sakebedrywigheid wat deur verandering in verkope, nuwe en onvoltooide bestellings en faktore soos verwagte prysveranderings en veranderings in die koste van krediet bewerkstellig word.

Die keuse van die veranderlikes wat in 'n model ingesluit word, word heelwat deur die beskikbaarheid van basiese data beïnvloed. Geen tydreeksinligting ten opsigte van soorte voorraad is in Suid-Afrika beskikbaar nie. Boonop is die data slegs op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar. Voorraad van die nywerheid en handel beslaan die grootste deel van die totale voorraad in Suid-Afrika en oefen 'n belangrike invloed op die verandering van totale voorraad uit. Derhalwe is besluit om gedefleerde nominale boekwaardes van nywerheids- en handelsvoorraad na aansuiwering vir seisoensinvloede in hierdie ontleding te gebruik.

Die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie in Suid-Afrika verskil van hierdie verwantskap in die VSA, VK en Australië. Uit die ontleding van Suid-Afrikaanse voorraad is gevind dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering is. Hierdie kenmerke van die verwantskap tussen verkope, produksie en voorraadinvestering is in ooreenstemming met die bestendige produksie-benadering en dit behoort daarom geskik te wees om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika te ontleed.

'n Uitbreiding van die eenvoudige- versnellerbenadering van Smith & Van den Heever

(1995) met elemente uit die *Conference Board* (1961), Ramey & West (1997), Durlauf & Maccini (1995) en Flood & Lowe (1993) kan met vrug in 'n model van voorraad in Suid-Afrika gebruik word.

HOOFSTUK 7

DIE SKATTING VAN DIE EKONOMETRIESE MODEL VAN VOORRAADINVESTERING

7.1 INLEIDING

'n Ekonometriese model is 'n bruikbare instrument om die faktore wat voorraadinvestering beïnvloed te ondersoek. Die ontleding van voorraadinvestering in die voorafgaande hoofstukke dui daarop dat die voorraadaanpassingshipotese geskik behoort te wees om bruikbare elemente te identifiseer wat veranderings in voorraadinvestering in Suid-Afrika en die invloed daarvan op die bruto binnelandse produk kan verklaar. In hierdie hoofstuk word die model van voorraadinvestering wat in hoofstuk 6 beskryf is, getoets.

Na die uitbreiding van die aanvanklike vergelyking om al die veranderlikes te beskryf, is *Augmented Dickey Fuller*-toetse gedoen om die integrasie-orde van die veranderlikes te bepaal. Die resultate van die model wat met Engle-Granger-kointegrasietegnieke geskat is en 'n vergelyking met die SARB95-model word daarna bespreek. Dinamiese simulاسies is gedoen om die invloed van veranderings in die aanbod-, vraag- en koste-komponente van die model te ondersoek. Die bydrae van

voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk word hierna bespreek. Die hoofstuk word afgesluit met 'n samevatting.

7.2 TOETS VAN DIE MODEL

In hoofstuk 6 is voorraadinvestering deur die volgende voorraadaanpassings-vergelyking beskryf:

$$\Delta I_t = \delta(I_t^* - I_{t-1}) + \lambda(S_t - S_t^*) \quad (7.2.1)$$

waar:

- δ = Die koers waarteen voorraad aanpas wanneer daar 'n afwyking tussen die gewenste voorraadvlak en die werklike voorraadvlak is.
- λ = Die koers waarteen voorraadinvestering aanpas wanneer daar 'n afwyking tussen verwagte en werklike verkope is.
- ΔI_t = Die kwartaallikse verandering in die seisoensaangesuiwerde reële boekwaarde van nywerheids- en handelsvoorraad teen 1995-pryse.
- I_t^* = Die gewenste vlak van voorraad wat die onderneming aan die einde van tydperk t wil hê.
- I_{t-1} = Die werklike vlak van voorraad aan die einde van tydperk t-1.
- $S_t - S_t^*$ = Die onbeplande verandering in voorraad as gevolg van die verskil tussen werklike verkope in tydperk t (S_t) en verwagte verkope (S_t^*).

Die gewenste vlak van voorraad is afhanklik van 'n ewewigsverwantskap tussen voorraad en verkope en dit kan oor die duur van die konjunktuur verander. Verder

word die verwantskap tussen voorraad en verkope deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Onvoltooide bestellings weerspieël die verwantskap tussen vraag en produksie en die vlak van pryse en rentekoerse verteenwoordig die koste van voorraadbesit. Algebraïes kan die gewenste vlak van voorraad soos volg beskryf word:

$$I_t^* = \alpha S_{t-1} \quad (7.2.2)$$

en

$$\alpha = b_0 + b_1 \left(\frac{Q}{S} \right)_{t-1} + b_2 \left(\frac{U}{S} \right)_{t-1} + b_3 \left(\frac{P}{S} \right)_{t-1} + b_4 \left(\frac{R}{S} \right)_{t-1} \quad (7.2.3)$$

waar:

- S = Reële verkope.
 Q = Reële produksie.
 U = Reële onvoltooide bestellings.
 P = Die produksieprysindeks.
 R = Die oorheersende prima-oortrekkingskoers van verrekeningsbanke.

Al die ekonometriese berekenings is met kwartaallikse seisoensaangesuiwerde gegewens gemaak en die reële veranderlikes is teen konstante 1995-pryse. Die reële produksie van die nywerheid en handel is bereken as die reële toegevoegde waarde van fabriekswese en handel. Reële verkope bestaan uit bruto binnelandse besteding met uitsluiting van verbruiksbesteding deur die algemene owerheid, verbruiksbesteding deur huishoudings aan dienste en nywerheids en handelsvoorraad, maar met inbegrip van die uitvoer van vervaardigde goedere. Die produksieprys-

indeks is bereken as die nominale toegevoegde waarde van die nywerheid en handel gedeel deur die reële toegevoegde waarde van die nywerheid en handel.

Verwagte verkope kan op baie maniere gespesifiseer word. Volgens Ramey & West (1997:30) is verwagte verkope 'n funksie van 'n aantal sloerings van verkope waarvan die aantal sloerings deur die data bepaal word. Eksperimentering met die reële effektiewe wisselkoers in vlak vorm en persentasie verandering en die invoer van nywerheids- en handelsgoedere was as aanwyser van verwagte veranderings in vraag nie suksesvol nie. Daar is besluit om, in navolging van Smith & Van den Heever (1995:81), die verkope van die afgelope vier kwartale te gebruik om verwagte verkope te beskryf. Algebraïes kan dit dan soos volg voorgestel word.

$$S_t^* = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i} \quad (7.2.4)$$

Vervang (7.2.3) in (7.2.2)

$$I_t^* = b_0 S_{t-1} + b_1 Q_{t-1} + b_2 U_{t-1} + b_3 P_{t-1} + b_4 R_{t-1} \quad (7.2.5)$$

en

Vervang (7.2.4) en (7.2.5) in (7.2.1)

$$\begin{aligned} \Delta I_t &= \delta(b_0 S_{t-1} + b_1 Q_{t-1} + b_2 U_{t-1} + b_3 P_{t-1} + b_4 R_{t-1}) \\ &\quad + \lambda(S_t - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta I_t &= \delta b_0 S_{t-1} + \delta b_1 Q_{t-1} + \delta b_2 U_{t-1} + \delta b_3 P_{t-1} + \delta b_4 R_{t-1} \\ &\quad + \lambda S_t - \lambda \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i} \end{aligned} \quad (7.2.6)$$

In grafiek 14 word die veranderlikes van vergelyking 7.2.6 voorgestel en in tabel 10

word die resultate van die ADF-toetse aangedui. Die resultate wys dat die orde van integrasie van voorraadinvestering $I(0)$ is en die orde van integrasie van al die ander veranderlikes $I(1)$ is.

Die vergelyking is met behulp van kointegrasietegnieke geskat wat uit die twee-stap Engle-Granger-prosedure (Engle & Granger 1987) en die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo (Engle & Yoo 1987) bestaan. (In die bylaag kan die E-views resultate van die model gesien word.) Die vergelykings is in logaritmiëse formaat gespesifiseer sodat die geskatte koëffisiënte 'n weerspieëling van die elasticiteite is.

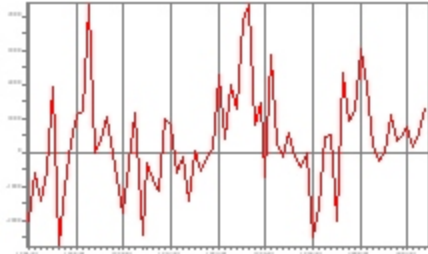
Die eerste stap behels die skatting van 'n langtermynvergelyking, gerugsteun deur toepaslike ekonomiese teorie. Die orde van integrasie van die reswaarde wat uit die vergelyking gekry is, is vervolgens bepaal. Toetsresultate dui op stasionariteit en die reswaarde kon daarom in die korttermyn foute-aanpassingsmodel ingesluit word.

Die tweede stap het die skatting van 'n korttermynvergelyking of foute-aanpassingsmodel (ECM) behels. Die ECM-vergelyking is geskat met die kwartaal-tot-kwartaal verandering van die logaritmiëse waardes van die veranderlikes, gevolglik is die bepaaldheidskoëffisiënt R^2 laer as in die langtermynvergelyking.

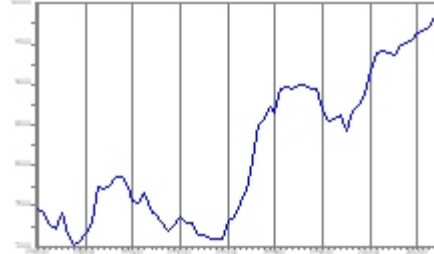
Op grond van die nou verwantskap tussen voorraadinvestering, produksie en verkope is die langtermynvergelyking geskat met die vlak van voorraad as die afhanklike veranderlike en produksie en verkope as die verklarende veranderlikes. Die resultate van die skatting wat hier onder aangedui word lewer 'n goeie passing van die vlak van voorraad.

Grafiek 14 - Die veranderlikes van die voorraadmodel

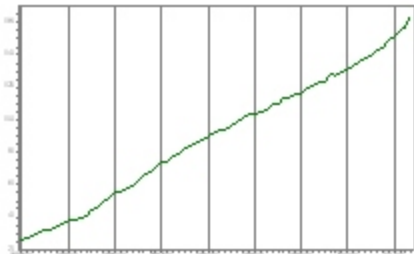
R miljoene



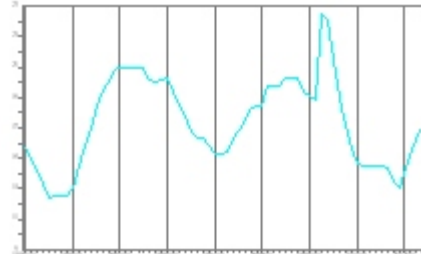
R miljoene



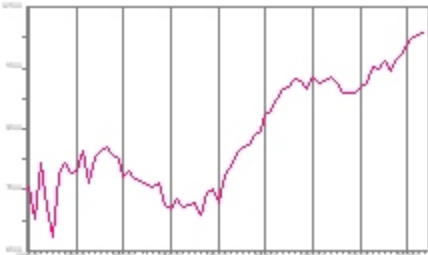
Indeks 1995 = 100



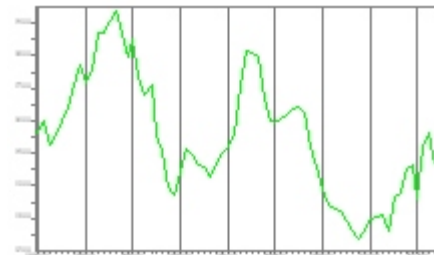
Persent



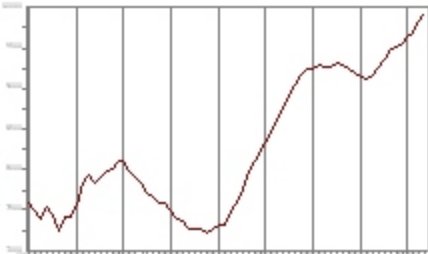
R miljoene



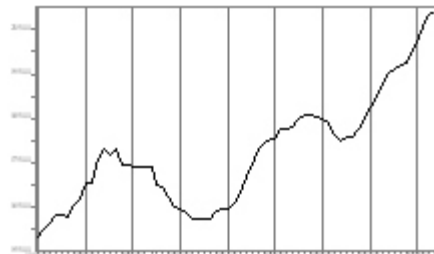
R miljoene



R miljoene



R miljoene



■ Voorraadinvestering
■ Prysvlak
■ Verkope
■ Verwagte verkope
 Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

■ Voorraadvlak
■ Rentekoers
■ Onvoltooide bestellings
■ Produksie

Tabel 10 - ADF-toetse van die veranderlikes van die model van voorraadinvestering Vlakke

Reeks	Model	Sloering	T-waardes ^(a)	F waardes ^(b)
Voorraadinvestering D_I	Neiging	0	-6.347**	20.195
	Konstante	0	-6.224**	38.735
	Geen	0	-6.036**	
Voorraadvlak I	Neiging	1	-2.084	4.637
	Konstante	1	-0.032	3.762
	Geen	1	1.389	
Verkope S	Neiging	1	-1.502	5.637
	Konstante	1	0.098	5.797
	Geen	1	1.694	
Onvoltooide bestellings U	Neiging	3	-2.500	3.065
	Konstante	3	-1.738	2.875
	Geen	1	-0.298	
Pryse P	Neiging	2	-1.244	7.160
	Konstante	2	1.625	8.841
	Geen	2	3.089	
Rentekoers R	Neiging	1	-2.576	8.688
	Konstante	1	-2.600	13.224
	Geen	1	-0.326	
Verwagte verkope G_S	Neiging	5	-1.445	9.204
	Konstante	4	0.185	11.615
	Geen	4	1.753	
Produksie Q	Neiging	2	-2.011	8.020
	Konstante	1	-0.427	8.667
	Geen	2	1.306	

Eerste verskil

Reeks	Model	Sloering	T-waardes	F waardes
Voorraadinvestering D_I	Neiging	1	-9.785**	68.766
	Konstante	1	-9.812**	103.925
	Geen	1	-9.850**	
Voorraadvlak I	Neiging	0	-6.341**	20.195
	Konstante	0	-6.224**	38.735
	Geen	0	-6.036**	
Verkope S	Neiging	2	-4.779**	43.047
	Konstante	2	-4.661**	56.940
	Geen	2	-4.285**	
Onvoltooide bestellings U	Neiging	0	-6.477**	21.013
	Konstante	0	-6.519**	42.494
	Geen	0	-6.568**	
Pryse P	Neiging	1	-4.310**	55.250
	Konstante	1	-3.939**	79.125
	Geen	1	-3.686**	
Rentekoers R	Neiging	0	-5.383**	14.611
	Konstante	0	-5.440**	29.597
	Geen	0	-5.500**	
Verwagte verkope G_S	Neiging	3	-5.061**	12.874
	Konstante	3	-4.917**	24.179
	Geen	4	-4.547**	
Produksie Q	Neiging	0	-5.900**	17.411
	Konstante	0	-5.682**	32.280
	Geen	1	-5.229**	

*(**) Betekenisvol by 'n 5(1) persent vlak

a By 'n 5(1) persent vlak is die MacKinnon kritiese waardes -3,41(-3,96) wanneer 'n neiging en konstante ingesluit word, -2,86(-3,43) wanneer net 'n konstante ingesluit word en -1,95(-2,58) wanneer daar nie 'n neiging of 'n konstante ingesluit word nie, Die standaard normale kritiese waardes is -1,645(-2,326).

b By 'n 5(1) persent vlak is die Dickey-Fuller kritiese waardes 7,24(10,61) wanneer 'n neiging en konstante ingesluit word en 5,18(7,88) wanneer net 'n konstante ingesluit word.

$$I_t = 0.289613 Q_t + 0.68872 S_t$$

(3.9047) (8.7073)

R^2 = 0,8971

Aangepasde R^2 = 0,8955

DW = 0,935867

ADF-toets op reswaarde = -4,4775

Kritieke waardes 1 persent = -4,5109

5 persent = -3,8686

10 persent = -3,5442

Skattingstydperk 1986:01 tot 2002:04

Geskat met gewone kleinste vierkante; t-waardes is in hakkes reg onder die geskatte koëffisiënte.

Die afhanklike veranderlike in die korttermynvergelyking is die verandering in voorraad. Die verklarende veranderlikes verteenwoordig die kwartaallikse verandering van onvoltooide bestellings, verwagte verkope, rentekoerse, pryse en produksie. Die reswaarde van die langtermynvergelyking is ook gebruik om die verandering in voorraad in die korttermynvergelyking te verklaar.

Die sloeringstruktuur van vergelyking (7.2.6) is net om notasie te vergemaklik. Verskillende datastelle en skattingstydperke kan die sloeringstruktuur beïnvloed. In navolging van Ramey & West (1997) is die inligting toegelaat om die finale sloerings te bepaal. Na eksperimentering is die volgende vergelyking geskat wat voorraadinvestering in Suid-Afrika die beste benader:

$$\Delta I_t = -0.2015 \text{ Resid01}_{t-1} + 0.0804 U_{t-1}^{174} + 0.5467 \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i}$$

(-4.0526) (1.9020) (3.4829)

$$- 0.0664 R_{t-2} - 0.2124 P_{t-3} + 0.5272 Q_{t-2}$$

(-2.2185) (-2.3666) (3.1414)

R² = 0,5050

Aangepasde R² = 0,4555

DW = 1,5286

Skattingstydperk 1986:01 tot 2002:04

Geskat met gewone kleinste vierkante; t-waardes is in hakkes reg onder die geskatte koëffisiënte.

Tabel 11 - Diagnostiese toetse

Toets vir	Toets	Toetswaarde	Waarskynlikheid
Normaliteit	Jarque Bera	5.0563	0.0798
Heteroskedastisiteit	ARCH	nR ² = 1.0019	0.9095
	White	nR ² = 4.2039	0.9795
Reekskorrelasie	Breuch-Godfrey LM	nR ² = 7.1838	0.1265
Stabiliteit	Ramsey reset, F-waarde	LR = 0.9053	0.6359
	CUSUM en CUSUM ²	Stabiliteit word waargeneem	

Die motiewe om die verskillende soorte voorraad te besit verskil effens en word deur die veranderlikes in die vergelyking verteenwoordig. Veranderings in aanbod-toestande word deur die produksieterm verteenwoordig. Die besitkoste van voorraad word deur die pryssterm en rentekoersterm verteenwoordig en veranderings in vraag deur die verkope en onvoltooide-bestellingsterme. 'n Toename in vraag sal nie tot enige onmiddellike verandering in voorraad lei nie, dit sal deur 'n toename in

onvoltooide bestellings weerspieël word, wat voorraadinvestering met 'n sloering sal laat styg.

Die negatiewe koëffisiënte van die prysterm en die rentekoersterm dui daarop dat hoër rentekoerse en pryse 'n laer besit van voorraad aanmoedig. Hoewel 'n groot aantal vorige studies min bewyse kon vind dat rentekoerse 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen, het Smith & Van den Heever (1995:82) ook gevind dat die rentekoerskoëffisiënt betekenisvol is.

In hierdie studie is reële rentekoerse aanvanklik gebruik, maar die resultaat was nie betekenisvol nie. Die rentekoersterm in nominale waardes is wel as betekenisvol gevind. Dit hou waarskynlik verband met die feit dat nominale rentekoerse dadelik die bedrywigheid van 'n onderneming kan beïnvloed, terwyl reële rentekoerse oor 'n langer termyn 'n groter invloed op die struktuur van die ekonomie uitoefen.

