

KESKUSTELUALOITTEITA

DISCUSSION PAPERS

Suomen Pankin
kansantalouden osasto

Bank of Finland
Economics Department

Suomen Pankin kirjasto



175504 IVA5a Kirjasto: alaholvi
SUOMEN PANKKI KAN
Yrityssektorin varastoinvestointien suhdannekäyttäyt
Suomen Pankin kansantalouden osasto. Keskusteluai
10/82 1982



Jarmo Pesola

YRITYSSEKTORIN VARASTOINVESTOINTIEN
SUHDANNEKÄYTTÄYTYMINEN

Lokakuu 1982

KT 10/82

YRITYSSEKTORIN VARASTOINVESTOINTIEN
SUHDANNEKÄYTTÄYTYMINEN

Jarmo Pesola

Lokakuu 1982

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	YRITYSTEN VARASTOINVESTOINNIT	1
2.1	Aikasarjakehitys	1
2.2	Yritysten hankintahintaisten varastojen arvo ja rakenne	7
3	VARASTOINVESTOINTITEORIAA	10
3.1	Varastonpidon motiivit	10
3.2	Investointiteoria ja varastojen joustavan sopeutumisen malli	11
3.2.1	Lopputuotevarastot	13
3.2.2	Panosvarastot	13
3.3	Sopeutumismekanismi ja siitä käytyä keskustelua	15
3.4	Halutun lopputuotevarastokannan määräytyminen	17
3.4.1	Akselerattori	18
3.4.2	Kustannustekijät	20
3.4.3	Muita haluttuun varastokantaan vaikuttavia tekijöitä	24
3.4.4	Yhteenveto haluttuihin lopputuotevarastoihin vaikuttavista tekijöistä	25
3.5	Tahattomat varastoinvestoinnit	26
3.6	Halutun panosvarastokannan määräytyminen	27
3.7	Odotusmekanismit	29
3.8	Disaggregoinnista	31
3.8.1	Havaintoväli	31
3.8.2	Toimialajaottelu sekä varastotyyppit	32
4	ESTIMOITAVAT MALLIT JA MUUTTUJIEN EMPIIRISET VASTINEET	34
4.1	Lopputuotevarastojen investointimalli	34
4.2	Panosvarastojen investointimalli	35
4.3	Kokonaisvarastot	36
4.4	Selittävien muuttujien empiiriset vastineet	37

5	EMPIIRISET KOKEET	39
5.1	Lopputuotevarastoinvestoinnit	39
5.2	Panosvarastoinvestoinnit	40
5.3	Yrityssektorin kokonaisvarastoinvestoinnti	42
5.3.1	Estimointitulokset	42
5.3.2	Varastonpidon kustannusten vaikutus sopeutumisnopeuteen	45
5.4	Lisäkokeilut	49
6	MALLIN KÄYTTÖ ENNUSTAMISESSA	51
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TUTKIMUKSEN JATKO	52
	KIRJALLISUUTTA	55
	LIITE 1 Adaptiivisten odotusten rakenteen sovellutus neljännesvuosiaineistoon	
	LIITE 2 Käytetyt sarjat ja niiden konstruointi	

1 JOHDANTO

Käsillä oleva tutkimus on raportti yrityssektorin varastoinvestointitutkimusprojektista Suomen Pankin kansantalouden osastolla 15.1. - 31.8.1982. Projektin tavoitteeksi asetettiin neljännesvuosiaineistoon perustuvan varastoinvestointien ennustemallin muodostaminen. Erityistä huomiota oli lisäksi määrä kiinnittää rahoitustekijöiden varastokäyttäytymisvaikutukseen. Mallia on tarkoitus käyttää apuvälineenä kansantalouden osaston suhdanne-ennusteissa.

2 YRITYSTEN VARASTOINVESTOINNIT

2.1 Aikasarjakehitys

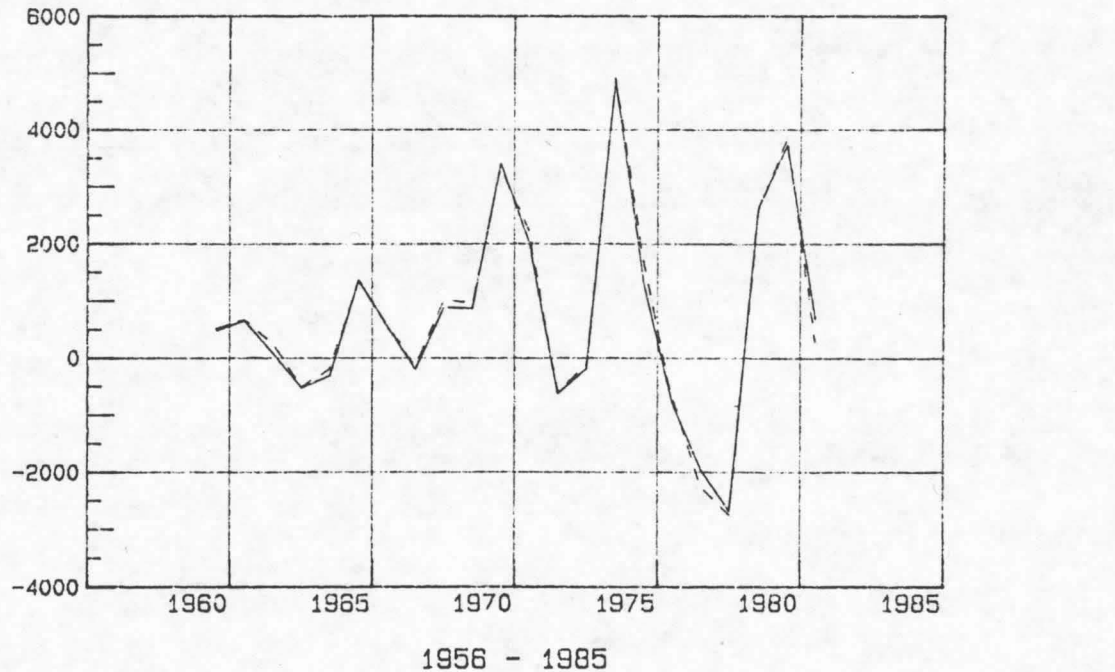
Kansantalouden sektoreittaisen tilinpidon mukaan varastoja pitävät yrityssektorin lisäksi rahoituslaitokset, valtio ja kotitaloudet. Muiden kuin yrityssektorin varastokannoista ei ole olemassa tietoa. Kotitaloussektorin varastot syntynevät valtaosaltaan maatalouden piirissä ja julkisen sektorin varastot puolestaan muodostuvat suurelta osin varmuusvarastoista. Vaikka yrityssektorin ulkopuoliset varastokannat olisivatkin suhteellisen suuria, niiden vaihtelut ovat vähäisiä. Niinpä kansantalouden varastojen suhdannevaihtelut tapahtuvat lähes yksinomaan yrityssektorissa (kuvio 1).¹

1. Yritysten kiinteähintainen varastomuutos on saatu deflatoimalla käypähintainen arvo koko kansantalouden varastoinvestointien hintakehityksellä.

VARASTOINVESTOINNIT 75-MMK

IIVG: A YRITYKSET
 IVG: A KOKO KANSANTALOUS

60 81
 60 81



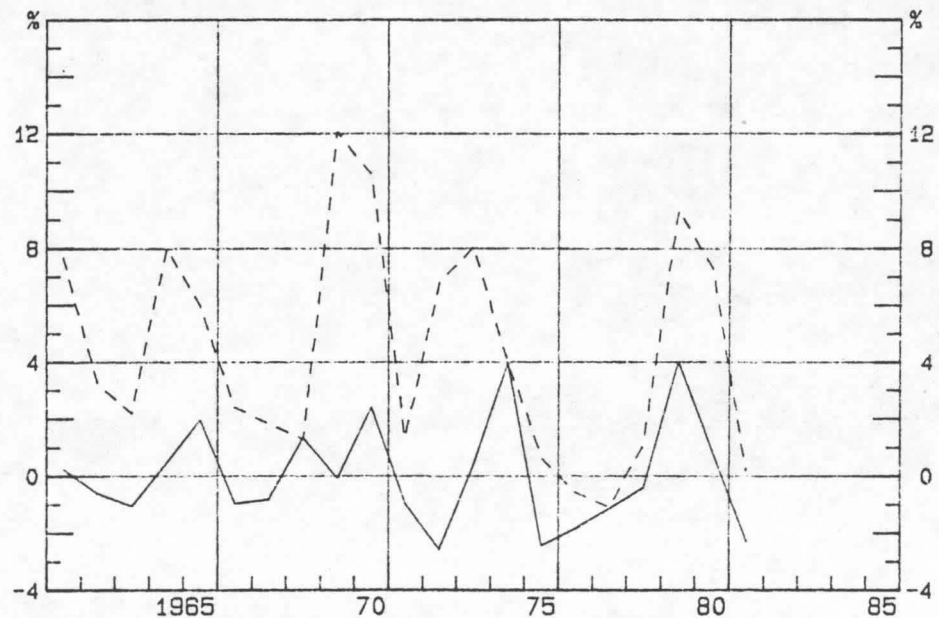
KUVIO 1

Kuviosta 1 nähdään, että yritysten varastoinvestointien suhdannevaihtelu on 1970-luvun loppupuolelle saakka voimistunut. Tämä johtuu pääosin varastokannan kasvusta, joka oli suhteellisen voimakasta v. 1975 loppupuolelle saakka. Sitä seurannut noin kolmen vuoden varastojen purkamisvaihe pienensi varastot takaisin 1970-luvun alkupuolen määrään. Viimeisin korkeasuhdanne vasta on kasvattanut varastot suunnilleen yhtä suuriksi kuin ne olivat 1970-luvun puolivälissä.

Varastojen muutoksen vaikutus kokonaiskysynnän muutokseen osoittaa, että suhteellisen pienestä painoarvostaan huolimatta varastojen merkitys suhdannevaihteluiden kannalta on huomattava (kuvio 2). Varastojen pidon transaktiomotiivin kannalta on huomionarvoista, että varastoinvestointien suhdannevaihtelut ajoittuvat suunnilleen samoin yleisten suhdannevaihteluiden kanssa. Varastojen puskurikäyttöön viittaa se, että varastoinvestointien käännepiisteet ajoittuvat usein hieman muun suhdannevaihtelun käännepiisteiden jälkeen. Etenkin 1970-luvun alkupuoliskolla puskurointi näkyy selvästi.

