

## 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:

- $\delta$  = Die koers waarteen voorraad aanpas wanneer daar 'n afwyking tussen die gewenste voorraadvlak en die werklike voorraadvlak is.
- $\lambda$  = Die koers waarteen voorraadinvestering aanpas wanneer daar 'n afwyking tussen verwagte en werklike verkope is.
- $\Delta I_t$  = 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.

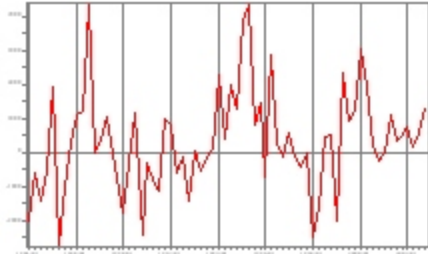
Die eerste stap behels die skatting van 'n langtermynvergelyking, gerugsteun deur toepaslike ekonomiese teorie. Die orde van integrasie van die reswaarde wat uit die vergelyking gekry is, is vervolgens bepaal. Toetsresultate dui op stasionariteit en die reswaarde kon daarom in die korttermyn foute-aanpassingsmodel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

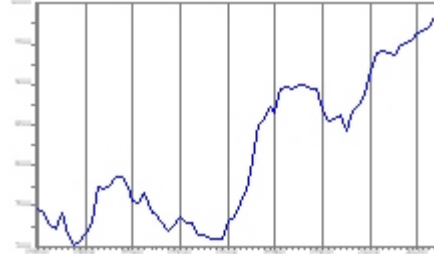
Op grond van die nou verwantskap tussen voorraadinvestering, produksie en verkope is die langtermynvergelyking geskat met die vlak van voorraad as die afhanklike veranderlike en produksie en verkope as die verklarende veranderlikes. Die resultate van die skatting wat hier onder aangedui word lewer 'n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

**Grafiek 14 - Die veranderlikes van die voorraadmodel**

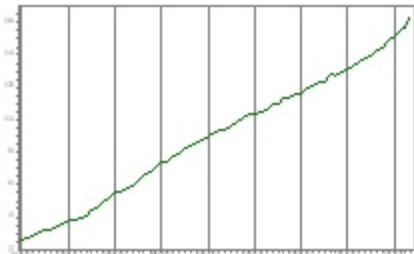
R miljoene



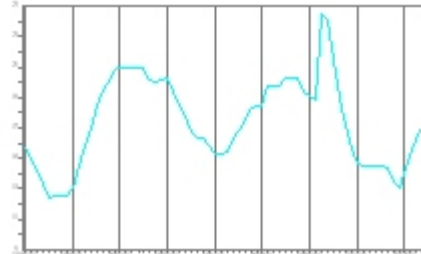
R miljoene



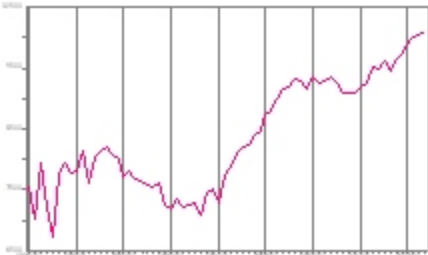
Indeks 1995 = 100



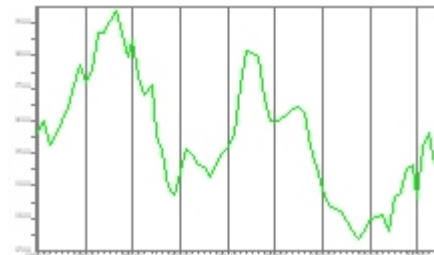
Persent



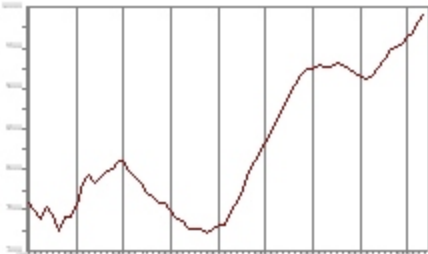
R miljoene



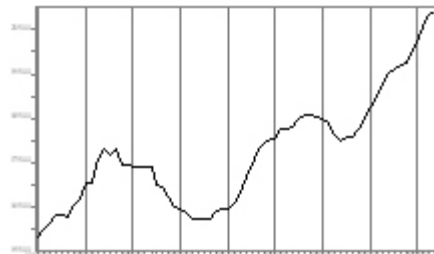
R miljoene



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 <sup>(a)</sup>	F waardes <sup>(b)</sup>
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)