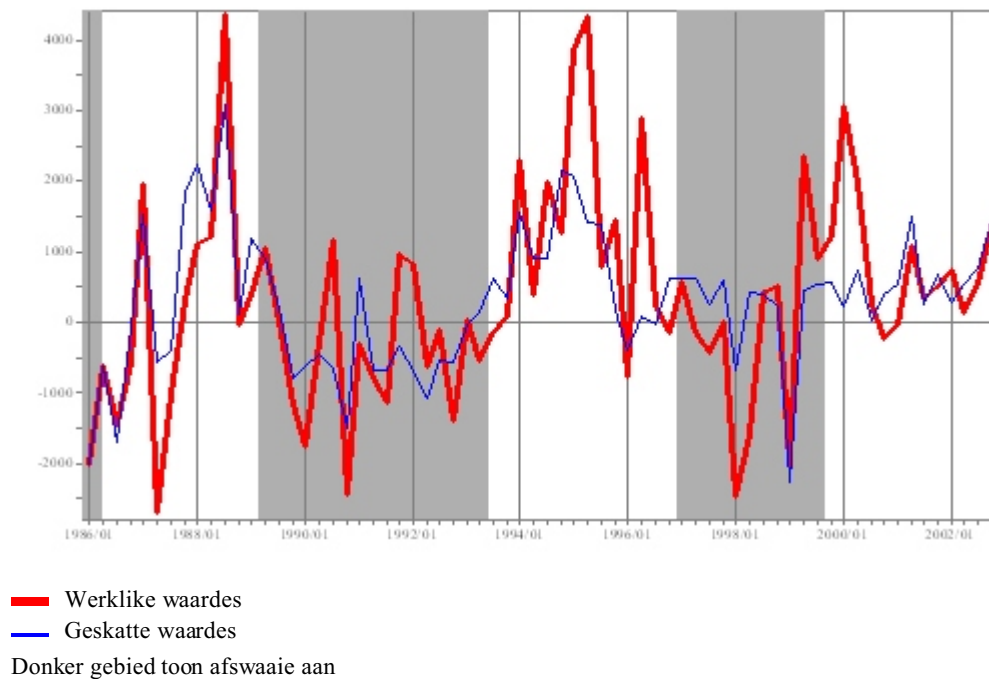
Die akkuraatheid van die model word in die passingsmaatstawwe weerspieël. Die tekens en t-waardes van die onderskeie koëffisiënte is bevredigend en stem met vooraf beredenering ooreen. Hoewel die R^2 betreklik laag blyk te wees, is dit met inagneming van die wisselings van voorraadinvestering aanvaarbaar.

In grafiek 15 word die resultaat van 'n simulasië-oefening binne die skattingstydperk voorgestel. Dit is verkry deur al die verklarende veranderlikes in die model te gebruik en dan geskatte waardes vir voorraadinvestering te bereken. Die waardes wat deur die model voorspel word, kom betreklik goed met waargenome voorraadinvestering ooreen.

Die grootste afwykings tussen die werklike en geskatte waardes kom by die draaipunte van die voorraadinvesteringsiklus voor. Dit kan moontlik verklaar word deur unieke omstandighede wat tydens die draaipunte teenwoordig is en boonop van draaipunt tot draaipunt verskil. Eksperimentering met skynveranderlikes om vir die draaipunte in die voorraadkonjunktuur voorsiening te maak het die skatting verbeter, dit is egter buite rekening gelaat tydens die verdere ontleding van die model.

Grafiek 15 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad: werklike en geskatte waardes

Rand miljoene

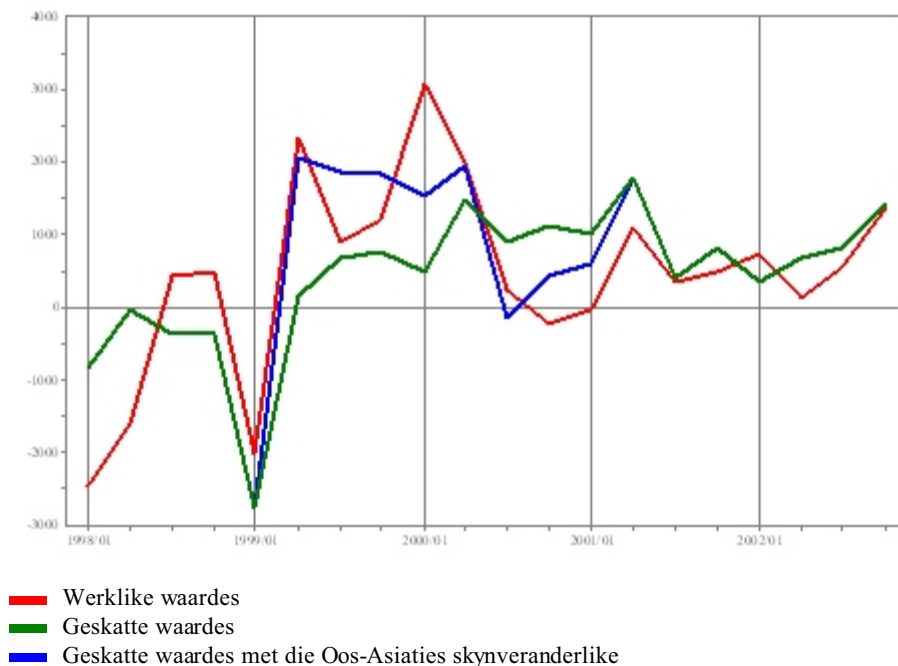


Verder is daar nog gevalle waar die model nie uitskietbewegings van voorraadinvestering goed voorspel nie. By nadere ondersoek blyk dit dat sommige van die uitskietverskille tydens ongewone toestande in die ekonomie voorkom. Een voorbeeld is die invloed van die Oos-Asiatiese finansiële krisis gedurende die tydperk 1996 tot 1998 (Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Jaarlikse Ekonomiese Verslag*, 1998 en 1999).

Die model onderskat die koers waarteen voorraad gedurende 1999 opbou terwyl ekonomiese bedrywigheid na die afloop van die finansiële krisis in Oos-Asië begin toeneem het. Eksperimentering met 'n skynveranderlike om hiervoor voorsiening te maak het die skatting verbeter; die aangepaste R^2 waarde het van 45,56 tot 48,14 gestyg. In grafiek 16 word die invloed van die Oos-Asiatiese skynveranderlike gewys. Die skynveranderlike is egter buite rekening gelaat tydens die verdere ontleding van die model.

Grafiek 16 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad: werklike en geskatte waardes met skynveranderlike

Rand miljoene



7.3 DIE SARB95-MODEL

Die voorraadinvesteringsmodel van Smith en Van den Heever (1995) (hierna genoem die SARB95-model) is 'n voorraadaanpassingsmodel en is op die eenvoudige-versnellerbeginsel gegrond. Die SARB95-model verskil van die model wat in hierdie

studie gebruik word ten opsigte van die prysterterm, produksierterm en onvoltooide-bestellingsterm. In die SARB95-model stel die reële effektiewe wisselkoers die prysterterm voor. Daar is nie 'n produksierterm en onvoltooide-bestellingsterm in die SARB95-model nie. Die ooreenkoms tussen die twee modelle is onbeplande veranderings in verkope, die rentekoersterm en die afhanklike veranderlike, naamlik reële nywerheids- en handelsvoorraad. Wat meer is, al twee modelle vind die invloed van rentekoerse op voorraadinvestering betekenisvol. Dit kom baie min in internasionale studies voor. Wat die betekenisvolle uitwerking van die rentekoersterm meer besonders maak is dat die twee modelle voorraadinvestering verskillend benader.

Die SARB95-model is met gewone kleinste vierkante geskat en reekskorrelasie kan voorkom. Volgens Gujarati(1995:603) kan die voorraadaanpassingsmodel, ten spyte van die voorkoms van reekskorrelasie, egter steeds konsekwente skattings lewer. Derhalwe kan aanvaar word dat die SARB95-model steeds 'n aanvaarbare benadering van voorraadinvestering is.

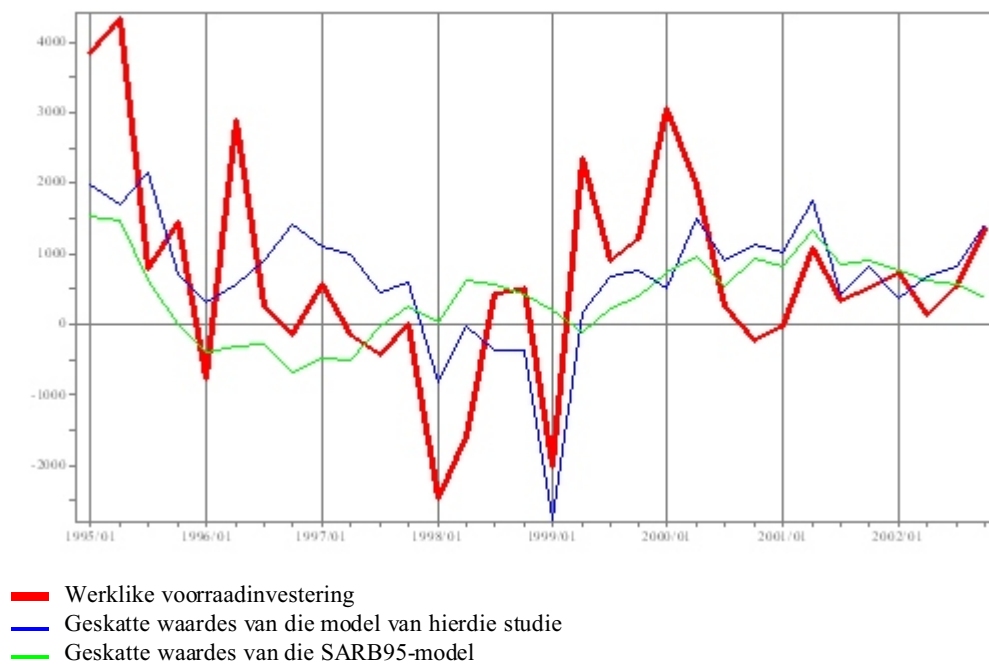
Wanneer die resultate van die twee modelle vergelyk word is daar baie min tussen die twee te kies, ten spyte daarvan dat die R^2 van die SARB95-model wat vir die tydperk 1975 tot 2002 geskat is (kyk in die bylaag vir die resultate) effens swakker is. Die SARB95-model vaar egter ook swakker om uitskieters in voorraadinvestering te verklaar.

Die gladder verloop van voorraadinvestering volgens die SARB95-model, kan waarskynlik aan die keuse van die model toegeskryf word. Die aard van die voorraadaanpassingsmodel, veral wanneer daar lang sloerings teenwoordig is, is om

'n gladder verloop teenoor die werklike verloop van voorraadinvestering te skat (Pindyck & Rubinfeld 1998:242).

Grafiek 17 - Vergelyking met die SARB95-model

Rand miljoene



Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die model van hierdie studie die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed, beter kan verklaar. Die voordeel van die SARB95-model is dat dit nasionale rekeninge totale gebruik wat maklik toeganklik is. Grafiek 17 toon die resultate van die model van hierdie studie en die SARB95-model waar die gladder verloop van die geskatte waardes van die SARB95-model duidelik gesien kan word.

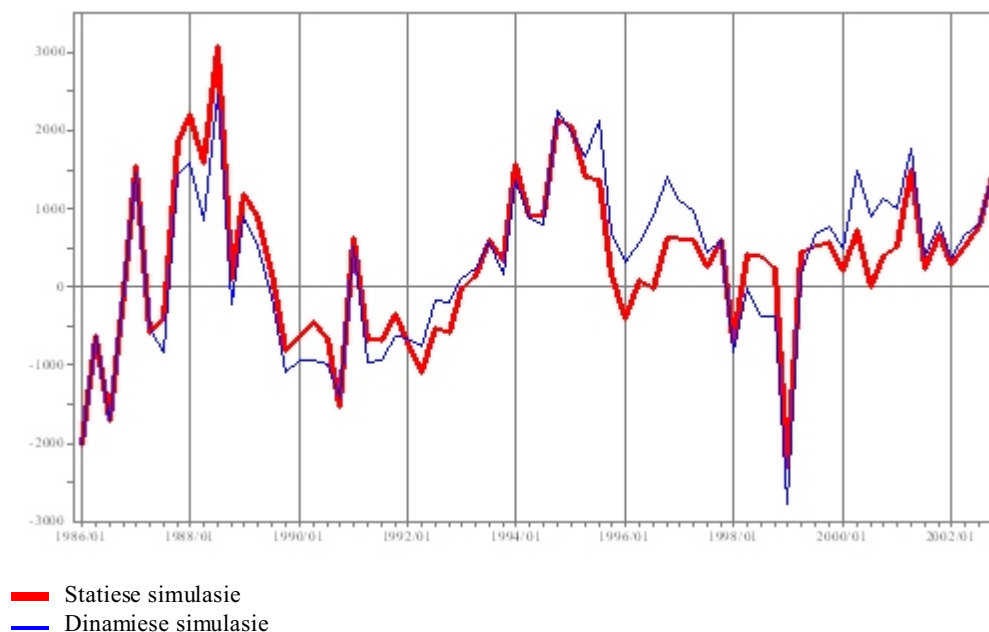
7.4 DINAMIESE RESPONSE

Vir die doeleindes van 'n simulاسie binne die skattingstydperk is die werklike waardes van die vlak van voorraad ingesluit. 'n Verdere simulاسie is daarna uitgevoer waarin

die vooraf bepaalde waardes van die vlak van voorraad toegelaat is om endogeen deur die model bepaal te word. Die gesimuleerde waardes van die vlak van voorraad is gebruik om voorraadinvestering te bereken. Die resultate van hierdie dinamiese simulase word in grafiek 18 saam met die resultaat van die statiese simulase getoon.

Grafiek 18 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad: geskatte waardes

Rand miljoene



Simulasies is ook gedoen om die reaksie van voorraad op veranderings in die eksogene veranderlikes van die model te bepaal. Die model is vir die skattingstydperk dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van voorraad wat endogeen bepaal is. Die werkswyse is herhaal om die stabiliteit en respons van die model te toets. Elk van die veranderlikes is vanaf die eerste kwartaal van 1993 met 10 persent verhoog. Grafiek 19 toon die reaksie van voorraad op die skoktoetse.

Hierdie ontledings van die dinamiese respons van die model, dui aan dat die model die verloop van voorraadinvestering goed verklaar. Die reaksie op die skokke wat ondersoek is, is ook in ooreenstemming van wat met vooraf beredenering volgens teorie verwag sou word.

Die verskynsel dat die model nie in staat is om die uitskietbewegings van voorraadinvestering by die draaipunte van die voorraadinvesteringsiklus en by tye van ongewone ekonomiese toestande goed te kan skat nie, kan waarskynlik aan onbeplande voorraadinvestering toegeskryf word. Vanaf die passingsmaatstawwe en skoktoetse kan afgelei word dat die geskatte waardes van die model as 'n goeie aanduiding aanvaar kan word om verwagte voorraadinvestering tydens meer normale makroekonomiese toestande te weerspieël. Op grond van dié aanname word die verskil tussen die geskatte waardes van die model en werklike voorraadinvestering as onbeplande voorraadinvestering beskou.

Die resultate van die model bevestig dat produksie, verkope, onvoltooide bestellings, die vlak van pryse, heersende rentekoerse en verwagte verkope 'n invloed op die verloop van voorraadinvestering uitoefen. Hierdie veranderlikes word direk of indirek deur makroekonomiese beleidsbesluite beïnvloed en het deur die uitwerking daarvan op die verloop van voorraadinvestering ook 'n invloed op die groei in die bruto binnelandse produk. Hieruit kan afgelei word dat inligting oor die faktore wat voorraadinvestering beïnvloed en die omvang van onbeplande voorraadinvestering bydra om die verloop van die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar.

7.5 DIE BYDRAE VAN VOORRAADINVESTERING TOT DIE GROEI IN DIE BRUTO BINNELANDSE PRODUK

Die uitwerking van die verloop van voorraadinvestering en die onregstreekse invloed van veranderinge in rentekoerse op die groei in die bruto binnelandse produk gaan in hierdie gedeelte ondersoek word. Die tydperk onder beskouing, vir doeleindes van die ondersoek, is vanaf die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 2000. Dit is 'n tydperk van ongewone makroekonomiese bedrywigheid tydens en na die Oos-Asiatiese finansiële krisis (Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Jaarlikse Ekonomiese Verslag*, 1998 tot 2001).

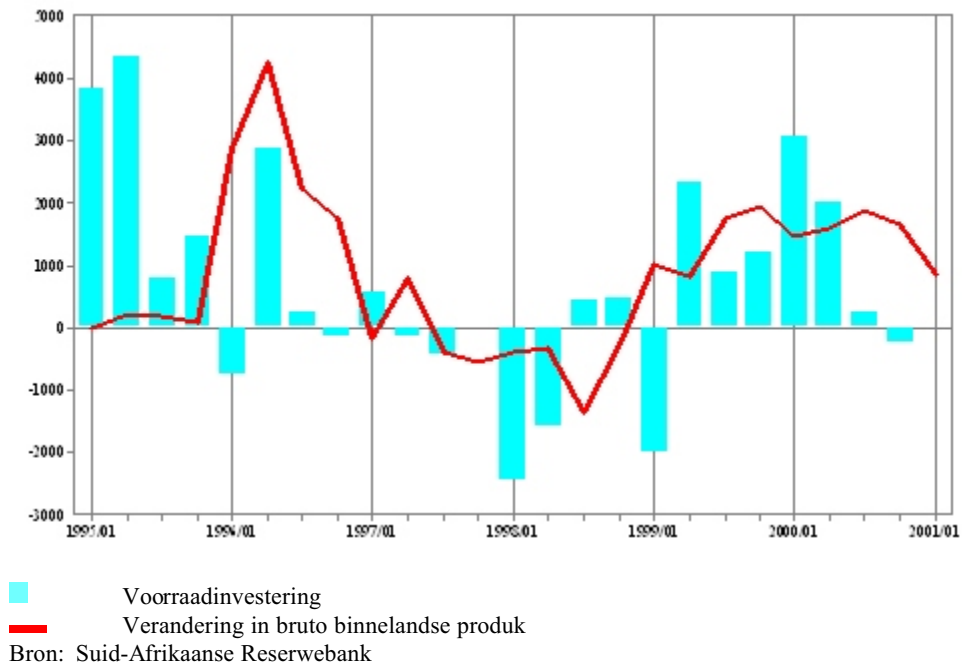
Die reële bruto binnelandse produk het van die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 1999 (hierna die afswaaitydperk genoem) teen 'n gemiddelde jaarlikse groei van net 1,1 persent gestyg. Daarna het dit skerp versnel en is 'n gemiddelde jaarlikse groei van 3,3 persent van die eerste kwartaal van 1999 tot die eerste kwartaal van 2000 (hierna die opswaaitydperk genoem) aangeteken. Gedurende hierdie tydperke het voorraadinvestering ook skerp verander. Die vlak van voorraad teen 1995-pryse het in die afswaaitydperk met R 5,2 miljard verminder, maar is weer met R 7,5 miljard in die opswaaitydperk aangevul. Grafiek 20 toon die verandering in die bruto binnelandse produk saam met die verandering in voorraad aan. (Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, September 2003).

Om die omvang van die uitwerking van voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk te beskryf word die bydrae van onbeplande voorraadinvestering

met die bydra van verwagte voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk vergelyk. Soos reeds vroeër aangedui is word onbeplande voorraadinvestering as die verskil tussen die geskatte waardes van die model en werklike voorraadinvestering beskou.

Grafiek 20 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad en verandering in die bruto binnelandse produk

Rand miljoene



In tabel 11 word die bydrae van voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk aangedui. Dit word bereken deur die verhouding van die verskil tussen die eindwaarde en die beginwaarde van voorraadinvestering tot die verskil tussen die eindwaarde en die beginwaarde van die bruto binnelandse produk te vermenigvuldig met die groei in die bruto binnelandse produk oor die tydperk. Werklike voorraadinvestering het in die afswaaitydperk die gemiddelde jaarlikse groei

in reële bruto binnelandse produk met as 0,9 persentasiepunte verminder. In die opswaaitydperk het voorraadinvestering die gemiddelde jaarlikse groei in die reële bruto binnelandse produk met 3,4 persentasiepunte verhoog.