VARASTOINVESTOINNIT JA SUHDANNEVAIHTELUT 1960-81

— Varastoinvest: n kontribuutio kok.kysynnän muutokseen, %
 - - - Kokonaiskysynnän muutos, %



KUVIO 2

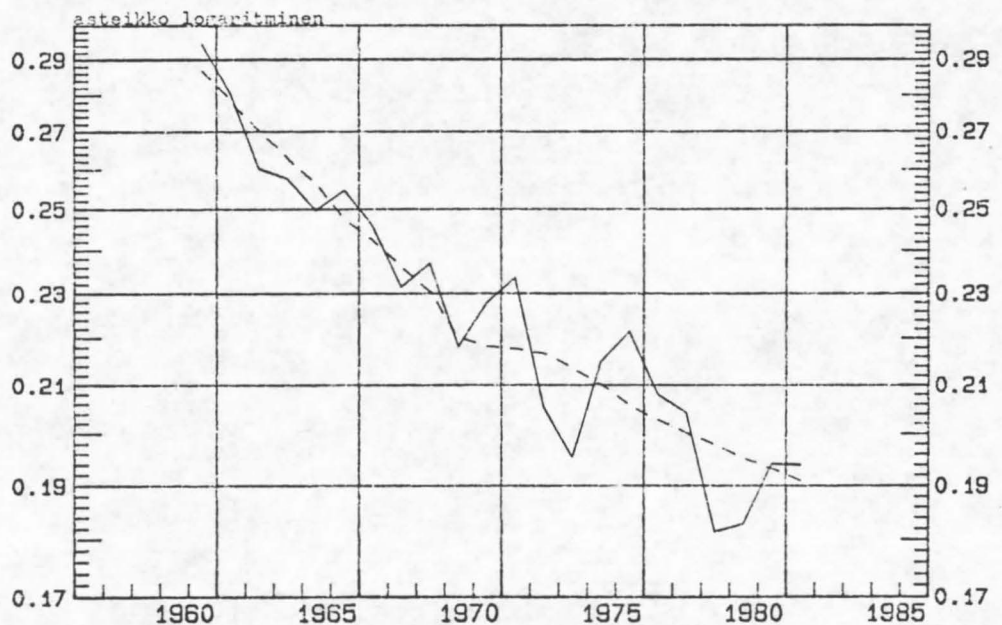
Eräs tyypillinen piirre yritysvarastoille on, että niiden suhde myyntiin on jatkuvasti laskenut. Kuvios-
 ta 3 ilmenee, että kyseinen suhde on 1970-luvulla
 pienentynyt keskimäärin lähes samaa vauhtia kuin

aikaisemminkin. Todennäköisesti "kyllästymispiste" ja trendin taittuminen horisontaaliseksi ei vielä ole lähellä. Syynä varastojen kiertonopeuden kasvuun on ilmeisestikin rationointi. Mitään rakenteellista seikkaa tuskin on tämän kehityksen selittämiseksi. Tämä mitä ilmeisimmin transaktiovarastojen suhteellisesta pienenemisestä aiheutuva kehitys saattaa muuttaa yritysten varastokäyttäytymistä spekulatiiviseen suuntaan.

YRITYSTEN VARASTOJEN SUHDE MYYNTIIN (75MMK), 1960-81

VARASTOT VUODEN LOPUSSA/VUODEN MYYNTI
LIUKUVAN KESKIARVON TRENDI

60 81
60 81



1956 - 1985

KUVIO 3

Koska varastoinvestointien suhdannekäyttäytymisen tutkimisessa on eduksi käyttää ajan suhteen mahdollisimman disagregoitua aineistoa, perustuu empiirinen tutkimus neljännesvuosiaineistoon. Kuukausiaineistoa ei Suomessa ole tarvittavassa laajuudessa olemassa. Käytettävissä olevan neljännesvuosiaineiston lyhyys

on ongelma tutkimuksen kannalta. Teollisuuden varastot neljännesvuosittain on tilastoitu vuoden 1974 ja kaupan varastot vuoden 1976 lopulta alkaen. Nämä eivät kuitenkaan kata koko yrityssektoria.

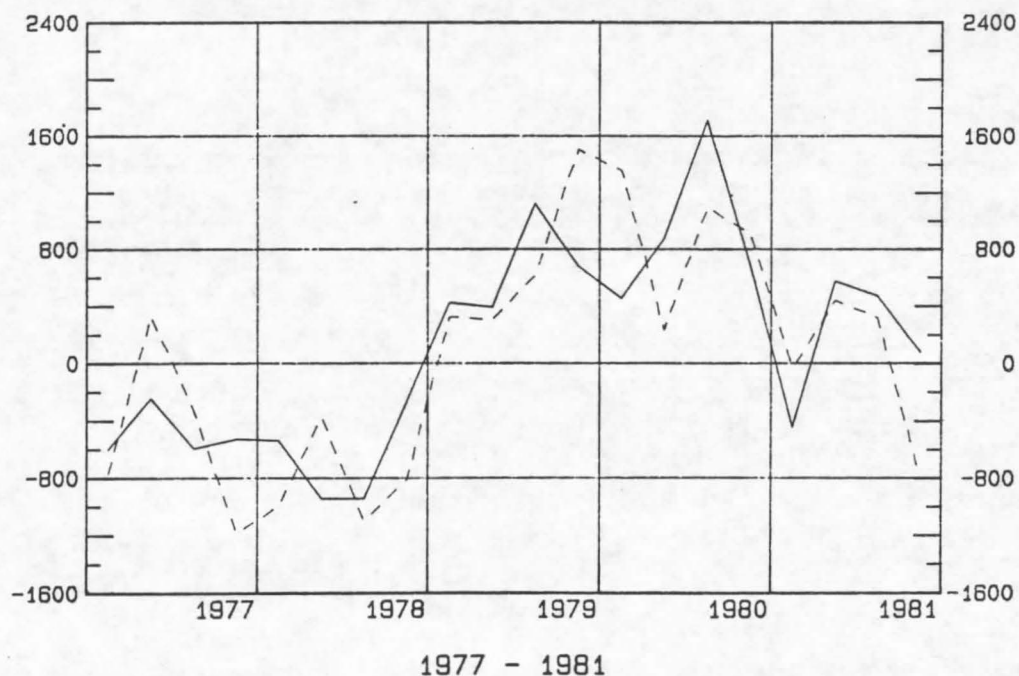
Toisaalta Suomen Pankin neljännesvuosimallissa (BOF 3) on kehitetty kansantalouden koko varasto-investoinneille kiinteähintainen kausipuhdistettu neljännesvuosisarja.² Tämän neljännesvuosivaihteluita on sovellettu kuviossa 1 esitettyyn vuosisarjaan. Näin on saatu kiinteähintainen neljännesvuositainen kausipuhdistettu "proxy" yrityssektorin varastoinvestoinneille. Yritysten varastokanta on neljännesvuosittain laadittu tästä ketjuttamalla vuoden 1975 lopun varastokantaa, joka on laskettu tasetilastojen tiedoista.

Sitä miten hyvin näin laadittu varastoinvestointisarja kuvaa yritysten varastoinvestointeja voidaan arvioida kuvion 4 perusteella. Sarjaa on siinä verrattu tilastokeskuksen teollisuuden ja kaupan kiinteähintaiseen neljännesvuosivarastomuutosarjojen summaan näiden yhteisesti kattavalta aikaväliltä. Yleisesti ottaen sarjat kulkevat "yhdessä" suhteellisen hyvin muutamia satunnaisia pieniä poikkeamia lukuun ottamatta. Pahimmillaan proxy-sarja muutamassa kohdassa ennakoi käännepistettä vuosineljänneksen verran. Eroja selittää osaltaan sekin, että kaupan varastojen (76 milj. mk) paino teollisuuteen (74 milj. mk) verrattuna on liiallinen myöhäisemmän perusvuoden vuoksi ja että nämä elinkeinot eivät edusta koko yrityssektoria.

2. Kansantalouden neljännesvuosittaisen tilinpidon tarjonnan ja kysynnän erotuksesta on vähennetty tilastovirhe, joka on arvioitu neljännesvuosittaiseksi vuositilinpidon tilastovirheen avulla.

VARASTOINVESTOINNIT NELJANNESVUOSITTAIN KAUSIPUHDISTETTUNA

IIVQ: QK YRITYSSEKTORILLE ARVIOIDUT VARASTOINV. 75MMK 77.1 81.4 ———
 TEOLLISUUDEN (74MMK) JA KAUPAN (76MMK) VARASTOINV. 77.1 81.4 - - - - -



16-Sep-82

KUVIO 4

Koko yrityssektorin osalta tässä tutkimuksessa käytetään mainittua yritysvarastojen proxy-sarjaa. Empiirisen tutkimuksen aikaväli on rajattu vuoden 1977 ensimmäisestä neljänneksestä vuoden 1981 viimeiseen neljännekseen. Alkuajankohdan määrää tilastojen luotettavuus, koska tällöin myös kaupan varastoista on havaintoja. Lisäksi yritysten varastokäyttäytymisen todennäköisesti muuttuu niin nopeasti, etteivät kovin pitkien aikavälien empiiriset kokeet ole luotettavia.

2.2 Yritysten hankintahintaisten varastojen arvo ja rakenne

Yritystilaston perusteella voidaan arvioida yritysten varastojen hankintahintainen arvo vuodesta 1975 alkaen. Taulukossa 1 on esitetty nämä tiedot eriteltynä vuosilta 1975, 1977 ja 1980. Vuosi 1975 muodostaa 1975-hintaisten sarjojen perusvuoden. Vuosi 1977 edustaa matalasuhdannevuotta. Korkeasuhdannevuosi 1980 taas on viimeinen käytettävissä oleva havainto. Yrityssektorin lopputuotevarastot koostuvat kaupan varastoista sekä teollisuuden lopputuotevarastoista. Muut on luettu panosvarastoiksi. Muun yrityssektorin varastoista on vähennetty rakennustoiminnan keskeneräiset työt, jotka lähes täysin koostuvat tarkastelun ulkopuolelle jäävistä keskeneräisistä rakennuksista. Nimittäin kansantalouden tilinpidon käsitteistön mukaan keskeneräiset rakennukset luetaan kiinteään pääomaan.

TAULUKKO 1 Yritysten varastot hankintahintaan

	1975		1977		1980	
	mrd. mk	%-jak.	mrd. mk	%-jak.	mrd. mk	%-jak.
Teollisuus	21.8	60.7	24.0	56.8	38.2	57.6
- lopputuotteet	7.9	21.9	8.8	20.8	13.7	20.7
- keskener. työt	3.4	9.4	4.0	9.5	6.1	9.2
- raaka-aineet	10.6	29.4	11.2	26.5	18.4	27.7
Kauppa	11.4	31.6	13.8	32.6	22.4	33.8
Muu yrityssektori*	2.8	7.7	4.5	10.6	5.7	8.6
Yrityssektori yhteensä	36.1	100	42.3	100	66.3	100
- lopputuotteet	19.3	53.5	22.6	53.4	36.1	54.4
- panokset	16.8	46.5	19.7	46.6	30.2	45.6

* Poislukien rakennustoiminnan keskeneräiset työt.

Yrityssektorin varastojen arvo oli v. 1975 noin 36 mrd. ja v. 1980 runsaat 66 mrd. markkaa. Teollisuus ja kauppa pitävät keskimäärin runsaat 90 % yritysvarastoista. Lopputuotevarastojen osuus on panosvarastoja hieman suurempi. Teollisuus on näyttänyt kyenneen lamavuosina hillitsemään varastojensa kasvua muita elinkeinoja paremmin.