R<sup>2</sup> = 0,5050

Aangepasde R<sup>2</sup> = 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 <sup>2</sup> = 1.0019	0.9095
	White	nR <sup>2</sup> = 4.2039	0.9795
Reekskorrelasie	Breuch-Godfrey LM	nR <sup>2</sup> = 7.1838	0.1265
Stabiliteit	Ramsey reset, F-waarde	LR = 0.9053	0.6359
	CUSUM en CUSUM <sup>2</sup>	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.

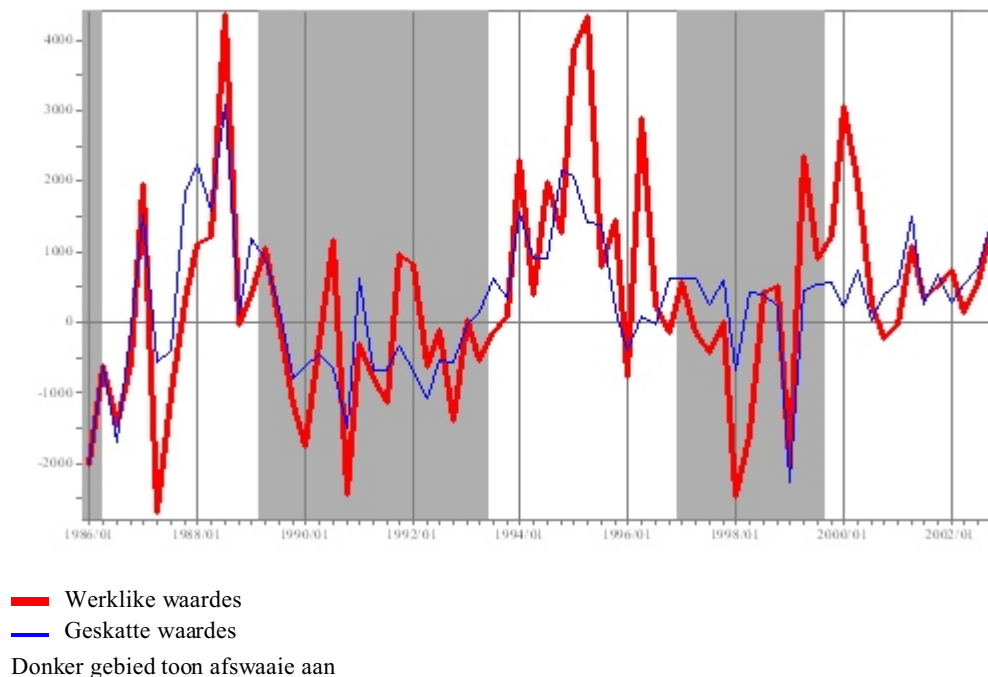
Die akkuraatheid van die model word in die passingsmaatstawwe weerspieël. Die tekens en t-waardes van die onderskeie koëffisiënte is bevredigend en stem met vooraf beredenering ooreen. Hoewel die  $R^2$  betreklik laag blyk te wees, is dit met inagneming van die wisselings van voorraadinvestering aanvaarbaar.