Die omvang van onbeplande voorraadinvestering was gedurende die tydperk onder beskouing ook tydens die opswaaitydperk groter as in die afswaaitydperk. Gedurende die afswaaitydperk het onbeplande voorraadinvestering 0,4 persentasiepunte bygedra tot die groei in bruto binnelandse produk teenoor 'n bydrae van 1,2 persentasiepunte in die opswaaitydperk. Dit beteken dat onbeplande voorraadinvestering het die bydrae van verwagte voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk met ongeveer een-derde tydens die afswaaitydperk en met bykans die helfte tydens die opswaaitydperk verhoog.

**Tabel 12 - Bydrae tot die groei in bruto binnelandse produk
Persentasiepunte**

	1997:01 tot 1999:01	1999:01 tot 2000:01
Bruto binnelandse produk*	1.1	3.3
Bydrae tot die groei in bruto binnelandse produk		
Voorraadinvestering	-0.9	3.4
Verwagte voorraadinvestering	-1.3	2.2
Onbeplande voorraadinvestering	0.4	1.2
Verwagte voorraadinvestering met renteskok		1.8

* Persent saamgestelde jaarlikse groei
Bron: Suid-Afrikaanse Reserwebank

Verskeie faktore kon tot die onbeplande voorraadinvestering bygedra het. Die Jaarlikse Ekonomiese Verslag van die Suid-Afrikaanse Reserwebank (1998 tot 2001)

lewer breedvoerig verslag oor die wanbalans tussen vraag en aanbod gedurende die tydperk onder beskouing. Dit blyk dat tydens die afswaaitydperk het produksie stadiger as vraag verlangsaam en in die opswaaitydperk is vir hoër verwagte binnelandse en buitelandse vraag voorsiening gemaak. Verder het die verhouding van voorraad tot verkope gedurende die afswaaitydperk begin daal en het ondernemers in die opswaaitydperk weer gepoog om dit te verhoog.

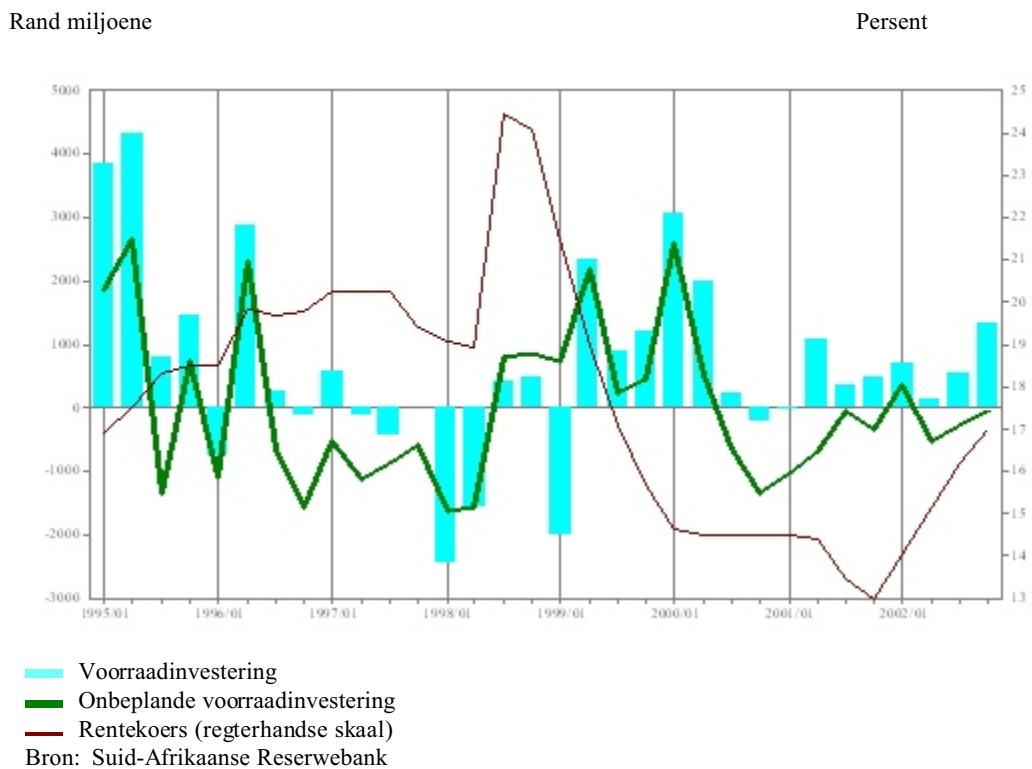
Saam met die wanbalans tussen vraag en aanbod gedurende hierdie tydperk het rentekoerse ook 'n besonder wisselvallige patroon gevolg. In 'n poging om finansiële stabiliteit gedurende 1998 te bewerkstellig het die monetêre owerheid rentekoerse skerp verhoog, van ongeveer 20,3 persent in die eerste kwartaal van 1997 tot meer as 24 persent aan die einde van 1998. Gedurende 1999 is rentekoerse weer skerp verlaag en het dit 14,7 persent in die eerste kwartaal van 2000 bereik. Gegewe dat die rentekoersterm in die model 'n betekenisvolle invloed op voorraadinvestering het, is 'n dinamiese simulatie van die model geskat om die bydrae van die verlaging in rentekoerse gedurende 1999 tot die opbou van voorraad te bepaal. Grafiek 21 dui die verandering in voorraad, onbeplande voorraadinvestering en die rentekoers aan.

Die model is vir die skattingstydperk dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van voorraad wat endogeen bepaal is. Die rentekoersveranderlike is egter vanaf die vierde kwartaal van 1998 en verder op die vlak van 24,5 persent gehou. Uit die skok simulatie wat vroeër geskat is, is gevind dat 'n verhoging in rentekoerse die vlak van voorraad verlaag. Die

verskynsel is in ooreenstemming met die motiewe om voorraad te besit, waar 'n styging in die besitkoste van voorraad ondernemers sal noop om voorraad te verminder.

Die resultaat van die simulasie dui daarop dat die verlaging in rentekoerse gedurende 1999 die bydrae van beplande voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk met 0,4 persentasiepunte verhoog het. Op die oog af is dit nie weselik nie, maar daar moet in gedagte gehou word dat die opswaaitydperk net vier kwartale is en dat die rentekoersveranderlike na 'n sloering van twee kwartale eers 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen.

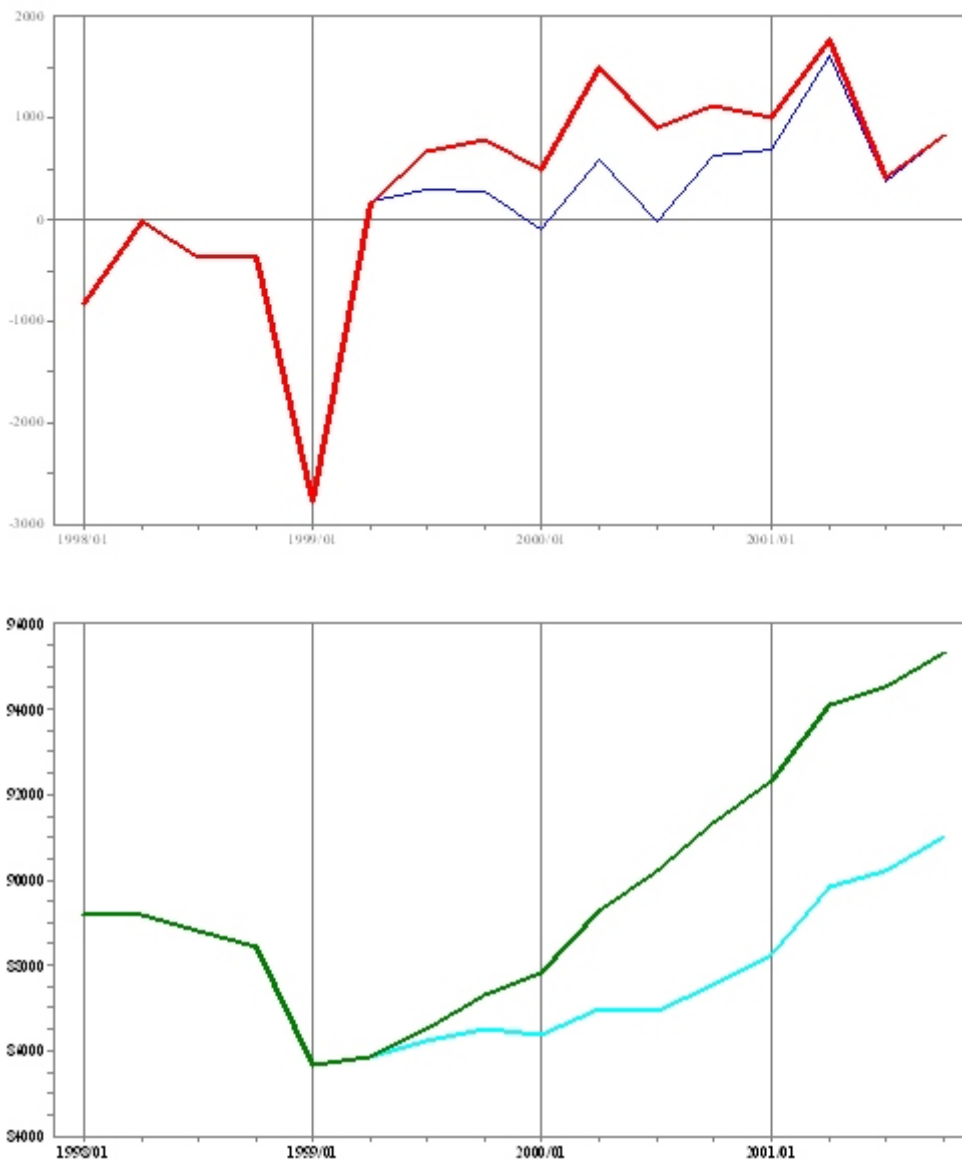
Grafiek 21 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad, onbeplande voorraadinvestering en rentekoerse



Verder duur die invloed van 'n verandering in rentekoerse op voorraadinvestering ongeveer agt kwartale. Dit beteken dat die swakker pas van voorraadinvestering in die tweede helfte van 2000 en die eerste helfte van 2001 nog swakker kon gewees indien rentekoerse nie gedaal het nie. Kyk grafiek 22.

Grafiek 22 - Die uitwerking van 'n renteskok vanaf die vierde kwartaal van 1998

Rand miljoene



- Werklike waardes van voorraadinvestering
- Geskatte waardes van voorraadinvestering
- Werklike waardes van die voorraadvlak
- Geskatte waardes van die voorraadvlak

Hierdie ontleding wys dat ten spyte daarvan die model nie uitskieters in voorraadinvestering akkuraat kan skat nie, dit 'n belangrike bydrae lewer om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika beter te verstaan. 'n Belangrike bydrae wat die model maak, is die vermoë om *ex post* die omvang van onbeplande voorraadinvestering te kan bepaal. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed verbeter die ontleding van makro-ekonomiese groothede en dra by tot beter ekonomiese beleidsformulering.

7.6 SAMEVATTING

Om voorraadinvestering in Suid-Afrika te verklaar is 'n voorraadaanpassingsmodel in navolging van Lovell as vertrekpunt gebruik. Dit beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad verskil van die werklike vlak. Die gewenste vlak van voorraad is beskou as 'n funksie van die verwantskap tussen voorraad en verkope en dat hierdie verwantskap oor die duur van die algemene konjunktuur wissel. Die mate waarin die voorraad-verkope-verhouding oor die konjunktuur wissel, word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed.

Die vergelyking is met behulp van kointegrasietegnieke geskat wat uit die twee-stap Engle-Granger-prosedure (Engle & Granger 1987) en die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo (Engle & Yoo 1987) bestaan. Op grond van die nou verwantskap tussen voorraadinvestering, produksie en verkope is die langtermyn-vergelyking

geskat met die vlak van voorraad as die afhanklike veranderlike en produksie en verkope as die verklarende veranderlikes.

Die afhanklike veranderlike in die korttermynvergelyking is die verandering in voorraad. Die verklarende veranderlikes verteenwoordig die kwartaallikse verandering van onvoltooide bestellings, verwagte verkope, rentekoerse, pryse en produksie. Die reswaarde van die langtermynvergelyking is ook gebruik om die verandering in voorraad in die korttermynvergelyking te verklaar.

Die akkuraatheid van die model word in die passingsmaatstawwe weerspieël. Die tekens en t-waardes van die onderskeie koëffisiënte is bevredigend en stem met vooraf beredenering ooreen. Hoewel die R^2 betreklik laag blyk te wees, is dit met inagneming van die wisselings van voorraadinvestering aanvaarbaar.

Dit is besonder betekenisvol dat die rentekoersveranderlike wel 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen, aangesien dit baie min in internasionale studies voorkom. Wat dit in hierdie geval meer besonders maak is dat dit die betekenisvolle invloed van rentekoerse van die SARB95-model van Smith & Van den Heever (1995) ondersteun, terwyl voorraadinvestering in die twee modelle verskillend benader is.

Om die stabiliteit en respons van die model te toets is die model dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van voorraad wat endogeen bepaal is. Elk van die veranderlikes is vanaf die eerste

kwartaal van 1993 met 10 persent verhoog. Die ontledings van die dinamiese respons van die model, dui aan dat die model die verloop van voorraadinvestering goed verklaar. Die reaksie op die skokke wat ondersoek is, is ook in ooreenstemming van wat met vooraf beredenering volgens teorie verwag sou word.

In 'n vergelyking tussen die model van hierdie studie en die SARB95-model is gevind dat die SARB95-model 'n gladder verloop van die geskatte waardes voorspel. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die model van hierdie studie die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed beter kan verklaar. Die voordeel van die SARB95-model is dat dit nasionale rekeninge totale wat makliker toeganklik is gebruik.

Die model van hierdie studie vaar goed in *ex post*-vooruitskattings, maar kan nie besondere uitskietbewegings in voorraadinvestering goed verklaar nie. Die grootste afwykings tussen die werklike en geskatte waardes kom by die draaipunte van die voorraadinvesteringsiklus voor. Dit kan moontlik verklaar word deur unieke omstandighede wat tydens dié draaipunte teenwoordig is en boonop van draaipunt tot draaipunt verskil.

Verder is daar nog gevalle waar die model nie uitskietbewegings van voorraadinvestering goed voorspel nie. By nadere ondersoek blyk dit dat sommige van die uitskietverskille tydens ongewone toestande in die ekonomie voorkom. Een so voorbeeld is die invloed van die Oos-Asiatiese finansiële krisis gedurende die tydperk 1996 tot 1998. Die model onderskat die koers waarteen voorraad gedurende

1999 opbou terwyl ekonomiese bedrywigheid na die afloop van die finansiële krisis in Oos-Asië begin toeneem het.

Dit beteken dat bo en behalwe die makroekonomiese veranderlikes wat voorraadinvestering beïnvloed, daar ook ander eksogene veranderlikes is wat op die verloop van voorraadinvestering inwerk. Hierdie buitengewone eksogene veranderlikes lei waarskynlik tot onbeplande voorraadinvestering en kan baie moeilik binne 'n ekonometriese model saamgevat word en derhalwe word die uitkoms van die model benadeel.

Die uitwerking van die verloop van onbeplande voorraadinvestering en die onregstreekse invloed van veranderings in rentekoerse op die groei in die bruto binnelandse produk na afloop van die Oos-Asiatiese finansiële krisis is ondersoek. Hierdie studie het gevind dat onbeplande voorraadinvestering het die bydrae van verwagte voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk met ongeveer een-derde vanaf die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 1999 en met bykans die helfte vanaf die eerste kwartaal van 1999 tot die eerste kwartaal van 2000 verhoog.

Die verlaging in rentekoerse gedurende 1999 het verder daartoe bygedra dat beplande voorraadinvestering die groei in die bruto binnelandse produk in 1999 met 0,4 persentasiepunte verhoog het. Op die oog af is dit nie wesenlik nie, maar daar moet ingedagte gehou word dat die rentekoersveranderlike na 'n sloering van twee kwartale eers 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen.

Hierdie studie wys dat die model help om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika beter te verstaan. 'n Belangrike bydrae is ook om die invloed van onbeplande voorraadinvestering te kan bepaal. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed dra by om die verloop van die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar. Sodoende help dit om ekonomiese beleidsformulering te verbeter.

HOOFSTUK 8

SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGS

8.1 SAMEVATTING

Produksie en verkope is ekonomiese prosesse wat deurlopend op grond van die vraag- en aanbodtoestande aanpas, maar dit is egter selde in 'n bepaalde tydperk presies gelyk aan mekaar. Die verskil tussen vraag en aanbod word in die verandering van voorraad weerspieël. 'n Toename in die vlak van voorraad beteken dat 'n deel van produksie nie verkoop is nie. Omgekeerd geld dat, waar voorraadvlakke afneem, verkope meer as produksie is.

In hoofstuk een is die berekening van voorraadinvestering volgens die voorskrifte van die stelsel van nasionale rekeninge (SNA 1993) en die metodiek van die Reserwebank bespreek. Veranderings in voorraad kan met gegewens oor fisiese hoeveelheid of boekwaarde bereken word. Die verandering in fisiese hoeveelheid gedurende 'n kwartaal word met die gemiddelde prys van die betrokke produk vir daardie kwartaal vermenigvuldig. In die meeste gevalle is slegs die boekwaarde van voorraad aan die einde van 'n kwartaal egter beskikbaar. Die boekwaarde kan as gevolg van veranderings in die fisiese hoeveelheid of as gevolg van 'n verandering in die prys waarteen voorraad waardeer word, verander.

Om voorraadinvestering vir die doeleindes van die nasionale rekeninge te verkry, moet die verandering in boekwaarde as gevolg van prysveranderinge van die totale verandering geskei word. Om dit te kan doen, word die boekwaarde met 'n gepaste komponent van die produksieprysindeks gedefleer. Op hierdie manier word boekwaarde teen konstante pryse verkry en kan die verandering teen konstante pryse daaruit bereken word, dit wil sê die verandering in die hoeveelheid voorraad. Deur die verandering in die hoeveelheid met die gemiddelde prysindekswaarde vir die besondere kwartaal te vermenigvuldig, word voorraadinvestering teen heersende pryse verkry.

Die enigste amptelike meting van voorraadinvestering in Suid-Afrika word deur die Reserwebank vir die doeleindes van die nasionale rekeninge bereken. Die kwartaallikse ramings van die boekwaardes van voorraad teen heersende pryse word saamgestel uit inligting wat uit verskillende amptelike bronne verkry word. Nadat die voorraad bereken is, word dit aangepas om seisoensinvloede uit te skakel en ook gedefleer om voorraadinvestering teen konstante 1995-pryse te bereken.

In Suid-Afrika het die geleentheidskoste om voorraad gedurende 2002 te besit, ongeveer een-derde van die verandering in die bruto binnelandse produk beloop. Ten spyte daarvan dat die besit van voorraad 'n groot deel van bronne tot die beskikking van die onderneming verteenwoordig, sal rasionele ondernemings steeds verkies om voorraad te besit solank as wat die verwagte besitkoste daarvan minder is as die verlies aan inkomme wanneer 'n voorraadtekort ontstaan.

Hoofstuk twee gee 'n oorsig van die beweegredes vir die besit van voorraad. Die ontwikkeling van die bestendigeproduksie-hipotese en versnellermodelle van voorraadinvestering is ook bespreek. Die vlak van voorraad en veranderings daarin word deur verskeie faktore beïnvloed. Daar kan egter nie 'n enkele lys opgestel word van wat voorraad beïnvloed nie, maar verwagte veranderings in verkope, die vlak van voorraad met betrekking tot verkope, die onlangse verloop van nuwe bestellings, die vlak van onvoltooide bestellings, prysverwagtings, die langtermynverloop van die vlak van voorraad, veranderings in die samestelling van bedryfstakke, besitkoste van voorraad en die invloed van finansiële toestande op voorraad behoort in ag geneem te word.