Vertailtaessa tasetilaston lukuja varastotilastoon havaitaan jälkimmäinen tasoltaan suuremmaksi. Tähän seikkaan ja otantaan perustuvien epävarmuuksien johdosta sovelletaan aikasarja-analyysissä yritys-sektorin varastokantaan pyöristettyä 40 miljardin markan lähtötasoa vuoden 1975 lopussa.

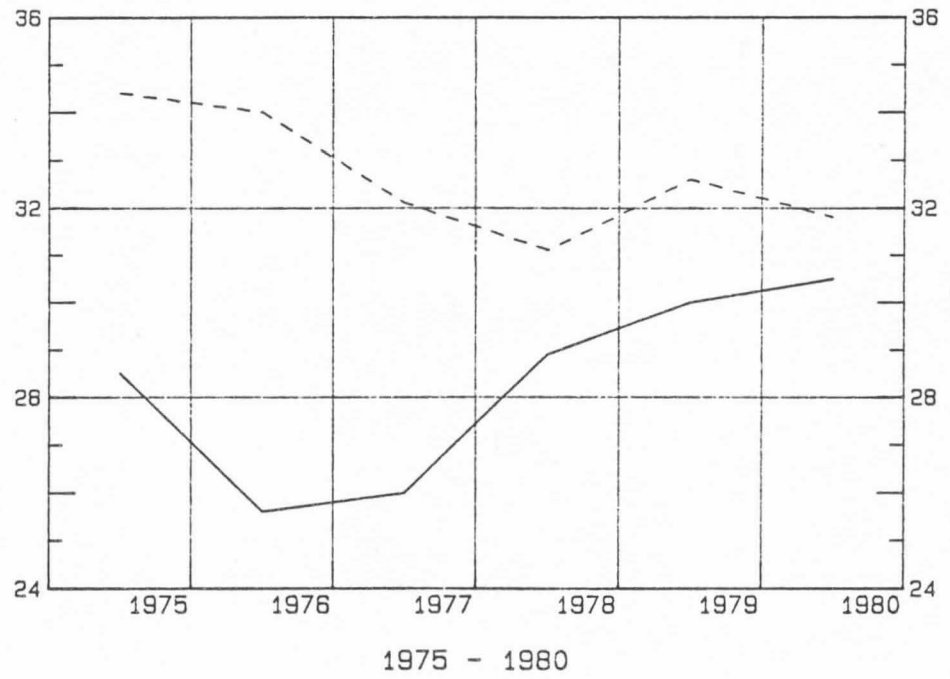
Yritystilastosta nykyisin ilmenevän varastojen aliarvostuksen perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä yritysten kannattavuuskehityksestä; kannattavuus on sitä parempi mitä suurempi aliarvostus suhteellisesti on. Kuvion 5 perusteella voidaan päätellä, että teollisuustoiminnan kannattavuus oli heikoimmillaan v. 1976 ja 1977 ja kaupan v. 1978. Aliarvostuksen tasoeroista elinkeinojen välillä ei voida kuvion perusteella tehdä kovinkaan pitkälle meneviä päätelmiä, koska varastojen asema tuloksentasauksessa on hieman erilainen teollisuudessa ja kaupassa. Edellisessä lienee kiinteän pääoman poistoilla keskeisempi merkitys kuin kaupassa. Huomiota kiinnittää joka tapauksessa, etteivät kumpikaan missään vaiheessa ole lähelläkään maksimaalista 50 prosentin aliarvostusoikeutta.

VARASTOJEN ALIARVOSTUS, % HANKINTAHINNASTA

VAAT: A TEOLLISUUS
 VAAK: A KAUPPA

75 80
 75 80

—————
 - - - - -



KUVIO 5

3 VARASTOINVESTOINTITEORIAA

3.1 Varastonpidon motiivit

Yritysten halukkuutta tai tarvetta pitää varastoja on perinteisesti analysoitu erilaisten varastonpito-motiivien avulla. Varastonpitomotiivit, joihin jo aiemmassa tekstissä on viitattu, voidaan jakaa kolmeen luokkaan: transaktiomotiivi, puskurivarastomotiivi sekä spekulatiomotiivi. Ensimmäinen liittyy varastonpidon teknistaloudellisiin edellytyksiin. Koska tavaroiden ostot ja myynnit tapahtuvat eri aikoihin sekä esimerkiksi hankinnat on kustannussyistä usein edullista suorittaa tietyn suuruisina erinä, on yrityksen eräänä toimintaedellytyksenä jonkinmääräisten perusvarastojen ylläpito.

Varovaisuusmotiivi eli varastojen käyttö puskurina esimerkiksi myynnin, tuotannon sekä raaka-ainehankintojen välissä perustuu tarpeeseen varautua näissä tapahtuviin äkillisiin odottamattomiin muutoksiin, joihin voidaan ensi kädessä reagoida antamalla varastojen joustaa. Varastojen vaihtelun aiheuttamat kustannukset ja tekniset järjestelyt ovat useimmiten vähäisemmät ja helpommat kuin esimerkiksi tuotannon muutoksen aiheuttamat. Varastoinvestointien käyttäytymisanalyysissä puskurimotiivi on saanut viime aikoina lisääntyvää huomiota. Esimerkiksi Blinderin mukaan kaikki varastonpitoon vaikuttavat tekijät on palautettavissa puskurivarastomotiiviin (ks. Alan S. Blinder: Inventories and the Structure of Macro Models, AER, May 1981).

Spekulaatiomotiivi on määritelty yrityksen haluiksi hyötyä ainoastaan varastoitavien hyödykkeiden odotetuista hinnan muutoksista. Spekulaatiomotiivin olemassaololle ei empiiriassa ole saatu kovinkaan vahvaa näyttöä. (Varastonpitomotiiveista tarkemmin ks. esim. Rowley - Trivedi: *Econometrics of Investment*, Lontoo 1975, s. 44 - 51 tai Kalevi Tourunen: *Teollisuuden varastoinvestoinnit Suomessa v. 1961 - 1975*, Suomen Pankki D:45, 1980, s. 18 - 25).

3.2 Investointiteoria ja varastojen joustavan sopeutumisen malli

Yllä pohdittiin yleisellä tasolla, miksi yritykset haluavat tai niiden täytyy ylläpitää varastoja. Tässä tarkastellaan kysymystä, miten varastojen haluttu määrä pyritään saavuttamaan. Myöhemmin palataan tarkemmin kysymykseen, mitkä seikat vaikuttavat ja millä tavoin varastojen haluttuun määrään.

Lähtökohtana on yleinen investointien akseleraationäkökulma: tietty tuotos vaatii tietyn määrän tuotantopanoksia. Jos tuotettava määrä muuttuu, muuttuu käytettävien panostenkin määrä. Toisaalta pääomateorian mukaan pääomaa käytetään tietyn tuotoksen aikaansaamiseksi se määrä, jolla pääoman rajatuotos (marginal product of capital) on yhtä suuri kuin pääoman rajakäyttökustannus (rental cost of capital tai user cost of capital). Yllä esitetystä seuraa, että pääoman haluttu määrä riippuu suoraan odotetusta

tuotannon määrästä ja kääntäen odotetuista pääoman käyttökustannuksista.³

Yritykset pyrkivät investointien avulla saavuttamaan halutun pääomakannan (K^*). Joustavan akseleraatio-teorian mukaan yritykset pystyvät aikayksikössä kuroma umpeen tietyn osan (a) halutun ja olemassa olevan pääomakannan (K) välisestä erosta:

$$(1) \quad K - K_{-1} = a(K^* - K_{-1})$$

Yhtälö (1) määrää täten nettoinvestoinnit ($K - K_{-1}$) aikayksikössä.

Seuraavassa sovelletaan joustavan akseleraation lähestymistapaa varastoinvestointeihin. On kuitenkin hyödyllistä heti alkuun erotella toisistaan lopputuotevarastot ja panosvarastot niiden erilaisen luonteen vuoksi. Edellisiin yllättävät kysynnän muutokset kohdistuvat huomattavasti nopeammin kuin panosvarastoihin, jotka puolestaan lienevät herkempiä hintaodotusten suhteen. Lisäksi panosvarastoihin sisältyvät myös keskeneräiset työt.

3. Yksinkertaisen akseleraatioteorian laajenuksena voidaan pitää uusklassista investointiteoriaa. Sen mukaan tuotannon-tekijöitä työtä ja pääomaa käytetään tietyn tuotoksen aikaansaamiseksi kumpaakin se määrä, jossa niiden rajakustannukset yhtyvät. Uusklassinen investointiteoria sisältää näin ollen mahdollisuuden erilaisten tuotantotekniikoiden soveltamiseen, mitä ei akseleraatioteoriassa lainkaan käsitellä. Uusklassinen investointiteoria mahdollistaa siten pääoman laajenemisen lisäksi pääoman syvenemisilmiön tarkastelun. Käyttöpääomaan luettavat varastot ovat kuitenkin luonteeltaan sellaisia, että akseleraationäkökulma on riittävä.

3.2.1 Lopputuotevarastot

Joustavan akseleraation teoria soveltuu lopputuotevarastoinvestointien suunniteltuun osan. Lopputuotevarastoinvestointeihin sisältyy kuitenkin myös tahaton komponentti, joka syntyy, kun toteutunut myynti eroaa odotetusta. Varastoinvestoinnit määräytyvät tällöin seuraavasti:

$$(2) \quad \Delta V^L = a(V^{L*} - V_{-1}^L) + b(S^e - S)$$

missä:

V^L = lopputuotevarastokanta

V^{L*} = haluttu lopputuotevarastokanta

S = myynti

S^e = myyntiodotukset.

Lopputuotevarastoinvestointeihin vaikuttaa siis sopeutuminen haluttua tasoa kohti, $a(V^{L*} - V_{-1}^L)$ eli investointien suunniteltu (aktiivinen) osa sekä myyntiyllätykset $b(S^e - S)$ eli investointien tahaton (passiivinen) osa.

3.2.2 Panosvarastot

Panosvarastot (V^P) voidaan jakaa raaka-ainevarastoiksi (V^R) ja teollisuuden keskeneräisiksi töiksi (V^K). Raaka-ainevarastoinvestoinnit (ΔV^R) määräytyvät varastohankinnoista (D) ja varastopoistumasta (X) seuraavasti:

$$(3) \quad \Delta V^R = D - X$$

Poistuma raaka-ainevarastoista riippuu tuotannon määrästä (Q)

$$(4) \quad X = lQ$$

Varastohankintoihin sovelletaan joustavan akseleraation periaatetta:

$$(5) \quad D = m(V^{R*} - V_{-1}^R)$$

missä V^{R*} on halutut raaka-ainevarastot.