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

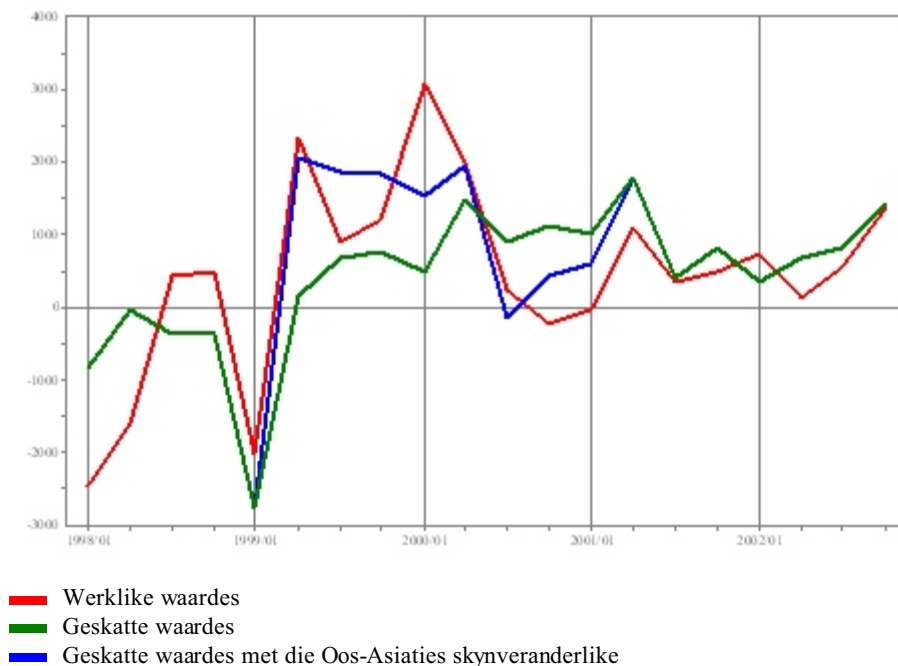


Verder is daar nog gevalle waar die model nie uitskietbewegings van voorraadinvestering goed voorspel nie. By nadere ondersoek blyk dit dat sommige van die uitskietverskille tydens ongewone toestande in die ekonomie voorkom. Een voorbeeld is die invloed van die Oos-Asiatiese finansiële krisis gedurende 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.

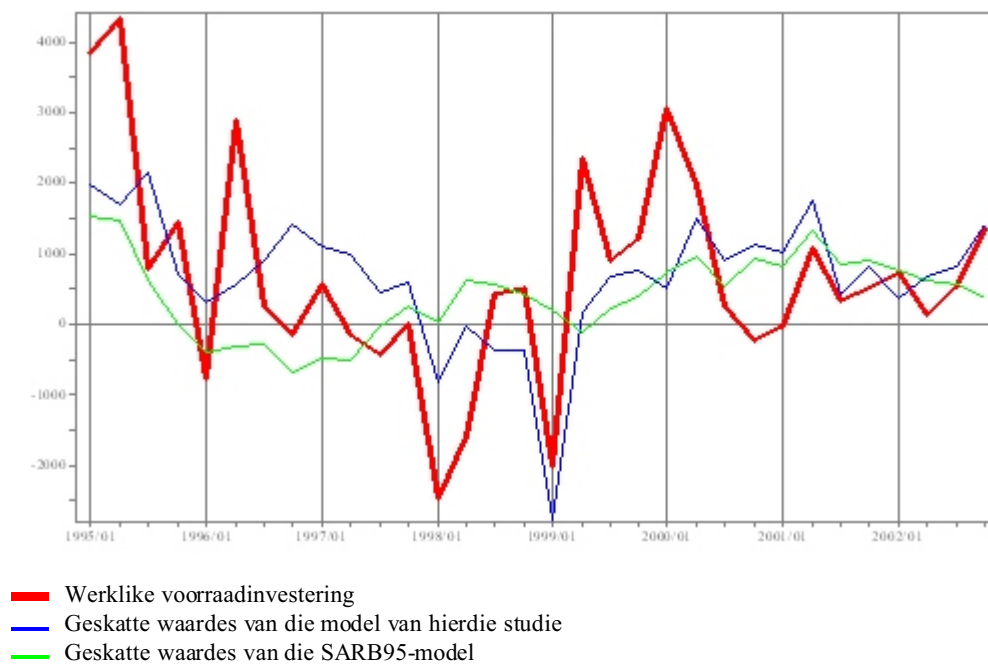
Wanneer die resultate van die twee modelle vergelyk word is daar baie min tussen die twee te kies, ten spyte daarvan dat die  $R^2$  van die SARB95-model wat vir die tydperk 1975 tot 2002 geskat is (kyk in die bylaag vir die resultate) effens swakker is. Die SARB95-model vaar egter ook swakker om uitskieters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