Ondernemers gebruik skattings van die toekomstige verloop van die vraag na voorraad om te bepaal of bestaande voorraad genoegsaam is. Die sleutel tot die vooruitskattings van toekomstige voorraadbewegings lê in die kwantitatiewe verduideliking van die vlak van voorraad in die verlede en die veranderings daarvan.

Die drie motiewe om voorraad te besit, maar veral die transaksie-motief, veronderstel dat die vlak van voorraad positief met die vlak van verkope gekorreleerd is. Die versnellerbeginsel formaliseer hierdie feit. Die versnellerbeginsel veronderstel dat ondernemings 'n gewenste voorraad-verkope-verhouding vooropstel. Metzler (1941) kombineer die eenvoudige transaksievraag na voorraad met 'n voorraadaanpassingsmodel waarin voorraadinvestering in 'n gegewe tydperk gelyk aan die verskil tussen verwagte en werklike voorraad is.

Daar word egter nie verwys na die koste om voorraad te besit, sloerings, die algemene finansiële en ekonomiese toestande en die gevolge as daar nie aan die verwagtings voldoen word nie. Daarom moet verder gegaan word as die versnellerbeginsel om voorraadinvestering te ondersoek (Pratten 1985:31).

Die ontwikkeling van die veranderbare versneller wat vir sloerings voorsiening maak is 'n stap in die rigting. Daar word aangeneem dat ondernemings nie hulle werklike voorraad na die gewenste vlak in een tydperk aanpas nie en dat voorraadinvestering 'n funksie is van verwagte verkope en die werklike vlak van voorraad. In die praktyk kom die werklike verkope en produksie selde ooreen met die verwagte verkope en produksie. Beplande voorraadinvestering word beïnvloed deur afwykings vanaf die verkopepatroon in die verlede en wanneer werklike produksie van beplande produksie afwyk. Werklike voorraadinvestering sal gelyk wees aan beplande investering en onverwagte verkope, of dit positief of negatief is.

Die volgende weselike bydrae tot die ontleding van voorraadinvestering is deur Darling (1959) gedoen. Darling het aanvaar dat die gewenste vlak van voorraad van 'n ewewigsverhouding tussen voorraad en verkope afhanklik is en dat die verhouding oor die duur van die kofjunktuur kan verander. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings beïnvloed. Onvoltooide bestellings weerspieël die verwantskap tussen vraag en produksie.

Lovell (1961) het al die elemente van die beginsels van voorraadaanpassing en versnellerbeginsels, hoewel met 'n ander sloeringstruktuur, gebruik. Hy het voorraad

verdeel in klaarprodukte, en grondstowwe en halfklaarprodukte. Die motief om klaarprodukte te besit verskil effens van die motief om grondstowwe en halfklaarprodukte te besit. Lovell het die gedrag van grondstowwe en halfklaarprodukte benader volgens die veranderlike versnellerbeginsel. In die geval van klaarprodukvoorraad het Lovell 'n term vir onbeplande veranderings in verkope by die veranderlike versneller gevoeg. Hy het gereken dat die koers van aanpassing van hierdie term 'n aanduiding is van hoe produksieskedules by onbeplande verandering in vraag aangepas word. Die resultate uit Lovell se studie dui daarop dat ondernemers verwagte verkope op die verkope van die afgelope tydperk grond.

In hoofstuk drie word die probleme beskryf wat met die bestedigeproduksie-hipotese ondervind is en watter aanpassings gemaak is om dit te oorkom. Verder is daar 'n aantal ekonometriese modelle van voorraadinvestering bespreek. Die rol van voorraadinvestering in die ekonomie en die gepaardgaande invloed op die konjunktuur word in die literatuur oor voorraad hoofsaaklik op twee maniere benader. Die een benadering skryf die voorraadsiklus aan vraagskokke toe en 'n ander benadering reken dat die voorraadsiklus deur aanbodskokke gedryf word.

Die vraagkantbenadering van voorraadinvestering berus op die beginsel dat gewenste voorraad proporsioneel tot verwagte verkope is. Ondernemings kan die koste van produksie onder toestande van stygende grenskoste van produksie beperk deur die vlak van produksie bestendig teenoor verwagte verkope te hou. Daarom word die vraagkantbenadering ook die bestendigeproduksie-benadering genoem. Omdat produksiebesluite geneem word voordat vraag bekend is, word 'n positiewe

onverwagte vraagskok met 'n daling in voorraad hanteer. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort en lei daarom tot 'n toename in produksie in die volgende tydperk om voorraad weer op te bou.

In teenstelling hiermee, konsentreer die aanbodkantbenadering op kosteskokke. Dit is gegrond op die veronderstelling dat 'n skok wat die konjunktuur veroorsaak, 'n skok op die produksiefunksie is. Wanneer 'n tydelike, maar gunstige produksieskok voorkom, verminder die koste van produksie. Ondernemings word aangemoedig om produksie te verhoog terwyl koste laag is. Hierdie ekstra produksie word in voorraad gestoor en verkoop wanneer 'n negatiewe kosteskok voorkom en produksie tydelik verlaag word.

Aanbodkantmodelle het in onlangse jare toenemend aandag gekry. Die verskuiwing is gegrond op twee belangrike kenmerke van die gedrag van voorraad wat in studies van voorraad in ontwikkelde lande gekry is; eerstens dat die wisseling in produksie meer as die wisseling in verkope is; en tweedens dat voorraadinvestering prosiklies verloop. Met ander woorde, die vlak van voorraad styg tydens die opwaartse fase van die ekonomie en verminder tydens die afwaartse fase van die ekonomie. Voorstanders van die aanbodkantbenadering reken dat dié kenmerke van die gedrag van voorraadinvestering nie met die vraagkantbenadering versoenbaar is nie.

'n Derde benadering om die gedrag van voorraad te ontleed, is gesetel in die benadering om 'n voorraadtekort te vermy. Die vertrekpunt van die benadering is dat ondernemings voorraad op hande hou om te verhoed dat verkope as gevolg van 'n

tekort aan voorraad verlore raak. Verandering in voorraad en in produksie word dus aan die verandering in vraag toegeskryf. Wanneer vraag groter is as wat verwag is, sal daaraan voldoen word deur voorraad te verminder. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort, daarom word produksie in die daaropvolgende tydperk verhoog om die voorraad weer op te bou.

In teenstelling met die vraagkant- of bestendige produksie-benadering, veronderstel hierdie voorraadtekortmodelle dat ondernemings daarna streef om hul voorraad vinnig te vervang om die moontlikheid van 'n voorraadtekort te voorkom. Hierdie modelle is ontwikkel vanuit die beginsel van die maksimering van wins en dit is in ooreenstemming met die empiriese bewyse dat die verandering in produksie meer as die verandering in verkope is. Dit kan ook verskeie prysbewegings wat met 'n voorraadtekort verband hou soos prysstramheid en prysuitskieters verklaar.

Ramey & Weste (1997) het 'n groot aantal studies ondersoek en 'n model voorgestel wat redelik verteenwoordigend van die kosteskokbenadering is en as vertrekpunt maksimum verdiskonteerde wins gebruik. Dit is 'n liniêr-kwadratiese model en sluit ook 'n veranderlike versneller in. Flood & Lowe (1993) het voorraadinvestering ondersoek uit die oogpunt dat 'n onderneming koste tot die minimum wil beperk en is op die vraagkantbenadering gegrond. Die *National Conference Board* (1961) het 'n ongestruktureerde model gebruik en die waarde van die studie lê daarin dat dit veranderlikes identifiseer wat voorraadinvestering beïnvloed. Laastens is gekyk na die model van Smith & en Van den Heever (1995), wat op Metzler se versnellermodel

gegrond is, om voorraadinvestering in Suid-Afrika en die faktore wat dit beïnvloed, te ondersoek.

Ramey & West (1997) het gevind dat die verwantskap tussen die gelyktydige verandering van verkope, produksie en voorraad, en veranderlikes soos die helling van die grenskoste van produksie en die aard van die onderliggende skokke, dit moontlik maak om met voorraadmodelle die makroekonomiese kenmerke van die konjunktuur te ondersoek. Die studie van Ramey & West het egter ook heelwat teenstrydighede gekry in die resultate van verskillende studies wat hulle ondersoek het en dit aan ander ekonometriese probleme soos steekproefgrootte of die skattingstechniek toegeskryf.

Durlauf & Maccini (1999) het probeer om die bronne en die omvang van verkeerde spesifikasies of geraas in die verskillende vorms van die bestendige produksie-modelle te bepaal. Dit is gedoen deur die invloed van die buffervoorraadmotief, voorraadtekortmotief en waargenome kosteskokke op die passing van die model te ondersoek. Die passing is in terme van die geraasverhouding, wat die bydrae van die modelgeraas in die interaksie tussen voorraad, verkope en kosteskokke meet en spesifikasie toetse van die model geëvalueer.

Durlauf & Maccini het vier gevolgtrekkings gemaak. Eerstens: 'n aansienlike hoeveelheid geraas is in die suiwer bestendige produksie-model teenwoordig. Wanneer huidige verkopeskokke in ag geneem word, vaar die model beter. Tweedens: wanneer voorsiening gemaak word vir die vermyding van 'n

voorraadtekort word sommige van die verwerpings van die model wat veral deur Eichenbaum (1989) ondervind is, nie meer ondervind nie. Derdens: waargenome kosteskokke kan die oorblywende geraas in die model verklaar. Laastens wys Durlauf & Maccini op die bruikbaarheid van die geraasverhouding as 'n maatstaf van die mate waartoe die Euler-vergelyking die waargenome gegewens kan naboots. Oor die algemeen kan gesê word dat 'n algemene bestendige produksie-model waargenome voorraadbewegings kan verklaar.

Die studie van die *National Industrial Conference Board* (1961:20) het die verduideliking van voorraadtoestande met behulp van verkope as 'n bruikbare eerste raming van die vraag na voorraad gevind. 'n Meer volledige verduideliking van die veranderings in voorraad is verkry deur spesifieke verhoudings wat ondersoek is.

Die studie het gevind dat die voorraad-verkope-verhouding en die nuwebestellings-verkope-verhouding 'n gesloerde verwantskap met voorraadinvestering het, wat van so 'n aard is dat voorraadbewegings met soveel as drie tot ses maande vooruit met 'n groot mate van akkuraatheid voorspel kan word. Die verwantskap tussen prysveranderings en voorraadinvestering is blykbaar hoofsaaklik gebou op die afgeleide gevolg van prysveranderings op die waardering van voorraad. Die *Conference Board* het verder gevind dat veranderings in die bedryfstakmengsel en in 'n mindere mate maatskappylikwiditeit 'n invloed op die koers van voorraadinvestering het. Daar kon egter nie 'n verband tussen voorraadinvestering en rentekoerse en die onvoltooidebestellings-verkope-verhouding gevind word nie. Flood & Lowe (1993:9)

het twee belangrike gevolgtrekkings uit hulle studie gemaak. Eerstens, wanneer die konjunktuur deur vraagskokke aangedryf word en voorraad as buffer dien, sal daar 'n negatiewe korrelasie tussen die veranderinge in voorraadinvestering en veranderinge in vraag wees. Tweedens, die belangrikheid van die voorraadsiklus om die konjunktuur aan te dryf, hang af van die volhoubaarheid van die vraagskok, die mate waarin ondernemings produksie wil bestendig en die besitkoste van voorraad.

In die ekonometriese funksie van Smith & Van den Heever (1995) om die kwartaallikse veranderinge in reële nywerheids- en handelsvoorraad van Suid-Afrika te verklaar, is verkope, onverwagte veranderinge in verkope, die gesloerde vlak van voorraad, rentekoerse en die reële wisselkoers as verklarende veranderlikes gebruik. Die model het redelik goed gevaar in *ex post*-vooruitskattings. Van besondere belang was die bevinding dat die rentekoerse sowel as die wisselkoerse - veranderlikes wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - 'n beduidende invloed op voorraadinvestering uitoefen.

Hoofstuk vier en vyf beskryf die verloop en aard van voorraadinvestering in Suid-Afrika. Verskillende voorraadverhoudings is bespreek en die verwantskap tussen produksie, verkope en voorraad is ondersoek. In die ontleding van die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika is gevind dat die verhouding van voorraad tot die bruto binnelandse produk en verkope, in ooreenstemming met soortgelyke ontledings in die VSA, VK en Australië, 'n dalende neiging toon. Die afwaartse neiging in die verhouding van voorraad tot bruto binnelandse produk en verkope hou waarskynlik verband met die doeltreffender voorraadbestuurstechnieke wat moontlik gemaak word

deur gevorderde rekenaartegnologie en meer betroubare afleweringstelsels. In 'n mededingende sakeomgewing het dit vir die handel- en nywerheidsondernemings al hoe verstandiger geword om sogenaamde "net betyds" voorraadbestuurstelsels toe te pas in 'n poging om koste te besnoei en bedrywighele te rasionaliseer.

Nywerheids- en handelsvoorraad is as die belangrikste komponent van voorraadinvestering geïdentifiseer en dit oorheers die langtermynbeweging in voorraadinvestering in Suid-Afrika. Daar is ook oor die algemeen 'n positiewe ooreenkoms tussen die voorraadsiklus en die konjunktuur gevind. Die voorraadsiklus styg gedurende die opwaartse fases en daal gedurende die afwaartse fases van die konjunktuur. Verder kan uit die ontleding van voorraadinvestering met betrekking tot die konjunktuur die gevolgtrekking gemaak word dat voorraadinvestering die opwaartse en afwaartse fases van die konjunktuur versterk.

Die draaipunte van die voorraadsiklus en die konjunktuur stem nie konsekwent ooreen nie. Die verskille in die tydverband kan toegeskryf word aan die verskillende lengtes van die siklusse en die besondere toestande wat eie aan die voorraadsiklus en konjunkturgolf is. Sedert die middel van die sewentigerjare het die voorraadsiklus hoofsaaklik die konjunktuur by die piek en die trog gelei, terwyl dit gedurende die tydperk 1960 tot 1975 gesloer het.

Waar voorraadinvestering gedurende die tydperk 1960 tot 1975 nie die aanvanklike dryfveer was om die opwaartse fase te begin nie, het sakeondernemings sedert die midde sewentigerjare met verbeterde voorraadbestuurstechnieke daarin geslaag om

voorraad vroegtydig by verwagte veranderings in vraag aan te pas.

Uit die ontleding in hierdie studie van Suid-Afrikaanse gegewens oor die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie in die nywerheid en handel is gevind dat die gedrag van voorraad in Suid-Afrika van die gedrag van voorraad in die ontwikkelde lande verskil. In Suid-Afrika wissel verkope meer as produksie en is daar 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering.

Die bevinding dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope is, word deur die teoretiese grondslag van die bestendigeproduksie-benadering ondersteun. Die verskil van hierdie verwantskap in Suid-Afrika met dié in ontwikkelde lande is ook vir ander ontwikkelende lande in 'n studie van Fukuda & Teruyama (1988) gevind. Die verhouding van die wisseling van produksie relatief tot verkope van 0,81 in die internasionale vergelyking stem goed ooreen met die gemiddelde waarde van 0,96 wat in hierdie studie gevind is. Hierdie kenmerk van ontwikkelende lande is waarskynlik die gevolg van die groter invloed van vraagskokke op makroekonomiese veranderlikes.

Hoofstuk ses bespreek die beraming van 'n ekonometriese model van voorraadinvestering in Suid-Afrika op grond van die bevindings van hoofstuk 4 en 5. Op grond daarvan dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope is behoort die bestendigeproduksie-benadering geskik te wees om voorraadinvestering van Suid-Afrika te ontleed. Die

keuse van die veranderlikes wat in 'n model ingesluit word, word baie deur die beskikbaarheid van basiese data beïnvloed.

Geen tydreeksinligting ten opsigte van soorte voorraad is in Suid-Afrika beskikbaar nie. Boonop is die data slegs op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar. Omdat voorraad van die nywerheid en handel die grootste deel van die totale voorraad in Suid-Afrika is en 'n belangrike invloed op die verandering van totale voorraad uitoefen, is besluit om gedefleerde nominale boekwaardes van nywerheids- en handelsvoorraad na aansuiwering vir seisoensinvloede in die model te gebruik.

As vertrekpunt om die invloed van makroekonomiese groothede op die gedrag van voorraad in Suid-Afrika verder te ondersoek, is voorraadinvestering as 'n liniêre funksie van produksie, verkope, onvoltooide bestellings, prysverwagtings, rentekoerse, die vlak van voorraad, die verandering in verkope en die afwyking tussen werklike en verwagte verkope voorgestel. As eerste benadering word die verwagte huidige waardes van die veranderlikes gelykgestel aan die werklike waardes in die vorige tydperk.

Voorraadinvestering is deur die volgende voorraadaanpassingsvergelyking beskryf:

$$\Delta I_t = \delta(I_t^* - I_{t-1}) + \lambda(S_t - S_t^*)$$

Die eerste deel van die vergelyking aan die regterkant beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad van die werklike vlak verskil; δ verteenwoordig die koers van aanpassing. Verder is die gewenste vlak van voorraad (I_t^*) ook 'n funksie van die verwantskap tussen voorraad en verkope wat oor

die duur van die algemene konjunktuur wissel. Die verwantskap tussen voorraad en verkope word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Die tweede deel van die vergelyking beskryf die koers waarteen voorraadinvestering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

In hoofstuk 7 is die model getoets. Die vergelyking is met behulp van kointegrasietegnieke geskat wat uit die twee-stap Engle-Granger-prosedure (Engle & Granger 1987) en die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo (Engle & Yoo 1987) bestaan.

Op grond van die nou verwantskap tussen voorraadinvestering, produksie en verkope is die langtermyn-vergelyking geskat met die vlak van voorraad as die afhanklike veranderlike en produksie en verkope as die verklarende veranderlikes. Die resultate van die skatting lewer 'n goeie passing van die vlak van voorraad.

Die afhanklike veranderlike in die korttermynvergelyking is die verandering in voorraad. Die verklarende veranderlikes verteenwoordig die kwartaallike verandering van onvoltooide bestellings, verwagte verkope, rentekoerse, pryse en produksie. Die reswaarde van die langtermynvergelyking is ook gebruik om die verandering in voorraad in die korttermynvergelyking te verklaar. Na eksperimentering, is die volgende vergelyking geskat wat voorraadinvestering in Suid-Afrika die beste benader:

$$\Delta I_t = -0.2015 \text{ Resid01}_{t-1} + 0.0804 U_{t-1}^{208} + 0.5467 \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i}$$

(-4.0526)
(1.9020)
(3.4829)

$$- 0.0664 R_{t-2} - 0.2124 P_{t-3} + 0.5272 Q_{t-2}$$

(-2.2185)
(-2.3666)
(3.1414)

R² = 0,5050

Aangepasde R² = 0,4555

DW = 1,5286

Skattingstydperk 1986:01 tot 2002:04

Die akkuraatheid van die model word in die passingsmaatstawwe weerspieël. Die tekens en t-waardes van die onderskeie koëffisiënte is bevredigend en stem met vooraf beredenering ooreen. Hoewel die R² betreklik laag blyk te wees, is dit met inagneming van die wisselings van voorraadinvestering aanvaarbaar.

Dit is besonder betekenisvol dat die rentekoersveranderlike wel 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen, aangesien dit baie min in internasionale studies voorkom. Wat dit in hierdie geval meer besonders maak is dat dit die betekenisvolle invloed van rentekoerse van die SARB95-model van Smith & Van den Heever (1995) ondersteun, terwyl voorraadinvestering in die twee modelle verskillend benader is.

Om die stabiliteit en respons van die model te toets is die model dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van voorraad wat endogeen bepaal is. Elk van die veranderlikes is vanaf die eerste kwartaal van 1993 met 10 persent verhoog. Die ontledings van die dinamiese respons

van die model, dui aan dat die model die verloop van voorraadinvestering goed verklaar. Die reaksie op die skokke wat ondersoek is, is ook in ooreenstemming van wat met voorafberedenering volgens teorie verwag sou word.