Sopeutumista halutulle tasolle hidastavat mm. viipeet toimitusten yhteydessä. Raaka-ainevarastojen joustavan akseleraation yhtälöksi saadaan näin ollen:

$$(6) \quad \Delta V^R = m(V^{R*} - V_{-1}^R) - lQ$$

Keskeneräisten töiden oletetaan riippuvan tuotannosta tietyllä viipeellä, kun oletetaan tuotantoprosessin pituus vakioksi:

$$(7) \quad V^K = kQ_{-x}$$

Tällöin investoinnit eli keskeneräisten töiden muutos riippuu vastaavasti tuotannon muutoksesta. Kun yhdistetään raaka-ainevarastoinvestoinnit ja keskeneräisten töiden muutos, saadaan panosvarastoinvestoinneiksi:

$$(8) \quad \Delta V^P = m(V^{R*} - V_{-1}^R) - lQ + k\Delta Q_{-x}$$

3.3 Sopeutumismekanismi ja siitä käytyä keskustelua

Sopeutumismekanismina sovelletaan itse asiassa virhekorjausmallia. Lopputuotevarastoinvestointien aktiivisessa osassa sekä panosvarastoinvestoinneissa on käytössä virhekorjausmallin erikoistapaus kantasopeutusmalli: sopeutuminen kunkinhetkistä haluttua varastomäärää kohti tapahtuu edellisen periodin varastokannan pohjalta. Nimitys joustava akseleraatio saadaan, kun kantasopeutusmallissa haluttu kanta määräytyy akseleraatioteorian mukaan.

Nykyään eräs keskeisimpiä kiistakysymyksiä varastoinvestoinneissa koskee varastojen sopeutumismopeutta. Yhtäältä on olemassa Feldsteinin - Auerbachin (Feldstein - Auerbach: Inventory Behaviour in Durable-Goods Manufacturing: The Target-Adjustment Model, Brookings Papers on Economic Activity, 1976:2) kanta: Tavoitevarastot sopeutuvat hitaasti määrääviin tekijöihinsä nähden (osittain nämä tekijätkin muuttuvat hitaasti). Toisaalta olemassa olevat varastot sopeutuvat välittömästi tavoitetasolleen. Nopealle sopeutumiselle ei ole teknisiä esteitä.

Kirjoittajat perustelevatkin kantaansa sillä, että useissa tapauksissa varastoinvestoinnit vastaavat vain muutamien päivien tai viikkojen myyntiä. Esimerkiksi Suomessa yrityssektorin varastot vastaavat keskimäärin noin kahden kuukauden myyntiä (ks. mm. Haavisto: Varastot, TASKU 1975, s 41) ja suurimmat varastojen muutokset vuosineljänneksen aikana vastaavat 3 - 4 päivän myyntiä tasaisen taulukon mukaan.

Pieni tahattomien varastoinvestointien komponentti sattaa kirjoittajien mukaan esiintyä myyntiennustevirheistä riipuen. Vahvimmin tällä kannalla ovat: Lieberman: Inventory Demand and Cost of Capital Effects, The Review of Economics and Statistics, 1980:3, Maccini - Rossana: Investment in Finished Goods Inventories: An Analysis of Adjustment Speeds, American Economic Review, May 1981, Irvine: Retail Inventory Investment and the Cost of Capital American Economic Review, September 1981, Atkinson: An Analysis of Finished Goods Inventory Behaviour Southern Economic Journal, October 1981 sekä Tourunen: Teollisuuden varastoinneista Suomessa v. 1961 - 1975, Suomen Pankki, D:45, 1980 (vuosiaineisto).

Toisaalta aikaisemmin oli vallitsevana lähinnä empiiristen tutkimusten pohjalta satu kuva (jota Feldstein ja Auerbach väittävät harhaiseksi virheellisesti spesifioitujen mallien vuoksi): haluttu varastojen taso vaihtelee nopeasti ja olemassa olevat varastot sopeutuvat hitaasti haluttua tasoa kohti. Perusteluna hitaalle sopeutumiselle ovat olleet lähinnä kustannus- ja rahoituskysymykset. Tätä kantaa edustavat mm. Blinder - Fischer: Inventories National Expectations and the Business Cycle, Journal of Monetary Economics 8, 1981, Irvine: ma (kestokulutushyödykkeiden kaupassa) ja Kannianen: The Demand for Money Other Liquid Assets and Short-Term Credit by Finnish Firms, Helsinki 1976.

Blinder ja Fischer perustelevat tätä näkemystä muun muassa makrotason portfolioteoreettisella argumentoinnilla. Sen mukaan varallisuuden muutos jaetaan aina varastoinvestointien lisäksi myös kulutukseen ja

rahavarantoinvestointeihin, jolloin varastojen ei ole välttämätöntä sopeutua nopeasti halutulle tasolle. Toisaalta Blinderin kehittämän varastojen varjoarvo-käsitteen mukaan ei varastojen haluttukaan määrä välttämättä muutu ajassa kovinkaan jyrkästi. Varastojen haluttuun määrään positiivisesti vaikuttava varjoarvo määräytyy kaikkien tulevaisuudessa odotettavien kysyntä- ja kustannusfunktioiden perusteella ja on siten suhteellisen vakaa (Blinder: Inventories in the Keynesian Macro Model, *Kyklos*, Vol. 33 - 1980 - Fasc. 4 sekä Blinder: Inventories and the Structure of Macro Models, *American Economic Review*, May 1981). Näin ollen Blinderin ja Fischerin voidaan sanoa tavallaan edustavan välittävää näkemystä kahden edellä kuvatun ja vaihtoehtoisen lähestymistavan välillä.

Sovellutukset Suomen aineistoon ovat ilmeisesti löydettävissä jostain näiden ääri näkemysten väliltä. Koska tuotto- ja kustannustekijät ovat kysymyksen pohdistelussa keskeisiä, palataan tähän myöhemmin. Feldsteinin - Auerbachin väittämä muodostaa meilläkin mielenkiintoisen tutkimushypoteesin etenkin, kun varastot suhteessa myyntiin näyttävät jatkuvasti pienenevän.

3.4 Halutun lopputuotevarastokannan määräytyminen

Aikaisemmin mainitun akseleraatioteorian mukaan tuotanto ja odotukset sen tulevasta kehityksestä ovat keskeinen haluttuun pääomakantaan vaikuttava muuttuja. Lisäksi haluttuun kantaan saattavat vaikuttaa muutkin tekijät esimerkiksi mainittu odotettavissa

oleva kustannuskehitys sekä hintaodotukset, voitto/veropainetilanne ym. Tässä luvussa pohditaan näiden tekijöiden sovellutuksia varastoinvestointeihin ja sivutaan niistä kirjallisuudessa käytyä keskustelua.

3.4.1 Akseleraattori

Luvussa 3.1 esitetyn transaktiomotiivin mukaan yritysten myynti- ja tuotantotoiminta edellyttävät tietynsuuruisen varaston pitoa. Akseleraatioperiaatetta soveltaen myyntiodotusten perusteella päätetään, mille tasolle tuotanto asetetaan ja miten suurta varastoa halutaan pitää. Odotetun myynnin määrän vaihtelu muuttaa myös haluttuja transaktiovarastoja samansuuntaisesti.

Yleensä vakiona pidettyä akseleraatiokerrointa on mikroteoreettisesta näkökulmasta käsin kritisoinut mm. Atkinson (Sherry Atkinson: *An Analysis of Finished Goods Inventory Behaviour*, (SEJ, October 1981). Hänen mukaansa akseleraatiokerroin saattaa vaihdella riippuen lyhyen aikavälin tuotto- ja kustannusodotusten vaihtelusta. Tietyissä ääritapauksissa saattaa esiintyä jopa negatiivista akseleraatiota. Modigliani (Modigliani: *Business Reasons for Holding Inventories and their Macro-Economic Implications*, teoksessa *Problems of Capital Formation*, NBER Studies in Income and Wealth, Princeton, 1957, s. 504 - 506) on puolustanut kiinteän akseleraatiokertoimen käyttöä makrotasolla. Siitä huolimatta, että yrityksellä on erilaiset kysyntä- ja kustannusrakenteet sekä niiden kohtaamat suhdanteet ajoittuvat eri tavalla tai kausivaihteiluissa on eroavaisuuksia, on aggregaattitasolla

hänen mukaansa perusteltua olettaa vallitsevan suhteellisen stabiilin suhteen varastojen ja myyntien välillä.

Kysymyksen ratkaisu riippuu ilmeisesti siitä, miten akseleraattori määritellään. Jos akseleraattori on myyntiodotusten vaikutus haluttuun varastokantaan ja siihen implisiittisesti sisältyvät kustannusvaikutukset, on Atkinsonin kritiikki oikeutettu. Jos toisaalta kustannusten vaikutus käsitellään erillisenä ja tällaisessa kehikossa nimetään akseleraatiokertoimeksi haluttujen varastojen ja odotetun myynnin välinen suhde, on a priorioletus kiinteästä akseleraatiokertoimesta huomattavasti oikeutetumpi. Tässä tutkimuksessa noudatetaan jälkimmäistä lähestymistapaa.

Myyntiodotusten relevantti aikaväli lienee suhteellisen lyhyt. On tuskin kuviteltavissa, että yritykset suunnittelisivat varastoinvestointinsa yli suhdanneaallon. Esimerkiksi Irvine on tukkukauppojen varastotutkimuksessaan (Irvine: Merchant Wholesaler Inventory Investment and the Cost of Capital, American Economic Review, May 1981) päätenyt arvioon, että varastoinvestointien suunnittelu-aikaväli on noin 5 kuukautta. Varastojen suhteellisen helppo sopeutettavuus myös mahdollistaa lyhyen suunnitteluperiodin. Suomalaisten yritysten varastot vastaavan määrältään runsaan kahden kuukauden liikevaihtoa. Samanlaisiin tuloksiin ovat tulleet Feldstein ja Auerbach amerikkalaisen aineiston pohjalta. Varastojen suunnittelu-periodi muutosten osalta on siis korkeintaan 1 - 2 neljänestä. Tämä on lähtökohtana jatkossa.

3.4.2 Kustannustekijät

Kustannusmuuttujan soveltamisessa on kirjallisuudessa käytetty kahta erilaista lähestymistapaa: yhtäältä akseleraatioteorian yhteydessä jo esiin tulleet tarkastelutapa, jossa kustannusten ajatellaan vaikuttavan haluttuun varastojen tasoon (mm. Blinder - Fischer, Irvine). Toisen tarkastelutavan mukaan kustannuskehityksen uskotaan heijastuvan sopeutumisenopeuteen. Tällä kannalla on mm. Kanniainen. Myös Blinder on viimeisimmässä artikkelissaan laatinut varastointiyhtälön, jossa sopeutumisenopeus vaihtelee muun muassa korkotason funktiona (Blinder: Inventories and Sticky Prices: More on the Micro-foundations of Macroeconomics, American Economic Review, June 1982).

Ensin mainittu lähestymistapa on sekä teoreettisesti että empiirisesti sovellettuna yksinkertaisempi. Sen mukaan varastojen haluttu määrä riippuu käänteisesti varastonpitokustannuksista. Kustannuseristä tärkein on varastonpitoon sitoutuvan rahoituspääoman kustannus. Siltä osin, kun rahoitus tapahtuu vieraalla pääomalla, kustannukset vaikuttavat suoraan varastonpitoon. Oman pääoman osalta taas ajateltavien vaihtoehtoisten sijoituskohteiden tuotto mittaa varastonpidon kustannuksia.

Varastonpitoon liittyy muitakin kustannuksia, kuten esimerkiksi varastotilojen vuokrat ja/tai poistot, varastoitujen hyödykkeiden ylläpitokustannuksia ym. Koska näiden kustannusten vaihtelut ajassa ovat suhteellisen tasaisia, eivät ne ole relevantteja tämän tutkimuksen kannalta.