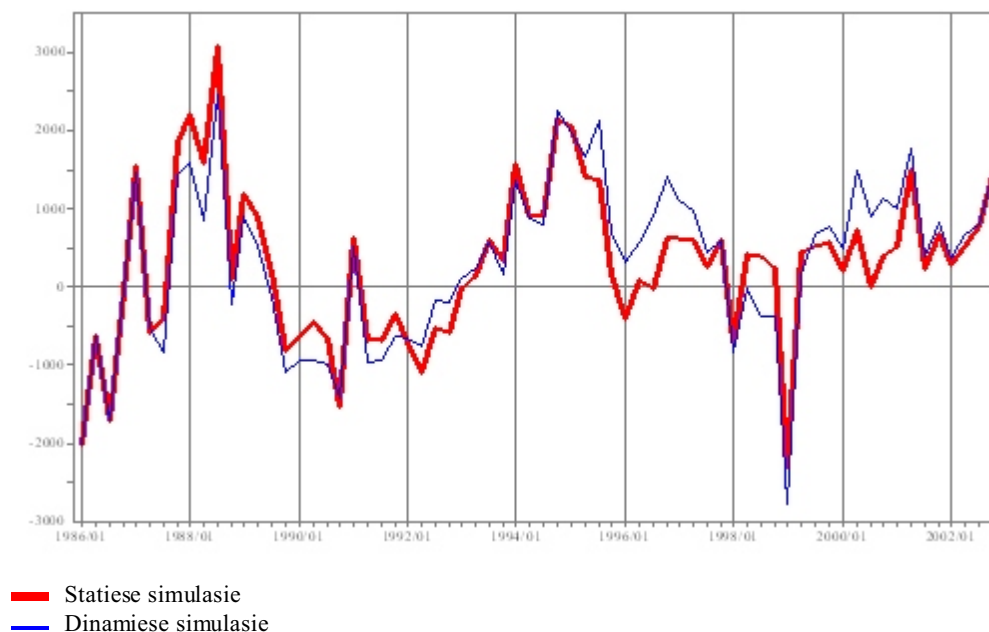
## 7.4 DINAMIESE RESPONSE

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 simulatie word in grafiek 18 saam met die resultaat van die statiese simulatie getoon.

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

Rand miljoene



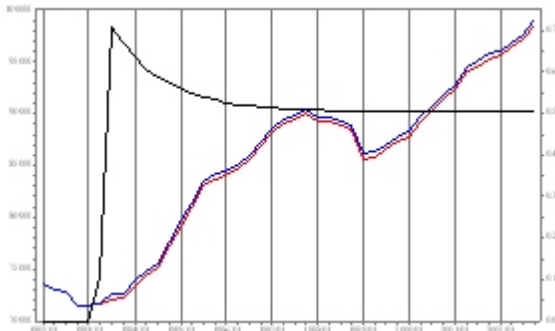
Simulasies is ook gedoen om die reaksie van voorraad op veranderings in die eksogene veranderlikes van die model te bepaal. Die model is vir die skattingstydperk dinamies opgelos deur gebruik te maak van die eksogene veranderlikes en die waardes van die vlak van voorraad wat endogeen bepaal is. Die werkswyse 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.