In 'n vergelyking tussen die model van hierdie studie en die SARB95-model is gevind dat die SARB95-model 'n gladder verloop van die geskatte waardes voorspel. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die model van hierdie studie die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed, beter kan verklaar. Die voordeel van die SARB95-model is dat dit nasionale rekeninge totale, wat makliker toeganklik is, gebruik.

Die model van hierdie studie vaar goed in *ex post*-vooruitskattings, maar kan nie besondere uitskietbewegings in voorraadinvestering goed verklaar nie. Die grootste afwykings tussen die werklike en geskatte waardes kom by die draaipunte van die voorraadinvesteringsiklus voor. Dit kan moontlik verklaar word deur unieke omstandighede wat tydens dié draaipunte teenwoordig is en boonop van draaipunt tot draaipunt verskil.

Nog gevalle van uitskietbewegings van voorraadinvestering kom tydens ongewone toestande in die ekonomie voor. Die model onderskat byvoorbeeld die koers waarteen voorraad gedurende 1999 opbou terwyl ekonomiese bedrywigheid na die afloop van die finansiële krisis in Oos-Asië begin toeneem het.

Dit beteken dat bo en behalwe die makroekonomiese veranderlikes wat

voorraadinvestering beïnvloed, daar ook ander eksogene veranderlikes is wat op die verloop van voorraadinvestering inwerk. Hierdie buitengewone eksogene veranderlikes hou waarskynlik verband met onbeplande voorraadinvestering en kan baie moeilik binne 'n ekonometriese model saamgevat word en derhalwe word die uitkoms van die model benadeel.

Die uitwerking van die verloop van onbeplande voorraadinvestering en die onregstreekse invloed van veranderings in rentekoerse op die groei in die bruto binnelandse produk na afloop van die Oos-Asiatiese finansiële krisis is ondersoek. Hierdie studie het gevind dat onbeplande voorraadinvestering het die bydrae van verwagte voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk met ongeveer een-derde vanaf die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 1999 en met bykans die helfte vanaf die eerste kwartaal van 1999 tot die eerste kwartaal van 2000 verhoog.

Die verlaging in rentekoerse gedurende 1999 het verder daartoe bygedra dat beplande voorraadinvestering die groei in die bruto binnelandse produk in 1999 met 0,4 persentasiepunte verhoog het. Op die oog af is dit nie wesenlik nie, maar daar moet ingedagte gehou word dat die rentekoersveranderlike na 'n sloering van twee kwartale eers 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen.

Hierdie studie wys dat die model help om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika beter te verstaan en lewer 'n belangrike bydrae om die invloed van onbeplande voorraadinvestering te bepaal. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering

en die faktore wat dit beïnvloed dra by om die verloop van die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar. Sodoende help dit om ekonomiese beleidsformulering te verbeter.

8.2 GEVOLGTREKKINGS

Hierdie studie ondersoek die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika en die veranderlikes wat dit beïnvloed. Hoewel die omvang van voorraadinvestering met betrekking tot die bruto binnelandse produk baie klein is, is die bydrae van die verandering in voorraadinvestering tot die groei van die bruto binnelandse produk betreklik groot. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed, verbeter die ontleding van makroekonomiese groothede en dra by tot beter beleidsformulering.

'n Ontleding van die konjuncturele verloop van voorraadinvestering en die verhouding van die vlak van voorraad tot die bruto binnelandse produk, verkope en 'n aantal ander makroekonomiese groothede toon dit in ooreenstemming is met die gedrag van voorraadinvestering in ander lande.

In die ontleding van die verwantskap tussen die wisselings in produksie, verkope en voorraadinvestering is gevind dat dit verskil met dié verwantskap in ontwikkelde lande, maar kom ooreenkom met die in ander ontwikkelende lande. Na aanleiding van hierdie eienskap word aanvaar dat die bestendige produksie-hipotese wel geskik is om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika te ondersoek. Verder is inligting

net op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar en word dit nie volgens soort voorraad verdeel nie. Daar is derhalwe besluit om 'n eenvoudige model volgens die voorraadaanpassingsbenadering te gebruik om voorraadinvestering ekonometries te ondersoek.

Die ekonometriese model beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad verskil van die werklike vlak. Verder is die gewenste vlak van voorraad 'n funksie van die verhouding tussen voorraad en verkope wat oor die duur van die algemene konjunktuur wissel. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Verder beskryf die model die koers waarteen voorraadinvestering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

Die resultate van die model bevestig dat onvoltooide bestellings, die vlak van pryse, heersende rentekoerse, produksie, verkope en verwagte verkope 'n invloed op die verloop van voorraadinvestering uitoefen. Hierdie veranderlikes word direk of indirek deur makoekonomiese beleidsbesluite beïnvloed en het deur die uitwerking daarvan op die verloop van voorraadinvestering ook 'n invloed op die groei in die bruto binnelandse produk.

Die bydrae van hierdie studie is, die beskrywing van die verloop van voorraadinvestering in 'n konjunktuurverband met betrekking tot ander makroekonomiese groothede en die identifisering van veranderlikes wat die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika beïnvloed.

Resultate uit hierdie studie wat van besondere belang is, is eerstens die bevinding dat rentekoerse - 'n veranderlike wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - op die verloop van voorraadinvestering 'n uitwerking het en tweedens die vermoë om die omvang van onbeplande voorraadinvestering te kan identifiseer. Hiermee is dit moontlik om ten minste *ex post* die veranderings in voorraadinvestering en die invloed daarvan op die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar.

Inligting wat met behulp van die resultate uit die studie oor die verloop van voorraadinvestering en die invloed daarvan op veranderings in die bruto binnelandse produk verkry word, kan in die proses van ekonomiese beleidsformulering gebruik word.

HOOFSTUK 8

SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGS

8.1 SAMEVATTING

Produksie en verkope is ekonomiese prosesse wat deurlopend op grond van die vraag- en aanbodtoestande aanpas, maar dit is egter selde in 'n bepaalde tydperk presies gelyk aan mekaar. Die verskil tussen vraag en aanbod word in die verandering van voorraad weerspieël. 'n Toename in die vlak van voorraad beteken dat 'n deel van produksie nie verkoop is nie. Omgekeerd geld dat, waar voorraadvlakke afneem, verkope meer as produksie is.

In hoofstuk een is die berekening van voorraadinvestering volgens die voorskrifte van die stelsel van nasionale rekeninge (SNA 1993) en die metodiek van die Reserwebank bespreek. Veranderings in voorraad kan met gegewens oor fisiese hoeveelheid of boekwaarde bereken word. Die verandering in fisiese hoeveelheid gedurende 'n kwartaal word met die gemiddelde prys van die betrokke produk vir daardie kwartaal vermenigvuldig. In die meeste gevalle is slegs die boekwaarde van voorraad aan die einde van 'n kwartaal egter beskikbaar. Die boekwaarde kan as gevolg van veranderings in die fisiese hoeveelheid of as gevolg van 'n verandering in die prys waarteen voorraad waardeer word, verander.

Om voorraadinvestering vir die doeleindes van die nasionale rekeninge te verkry, moet die verandering in boekwaarde as gevolg van prysveranderinge van die totale verandering geskei word. Om dit te kan doen, word die boekwaarde met 'n gepaste komponent van die produksieprysindeks gedefleer. Op hierdie manier word boekwaarde teen konstante pryse verkry en kan die verandering teen konstante pryse daaruit bereken word, dit wil sê die verandering in die hoeveelheid voorraad. Deur die verandering in die hoeveelheid met die gemiddelde prysindekswaarde vir die besondere kwartaal te vermenigvuldig, word voorraadinvestering teen heersende pryse verkry.

Die enigste amptelike meting van voorraadinvestering in Suid-Afrika word deur die Reserwebank vir die doeleindes van die nasionale rekeninge bereken. Die kwartaallikse ramings van die boekwaardes van voorraad teen heersende pryse word saamgestel uit inligting wat uit verskillende amptelike bronne verkry word. Nadat die voorraad bereken is, word dit aangepas om seisoensinvloede uit te skakel en ook gedefleer om voorraadinvestering teen konstante 1995-pryse te bereken.

In Suid-Afrika het die geleentheidskoste om voorraad gedurende 2002 te besit, ongeveer een-derde van die verandering in die bruto binnelandse produk beloop. Ten spyte daarvan dat die besit van voorraad 'n groot deel van bronne tot die beskikking van die onderneming verteenwoordig, sal rasionele ondernemings steeds verkies om voorraad te besit solank as wat die verwagte besitkoste daarvan minder is as die verlies aan inkome wanneer 'n voorraadtekort ontstaan.

Hoofstuk twee gee 'n oorsig van die beweegredes vir die besit van voorraad. Die ontwikkeling van die bestendigeproduksie-hipotese en versnellermodelle van voorraadinvestering is ook bespreek. Die vlak van voorraad en veranderings daarin word deur verskeie faktore beïnvloed. Daar kan egter nie 'n enkele lys opgestel word van wat voorraad beïnvloed nie, maar verwagte veranderings in verkope, die vlak van voorraad met betrekking tot verkope, die onlangse verloop van nuwe bestellings, die vlak van onvoltooide bestellings, prysverwagtings, die langtermynverloop van die vlak van voorraad, veranderings in die samestelling van bedryfstakke, besitkoste van voorraad en die invloed van finansiële toestande op voorraad behoort in ag geneem te word.

Ondernemers gebruik skattings van die toekomstige verloop van die vraag na voorraad om te bepaal of bestaande voorraad genoegsaam is. Die sleutel tot die vooruitskattings van toekomstige voorraadbewegings lê in die kwantitatiewe verduideliking van die vlak van voorraad in die verlede en die veranderings daarvan.

Die drie motiewe om voorraad te besit, maar veral die transaksie-motief, veronderstel dat die vlak van voorraad positief met die vlak van verkope gekorreleer is. Die versnellerbeginsel formaliseer hierdie feit. Die versnellerbeginsel veronderstel dat ondernemings 'n gewenste voorraad-verkope-verhouding vooropstel. Metzler (1941) kombineer die eenvoudige transaksievraag na voorraad met 'n voorraadaanpassingsmodel waarin voorraadinvestering in 'n gegewe tydperk gelyk aan die verskil tussen verwagte en werklike voorraad is.

Daar word egter nie verwys na die koste om voorraad te besit, sloerings, die algemene finansiële en ekonomiese toestande en die gevolge as daar nie aan die verwagtings voldoen word nie. Daarom moet verder gegaan word as die versnellerbeginsel om voorraadinvestering te ondersoek (Pratten 1985:31).

Die ontwikkeling van die veranderbare versneller wat vir sloerings voorsiening maak is 'n stap in die rigting. Daar word aangeneem dat ondernemings nie hulle werklike voorraad na die gewenste vlak in een tydperk aanpas nie en dat voorraadinvestering 'n funksie is van verwagte verkope en die werklike vlak van voorraad. In die praktyk kom die werklike verkope en produksie selde ooreen met die verwagte verkope en produksie. Beplande voorraadinvestering word beïnvloed deur afwykings vanaf die verkopepatroon in die verlede en wanneer werklike produksie van beplande produksie afwyk. Werklike voorraadinvestering sal gelyk wees aan beplande investering en onverwagte verkope, of dit positief of negatief is.

Die volgende weselike bydrae tot die ontleding van voorraadinvestering is deur Darling (1959) gedoen. Darling het aanvaar dat die gewenste vlak van voorraad van 'n ewewigsverhouding tussen voorraad en verkope afhanklik is en dat die verhouding oor die duur van die kofjunktuur kan verander. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings beïnvloed. Onvoltooide bestellings weerspieël die verwantskap tussen vraag en produksie.

Lovell (1961) het al die elemente van die beginsels van voorraadaanpassing en versnellerbeginsels, hoewel met 'n ander sloeringstruktuur, gebruik. Hy het voorraad

verdeel in klaarprodukte, en grondstowwe en halfklaarprodukte. Die motief om klaarprodukte te besit verskil effens van die motief om grondstowwe en halfklaarprodukte te besit. Lovell het die gedrag van grondstowwe en halfklaarprodukte benader volgens die veranderlike versnellerbeginsel. In die geval van klaarprodukvoorraad het Lovell 'n term vir onbeplande veranderings in verkope by die veranderlike versneller gevoeg. Hy het gereken dat die koers van aanpassing van hierdie term 'n aanduiding is van hoe produksieskedules by onbeplande verandering in vraag aangepas word. Die resultate uit Lovell se studie dui daarop dat ondernemers verwagte verkope op die verkope van die afgelope tydperk grond.

In hoofstuk drie word die probleme beskryf wat met die bestedigeproduksie-hipotese ondervind is en watter aanpassings gemaak is om dit te oorkom. Verder is daar 'n aantal ekonometriese modelle van voorraadinvestering bespreek. Die rol van voorraadinvestering in die ekonomie en die gepaardgaande invloed op die konjunktuur word in die literatuur oor voorraad hoofsaaklik op twee maniere benader. Die een benadering skryf die voorraadsiklus aan vraagskokke toe en 'n ander benadering reken dat die voorraadsiklus deur aanbodskokke gedryf word.

Die vraagkantbenadering van voorraadinvestering berus op die beginsel dat gewenste voorraad proporsioneel tot verwagte verkope is. Ondernemings kan die koste van produksie onder toestande van stygende grenskoste van produksie beperk deur die vlak van produksie bestendig teenoor verwagte verkope te hou. Daarom word die vraagkantbenadering ook die bestendigeproduksie-benadering genoem. Omdat produksiebesluite geneem word voordat vraag bekend is, word 'n positiewe

onverwagte vraagskok met 'n daling in voorraad hanteer. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort en lei daarom tot 'n toename in produksie in die volgende tydperk om voorraad weer op te bou.

In teenstelling hiermee, konsentreer die aanbodkantbenadering op kosteskokke. Dit is gegrond op die veronderstelling dat 'n skok wat die konjunktuur veroorsaak, 'n skok op die produksiefunksie is. Wanneer 'n tydelike, maar gunstige produksieskok voorkom, verminder die koste van produksie. Ondernemings word aangemoedig om produksie te verhoog terwyl koste laag is. Hierdie ekstra produksie word in voorraad gestoor en verkoop wanneer 'n negatiewe kosteskok voorkom en produksie tydelik verlaag word.

Aanbodkantmodelle het in onlangse jare toenemend aandag gekry. Die verskuiwing is gegrond op twee belangrike kenmerke van die gedrag van voorraad wat in studies van voorraad in ontwikkelde lande gekry is; eerstens dat die wisseling in produksie meer as die wisseling in verkope is; en tweedens dat voorraadinvestering prosiklies verloop. Met ander woorde, die vlak van voorraad styg tydens die opwaartse fase van die ekonomie en verminder tydens die afwaartse fase van die ekonomie. Voorstanders van die aanbodkantbenadering reken dat dié kenmerke van die gedrag van voorraadinvestering nie met die vraagkantbenadering versoenbaar is nie.

'n Derde benadering om die gedrag van voorraad te ontleed, is gesetel in die benadering om 'n voorraadtekort te vermy. Die vertrekpunt van die benadering is dat ondernemings voorraad op hande hou om te verhoed dat verkope as gevolg van 'n

tekort aan voorraad verlore raak. Verandering in voorraad en in produksie word dus aan die verandering in vraag toegeskryf. Wanneer vraag groter is as wat verwag is, sal daaraan voldoen word deur voorraad te verminder. Die daling in voorraad verhoog die moontlikheid van 'n voorraadtekort, daarom word produksie in die daaropvolgende tydperk verhoog om die voorraad weer op te bou.

In teenstelling met die vraagkant- of bestendige produksie-benadering, veronderstel hierdie voorraadtekortmodelle dat ondernemings daarna streef om hul voorraad vinnig te vervang om die moontlikheid van 'n voorraadtekort te voorkom. Hierdie modelle is ontwikkel vanuit die beginsel van die maksimering van wins en dit is in ooreenstemming met die empiriese bewyse dat die verandering in produksie meer as die verandering in verkope is. Dit kan ook verskeie prysbewegings wat met 'n voorraadtekort verband hou soos prysstramheid en prysuitskieters verklaar.

Ramey & Weste (1997) het 'n groot aantal studies ondersoek en 'n model voorgestel wat redelik verteenwoordigend van die kosteskokbenadering is en as vertrekpunt maksimum verdiskonteerde wins gebruik. Dit is 'n liniêr-kwadratiese model en sluit ook 'n veranderlike versneller in. Flood & Lowe (1993) het voorraadinvestering ondersoek uit die oogpunt dat 'n onderneming koste tot die minimum wil beperk en is op die vraagkantbenadering gegrond. Die *National Conference Board* (1961) het 'n ongestruktureerde model gebruik en die waarde van die studie lê daarin dat dit veranderlikes identifiseer wat voorraadinvestering beïnvloed. Laastens is gekyk na die model van Smith & en Van den Heever (1995), wat op Metzler se

versnellermodel gegrond is, om voorraadinvestering in Suid-Afrika en die faktore wat dit beïnvloed, te ondersoek.

Ramey & West (1997) het gevind dat die verwantskap tussen die gelyktydige verandering van verkope, produksie en voorraad, en veranderlikes soos die helling van die grenskoste van produksie en die aard van die onderliggende skokke, dit moontlik maak om met voorraadmodelle die makroekonomiese kenmerke van die konjunktuur te ondersoek. Die studie van Ramey & West het egter ook heelwat teenstrydighede gekry in die resultate van verskillende studies wat hulle ondersoek het en dit aan ander ekonometriese probleme soos steekproefgrootte of die skattingstechniek toegeskryf.

Durlauf & Maccini (1999) het probeer om die bronne en die omvang van verkeerde spesifikasies of geraas in die verskillende vorms van die bestendige produksie-modelle te bepaal. Dit is gedoen deur die invloed van die buffervoorraadmotief, voorraadtekortmotief en waargenome kosteskokke op die passing van die model te ondersoek. Die passing is in terme van die geraasverhouding, wat die bydrae van die modelgeraas in die interaksie tussen voorraad, verkope en kosteskokke meet en spesifikasie toetse van die model geëvalueer.

Durlauf & Maccini het vier gevolgtrekkings gemaak. Eerstens: 'n aansienlike hoeveelheid geraas is in die suiwer bestendige produksie-model teenwoordig. Wanneer huidige verkopeskokke in ag geneem word, vaar die model beter. Tweedens: wanneer voorsiening gemaak word vir die vermyding van 'n

voorraadtekort word sommige van die verwerpings van die model wat veral deur Eichenbaum (1989) ondervind is, nie meer ondervind nie. Derdens: waargenome kosteskokke kan die oorblywende geraas in die model verklaar. Laastens wys Durlauf & Maccini op die bruikbaarheid van die geraasverhouding as 'n maatstaf van die mate waartoe die Euler-vergelyking die waargenome gegewens kan naboots. Oor die algemeen kan gesê word dat 'n algemene bestendige produksie-model waargenome voorraadbewegings kan verklaar.

Die studie van die *National Industrial Conference Board* (1961:20) het die verduideliking van voorraadtoestande met behulp van verkope as 'n bruikbare eerste raming van die vraag na voorraad gevind. 'n Meer volledige verduideliking van die veranderings in voorraad is verkry deur spesifieke verhoudings wat ondersoek is.

Die studie het gevind dat die voorraad-verkope-verhouding en die nuwebestellings-verkope-verhouding 'n gesloerde verwantskap met voorraadinvestering het, wat van so 'n aard is dat voorraadbewegings met soveel as drie tot ses maande vooruit met 'n groot mate van akkuraatheid voorspel kan word. Die verwantskap tussen prysveranderings en voorraadinvestering is blykbaar hoofsaaklik gebou op die afgeleide gevolg van prysveranderings op die waardering van voorraad. Die *Conference Board* het verder gevind dat veranderings in die bedryfstakmengsel en in 'n mindere mate maatskappylikwiditeit 'n invloed op die koers van voorraadinvestering het. Daar kon egter nie 'n verband tussen voorraadinvestering en rentekoerse en die onvoltooide bestellings-verkope-verhouding gevind word nie.