Inflaatio-oloissa nimelliset kustannukset eivät kuitenkaan anna totuudenmukaista kuvaa, vaan huomioon on otettava myös hintojen muutokset. Reaaliset kustannukset saadan suhteuttamalla varastonpitokustannukset hintojen muutoksiin. Näin ollen joko nimellisten pääomakustannusten nousu (lasku) tai hintojen muutosvauhdin lasku (nousu) tai molemmat yhdessä pienentävät (suurentavat) haluttuja varastoja.

Kustannusten vaikutuksia sopeutumisnopeuteen painottavan lähestymistavan lähtökohtana voidaan pitää usein sovellettua kvadraattista kustannusfunktiota:⁴

$$(9) \quad C(V) = c_1(V - V^*)^2 + c_2(V - V_{-1})^2$$

missä

C = varastonpidon kokonaiskustannukset

c_1 = varastojen epätasapainokustannukset

c_2 = varastojen sopeuttamiskustannukset.

Tämän mukaan varastonpidon kokonaiskustannukset (C) jaetaan kahteen osaan: niihin kustannuksiin, jotka aiheutuvat siitä, että varastot poikkeavat halutulta tasoltaan (c_1) sekä varastojen kasvattamisesta tai pienentämisestä aiheutuviin kustannuksiin (c_2). Oletuksena on, että näitä kustannuksia voidaan approksimoida kvadraattisella funktiolla, jolloin kustannukset ovat symmetrisiä riippumatta poikkeaman tai muutoksen suunnasta. Varastojen poikkeamasta halutulta tasoltaan aiheutuvia kustannuksia voivat olla muun muassa yhtäältä turhat pääomakulut (varastot liian suuret) ja toisaalta myyntitulojen menetykset (varastot liian pienet). Varastojen

4. Ks. esim. Rowley - Trivedi: *Econometrics of Investment*, Lontoo 1975, s. 57 - 64.

sopeuttamiseen vaikuttavat huomattavalta osin tuotantomäärien muuttamisesta aiheutuvat kustannukset. Näin on selvää, että varsinkin symmetrisyysoletus on altis hyvin voimakkaalle kritiikille.

Kun kokonaiskustannukset minimoidaan tietylle varastolle (eli ratkaistaan $\partial C(V)/\partial V = 0$ V:n suhteen), saadaan sopeutumisyhtälö:

$$(10) \quad V - V_{-1} = \frac{c_1}{c_1 + c_2} (V^* - V_{-1})$$

Yhtälön sopeutumiskertoimesta $\frac{c_1}{c_1 + c_2}$ nähdään, että sopeutumisnopeus riippuu eri kustannuslajien suhteista. Sopeutuminen on sitä nopeampaa mitä suuremmat ovat epätasapainokustannukset verrattuna sopeuttamiskustannuksiin ja päinvastoin. Muun muassa rahoitusmarkkinoiden tila vaikuttaa näihin kustannussuhteisiin. Esimerkiksi korkeasuhdanteessa rahamarkkinoiden kiristytessä yritykset joutuvat turvautumaan kalliimpaan rahoitukseen, minkä oletetaan nostavan varastojen sopeuttamiskustannuksia suhteessa epätasapainokustannuksiin. Tämän johdosta varastojen sopeutuminen hidastuu. Rahamarkkinoiden keventämisellä on päinvastainen vaikutus.

Etenkin teollisuudessa varastojen sopeutumiseen vaikuttavat oleellisesti myös tuotannon sopeuttamismahdollisuudet. Oletetaan, että kysynnässä tapahtuu lisäys, joka johtaa myynnin määrän pysyväksi katsottuun lisäykseen. Miten tämä jaetaan ensi vaiheessa tuotannon ja varastojen kesken riippuu tuotannon ja varastojen sopeuttamiskustannusten välisistä suhteista. Yleensä yllätykselliset tuotannon sopeuttamiskustannukset ovat varaston sopeuttamiskustannuksia

suuremmat, joten varastot joustavat alkuun ja tuotanto sopeutuu vasta pitemmän ajan kuluessa. Tässä tapauksessa saattaa käydä niin, että havaitaan varastojen sopeutumisenopeuden kasvavan rahoitusmarkkinoiden kiristyssä eikä kiristymisen varastojen sopeutumisenopeutta - ceteris paribus - hidastavaa vaikutusta saada näkyviin. Tällöin viime kädessä ovat toistensa vastavoimina tuotannon sopeuttamiskustannukset yhtäältä ja varaston epätasapainokustannukset toisaalta.

Lisänäkökohdan sopeutumiskeskusteluun toisi oletus siitä, että yritykset olisivat hinnansopeuttajia. Tällöin hinnat muodostaisivat yhden lisätoimintaparametrin kysyntäshokkien tasaamisessa. Koska tässä tarkastellaan yrityssektoria yhtenä aggregaattina, on kuitenkin lähdetty oletuksesta, että yrityssektori on pääasiallisesti määrän sopeuttaja. Näin ollen hintojen sopeuttamisroolia ei tässä vaiheessa ole otettu huomioon.⁵

Lopputulemana voidaan todeta, että kustannukset ilmeisesti vaikuttavat sekä varastojen haluttuun tasoon että sopeutumisenopeuteen. Lähinnä tasoon vaikuttavat kustannusten pitkän aikavälin normaaliksi katsottavat suuruudet (esim. Blinder - Fischer ja Maccini - Rossana). Tässä on yhtymäkohtia Feldsteinin - Auerbachin hypoteesiin hitaasti muuttuvista tavoitevarastoista. Etupäässä sopeutumisenopeuteen vaikuttavat taas kustannustekijöiden lyhytaikaiset vaihtelut normaaliksi katsottavan tason ympärillä. Tällaisia saattaisivat olla rahamarkkinoiden tilan

5. Mm. Blinderin tutkimusten eräs päätulema on se, että juuri varastot vaimentavat aggregaattitason hintojen muutoksia kysynnän vaihdellessa (ks. esim. Blinder: ma 1982).

vaihtelut sekä spekulatiiviset lyhyen aikavälin kustannustekijät, kuten veropaine tms. syyt.⁶

Edellisen hypoteesin kannattajia löytyy etupäässä anglosaksisesta kirjallisuudesta, jossa esimerkiksi koron merkitys rahoitusmarkkinoita tasapainottavana tekijänä on suurempi kuin meillä. Suomalaiset ovat yleensä tukeutuneet hypoteesiin, jonka mukaan kustannusmuutokset vaikuttavat etupäässä sopeutumismopeuteen. Tämä sopineekin paremmin meikäläisiin institutionaalisiin olosuhteisiin, jossa luottorahoituksen säännöstely muodostaa keskeisen rahoitusmarkkinoiden tasapainotusmekanismin. Kumpi kahdesta hypoteesista valitaan lähtökohdaksi riippuu paljolti siitä, miten eri näkökohtia halutaan painottaa.

Tässä yhteydessä voidaan todeta, että Feldsteinin - Auerbachin hypoteesi varastojen täydellisestä sopeutumisesta halutulle tasolle on teknisesti mahdollista, mutta sen taloudellinen järkevyyden riippuu kustannussuhteista. Lisäksi on muistettava, mitä pidemmällä aikavälillä tarkastellaan sitä täydellisemmin pystytään varastot sopeuttamaan.

3.4.3 Muita haluttuun varastokantaan vaikuttavia tekijöitä

Hintojen odotettu muutos vaikuttaa spekulatiivisissa motiivissa varastojen haluttuun määrään. Koska kuitenkin tämä vaikutus on a priori selvemmin nähtävissä panosvarastojen kuin lopputuotevarastojen yhteydessä, käsitellään hintatekijää tarkemmin myöhemmin asianomaisessa luvussa.

6. Huomautettakoon tässä yhteydessä, että Blinder viimeisimmässä artikkelissaan jakaa halutut varastot kahteen osaan: pitkän aikavälin tavoitevarastoihin sekä tietyn hetken haluttuun poikkeamaan tästä (Blinder: ma 1982).

Eräs haluttujen varastojen määrään vaikuttava tekijä on veropaine.⁷ Veropaineinvestointien taustalla on yritysten tarve kuluvarantojen avulla säädellä verotettavaa tulostaan. Yrityksillä on mahdollisuus taseissaan aliarvostaa varastonsa aina 50 prosenttiin hankintahinnasta. Jos yritys ei ole entuudestaan käyttänyt aliarvostusoikeuttaan maksimaalisesti ja se haluaa pienentää näytettävää voittoa, se voi lisätä varastovarausta. Tässä tapauksessa ei varastoinvestointia tarvitse tehdä. Jos kuluvaranto on loppuun käytetty, ainoa keino tuloksen tasaukseen on kasvattaa varastoja. Tämä pätee symmetrisesti myös vähenevään voittokehitykseen.

3.4.4 Yhteenveto haluttuihin lopputuotevarastoihin vaikuttavista tekijöistä

Yhteenvetona esitetään haluttuihin lopputuotevarastoihin vaikuttavat tekijät seuraavasti:

$$(11) \quad V^{L*} = f(S^e, C^e, \dot{P}^e, T)$$

missä

V^{L*} = lopputuotevarastojen haluttu määrä

S^e = myyntiodotukset

C^e = kustannusodotukset

\dot{P}^e = hintojen muutosodotukset

T = veropaine.

Kunkin tekijän yläpuolella oleva + tai - merkki kertoo muuttujan oletetun a priori vaikutussuunnan haluttujen lopputuotevarastojen suhteen.

7. Ks. esim. Honkapohja - Kanninen: Varastovaraukset, verotus ja suhdannevaihtelut, Liiketaloudellinen aikakauskirja, 1979:2.

Lisäksi kokeillaan kustannusten muutosten vaikutusta sopeutumisenopeuteen, jolloin muuttuja C_e ei sisälly yhtälöön (11).

3.5 Tahattomat varastoinvestoinnit

Tähän mennessä on käsitelty yhtälön (2) ensimmäistä termiä eli mitkä tekijät vaikuttavat suunniteltuihin lopputuotevarastoinvestointeihin. Toisen termin kuvaamat tahattomat varastoinvestoinnit syntyvät toteutuneen myyntikehityksen poiketessa odotetusta. Aiemmin mainitun varovaisuusmotiivin mukaan varastoja pidetään muun muassa odottamattomien kysyntäshokkien varalta.⁸ Yllättävän kysynnän muutoksen tapahtuessa varastot toimivat ensi vaiheen puskurina. Miten nopeasti tuotanto reagoi myyntiyllätykseen riippuu mm. epätasapaino- ja sopeuttamiskustannusten välisistä suhteista tuotanto- ja varastopuolella, kuten pääteltiin luvussa 3.4.2.

Vaikutusta on myös sillä oletetaanko yllättävä kysynnän muutos pysyväksi vai tilapäiseksi. Jälkimmäisessä tapauksessa varsinkin silloin, jos oletetaan muutoksen jälkeen riittävän nopeasti tulevan suunnilleen samaa suuruusluokkaa olevan vastavaikutuksen, tuotannon muutokseen ei ryhdytä lainkaan. Tässä tapauksessa varovaisuusmotiivin ansiosta ylläpidetyt varastot auttavat selviytymään myyntiyllätyksestä.