**Grafiek 19 - Skoktoetse om die stabiliteit en respons van die model te toets**

Produksieskok

R miljoene

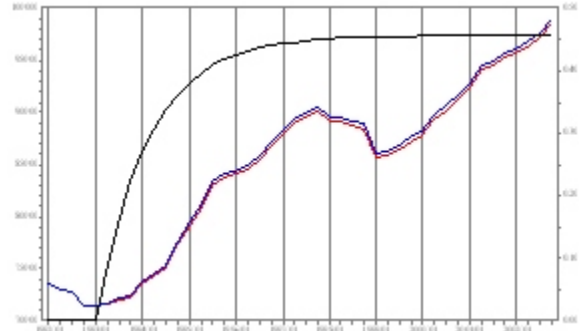
Persent



Verkopeskok

R miljoene

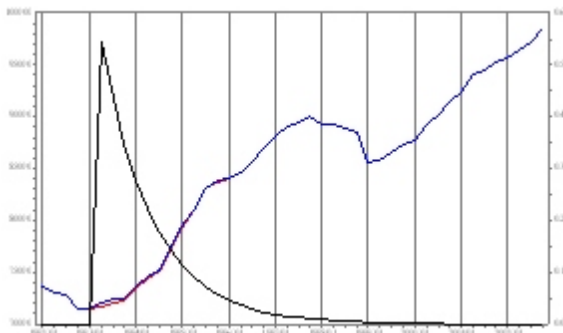
Persent



Verwagte verkope skok

R miljoene

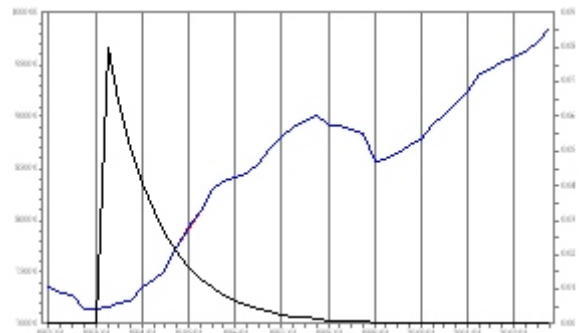
Persent



Onvoltooide bestellings skok

R miljoene

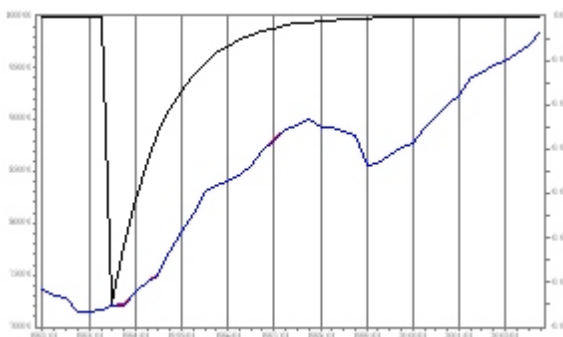
Persent



Rentskok

R miljoene

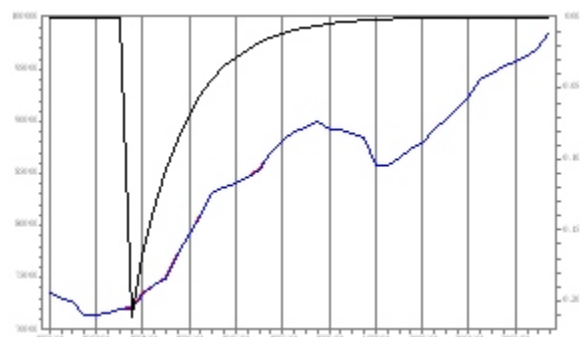
Persent



Prysskok

R miljoene

Persent



- Werklike voorraadvlak
- Gepasde voorraadvlak
- Skok beweging (regterhandse skaal)



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).