Flood & Lowe (1993:9) het twee belangrike gevolgtrekkings uit hulle studie gemaak. Eerstens, wanneer die konjunktuur deur vraagskokke aangedryf word en voorraad as buffer dien, sal daar 'n negatiewe korrelasie tussen die verandering in voorraadinvestering en verandering in vraag wees. Tweedens, die belangrikheid van die voorraadsiklus om die konjunktuur aan te dryf, hang af van die volhoubaarheid van die vraagskok, die mate waarin ondernemings produksie wil bestendig en die besitkoste van voorraad.

In die ekonometriese funksie van Smith & Van den Heever (1995) om die kwartaalike verandering in reële nywerheids- en handelsvoorraad van Suid-Afrika te verklaar, is verkope, onverwagte verandering in verkope, die gesloerde vlak van voorraad, rentekoerse en die reële wisselkoers as verklarende veranderlikes gebruik. Die model het redelik goed gevaar in *ex post*-vooruitskattings. Van besondere belang was die bevinding dat die rentekoers sowel as die wisselkoers - veranderlikes wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - 'n beduidende invloed op voorraad-investering uitoefen.

Hoofstuk vier en vyf beskryf die verloop en aard van voorraadinvestering in Suid-Afrika. Verskillende voorraadverhoudings is bespreek en die verwantskap tussen produksie, verkope en voorraad is ondersoek. In die ontleding van die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika is gevind dat die verhouding van voorraad tot die bruto binnelandse produk en verkope, in ooreenstemming met soortgelyke ontledings in die VSA, VK en Australië, 'n dalende neiging toon. Die afwaartse neiging in die verhouding van voorraad tot bruto binnelandse produk en verkope hou waarskynlik

verband met die doeltreffender voorraadbestuurstechnieke wat moontlik gemaak word deur gevorderde rekenaartechnologie en meer betroubare afleweringstelsels. In 'n mededingende sakeomgewing het dit vir die handel- en nywerheidsondernemings al hoe verstandiger geword om sogenaamde "net betyds" voorraadbestuurstelsels toe te pas in 'n poging om koste te besnoei en bedrywigheide te rasionaliseer.

Nywerheids- en handelsvoorraad is as die belangrikste komponent van voorraadinvestering geïdentifiseer en dit oorheers die langtermynbeweging in voorraadinvestering in Suid-Afrika. Daar is ook oor die algemeen 'n positiewe ooreenkoms tussen die voorraadsiklus en die konjunktuur gevind. Die voorraadsiklus styg gedurende die opwaartse fases en daal gedurende die afwaartse fases van die konjunktuur. Verder kan uit die ontleding van voorraadinvestering met betrekking tot die konjunktuur die gevolgtrekking gemaak word dat voorraadinvestering die opwaartse en afwaartse fases van die konjunktuur versterk.

Die draaipunte van die voorraadsiklus en die konjunktuur stem nie konsekwent ooreen nie. Die verskille in die tydverband kan toegeskryf word aan die verskillende lengtes van die siklusse en die besondere toestande wat eie aan die voorraadsiklus en konjunkturgolf is. Sedert die middel van die sewentigerjare het die voorraadsiklus hoofsaaklik die konjunktuur by die piek en die trog gelei, terwyl dit gedurende die tydperk 1960 tot 1975 gesloer het.

Waar voorraadinvestering gedurende die tydperk 1960 tot 1975 nie die aanvanklike dryfveer was om die opwaartse fase te begin nie, het sakeondernemings sedert die

midde sewentigerjare met verbeterde voorraadbestuurstechnieke daarin geslaag om voorraad vroegtydig by verwagte veranderings in vraag aan te pas.

Uit die ontleding in hierdie studie van Suid-Afrikaanse gegewens oor die verwantskap tussen voorraad, verkope en produksie in die nywerheid en handel is gevind dat die gedrag van voorraad in Suid-Afrika van die gedrag van voorraad in die ontwikkelde lande verskil. In Suid-Afrika wissel verkope meer as produksie en is daar 'n negatiewe korrelasie tussen verkope en voorraadinvestering.

Die bevinding dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope is, word deur die teoretiese grondslag van die bestendige produksie-benadering ondersteun. Die verskil van hierdie verwantskap in Suid-Afrika met dié in ontwikkelde lande is ook vir ander ontwikkelende lande in 'n studie van Fukuda & Teruyama (1988) gevind. Die verhouding van die wisseling van produksie relatief tot verkope van 0,81 in die internasionale vergelyking stem goed ooreen met die gemiddelde waarde van 0,96 wat in hierdie studie gevind is. Hierdie kenmerk van ontwikkelende lande is waarskynlik die gevolg van die groter invloed van vraagskokke op makroekonomiese veranderlikes.

Hoofstuk ses bespreek die beraming van 'n ekonometriese model van voorraadinvestering in Suid-Afrika op grond van die bevindings van hoofstuk 4 en 5. Op grond daarvan dat verkope meer as produksie wissel en dat daar 'n negatiewe korrelasie tussen voorraadinvestering en verkope is behoort die bestendige produksie-

benadering geskik te wees om voorraadinvestering van Suid-Afrika te ontleed. Die keuse van die veranderlikes wat in 'n model ingesluit word, word baie deur die beskikbaarheid van basiese data beïnvloed.

Geen tydreëksinligting ten opsigte van soorte voorraad is in Suid-Afrika beskikbaar nie. Boonop is die data slegs op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar. Omdat voorraad van die nywerheid en handel die grootste deel van die totale voorraad in Suid-Afrika is en 'n belangrike invloed op die verandering van totale voorraad uitoefen, is besluit om gedefleerde nominale boekwaardes van nywerheids- en handelsvoorraad na aansuiwering vir seisoensinvloede in die model te gebruik.

As vertrekpunt om die invloed van makroekonomiese groothede op die gedrag van voorraad in Suid-Afrika verder te ondersoek, is voorraadinvestering as 'n liniêre funksie van produksie, verkope, onvoltooide bestellings, prysverwagtings, rentekoerse, die vlak van voorraad, die verandering in verkope en die afwyking tussen werklike en verwagte verkope voorgestel. As eerste benadering word die verwagte huidige waardes van die veranderlikes gelykgestel aan die werklike waardes in die vorige tydperk.

Voorraadinvestering is deur die volgende voorraadaanpassingsvergelyking beskryf:

$$\Delta I_t = \delta(I_t^* - I_{t-1}) + \lambda(S_t - S_t^*)$$

Die eerste deel van die vergelyking aan die regterkant beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad van die werklike vlak verskil; δ verteenwoordig die koers van aanpassing. Verder is die gewenste vlak van

voorraad (I_t^*) ook 'n funksie van die verwantskap tussen voorraad en verkope wat oor die duur van die algemene konjunktuur wissel. Die verwantskap tussen voorraad en verkope word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Die tweede deel van die vergelyking beskryf die koers waarteen voorraadinvestering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

In hoofstuk 7 is die model getoets. Die vergelyking is met behulp van kointegrasietegnieke geskat wat uit die twee-stap Engle-Granger-prosedure (Engle & Granger 1987) en die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo (Engle & Yoo 1987) bestaan.

Op grond van die nou verwantskap tussen voorraadinvestering, produksie en verkope is die langtermyn-vergelyking geskat met die vlak van voorraad as die afhanklike veranderlike en produksie en verkope as die verklarende veranderlikes. Die resultate van die skatting lewer 'n goeie passing van die vlak van voorraad.

Die afhanklike veranderlike in die korttermynvergelyking is die verandering in voorraad. Die verklarende veranderlikes verteenwoordig die kwartaallikse verandering van onvoltooide bestellings, verwagte verkope, rentekoerse, pryse en produksie. Die reswaarde van die langtermynvergelyking is ook gebruik om die verandering in voorraad in die korttermynvergelyking te verklaar. Na eksperimentering, is die volgende vergelyking geskat wat voorraadinvestering in Suid-Afrika die beste benader:

$$\Delta I_t = -0.2015 \text{ Resid01}_{t-1} + 0.0804 U_{t-1}^{208} + 0.5467 \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_{t-i}$$

(-4.0526)
(1.9020)
(3.4829)

$$- 0.0664 R_{t-2} - 0.2124 P_{t-3} + 0.5272 Q_{t-2}$$

(-2.2185)
(-2.3666)
(3.1414)

$R^2 = 0,5050$

Aangepasde $R^2 = 0,4555$

DW = 1,5286

Skattingstydperk 1986:01 tot 2002:04

Die akkuraatheid van die model word in die passingsmaatstawwe weerspieël. Die tekens en t-waardes van die onderskeie koëffisiënte is bevredigend en stem met vooraf beredenering ooreen. Hoewel die R^2 betreklik laag blyk te wees, is dit met inagneming van die wisselings van voorraadinvestering aanvaarbaar.

Dit is besonder betekenisvol dat die rentekoersveranderlike wel 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen, aangesien dit baie min in internasionale studies voorkom. Wat dit in hierdie geval meer besonders maak is dat dit die betekenisvolle invloed van rentekoerse van die SARB95-model van Smith & Van den Heever (1995) ondersteun, terwyl voorraadinvestering in die twee modelle verskillend benader is.

Om die stabiliteit en respons van die model te toets is die model dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van

voorraad wat endogeen bepaal is. Elk van die veranderlikes is vanaf die eerste kwartaal van 1993 met 10 persent verhoog. Die ontledings van die dinamiese respons van die model, dui aan dat die model die verloop van voorraadinvestering goed verklaar. Die reaksie op die skokke wat ondersoek is, is ook in ooreenstemming van wat met vooraf beredenering volgens teorie verwag sou word.

In 'n vergelyking tussen die model van hierdie studie en die SARB95-model is gevind dat die SARB95-model 'n gladder verloop van die geskatte waardes voorspel. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat die model van hierdie studie die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed, beter kan verklaar. Die voordeel van die SARB95-model is dat dit nasionale rekeninge totale, wat makliker toeganklik is, gebruik.

Die model van hierdie studie vaar goed in *ex post*-vooruitskattings, maar kan nie besondere uitskietbewegings in voorraadinvestering goed verklaar nie. Die grootste afwykings tussen die werklike en geskatte waardes kom by die draaipunte van die voorraadinvesteringsiklus voor. Dit kan moontlik verklaar word deur unieke omstandighede wat tydens dié draaipunte teenwoordig is en boonop van draaipunt tot draaipunt verskil.

Nog gevalle van uitskietbewegings van voorraadinvestering kom tydens ongewone toestande in die ekonomie voor. Die model onderskat byvoorbeeld die koers waarteen voorraad gedurende 1999 opbou terwyl ekonomiese bedrywigheid na die afloop van die finansiële krisis in Oos-Asië begin toeneem het.

Dit beteken dat bo en behalwe die makroekonomiese veranderlikes wat voorraadinvestering beïnvloed, daar ook ander eksogene veranderlikes is wat op die verloop van voorraadinvestering inwerk. Hierdie buitengewone eksogene veranderlikes hou waarskynlik verband met onbeplande voorraadinvestering en kan baie moeilik binne 'n ekonometriese model saamgevat word en derhalwe word die uitkoms van die model benadeel.

Die uitwerking van die verloop van onbeplande voorraadinvestering en die onregstreekse invloed van veranderings in rentekoerse op die groei in die bruto binnelandse produk na afloop van die Oos-Asiatiese finansiële krisis is ondersoek. Hierdie studie het gevind dat onbeplande voorraadinvestering het die bydrae van verwagte voorraadinvestering tot die groei in die bruto binnelandse produk met ongeveer een-derde vanaf die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 1999 en met bykans die helfte vanaf die eerste kwartaal van 1999 tot die eerste kwartaal van 2000 verhoog.

Die verlaging in rentekoerse gedurende 1999 het verder daartoe bygedra dat beplande voorraadinvestering die groei in die bruto binnelandse produk in 1999 met 0,4 persentasiepunte verhoog het. Op die oog af is dit nie wesenlik nie, maar daar moet ingedagte gehou word dat die rentekoersveranderlike na 'n sloering van twee kwartale eers 'n invloed op voorraadinvestering uitoefen.

Hierdie studie wys dat die model help om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika beter te verstaan en lewer 'n belangrike bydrae om die invloed van

onbeplande voorraadinvestering te bepaal. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed dra by om die verloop van die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar. Sodoende help dit om ekonomiese beleidsformulering te verbeter.

8.2 GEVOLGTREKKINGS

Hierdie studie ondersoek die verloop van voorraadinvestering in Suid-Afrika en die veranderlikes wat dit beïnvloed. Hoewel die omvang van voorraadinvestering met betrekking tot die bruto binnelandse produk baie klein is, is die bydrae van die veranderinge in voorraadinvestering tot die groei van die bruto binnelandse produk betreklik groot. 'n Beter begrip van die aard van voorraadinvestering en die faktore wat dit beïnvloed, verbeter die ontleding van makroekonomiese groothede en dra by tot beter beleidsformulering.

'n Ontleding van die konjunkturale verloop van voorraadinvestering en die verhouding van die vlak van voorraad tot die bruto binnelandse produk, verkope en 'n aantal ander makroekonomiese groothede toon dit in ooreenstemming is met die gedrag van voorraadinvestering in ander lande.

In die ontleding van die verwantskap tussen die wisselings in produksie, verkope en voorraadinvestering is gevind dat dit verskil met dié verwantskap in ontwikkelde lande, maar kom ooreenkom met die in ander ontwikkelende lande. Na aanleiding van hierdie eienskap word aanvaar dat die bestendige produksie-hipotese wel geskik

is om die gedrag van voorraadinvestering in Suid-Afrika te ondersoek. Verder is inligting net op 'n kwartaalgrondslag beskikbaar en word dit nie volgens soort voorraad verdeel nie. Daar is derhalwe besluit om 'n eenvoudige model volgens die voorraadaanpassingsbenadering te gebruik om voorraadinvestering ekonometries te ondersoek.

Die ekonometriese model beskryf hoe die vlak van voorraad aanpas wanneer die gewenste vlak van voorraad verskil van die werklike vlak. Verder is die gewenste vlak van voorraad 'n funksie van die verhouding tussen voorraad en verkope wat oor die duur van die algemene konjunktuur wissel. Hierdie verhouding word op sy beurt deur die verhouding tussen verkope en onvoltooide bestellings, prysvlakke, rentekoerse en produksie beïnvloed. Verder beskryf die model die koers waarteen voorraadinvestering aanpas indien werklike verkope afwyk van verwagte verkope.

Die resultate van die model bevestig dat onvoltooide bestellings, die vlak van pryse, heersende rentekoerse, produksie, verkope en verwagte verkope 'n invloed op die verloop van voorraadinvestering uitoefen. Hierdie veranderlikes word direk of indirek deur makoekonomiese beleidsbesluite beïnvloed en het deur die uitwerking daarvan op die verloop van voorraadinvestering ook 'n invloed op die groei in die bruto binnelandse produk.

Die bydrae van hierdie studie is, die beskrywing van die verloop van voorraadinvestering in 'n konjunktuurverband met betrekking tot ander makroekonomiese groothede en die identifisering van veranderlikes wat die verloop van

voorraadinvestering in Suid-Afrika beïnvloed.

Resultate uit hierdie studie wat van besondere belang is, is eerstens die bevinding dat rentekoerse - 'n veranderlike wat sterk binne die gebied van monetêre beleid val - op die verloop van voorraadinvestering 'n uitwerking het en tweedens die vermoë om die omvang van onbeplande voorraadinvestering te kan identifiseer. Hiermee is dit moontlik om ten minste *ex post* die veranderings in voorraadinvestering en die invloed daarvan op die bruto binnelandse produk beter te kan verklaar.

Inligting wat met behulp van die resultate uit die studie oor die verloop van voorraadinvestering en die invloed daarvan op veranderings in die bruto binnelandse produk verkry word, kan in die proses van ekonomiese beleidsformulering gebruik word.

BIBLIOGRAFIE

ABEL, A. B. 1985. Inventories, stock-outs and production smoothing. *Review of Economic Studies*, LII, 283-293.

ABRAMOVITZ, M. 1950. *Inventories and business cycles, with special reference to manufacturing inventories*. National Bureau of Economic Research, New York: The Gallery Press.

ATKINSON, S.S. 1982. An analysis of finished goods inventory behavior: a microtheoretic approach. *Southern Economic Journal*, vol. 48, No. 2, 312-326.

AUSTRALIA, Australian Bureau of Statistics. 1978. *Australian national accounts outline of principle sources and methods*, No. 5212.0, Canberra.

BAIN, I. 1985. A theory of cyclical movements of inventory stocks. mimeo, University of Minnesota, December. In, BLINDER, A.S. & MACCINI, C.J. 1991. Taking stock: A critical assessment of recent research on inventories. *Journal of Economic Perspective*, vol. 5, No. 1, 73-96.

BAKONY, L.I. 1963. A statistical study of inventory behaviour, in Evans, M.K. 1969. *Macroeconomic activity: theory, forecasting and control*. New York: Harper.

BARBER, C.L. 1959. *Inventories and the business cycle with special reference to Canada*. University of Manitoba: University of Toronto Press.

BEASON, R. 1993. Tests of production smoothing in selected Japanese industries. *Journal of Monetary Economics*, 31, 381-400.

BECHTER, D.M. & STEPHEN, S. 1992. Evidence of improved inventory control. *Federal Reserve Bank of Richmond, Economic Review*, January/February.

BELSLEY, D. 1969. Industry production behavior: the order-stock distinction. Amsterdam: North Holland. *Contributions to Economic Analysis*, No. 62.

BILS, M. & KAHN, J.A. 1999. What inventory behavior tells us about business cycles. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 7310

BLANCHARD, O. J. 1983. The production and inventory behavior of the American automobile industry. *Journal of Political Economy*, 91, 265-400.

BLANCHARD, O. & FISCHER, S. 1989. *Lectures in macro-economics*, MIT Press, Cambridge, MA. in FLOOD, D. & LOWE, P. 1993. Inventories and the business cycle. *Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper*, No. 9306.

BLANCHARD, O. J. & QUAH, D. 1988. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 2737.

BLINDER, A. S. 1982. Inventories and sticky prices: More on the micro-foundations of macroeconomics. *American Economic Review*, 72, 334-348.

BLINDER, A. S. 1981a. Inventories and the structure of macro models. *American Economic Review*, LXXI, 11-16.

BLINDER, A.S. 1981b. Retail inventory behavior and business fluctuations. *Brookings papers on Economic Activity*, No. 2, 443-520.

BLINDER, A. S. 1986a. More on the speed of adjustment in inventory models. *Journal of Money, Credit and Banking*, 335-365.

BLINDER, A. S. 1986b. Can the production smoothing model of inventories be saved? *Quarterly Journal of Economics*, CI, 431-454.

BLINDER, A. & FISCHER, S. 1981. Inventories, rational expectations and the business cycle. *Journal of Monetary Economics*, 8, November, 277-304.

BLINDER, A.S. & HOLTZ-EAKIN, D. 1984. Inventory fluctuations in the United States since 1929. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 1371.

BLINDER, A. S. & MACCINI, L. J. 1990. The resurgence of inventory investment: What have we learned? *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 3408, August.

BLINDER, A.S. & MACCINI, C.J. 1991. Taking stock: A critical assessment of recent research on inventories. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 5, No. 1, 73-96.

BRAYTON, F. & TINSLEY, P. 1996. A guide to FRB/US: A macroeconomic model of the United States. *Finance and Economic Discussion Series*, Federal Reserve Board, Washington D.C.

BRUNNER, K. & METZLER, A.H. 1986. Real business cycles, real exchange rates and actual policies. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 25, 1-10.

BRYANT, J. 1978. Relative prices and inventory investment. *Journal of Monetary Economics*, 4, January, 85-102.

BURNS, A.F. & MITCHELL, W.C. 1946. *Measuring business cycles*. New York: National Bureau of Economic Research.

BURROWS, P. 1971. Explanatory and forecasting models of inventory investment in Britain. *Applied Economics*, vol 3, No. 4, pp. 275 - 89.