8. Varovaisuusmotiivi on ikäänkuin yleisemmän puskurimotiivin "alalaji". Mainittakoon tässä yhteydessä tietoiseen tuotannon tasoittamiseen käytettävät puskurivarastot esimerkiksi toimialoilla, joilla on voimakas kausivaihtelu. Tällä suunniteltujen varastoinvestointien piiriin kuuluvalla käyttäytymisellä ei kuitenkaan ole tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoa, koska tarkoituksena on tutkia kausipuhdistetun aineiston avulla varastoinvestointien suhdannevaihteluita.

Yleensä äkillisen yllättävän kysynnän muutoksen oletetaan ainakin alkuun jäävän tilapäiseksi. Tämän vuoksi myyntiodotukset ja varastojen haluttu määrä muuttuvat vain vitkaan myyntikehitystä seuraten (vrt. Feldstein - Auerbach: hitaasti ajassa muuttuvat tavoitevarastot).

Koska varastojen kiertonopeus on suuri, voidaan myyntiyllätysten aiheuttamat poikkeamat korjata haluttaessa nopeasti. Tällöin tahattomien varastoinvestointien osuus varastoinvestoinneista on sitä pienempi mitä aggregatiivisemmän aikayksikön puitteissa asiaa tarkastellaan.

Lopputuotevarastoinvestoinnit määrittelevän yhtälön (2) perusteella summaavat suunniteltujen ja tahattomien investointien kertoimet a ja b ykköseksi. Jos myös empiiristen kokeiden tuloksena saadaan sama tulos, voidaan myyntiyllätysten todeta olevan valkoista kohinaa ja siten todellisia yllätyksiä yrityksille.

3.6 Halutun panosvarastokannan määräytyminen

Koska panosvarastot ovat yritysten tuotantoketjun alkupäässä, niiden haluttuun määrään liittyvät tekijät eroavat jossain määrin lopputuotevarastoista. Kuitenkin yleiset varastonpitomotiivit ovat sovellettavissa näihinkin.

Transaktiomotiivin mukaan odotettu tuotanto vaikuttaa haluttuun panosvarastomäärään. Koska tuotanto aikaisemmin kerrotuista syistä yleensä vaihtelee myyntiä vähemmän, halutut panosvarastotkin muuttuvat ajassa lopputuotevarastoja hitaammin tältä osin. Varovaisuusmotiivin näkökulmasta yrityksen kannattaa

varautua mahdollisiin yllättäviin raaka-aineiden ja puolivalmisteiden toimituskatkoksiin.

Varastonpidon spekulatiomotiivin mukaan odotettavissa oleva hintojen nousu aiheuttaa tavaroiden hankkimista varastoon tarkoituksella myydä ne myöhemmin inflaatiovoitolla. Panosvarastoihin sovellettuna tämä merkitsee, että oikein ajoitetuilla hankinnoilla saadaan aikaan säästöjä tuotantokustannuksissa. Hintatekijän merkitys on panosvarastoissa lopputuotevarastoja suurempi mm., koska raaka-aineiden hinnat yleensä vaihtelevat lopputuotteiden hintoja enemmän. Hintamuuttujaan voidaan laajassa mielessä sisällyttää myös valuuttakurssit.

Kustannukset ja veropaine toimivat samoin kuin lopputuotevarastoissa, joten haluttujen panosvarastojen määräytyminen voidaan esittää yhteenvedonomaisesti seuraavasti:

$$(12) \quad v^{*P} = f(Q^e, C^e, \dot{P}^e, T)$$

missä

v^{*P} = panosvarastojen haluttu määrä

Q^e = tuotanto-odotukset

C^e = kustannusodotukset

\dot{P}^e = hintojen muutosodotukset

T = veropaine.

Yhtälön (8) mukaan haluttuja panosvarastoja voivat edustaa halutut raaka-ainevarastot (v^{R*}).

Hintamuuttujan rooli on tässä enemmän kaksijakoinen kuin lopputuotevarastoissa. Yhtäältä hinnat vaikuttavat siihen minkälaisiksi reaalikustannukset muodostuvat. Toisaalta hinnat ja varsinkin niiden suhteen vallitsevat odotukset vaikuttavat spekulatiiviseen varastokäyttäytymiseen. Hintamuuttujan suhteen kannattaa kokeilla sen jakamista kustannus- ja spekulatiokomponenttiin. Esimerkiksi yleinen hintatason muutos vaikuttaisi reaalikustannuksiin ja odotukset kunkin erityisalan hintakehityksestä spekulatiivisiin varastoinvestointeihin.

3.7 Odotusmekanismit

Odotusten keskeiseen merkitykseen varastoinvestoinneissa on viitattu useassa yhteydessä aikaisemmassa tekstissä.

Koska taloudelliset toimenpiteet vaikuttavat viipeellä, rationaalinen talousyksikkö pyrkii näkemään mahdollisimman kauas tulevaisuuteen ja perustaa toimintansa ennen kaikkea tulevista tapahtumista muodostamilleen odotuksille. Odotusten muodostamis säännöistä on esitetty lukuisia eri hypoteeseja. Puhutaan mm. staattisista, ekstrapolatiivisista, adaptiivisista ja rationaalisisista odotuksista.

Kahta ensimmäistä kuvaa nimi melko hyvin. Adaptiivisissa odotuksissa keskeisenä on se, että talousyksikkö pyrkii odotuksissaan $(X_t^e(t+1) = \text{hetkellä } t \text{ vallitsevat odotukset } X:n \text{ suhteen hetkelle } t+1)$ ottamaan huomioon menneisyydessä tekemänsä ennustevirheet. Kaavana tämä voidaan lausua seuraavasti:

$$(13) \quad \begin{matrix} e \\ X(t+1) - X \\ t \end{matrix} = h \begin{matrix} e \\ X(t) - X \\ t-1 \end{matrix} = h(X_t - X_{t-1})$$

missä $0 \leq h \leq 1$. Tämä voidaan ilmaista myös muuttujan oman historian geometrisesti jakautuneina viiveinä:

$$(14) \quad X_t^e(t+1) - h \sum_{j=0}^w (1-h)^j X_{t-j}$$

Rationaalisissa odotuksissa lähdetään siitä, että talousyksikkö hyväksikäyttää kaiken saatavissa olevan relevantin informaation sekä ilmiön rakenteesta että sitä kuvaavien muuttujien kehityksestä odotuksiensa muodostamisessa. Tästä seuraa, että odotukset poikkeavat toteutuvasta kehityksestä vain satunnais-tekijän verran.

Odotuksia edustamaan voidaan käyttää myös erilaisia suhdannetiedusteluja, esimerkiksi Teollisuuden Keskusliiton suhdannebarometrin kvalitatiivista kyselyä. Etuna on tällöin se, että odotukset saadaan suoraan yrityksiltä eikä eksplisiittistä oletusta odotusten muotoutumismekanismista tarvitse tehdä. Haittana on kyselyn kvalitatiivisuus, jolloin odotusten kvantifioinnissa kohdataan ongelmia. Lisäksi kysely on rajoittunut koskemaan ainoastaan teollisuutta. Odotusmekanismeja on approksimoitu myös autoregressiivisten prosessien avulla.

Tässä tutkimuksessa lähdetään oletuksesta, että odotukset muodostuvat adaptiivisen prosessin kautta. Adaptiivinen odotusrakenne on yleensä empiirisissä tutkimuksissa toiminut parhaiten (ks. mm. Leppä - Sourama: Varastoinvestointien sopeutumismekanismi, esitelmä Taloustieteellisen Seuran Kansantaloustieteen päivillä Turussa maaliskuussa 1982, Jalas:

Suomalaisten teollisuusyritysten suhdanneodotukset vuosina 1966 - 1979 suhdannebarometriaineiston valossa, Helsinki 1981 sekä Irvine: ma).

3.8 Disaggregoinnista

Tutkimuksessa käytetään neljännesvuosiaineistoa lähinnä yrityssektorin kokonaisvarastoinvestointikäyttäytymisen selvittämiseksi. Vaikka tutkimuskohde on näin suhteellisen tiukasti rajattu ja erinäisistä seikoista johtuen "ulkoapäin annettu", on hyödyllistä hiukan pohtia näiden rajoitusten implikaatioita.

3.8.1 Havaintoväli

Käytettävän havaintovälin pituus vaikuttaa muun muassa siihen, miten simultaanisesti varastokäyttäytymistä joudutaan analysoimaan. Käyttäytymisen simultaanisuus kasvaa havaintovälin pidetessä. Esimerkiksi yrityksen voiton maksimointi - tietylle sijoitukselle pyritään samaan mahdollisimman suuri tuotto - kattaa teoriassa yrityksen koko eliniän. Tämä saattaa olla useita vuosikymmeniä. Käytännössä tämä kokonaisuus osittuu huomattavasti lyhyempiin ajanjaksoihin tarkastelukulmasta riippuen. Lisäksi yrityksen sijoituskohteet saattavat esiintyä lukuisissa eri muodoissa, joihin portfoliolähestymistavan mukaan vaikuttavat simultaanisesti monet tekijät sisältäen myös sijoituskohteiden keskinäisen vuorovaikutuksen.

Jos on käytössä tarpeeksi lyhyt havaintoväli, voidaan ilmiötä hahmottaa rekursiivisesti ja saadaan hierarkkinen päätöksentekoketju näkyviin. Esimerkiksi yrityksen voiton maksimointikehikossa ensin päätetään pitkän aikavälin sijoitukset. Sen jälkeen tarpeen mukaan päätetään lyhyemmän aikavälin eteen tulevista

ongelmista siten, että voiton maksimointiehto aina täyttyy. Näin päätöksenteossa edetään hierarkisesti pitkän aikavälin päätöksenteosta yhä lyhyemmän aikavälin ongelmiin. Toisin sanoen ensin päätetään kiinteän pääomaan tehtävistä sijoituksista. Sen jälkeen toteutuvan kysynnän perusteella päätetään tuotannosta. Tämä vaikuttaa myös varastojen määrään. Näitäkin lyhyemmän aikavälin kattavia ovat mm. päätökset rahakassoista. Esimerkiksi sijoitukset harmaille rahamarkkinoille kuuluvat tähän. Hierarkisessa päätöksenteossa siis oletetaan, että aina edellisestä pitempään aikaväliin liittyvät toimenpiteet ovat päätöksentekotilanteessa annetut. Jos havaintoaikaväli saadaan niin lyhyeksi, että tämä rekursiivisuusvaatimus varastojen kohdalla täyttyy, voidaan varastoinvestointeja tarkastella yhden yhtälön kehikossa.

Neljännesvuosiaineiston puitteissa tuskin voidaan välttää tiettyä simultanisuutta tuotannon, varastojen ja rahoitusomaisuuden välillä. Ainakin vuosiaineiston puitteissa Kostiaisen ja Tourusen portfoliotutkimukset osoittavat vaikutuksia myös rahoitusomaisuudesta vaihto-omaisuuteen päin. Käytettävissä olevat tilastot rajoittavat kuitenkin tarkastelun neljännesvuosiaineistoon, koska esimerkiksi kuukausihavaintoja ei ole.