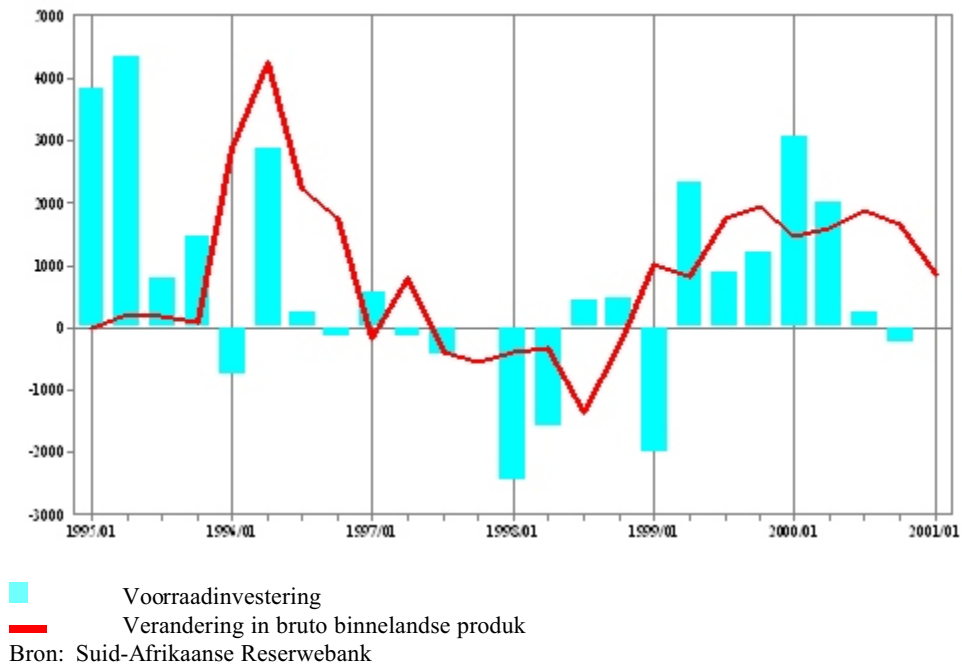
Die reële bruto binnelandse produk het van die eerste kwartaal van 1997 tot die eerste kwartaal van 1999 (hierna die afswaaitydperk genoem) teen 'n gemiddelde jaarlikse groei van net 1,1 persent gestyg. Daarna het dit skerp versnel en is 'n gemiddelde jaarlikse groei van 3,3 persent van die eerste kwartaal 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.

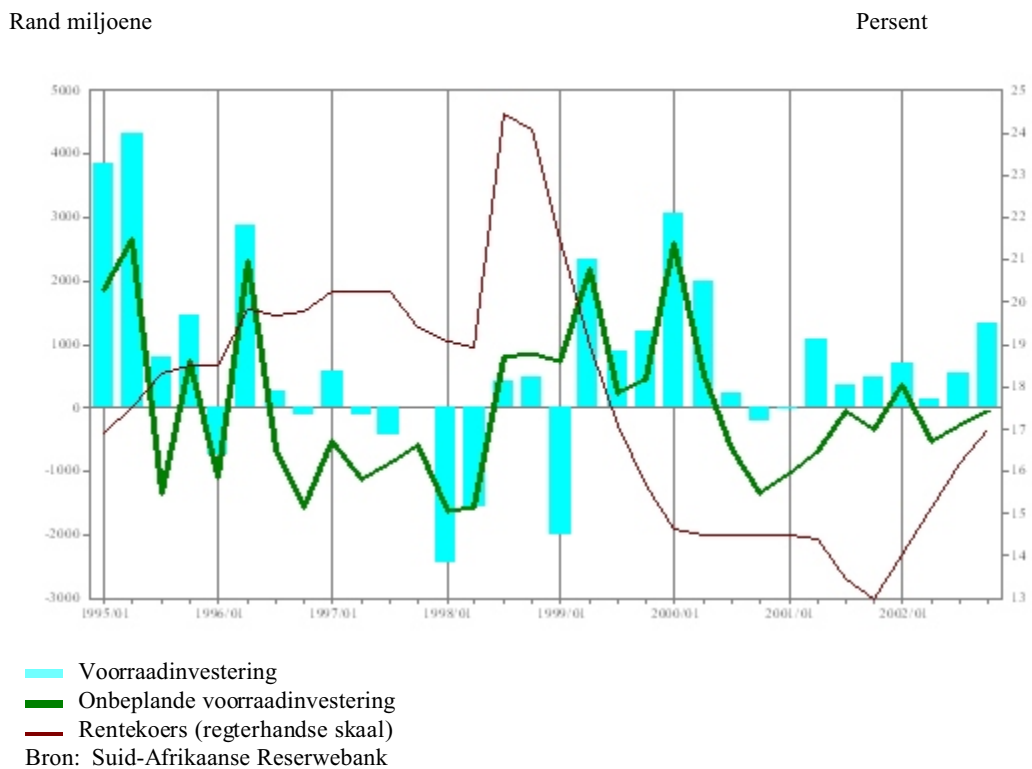
Saam met die wanbalans tussen vraag en aanbod gedurende hierdie tydperk het rentekoerse ook 'n besonder wisselvallige patroon gevolg. In 'n poging om finansiële stabiliteit gedurende 1998 te bewerkstellig het die monetêre owerheid rentekoerse skerp verhoog, van ongeveer 20,3 persent in die eerste kwartaal 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.

