

## HOOFSTUK 3

### AANPASSINGS AAN DIE BESTENDIGEPRODUKSIE- HIPOTESE

#### 3.1 INLEIDING

Verskeie empiriese studies het verskillende rasioneleverwagtingsmodelle 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 rasioneleverwagtingsformulerings van 'n suiwer bestendige produksie-model van voorraad. Aangesien 'n aantal studies gevind het dat weergawes van die model met suiwer rasonele 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 momentkatters 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 bestendigeproduksievlaak-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 intertempore 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 vraagskotte 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 fabrieksvoorraad te verklaar. Hoewel die model goed werk om fabrieksvoorraad 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.

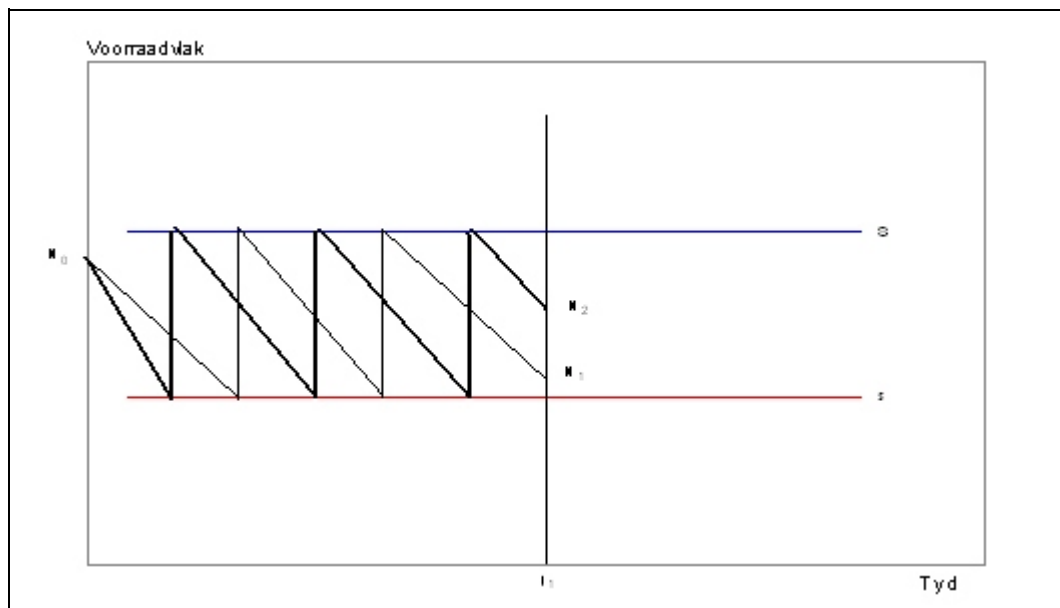
Wanneer sy voorraad hierdie vlak bereik, plaas die onderneming 'n bestelling wat sy voorraadvlak laat herstel tot 'n boonste vlak van "S" wat ook as die optimale boonste vlak gekies is. Die gevolg is die patroon wat in grafiek 1 aangedui word. Die hoeveelheid tussen S en s is die sogenaamde optimale 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  $\Delta N$  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  $\lambda$  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  $\Delta Q_t^2$  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-verbante 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.

$\theta$  = die diskontokoers.

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

$\Omega_t$  = 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  $\delta$  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  $\gamma$ ,  $\beta$  en  $\theta$ . 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 ( $\varepsilon_t$ ) ondervind. Om die verklaring te vergemaklik, is aanvanklik aangeneem dat die toename in produktiwiteit nie verwagte verkope sal beïnvloed nie. Daar word ook verwag 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 verandering 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 verandering in voorraad as gevolg van produktiwiteitskokke positief met verandering 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  $\delta$  daal en  $\xi$  styg). Uit vergelyking (3.3.2.10) is dit duidelik dat 'n toename in  $\xi$  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  $\eta_t$  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  $\rho$ ), 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.

X<sub>1</sub> = die voorraad-verkope-verhouding aan die begin van die tydperk.

X<sub>2</sub> = die gemiddelde nuwebestellings-verkope-verhouding vir die kwartaal wat die tydperk voorafgaan.

X<sub>3</sub> = die persentasie verandering in die indeks van fabriekswese produksiepryse gedurende die tydperk.

X<sub>4</sub> = die persentasie verandering in voorraad wat aan die bedryfstakmengesel toegeskryf kan word.

X<sub>5</sub> = 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.