3.8.2 Toimialajaottelu sekä varastotyypit

Mikrotason käyttäytymisanalyysissä on periaatteessa aina sitä parempi mitä disaggregoidumpaa aineistoa voidaan käyttää. Tällöin voidaan ottaa huomioon kunkin alan erityispiirteet, kuten hintakehitys, kustannusrakenteet ynnä muut keskeiset tekijät. Esimerkkeinä mainittakoon Blinderin äskettäin

julkaisema vähittäiskaupan varastoinvestointiteoria (Blinder: Retail Inventory Behaviour and Business Fluctuations, Brookings Papers on Economic Activity, 1981:2). Teoria perustuu siihen erikoisolettamukseen, että vähittäiskaupalla on vakioiset tai jopa laskevat rajakustannukset päinvastoin kuin esimerkiksi teollisuudessa, jossa kohdataan nousevat rajakustannukset.

Kun tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää aggregaattitason suhdanne-ennustemalli, muodostaa aggregointiongelma vakavan haasteen. Mallissa joudutaan pakosta tyytymään suhteellisen yleisten selittäjien käyttöön ja paljolti empiirisiin kokein etsimään parhaat selittävyudet. Empiirisissä kokeissa joudutaan tyytymään suhteellisen karkeaan toimialoitteeseen disaggregointiin: teollisuuteen ja kauppaan, joista etsitään mahdollisia eroja rahoituskäyttämisyksessä.

Toinen disaggregoinnin suunta on varastotyypeittäinen tarkastelu. Käyttämisen kannalta on hyödyllistä tutkia erikseen lopputuotevarastoja ja panosvarastoja. Teollisuuden panosvarastoista voidaan vielä erottaa keskeneräiset työt, mutta koska ne ovat paljolti teknisesti sidoksissa tuotantoprosessiin, niiden erillisellä suhdannetarkastelulla ei ole tämän tutkimuksen kannalta suurtakaan mielenkiintoa.

4 ESTIMOITAVAT MALLIT JA MUUTTUJIEN EMPIIRISET VASTINEET

4.1 Lopputuotevarastojen investointimalli

Oletetaan ensinnäkin, että yhtälön (11) halutut lopputuotevarastot määräytyvät lineaarisesti:

$$(15) \quad v^{L*} = cS^e - d(C^e - \dot{p}^e)$$

Yksinkertaisuuden vuoksi veropainetekijää (T) ei tässä vaiheessa sisällytetä malliin. Sijoittamalla lauseke (15) yhtälöön (2) saadaan

$$(16) \quad \Delta V^L = (ac + b)S^e - bS - ad(C^e - \dot{p}^e) - aV_{-1}^L$$

Aikaisemman pohdiskelun mukaisesti oletetaan varasto-investointien kannalta relevantin odotushorisontin olevan yksi vuosineljännes. Myyntiodotusten oletetaan muodostuvan adaptiivisen prosessin kautta. Myyntiodotusten oletetaan yrityksissä itse asiassa ulottuvan noin vuoden etäisyydelle ja neljänneksittäisten myyntiodotusten olevan liukuvasti koko vuoden odotusten funktioita.

Kun lisäksi oletetaan, että vuotta aikaisempi myyntikehitys ei juuri vaikuta odotusten muotoutumiseen (h yhtälössä (13) on lähellä ykköstä), voidaan vuosineljänneksen päähän ulottuvat adaptiiviset myyntiodotukset esittää seuraavasti (ks. liite 1):

$$(17) \quad S_{t-1}^e(t) = gS_{t-1} + (1 - g)hS_{t-5}$$

$$\text{missä } g = h + \frac{(1-h)h}{4}$$

Varastonpidon vaihtoehtoiskustannusten oletetaan vaikuttavan reaalisina, joten korko- ja hintatekijät sisällytetään samaan muuttujaan. Kustannusodotusten oletetaan muodostuvan staattisesti, koska yrityksillä ei esimerkiksi korkotason neljännesvuosittaiseen ennakoimiseen ole kovinkaan hyviä valmiuksia.

Kun odotusmekanismit otetaan huomioon, saadaan estimoitavaksi malliksi:

$$(18) \quad \Delta V^L = -bS + mgS_{-1} + m(1-g)hS_{-5} - ad(C-\dot{P}) \\ - aV_{-1}^L$$

missä

$$m = ac + b.$$

Kaikkia rakenneparametrejä ei tästä mallista voi suoraan identifioida. Myyntiodotusten suhde haluttuun varastokantaan (parametri c) voidaan kuitenkin karkeasti arvioida sen oletuksen perusteella, että parametri h on lähellä ykköstä. Haittaa aiheuttaa tässä kuitenkin mallin yli-identifioituvuus; parametrille c saadaan estimoinnin perusteella kaksi arviota.

4.2 Panosvarastojen investointimalli

Haluttujen raaka-ainevarastojen määrään oletetaan tuotanto-odotusten (Q^e) sekä hintaodotusten (\dot{P}^e) että varastonpitokustannusodotusten (C^e) vaikuttavan seuraavasti:

$$(19) \quad \dot{V}^{R*} = nQ^e + o\dot{P}^e - pC^e$$

Odotettavissa olevan tuotannon sekä raaka-aineiden hintojen nousut lisäävät varastonpitohalukkuutta ja toisaalta kustannukset vähentävät sitä. Kustannukset saattavat olla joko nimellisiä tai reaalisia. Sijoittamalla tämä lausekkeeseen (8) saadaan panosvarastojen investointien (ΔV^P) määräytymisyhtälöksi

$$(20) \quad \Delta V^P = mnQ^e + mo\dot{P}^e - mpC^e - mV_{-1}^R + k\Delta Q_{-x}$$

Tuotanto-odotusten oletetaan muodostuvan edellisen periodin myyntikehityksen perusteella. Hintaodotusten puolestaan oletetaan muodostuvan vastaavanlaisen adaptiivisen prosessin avulla kuin lopputuotevarastojen kohdalla myyntiodotusten. Kun kustannusodotukset oletetaan staattisiksi, saadaan estimoitavaksi panosvarastoinvestointiyhtälöksi:

$$(21) \quad \Delta V^P = mnS_{-1} + mog\dot{P}_{-1} + mo(1-g)h\dot{P}_{-5} - mpC - mV_{-1}^R - lQ + k\Delta Q_{-x}$$

Olettamalla jälleen h lähelle ykköstä voidaan hintojen muutosodotusten parametri (o) tarvittaessa identifioida karkealla tasolla estimointituloksista. Keskenpäisten töiden viive tuotantoon jää empiiristen kokeiden selvitettäväksi.

4.3 Kokonaisvarastot

Yhdistämällä lopputuote- ja panosvarastoinnit saadaan kokonaisvarastojen määräytymisyhtälö:

$$(22) \quad \Delta V = -bS + xS_{-1} + yS_{-5} + z\dot{P}_{-1} + \dot{a}P_{-5} + \dot{a}C - \dot{o}V_{-1} - lQ + k\Delta Q_{-x}$$

Vaikeutena tässä on kuitenkin vapausasteiden joutuminen koetteelle aineiston lyhyiden vuoksi. Lisäksi kaikki rakennemuodon parametrit eivät ole tästä identifioitavissa. Tämän johdosta ja silmälläpitäen mahdollisimman yksinkertaisen ennustemallin aikaansaamista on yritysten kokonaisvarastoille sovellettu myös lopputuotevarastojen mukaista mallia.

4.4 Selittävien muuttujien empiiriset vastineet

Teollisuuden myyntitietoja ei neljännesvuositasolla ole suoraan saatavana. Myyntiluvut on muodostettu vähentämällä arvioidusta kiinteähintaisesta neljännesvuosittaisesta tuotannon bruttoarvosta vastaavan ajankohdan varaston muutokset (ks. liite 2). Kaupan myyntisarja on laadittu tukku- ja vähittäiskaupan kuukausitilaston perusteella (liite 2). Yrityssektorin myynti on teollisuuden ja kaupan myyntien summa.

Kustannusmuuttujan empiirisenä vastineena on käytetty kolmen kuukauden eurodollarikorkoa. Valinta perustuu siihen, että ulkomaiset lyhytaikaisen pääoman korot heijastuvat myös kotimaisen lyhyen ajan korkotasoon sekä päiväluotto- että ns. harmaan rahan korkotasoon. Täten eurodollarikorolla on edellytykset kuvata yleisesti varastonpidon vaihtoehtoiskustannuksia.

Kustannusdeflaattoriksi on valittu tukkuhintaindeksi, koska se on kokonaisuudessaan tarkastellen keskeisimmässä asemassa yrityssektorin kannalta.

Raaka-ainevarastojen yhteydessä käytettävänä erillisenä hintamuuttujana on HWWA:n indeksin alaerä teollisuuden raaka-aineet. Indeksi edustanee Suomen teollisuuden raaka-ainekustannuskehitystä melko hyvin, koska myös kotimaiset raaka-aineet noudattavat suurelta osin maailmanmarkkinahintoja.

Panosvarastoinvestoinneissa sovellettu tuotantomuutuja on teollisuuden neljännesvuosittainen kausipuhdistettu arvonlisäys.

Teollisuuden ja kaupan varastokannat ovat peräisin suoraan neljännesvuosittaisesta varastotilastosta. Koko yrityssektorin varastokanta on saatu ketjuttamalla varastoinvestoinneilla vuoden 1975 lopun arvioitua varastokantaa (ks. liite 2).

5 EMPIIRISET KOKEET

5.1 Lopputuotevarastoinvestoinnit

Taulukossa 2 on esitetty lopputuotevarastoinvestointien tavanomaisen pienimmän neliösumman regression avulla saatu estimointitulok. Yhteenlasketun teollisuuden lopputuotevarastojen ja kaupan varastojen selitysmalli on estimoitu yhtälön (18) mukaisessa kehikossa. Regressiokertoimien saamat etumerkit ovat kaikki a priorioletusten mukaisia ja tilastollisesti merkitseviä yksisuuntaisessa t-testissä 5 prosentin tasolla. Autokorreloituneisuutta mittaavat testisuureet (DW ja $RHO(1)$) osoittavat, että residuaali on merkitsevästi negatiivisesti autokorreloitunut⁹. Tämä viittaa joko mallin virheelliseen spesifiointiin tai merkittävien selittäjien puuttumiseen.