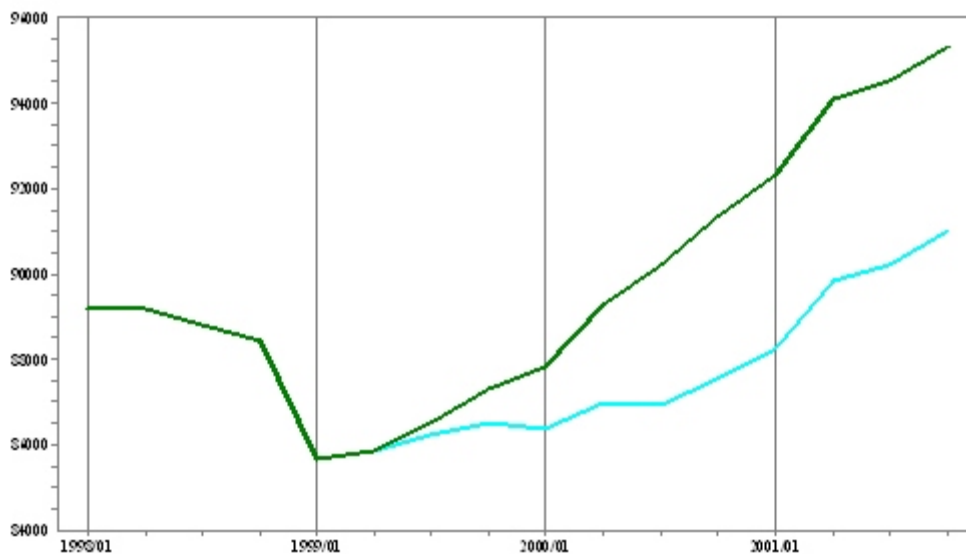
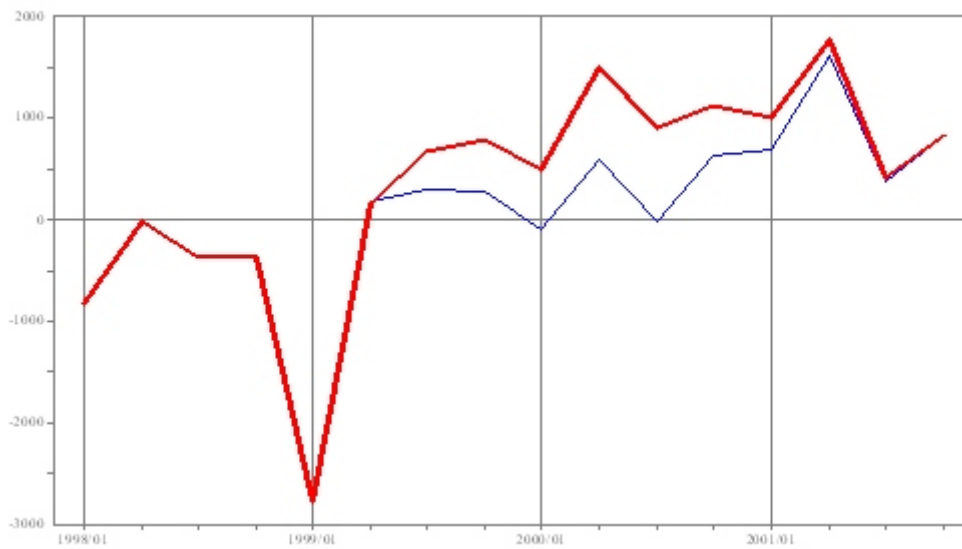
**Grafiek 21 - Die verandering in nywerheids- en handelsvoorraad, onbeplande voorraadinvestering en rentekoerse**



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 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 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;  $\delta$  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)

R<sup>2</sup> = 0,5050

Aangepasde R<sup>2</sup> = 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<sup>2</sup> 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 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.