CALLEN, T.S. 1989. Stockbuilding behaviour. *Bank of England, Quarterly Bulletin*, May, vol. 29, No. 2, 264-270.

CALLEN, T.S., HALL, S.G. & HENRY, S.G.B. 1990. Manufacturing stocks: expectations, risk and co-integration. *Economic Journal*, vol. 100, No. 402, 756-772.

CAPLIN, A. S. 1985. The variability of aggregate demand with (S,s) inventory policies. *Econometrica*, vol. 53, 1395-1409.

CHILDS, G.L. 1967. *Unfilled orders and inventories: A structural analysis*. Amsterdam: North Holland.

CHRISTIANO, L.J. 1988. Why does inventory investment fluctuate so much? *Journal of Monetary Economics*, March/May.

CHRISTIANO, C. J. & EICHENBAUM, M. 1987. Temporal aggregation and structural inference in macroeconomics. *Carnegie Rochester Conference series on Public Policy*, 1987, 26, 63-130.

CLARK, J.M. 1917. Business acceleration and the law of demand: A technical factor in economic cycles. *Journal of Political Economy*, March, 217-235.

CLARK, S. 1997. Inventories and strikes. *Economica*, vol. 64, No. 256, 645-667.

COOPER, R. & HALTIWANGER, J. 1990. Inventories and the propagation of sectoral shocks. *American Economic Review*, vol. 80, No. 1, 170-190.

COURCHENE, T. 1967. Inventory behavior and the stock-order distinction. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 33, 325 - 357.

DARLING, P.G. 1959. Manufacturers inventory investment 1947-1958: Application of acceleration analysis, *American Economic Review*, December, vol. 49, No. 5, 950-962.

DIAMOND, P. 1990. Inventories and money holdings in a search economy, *Econometrica*, vol. 58, No. 4, 929-950.

DONALD, A. S. 1995. Changes in inventory management and the business cycle. *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, vol. 77, No. 4.

DURLAUF, S & HALL, R. 1990. Bounds on the variances of specification errors in models with expectations. *Working paper*, University of Wisconsin, Madison, WI. In Durlauf, S & Maccini, L. J. 1995. Measuring noise in inventory models, *Journal of Monetary Economics*, 36, 65-89.

DURLAUF, S & MACCINI, L. J. 1995. Measuring noise in inventory models, *Journal of Monetary Economics*, 36, 65-89.

EICHENBAUM, M.S. 1983. A rational expectations model of the cyclical behavior of finished goods and employment. *Journal of Monetary Economics*, August.

EICHENBAUM, M. 1984. Rational expectations and the smoothing properties of inventories of finished goods. *Journal of Monetary Economics*, vol. 14, 71-96.

EICHENBAUM, M. 1988. Some empirical evidence on the production level and production cost smoothing models of inventory investment. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 2523.

EICHENBAUM, M. 1989. Some empirical evidence on the production level and production cost smoothing models of inventory investment. *American Economic Review*, vol. 79, 853-864.

ENGLE, R.F. & GRANGER, C.W.J. 1987. Co-integration and error correction: Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, vol. 55, 251-276.

ENGLE, R.F. & YOO, S.B. 1987. Forecasting and testing in co-integrated systems, *Journal of Econometrics*, vol. 35, 143-159.

ETTER, R. 1993. *Inventory behavior of firms at different levels of aggregation*. Lecture presented at the twenty-first CIRET conference.

EVANS, M. 1969. *Macro-economic activity: Theory, forecasting and control*. New York: Harper.

FAIR, R.C. 1989. The production smoothing model is active and well. *Journal of Monetary Economics*, vol. 24, 353-370.

FILARDO, A. J. 1995. Recent evidence on the muted inventory cycle. *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansascity, Second quarter, 27-43.

FLOOD, R.P. & HODRICK, R.J. 1983. Optimal price and inventory adjustment in an open-economy model of the business cycle. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 1089.

FLOOD, D. & LOWE, P. 1993. Inventories and the business cycle. *Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper*, No. 9306.

FLOOD, D. & LOWE, P. 1995. Inventories and the business cycle. *The Economic Record*, vol. 71, No. 212, 27-39.

FRASER, R.W. 1984. Demand fluctuations, inventories and flexibility. *Australian Economic Papers*, vol. 23, No. 42, 105-111.

FUKUDA, S. & TERUYAMA, H. 1988. Some international evidence on inventory fluctuations. *Economics Letters*, No. 8, 225-230.

GHALI, M. 1974. Inventories, production smoothing and the accelerator; Some empirical evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, February, 149-157.

GHALI, M.A. 1982. Inventories and short-run output stabilization. *Southern Economic Journal*, vol. 48, No. 3, 614-626.

GHALI, M. A. 1987. Seasonality, aggregation, and the testing of the production smoothing hypothesis. *American Economic Review*, vol. 77, No. 3, June, 464-469.

GREGORY, C.A. 1973. Non-farm inventory investment in Australia 1950-1970. *Committee for Economic Development of Australia, M series*, No. 36.

GUJARATI, D.N. 1995. *Basic econometrics*. New York: McGraw Hill inc.

HALTWINGER, J. C. & MACCINI, L. J. 1989. A model of inventory and layoff behavior under uncertainty. *Economic Journal*, September, 731-745.

HANSEN, A. 1941. *Fiscal policy and business cycles*. New York: W.W. Norton and company.

HANSEN, L. P. 1982. Large sample properties of generalised method of moments estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054.

HANSEN, L. P. & SARGENT, T. J. 1982. Instrumental variables procedures for estimation linear rational expectations models. *Journal of Monetary Economics*, 9, 263-296.

HANSEN, L. P. & SINGLETON, K. J. 1982. Generalised instrumental variables estimation of non-linear rational models. *Econometrica*, 50, 1269-1286.

HATANAKA, M. 1974. An efficient two-step estimator for the dynamic adjustment model with autoregressive errors. *Journal of Econometrics*, 2, September, 199-220.

HAWTREY, R.G. 1928. *Trade and credit*. New York: Longmans.

HAWTREY, R.G. 1930. *Currency and credit*. London: Longmans, Green.

HAY, G. 1970. Production, price and inventory theory. *American Economic Review*, September, 531 - 545.

HAY, G. A. 1978. Adjustment costs and the flexible accelerator. *Quarterly journal of Economics*, 84, December, 140-143.

HOLT, C. C. & MODIGLIANI, F. & MUTH, J. & SIMON, H. 1960. *Planning production, inventories and workforce*. Englewood Cliffs, N.J. :Prentice-hall.

HUH, CHAN. 1994. Just-in-time inventory investment: Has it made a difference? *Federal Reserve Bank of San Francisco, Weekly Letter*, May 6.

HUNG-HAY, L. 1996. The role of inventory management in Canadian economic fluctuations. *Bank of Canada Review*, Spring, 31-44.

INTER-SECRETARIAT WORKING GROUP ON NATIONAL ACCOUNTS. 1993. *System of national accounts 1993*. Eurostat, IMF, OECD, UN and World Bank.

JOHNSTON, J. 1961. An econometric study of the production decision. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 65: 234-261.

KAHN, J.A. 1987. Inventories and the volatility of production. *The American Economic Review*, vol. 77, No. 4, 667-679.

KAHN, J.A. 1992. Why is production more volatile than sales? Theory and evidence of the stockout-avoidance motive of inventory holding. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, No. 429, 482-510.

KASHYAP, A.K. & WILCOX, D.W. 1993. Production and inventory control at the General Motors Corporation during the 1920s and 1930s. *American Economic Review*, 83, 383-401

KEYNES, J.M. 1930. *Treatise on Money, I*. New York.

KEYNES, J.M. 1930. *Treatise on Money, II*. New York: Harcourt Brace.

KEYNES, J.M. 1936. *The general theory of employment, interest and money*. New York: Harcourt Brace.

KLEIN, L.A. & POPKIN, P. 1961. An econometric analysis of the post-war relationship between inventory fluctuations and changes in aggregate economic activity. In *Inventory fluctuations and economic stabilization*. Washington: Joint Economic Committee, 87th Congress of USA, part 3, 71-83.

KLEIN, L.R. 1950. *Economic fluctuations in the United States, 1921–1941*. Cowles Commission Monograph 11, New York: Wiley.

KLEIN, L.R. 1964. *A postwar quarterly model: descriptions and applications in models of income determination*. Princeton, NJ: Princeton University Press for NBER, in Evans, 1969, p. 211.

KLEIN, P.A. & MOORE, G.H. 1985. *Monitoring growth cycles in market-oriented countries: Developing and using international economic indicators*. National Bureau of Economic Research. Cambridge, Mass.: Ballinger publishing company.

KRANE, D. S. 1994. The distinction between inventory holding and stockout costs: Implications for target inventories, asymmetric adjustment and the effect of aggregation on production smoothing. *International Economic Review*, vol. 35, No. 1, February, 117-136.

KRANE, S. D. & BRAUN, S. N. 1991. Production smoothing evidence from physical product data. *Journal of Political Economy*, vol. 99, No. 3, 558-581.

KUTTNER, R. 1999. What do you call an economist with a prediction? Wrong. *Business Week*, European Edition, September 6, No. 3629-959.

KUZNETS, S. 1926. *Cyclical Fluctuations: Retail and wholesale trade, United States, 1919-1925*. Adelphi.

KUZNETS, S. 1935. The relation between capital goods and finished products in the business cycles. *Economic essays in Honour of Wesley Clair Mitchell*. New York: Columbia University

Press.

KYDLAND, F. E. & PRESCOTT, E.C. 1982. Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, November, 50, 1345-1369.

LAI, K. S. 1991. Aggregation and the testing of the production smoothing hypothesis. *International Economic Review*, vol. 32, No. 2, 391-403.

LAROQUE, G. 1989. On the inventory cycle and the instability of the competitive mechanism. *Econometrica*, vol. 57, No. 4, 911-935.

LITTLE, J.S. 1992. Changes in inventory management: Implications for the U.S. recovery. *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, November/December 1992, 37-65.

LOVELL, M. 1961. Manufacturers' inventories, sales, expectations, and the accelerator principle. *Econometrica*, vol. 29, No. 3, July, 293-314.

LOVELL, M. 1964. Determinants of inventory investment, Models of income distribution. *Studies in Income and Wealth*, No. 28, National Bureau of Economic Research, Princeton.

LOVELL, M. C. 1993. Simulating the inventory cycle. *Journal of economic Behavior and Organisation*, vol. 21, No. 2, June, 147-179.

MACCINI, L.J. 1976. An aggregate dynamic model of short-run price and output behavior. *Quarterly Journal of Economics*, 90, 177-196.

MACCINI, L. J. 1984. The interrelationship between price and output decisions and investment decisions: Microfoundations and aggregate implications. *Journal of Monetary Economics*, January, 13, 41-65.

MACCINI, L.J. & ROSSANA, R. J. 1981. Investment in finished goods inventories: An analysis of adjustment speeds. *American Economic Review*, 71, May, 17-22.

MACCINI, L.J. & ROSSANA, R. J. 1984. Joint production, quasi-fixed factors of production and investment in finished goods inventories. *Journal of Money, Credit and Banking*, May, 16, 218-236.

MACK, R. 1967. *Information, expectations and inventory fluctuation. A study of materials, stocks on hand and on order*. National Bureau of Economic Research, New York: Columbia University Press.

McCarthy, J. & Zakrajšek, E. 1998. Microeconomic inventory adjustment and aggregate dynamics. *Federal Reserve Bank of New York, Staff Reports*, 54, December.

METZLER, L.A. 1941. The nature and stability of inventory cycles. *Review of Economics and Statistics*, vol. 23, No. 3, 113-129.

METZLER, L.A. 1946. Business cycles and the modern theory of employment. *American Economic Review*, June, vol. 36, No. 3, 278-291.

MIRON, J.A. & ZELDES, S.P. 1988. Seasonality, cost shocks, and the production smoothing models of inventories. *Econometrica*, vol. 56, No. 4, 877-908.

MODIGLIANI, F. 1957. Business reasons for holding inventories and their macro economic implications, in Problems of capital formation. *Studies in Income and Wealth*, vol 19. Princeton: National Bureau of Economic Research

MONHOLLEN, J.R. 1965. Manufacturers' inventory investment and monetary policy. *Board of Governors of the Federal Reserve System, Staff Economic Studies*.

MORIGUCHI, C. 1967. Business cycles and manufacturer's short-term production decisions. Amsterdam: North Holland, *Contributions to Economic Analysis*, No. 52.

MOSSER, P. C. 1991. Trade inventories and (S,s). *The Quarterly Journal of Economics*, 106, 1267-86.

NURKSE, R. 1952. The cyclical pattern of inventory investment, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 66, No. 3, 385-408.

PINDYCK, R. S. & RUBINFELD, D. L. 1998. *Econometric models and economic forecasts*. Boston, Mass: McGraw-Hill.

POPKIN, J. 1965. Relationship between new orders and shipments: analysis of machinery and equipment industries. *Survey of Current Business*, March: 24-32.

PRATTEN, C. 1985. *Destocking in the recession*. Aldershot: Gower publishing company.

PRESCOTT, E. C. 1986a. Response to a sceptic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review*, 28-33.

PRESCOTT, E. C. 1986b. Theory ahead of business cycle measurement. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review* X, 9-22.

RAMEY, V.A. 1991. Nonconvex costs and the behavior of inventories, *Journal of Political Economy*, vol. 99, No. 2, 306-334.

RAMEY, V. A. & WEST, K. D. 1997. Inventories. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 6315.

REAGAN, P.B. 1982. Inventory and price behaviour. *Review of Economic Studies*, vol. 49, 137-142.

REAGAN, P. & SHEEHAN, D.P. 1985. The stylized facts about the behavior of manufacturers' inventories and backorders over the business cycle: 1959-1980. *Journal of Monetary Economics*, vol. 15, 217-246.

ROSSANA, R. J. 1993. The long-run implications of the production smoothing model of inventories: An empirical test. *Journal of Applied Econometrics*, 8, 295-306

ROSSANA, R. J. 1995. Technology shocks and cointegration in quadratic models of the firm.

International Economic Review, vol. 36, No. 1, 73-98

ROTEMBERG, J. & SALONER, G. 1989. The cyclical behavior of strategic inventories.

Quarterly Journal of Economics, vol. 104, No. 1, 73-98.

RSA, Sentrale Statistiekdiens. 1988. *Standaard nywerheidsklassifikasie van alle bedrywighede*,

vierde uitgawe. Pretoria: Staatsdrukker.

SCHARF, H. E. 1960. The optimality of (S,s) policies in the dynamic inventory problem, in

Arrow, K. J., Karlin, S. and Suppes, P. 1959. *Mathematical methods in the social sciences*,

Stanford University Press, 196-202.

SCHUH, S. 1996. Evidence on the link between firm-level and aggregate inventory behavior.

Finance and Economic Discussion Series, Federal Reserve Board, Washington D.C.

SEITZ, H. 1993. Still more on the speed of adjustment in inventory models: A lesson in

aggregation. *Empirical Economics*, vol. 18, No. 1, 103-127.

SMALL, IAN. 2000. Inventory investment and cash flow. *Bank of England, Working Paper*, No. 112.

SMITH, H. 1994. Voorraadinvestering in Suid-Afrika. *M. Com. Verhandeling*, Universiteit van Pretoria: Pretoria.

SMITH, H. & VAN DEN HEEVER, J.P. 1995. Voorraadinvestering in Suid-Afrika. Suid-Afrikaanse Reserwebank, *Kwartaalblad*, September.

SON, W. 1997. *The real effect of the tax treatment of inventory on a firm's production*. International Institute of Public Finance, 53rd Congress, Kyoto, Japan.

STADLER, J.J. 1973. *Die nasionale rekeninge van Suid-Afrika*, Kaapstad, Pretoria: Haum.

STANBACK, T.M. 1962. *Postwar cycles in manufacturing inventories*. National Bureau of Economic Research.

STOMMELINCK, A.L. 1974. Voorraadinvesterings 'n makro-ekonomiese ontleding. *M. Com. Verhandeling*, Universiteit van Suid-Afrika.

STRYDOM, P.D.F. 1970. Voorraadinvesterings in konjunktuur- en groeiverband. *Mercurius*, no. 11, 32-40.

SUID-AFRIKAANSE RESERWEBANK, *Kwartaalblad*, verskeie uitgawes.

SUID-AFRIKAANSE RESERWEBANK. 1991. Suid-Afrika se nasionale rekeninge, 1946 tot 1990. *Geleentheidspublikasie no. 5 of Supplement to Quarterly Bulletin*, June.

SUID-AFRIKAANSE RESERWEBANK. 1994. Suid-Afrika se nasionale rekeninge 1946 tot 1993. *Bylaag tot die Kwartaalblad*, Junie.

SUID-AFRIKAANSE RESERWEBANK. 1999. South Africa's National Accounts 1946 to 1998, An overview of sources and methods. *Supplement to Quarterly Bulletin*, June.

SUID-AFRIKAANSE RESERWEBANK, *Jaarlikse Ekonomiese Verslag*, verskeie uitgawes.

THURLOW, P. H. 1993. Stockout avoidance inventory behavior with differentiated durable products. *Bank of Canada Working Paper 9-93*. Ottawa: .

TRIVEDI, P.K. 1970. Inventory behavior in UK manufacturing 1956 - 67. *Review of Economic Studies*, October, 517 - 36.

TRIVEDI, P.K. 1975. Time series versus structural models: a case study of Canadian manufacturing inventory behaviour. *International Economic Review*, vol. 16, No. 3, 587-608.

USA, National industrial conference board, inc. 1961. Measure of inventory conditions. *Technical Paper* No. 8, New York.

UN. 1968. System of national accounts. *Studies in Methods*, series F, no. 2, rev. 3, New York.

UN. 1986. Handbook of national accounting, accounting for production: sources and methods. *Studies in Methods*, Series F, No. 39. New York.

VAN DEN HEEVER, J.P. 1988. *Die kwantifisering van beleidsopsies met betrekking tot die makro-ekonomiese stabilisasievraagstuk in Suid-Afrika*. Universiteit van Pretoria.

WEST, K. D. 1986. A variance bounds test of the linear quadratic inventory model. *Journal of Political Economy*, 91, 374-401.

WEST, K.D. 1987. Order backlogs and production smoothing. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, No. 2385.

WEST, K.D. 1990. The sources of fluctuations in aggregate inventories and GNP. *Quarterly Journal of Economics*, November, 939-971.

YOUNG, Allen H. 1974. Reliability of the quarterly national income and product accounts of the US 1947-71. *Review of Income and Wealth*, March, 1-39.

University of Pretoria etd – Smith, H (2004)

ZARNOWITZ, V. 1961. Timing of manufacturing orders during business cycles. In Moore, G. (Ed.). *Business Cycle Indicators*, vol. 1, 420-483.

ZARNOVITZ, V. 1973. *Orders, production and investment: cyclical and structural analysis*. National Bureau of Economic Research, New York: Colombia University Press.

**BYLAAG: E-VIEWS RESULTATE VAN DIE MODEL VAN
VOORRAADINVESTERING IN SUID-AFRIKA**

1 Die langtermynskatting

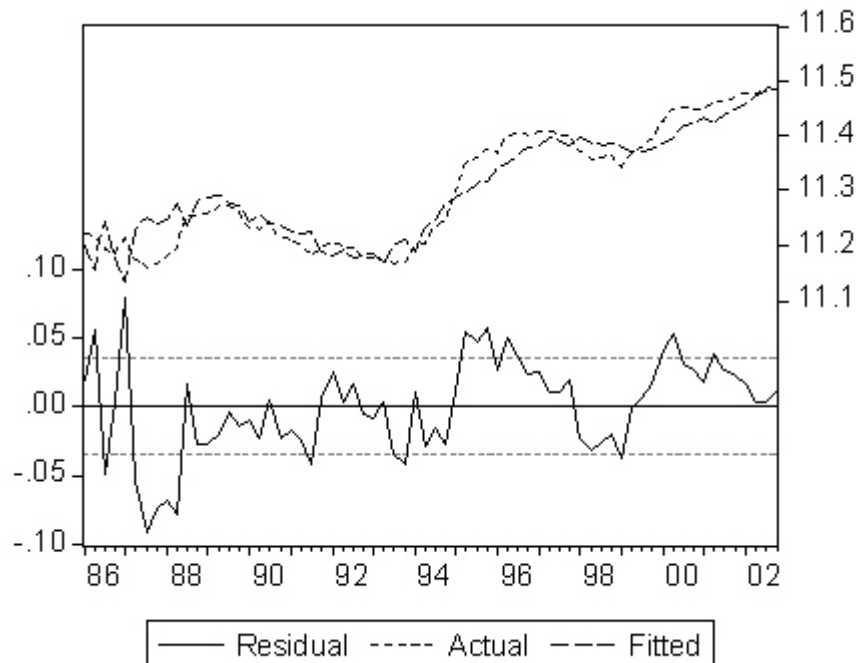
1.1 Resultate van die skatting

Dependent Variable: LOG(I)
Method: Least Squares

Sample: 1986:1 2002:4
Included observations: 68

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(Q)	0.289613	0.074169	3.904741	0.0002
LOG(S)	0.688721	0.079097	8.707274	0.0000
R-squared	0.897075	Mean dependent var	11.30288	
Adjusted R-squared	0.895516	S.D. dependent var	0.108205	
S.E. of regression	0.034976	Akaike info criterion	-3.839331	
Sum squared resid	0.080740	Schwarz criterion	-3.774052	
Log likelihood	132.5373	Durbin-Watson stat	0.935867	

1.2 Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die langtermynskatting



1.3 Die ADF-waarde van die reswaarde van die langtermynskatting

ADF Test Statistic	-4.477544	1% Critical Value*	-3.5297
		5% Critical Value	-2.9048
		10% -Critical Value	-2.5896

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID01)
 Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1986:2 2002:4

Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.470166	0.105005	-4.477544	0.0000
C	-0.000217	0.003642	-0.059482	0.9528
R-squared	0.235729	Mean dependent var	-9.62E-05	
Adjusted R-squared	0.223971	S.D. dependent var	0.033836	
S.E. of regression	0.029807	Akaike info criterion	-4.158761	
Sum squared resid	0.057749	Schwarz criterion	-4.092950	
Log likelihood	141.3185	F-statistic	20.04840	
Durbin-Watson stat	2.061410	Prob(F-statistic)	0.000031	

1.4 Die MacKinnon kritiese waardes van die ADF-waarde om vir die nul hipotese van geen kointegrasie te toets

n=3 Model	Persentasie waarskynlikheid	
	1	Waarde
Konstante	5	-3.8686
	10	-3.5442
	1	-4.5109
Konstante en neiging	5	-4.2990
	10	-3.9706
	1	-4.9504

2 Die korttermyn skatting

2.1 Resultate van die skatting

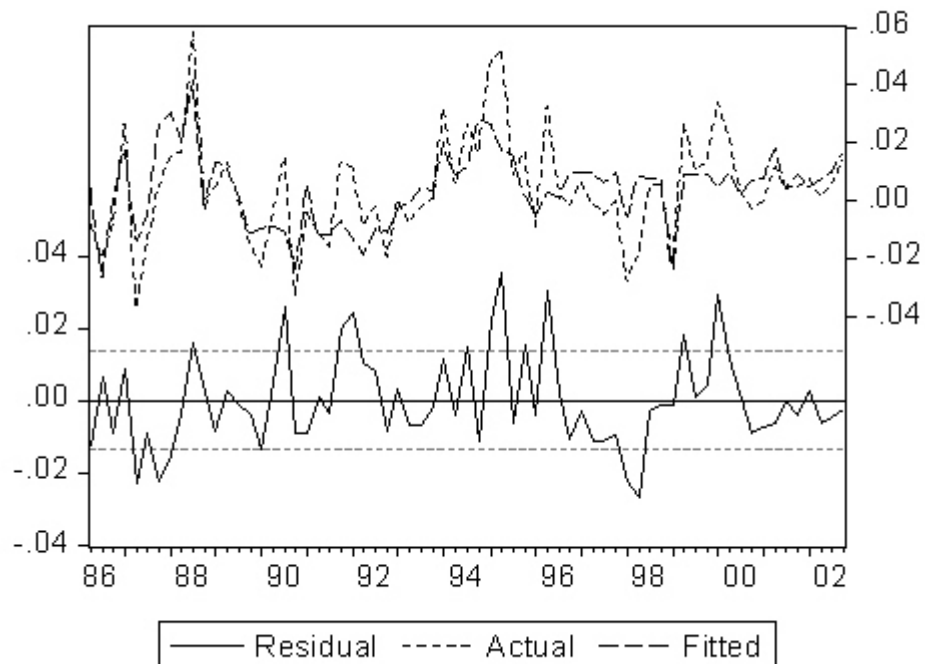
Dependent Variable: DLOG(I)
Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1986:2 2002:4

Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.201461	0.049856	-4.052580	0.0001
DLOG(U(-1))	0.080374	0.042258	1.901972	0.0620
DLOG(G_S(-1))	0.546729	0.156976	3.482874	0.0009
DLOG(R(-2))	-0.066428	0.029942	-2.218541	0.0303
DLOG(P(-3))	-0.212407	0.089753	-2.366577	0.0212
DLOG(Q(-2))	0.527176	0.167815	3.141407	0.0026
C	0.005767	0.003333	1.730424	0.0887
R-squared	0.505009	Mean dependent var	0.004114	
Adjusted R-squared	0.455510	S.D. dependent var	0.018508	
S.E. of regression	0.013657	Akaike info criterion	-5.650502	
Sum squared resid	0.011191	Schwarz criterion	-5.420161	
Log likelihood	196.2918	F-statistic	10.20240	
Durbin-Watson stat	1.528573	Prob(F-statistic)	0.000000	

2.2 Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die korttermynskatting



2.3 Diagnostiese toetse,

2.3.1 Die ADF-waarde van die reswaarde van die korttermynskatting

ADF Test Statistic	-6.396613	1% Critical Value*	-3.5312
		5% Critical Value	-2.9055
		10% Critical Value	-2.5899

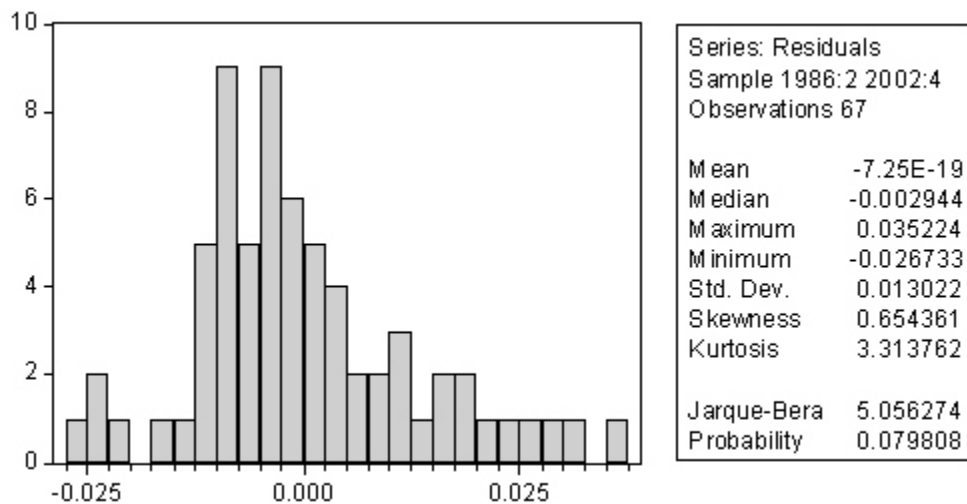
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID01ECM)
 Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1986:3 2002:4
 Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01ECM(-1)	-0.773875	0.120982	-6.396613	0.0000
C	0.000171	0.001578	0.108332	0.9141
R-squared	0.389992	Mean dependent var	0.000143	
Adjusted R-squared	0.380461	S.D. dependent var	0.016282	
S.E. of regression	0.012816	Akaike info criterion	-5.846400	
Sum squared resid	0.010512	Schwarz criterion	-5.780047	
Log likelihood	194.9312	F-statistic	40.91666	
Durbin-Watson stat	2.032189	Prob(F-statistic)	0.000000	

2.3.2 Histogram normaliteit



2.3.3 ARCH heteroskedastisiteit

ARCH Test:

F-statistic	0.234316	Probability	0.917923
Obs*R-squared	1.001871	Probability	0.909512

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1987:2 2002:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000171	5.77E-05	2.957071	0.0045
RESID^2(-1)	0.037494	0.131258	0.285647	0.7762
RESID^2(-2)	-0.014241	0.130900	-0.108790	0.9137
RESID^2(-3)	-0.094400	0.130888	-0.721229	0.4737
RESID^2(-4)	0.078798	0.131945	0.597203	0.5527
R-squared	0.015903	Mean dependent var	0.000172	
Adjusted R-squared	-0.051966	S.D. dependent var	0.000263	
S.E. of regression	0.000270	Akaike info criterion	-13.52143	
Sum squared resid	4.22E-06	Schwarz criterion	-13.35134	
Log likelihood	430.9251	F-statistic	0.234316	
Durbin-Watson stat	1.940100	Prob(F-statistic)	0.917923	

2.3.4 White heteroskedastisiteit

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.301256	Probability	0.986547
Obs*R-squared	4.203931	Probability	0.979469

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1986:2 2002:4

Included observations: 67

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.50E-05	8.73E-05	0.974037	0.3344
RESID01(-1)	-0.000373	0.001055	-0.353491	0.7251
RESID01(-1)^2	0.008439	0.024029	0.351193	0.7268
DLOG(U(-1))	-0.000673	0.000859	-0.783285	0.4369
(DLOG(U(-1)))^2	-0.004530	0.015011	-0.301787	0.7640
DLOG(G_S(-1))	0.000731	0.003854	0.189719	0.8502
(DLOG(G_S(-1)))^2	-0.012616	0.209946	-0.060090	0.9523
DLOG(R(-2))	-0.000297	0.000684	-0.433754	0.6662
(DLOG(R(-2)))^2	-0.002195	0.004171	-0.526354	0.6008
DLOG(P(-3))	0.005878	0.004920	1.194854	0.2374
(DLOG(P(-3)))^2	-0.075763	0.066704	-1.135809	0.2611
DLOG(Q(-2))	0.002265	0.003588	0.631263	0.5305
(DLOG(Q(-2)))^2	0.015764	0.197542	0.079801	0.9367
R-squared	0.062745	Mean dependent var	0.000167	
Adjusted R-squared	-0.145534	S.D. dependent var	0.000256	
S.E. of regression	0.000274	Akaike info criterion	-13.39466	
Sum squared resid	4.05E-06	Schwarz criterion	-12.96688	
Log likelihood	461.7210	F-statistic	0.301256	
Durbin-Watson stat	1.840923	Prob(F-statistic)	0.986547	

2.3.5 Breusch-Godfrey reekskorrelasie-LM-toets

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.681362	Probability	0.167161
Obs*R-squared	7.183765	Probability	0.126490

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.087638	0.061084	-1.434702	0.1569
DLOG(U(-1))	-0.012569	0.041943	-0.299662	0.7655
DLOG(G_S(-1))	0.082719	0.161674	0.511644	0.6109
DLOG(R(-2))	-0.010641	0.029998	-0.354707	0.7241
DLOG(P(-3))	-0.005318	0.089459	-0.059448	0.9528
DLOG(Q(-2))	-0.067363	0.167533	-0.402088	0.6892
C	-1.54E-05	0.003311	-0.004642	0.9963
RESID(-1)	0.282642	0.144184	1.960285	0.0549
RESID(-2)	0.222784	0.148096	1.504324	0.1381
RESID(-3)	0.038246	0.139182	0.274793	0.7845
RESID(-4)	-0.003506	0.134675	-0.026036	0.9793
R-squared	0.107220	Mean dependent var	-7.25E-19	
Adjusted R-squared	-0.052205	S.D. dependent var	0.013022	
S.E. of regression	0.013357	Akaike info criterion	-5.644515	
Sum squared resid	0.009991	Schwarz criterion	-5.282550	
Log likelihood	200.0913	F-statistic	0.672545	
Durbin-Watson stat	2.040803	Prob(F-statistic)	0.744825	

2.3.6 Ramsey-reset-toets

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.394508	Probability	0.675806
Log likelihood ratio	0.905306	Probability	0.635939

Test Equation:

Dependent Variable: DLOG(I)

Method: Least Squares

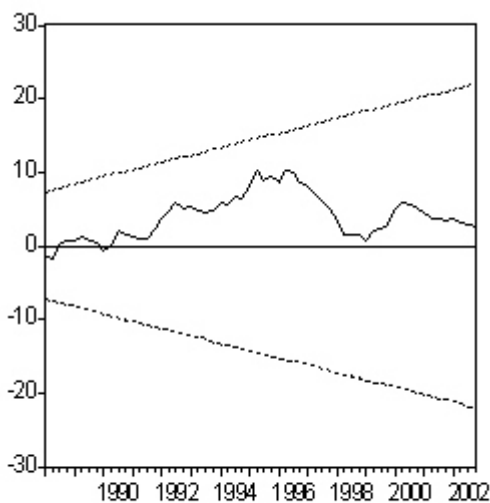
Sample: 1986:2 2002:4

Included observations: 67

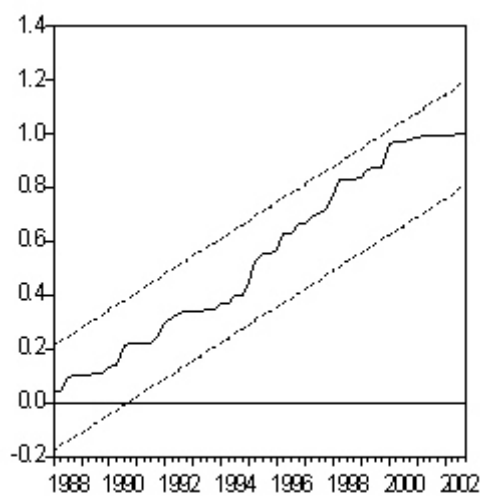
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.161868	0.069108	-2.342253	0.0226
DLOG(U(-1))	0.069409	0.044776	1.550122	0.1266
DLOG(G_S(-1))	0.449851	0.195238	2.304114	0.0248
DLOG(R(-2))	-0.058340	0.032437	-1.798548	0.0773
DLOG(P(-3))	-0.214472	0.093813	-2.286158	0.0259
DLOG(Q(-2))	0.459102	0.198960	2.307508	0.0246
C	0.005782	0.003509	1.647808	0.1048
FITTED^2	1.244073	10.11630	0.122977	0.9026
FITTED^3	203.6316	355.0185	0.573580	0.5685

R-squared	0.511653	Mean dependent var	0.004114
Adjusted R-squared	0.444294	S.D. dependent var	0.018508
S.E. of regression	0.013797	Akaike info criterion	-5.604313
Sum squared resid	0.011041	Schwarz criterion	-5.308160
Log likelihood	196.7445	F-statistic	7.595992
Durbin-Watson stat	1.577967	Prob(F-statistic)	0.000001

2.3.7 CUSUM-toetse



— CUSUM ---- 5%Significance



— CUSUM of Squares ---- 5%Significance

2.4 Die derde-stap-prosedure van Engle en Yoo

Dependent Variable: RESID02ECM
 Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1986:2 2002:4
 Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
(0.201461)*(LOG(Q))	0.216893	0.135720	1.598089	0.1149
(0.201461)*(LOG(S))	-0.231310	0.144739	-1.598118	0.1149
R-squared	0.037807	Mean dependent var	1.11E-18	
Adjusted R-squared	0.023004	S.D. dependent var	0.013043	
S.E. of regression	0.012892	Akaike info criterion	-5.835014	
Sum squared resid	0.010803	Schwarz criterion	-5.769203	
Log likelihood	197.4730	Durbin-Watson stat	1.539417	

2.5 Die berekening van die aangepaste koëffisiënte en t-waardes

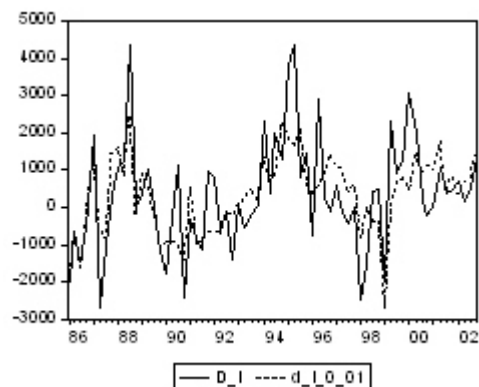
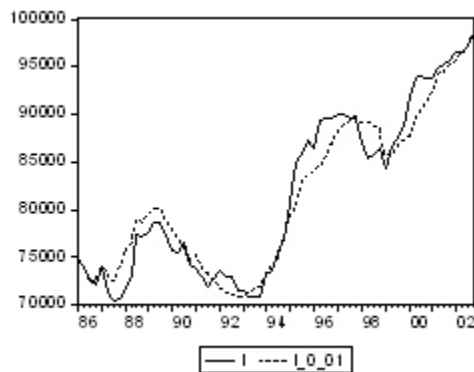
Variable	Engle en Yoo koëffisiënte	Engle en Granger koëffisiënte	Nuwe koëffisiënte	Engle en Yoo Std. fout	Nuwe t-waardes
	a	b	a+b	c	(a+b)/c
LOG(Q)	0.21689	0.28961	0.50651	0.13572	3.7319 > 1.96
LOG(S)	-0.23131	0.68872	0.45741	0.14474	3.1602 > 1.96

2.6 Die model

$$\text{LOG}(I) = + 0.005767173255 + 0.08037429731 * \text{DLOG}(U(-1)) + 0.546729735 * \text{DLOG}(G_S(-1)) - 0.0664289227 * \text{DLOG}(R(-2)) - 0.2124070937 * \text{DLOG}(P(-3)) + 0.527176855 * \text{DLOG}(Q(-2)) - (0.201461403 * (\log(i(-1)) - 0.50651 * \text{LOG}(Q(-1)) - 0.45741 * \text{LOG}(S(-1)))) + \text{LOG}(I(-1))$$

$$d_i = d(i)$$

2.7 Die werklike waardes, geskatte waardes en reswaarde van die model



3 E-views resultate van die SARB95-model van voorraad-investering in Suid-Afrika

Dependent Variable: D_I				
Method: Least Squares				
Sample: 1975:1 2002:4				
Included observations: 112				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
S(-1)	0.146384	0.036960	3.960573	0.0001
T*S(-1)	0.000226	9.60E-05	2.357465	0.0203
I(-2)	-0.181253	0.029404	-6.164151	0.0000
S-G_S	-0.128004	0.038581	-3.317834	0.0012
C	2595.999	1931.763	1.343849	0.1819
PDL01	-55.58614	8.715783	-6.377641	0.0000
PDL02	7.867614	2.290983	3.434165	0.0009
R-squared	0.465504	Mean dependent var	121.0982	
Adjusted R-squared	0.434961	S.D. dependent var	1732.735	
S.E. of regression	1302.481	Akaike info criterion	17.24239	
Sum squared resid	1.78E+08	Schwarz criterion	17.41230	
Log likelihood	-958.5739	F-statistic	15.24109	
Durbin-Watson stat	1.595565	Prob(F-statistic)	0.000000	
Lag Distribution	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .	0	-46.3218	7.26315	-6.37764
* .	1	-74.1149	11.6210	-6.37764
* .	2	-83.3792	13.0737	-6.37764
* .	3	-74.1149	11.6210	-6.37764
* .	4	-46.3218	7.26315	-6.37764
Sum of Lags		-324.252	50.8421	-6.37764
Lag Distribution	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	6.55634	1.90915	3.43417
. *	1	10.4902	3.05464	3.43417
. *	2	11.8014	3.43647	3.43417
. *	3	10.4902	3.05464	3.43417
. *	4	6.55634	1.90915	3.43417
Sum of Lags		45.8944	13.3641	3.43417