TAULUKKO 2 Yrityssektorin lopputuotevarastoinvestointien määrän joustavan akseleraation malli:
Yhteenvedo tavanomaisen pns-regression estimointituloksista

Selitettävä muuttuja ΔV^L (lopputuotevarastojen muutos)

	Selittäjät:					\bar{R}^2	DW
	S	S ₋₁	S ₋₅	C	V_{-1}^L		
Regressio- kertoimet (t-arvot)	-0.27 (2.71)	0.30 (3.32)	0.20 (2.67)	-43.7 (2.52)	-0.49 (4.78)	.66	2.39

V^L = lopputuotevarastokanta (kiintein hinnoin)

S = yritysten myynti (kiintein hinnoin)

C = varastonpidon reaaliset kustannukset (3 kk:n eurodollarikorko - tukkuhintojen muutosprosentti edellisestä vuodesta)

9. DW-testisuureta on arvostettu siitä, että autoregressiivisiä elementtejä sisältävissä malleissa se ei ole luotettava. Durbin on kehittänyt testisuureen h tällaisia tapauksia varten. Ks. J. DURBIN: Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression When Some of the Regressors Are Lagged Dependent Variables, *Econometrica*, 1970, s. 410 -421. Ks. myös MADDALA: *Econometrics*, Tokio 1977, s. 287, 288, 371 - 373.

Regressiokertoimien perusteella lasketun aksele-raatiokertoimen (yhtälön (15) c = haluttujen varastojen suhde myyntiodotuksiin) vaihtelee suunnilleen välillä 0 - 1 h:n vaihdellessa välillä 1 - 0.5. Mainittakoon, että toteutuneet lopputuotevarastot suhteessa neljännesvuosittaiseen myyntiin ovat suuruusluokkaa 0.3 - 0.4.

Estimoitu sopeutumiskerroin osoittaa, että noin puolet haluttujen ja olemassa olevien lopputuotevarastojen välisestä kuilusta kurotaan umpeen neljännesvuoden aikana. Tämä näyttäisi olevan osoituksena varastojen suhteellisen hitaasta sopeutumisesta. Kirjallisuudessa on esimerkkejä, joissa kuukausiaineiston puitteissa on saatu jopa lähes täydellisiä sopeutumisia (esim. Maccini - Rossana: ma, Irvine ja Naggl: Explanation and Prediction of Inventory Investment with the Use of Anticipations Variables, esitelmä 15. CIRET-konferenssissa, lokakuussa 1981). Tämä tulos ei tue kovinkaan vahvasti Feldstein - Auerbachin hypoteesia. Sopeutumiskertoimen ja myyntiyllätyskertoimen summa on noin 0.8, joten ne eivät summaa keskenään ykköseksi.

5.2 Panosvarastoinvestoinnit

Yhtälön (21) mukaisesti estimoitu panosvarastoinvestointimalli on esitetty taulukossa 3. Yksisuuntaisessa t-testissä 5 prosentin tasolla on merkitsevän regressiokertoimen saanut neljänneksellä viivästetty raaka-ainehintojen prosenttimuutos edellisen vuoden vastaavasta ajankohdasta. Muiden kertoimien saamat t-arvot eivät olleet merkitseviä. Tässä nimellisenä esiintyvä korkomuuttuja sai asetetun hypoteesin vastaisen etumerkin (reaalikorko ei toiminut sen paremmin). Kokeiluissa viiden neljänneksen viive

toimi parhaiten teollisuuden tuotannon arvonlisän muutoksen kohdalla.¹⁰

TAULUKKO 3 Teollisuuden panosvarastoinvestointien määrän joustavan akseleraation malli:
Yhteenveto tavanomaisen pns-regression estimointituloksista

Selitettävä muuttuja ΔV^P (teollisuuden panosvarastojen muutos)

	Selittäjät:							\bar{R}^2	DW
	S_{-1}	C	V_{-1}^R	\dot{P}_{-1}	\dot{P}_{-5}	Q	ΔQ_{-5}		
Regressio- kertoimet (t-arvot)	0.19 (1.36)	45.7 (1.08)	-0.23 (1.34)	12.2 (2.27)	11.9 (1.62)	-0.54 (0.95)	1.13 (1.60)	.48	2.05

- V^R = teollisuuden raaka-ainevarastokanta (kiintein hinnoin)
 S = teollisuuden myynti (kiintein hinnoin)
 C = varastonpidon nimelliskustannukset (3 kk:n eurodollarikorko)
 P = teollisuuden raaka-ainehintojen (HWWA) muutosprosentti edellisestä vuodesta
 Q = teollisuuden tuotannon arvonlisäys

Yhteenvetona tuloksista voidaan todeta ensinnäkin, että spekulatiivisilla oletuksilla näyttää olevan panosvarastoissa suurempi merkitys kuin kustannustekijällä. Hintaodotusten merkityksen selvittäminen vaatii kuitenkin odotusrakenteiden edelleen kehittämistä ja kokeilua. Teollisuuden keskeneräisten töiden muutokseen vaikuttaa voimakkaimmillaan tuotannon arvonlisän muutos keskimäärin hieman yli vuoden viipeellä ja näkyy arvonlisää hieman suurempana keskeneräisten töiden määrän muutoksena (kerroin ~ 1.3). Feldsteinin - Auerbachin hypoteesi ei panosvarastojen kohdalla saa tukea. Toteutuneen ja halutun varastokannan välisestä kuilusta kurotan umpeen vain runsas viidennes vuosineljänneksessä.

10. Parhaiten keskeneräisten töiden selittämiseen a priori-soveltuvia jakautuneita viiveitä ei voinut kokeilla vapausasteiden vähäisyyden vuoksi.

5.3 Yrityssektorin kokonaisvarastoinvestoinnit

5.3.1 Estimointitulokset

Taulukossa 4 on esitetty estimointitulokset yritys- sektorin kokonaisvarastoinvestoinneille. Huomiota kiinnittää ensinnäkin se, että kokonaiselityssasteet ovat nyt kautta linjan selvästi korkeammat kuin aikaisemmissa kokeissa. Tämä selittyy eri selitet- tävien sarjojen välisillä erilaisilla tilastollisilla ominaisuuksilla. Ensimmäisellä rivillä on yhtälön (22) mukainen estimointitulokset. Panosvarastomallin elementit, raaka-ainehinnat ja tuotanto eivät toimi koko varastojen yhtälössä.

TAULUKKO 4 Yrityssektorin varastoinvestointien määrän joustavan akseleraation malli: Yhteenveto tavanomaisen pns-regression estimointituloksista

Selitettävä muuttuja ΔV (varaston muutos)

Yhtälön nro	Selittäjät:										-2 R	DW	
	S	S ₋₁	S ₋₅	C	V ₋₁	\dot{P}_{-1}	\dot{P}_{-5}	Q	ΔQ_{-5}	π			
1 Regressio- kertoimet (t-arvot)	-0.43 (3.42)	0.30 (1.99)	0.33 (3.13)	-89.9 (3.38)	-0.45 (4.30)	3.47 (0.43)	-9.87 (1.40)	1.15 (2.87)	-0.38 (0.57)			.87	2.37
2 Regressio- kertoimet (t-arvot)	-0.45 (3.19)	0.52 (4.09)	0.41 (4.26)	-81.0 (3.87)	-0.59 (7.28)							.82	1.35
3 Regressio- kertoimet (t-arvot)	-0.24 (1.59)	0.27 (1.81)	0.28 (2.85)	-88.3 (4.80)	-0.39 (3.73)					0.38 (2.44)		.86	1.49

V = varastokanta (kiintein hinnoin)

S = yritysten myynti (kiintein hinnoin)

C = varastonpidon reaaliset kustannukset (3 kk:n eurodollarikorko - tukkuhintojen
muutosprosentti edellisestä vuodesta)

P = teollisuuden raaka-ainehintojen (HWWA) muutosprosentti edellisestä vuodesta

Q = teollisuuden tuotannon arvonlisäys

π = yritysten voitto verojen ja poistojen jälkeen

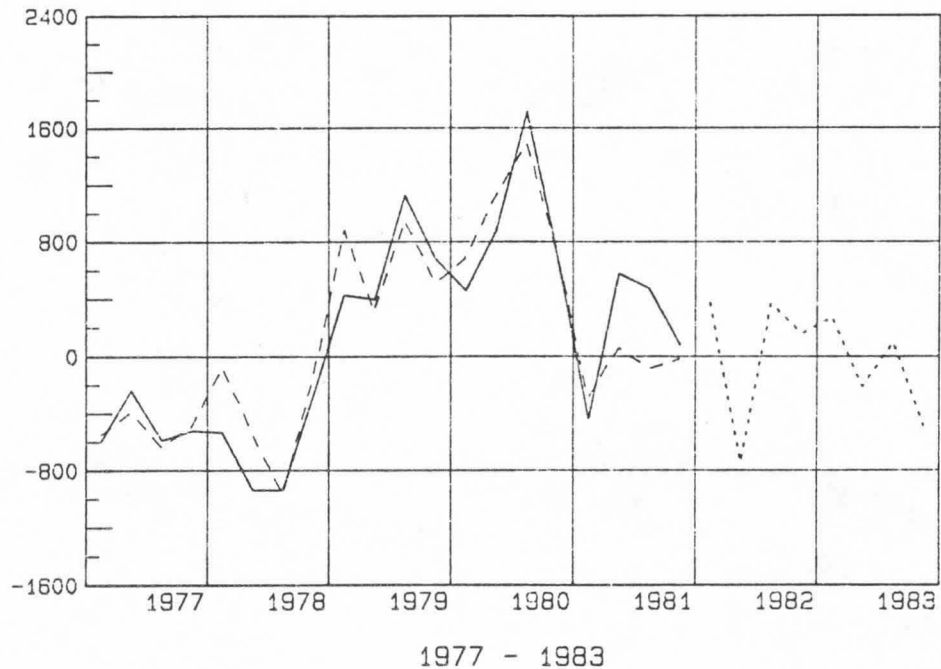
Toisella rivillä on estimointitulos, josta on jätetty pois edellisessä tilastollisesti ei-merkitsevät tai asetetun hypoteesin vastaisen regressiokertoimen saaneet muuttajat. Tällöin päädytään täsmälleen lopputuotevarastoinvestointien tyyppiseen malliin (yhtälö (18)). Tulokset eivät sanottavasti eroa lopputuotevarastoille saaduista. Varastojen sopeuttaminen näyttää nyt tapahtuvan hieman nopeammin kuin lopputuotevarastoilla. Lähes 60 prosenttia toteutuneen ja halutun varastokannan välisestä kuilusta kurotaan umpeen vuosineljänneksen aikana. Rakennemuodon akseleraattori (yhtälön 15 kerron c) vaihtelee nollan ja vajaan yhden tai runsaan kahden välillä $h:n$ (yhtälö (17)) vaihdellessa välillä 1 - 0.5. Yläraja-vaihtoehdot riippuvat siitä kumman viivästetyn myyntimuuttujan kautta akseleraattori lasketaan. Näin suuri ero vaihtoehtoisissa akseleraattorin arvioissa kertoo estimoitujen yli-identifioitujen parametrien epävakaisuudesta. Varastoinvestointien suunnitellun ja tahattoman osan kertoimet summaavat jotakuinkin ykköseksi (~ 1.04).

Kuviossa 6 on esitetty mallin (taulukon 4 yhtälö 2) antama yritysten varastoinvestointien ura yhdessä toteutuneen kehityksen kanssa vuosina 1977 - 81. Käänne pisteet ovat ajoittuneet lasketussa sarjassa varsin tarkasti. Ainoastaan kahdessa tapauksessa yhdestätoista on käänne pisteen ajoitus selvästi epäonnistunut.

Se, että lopputuotevarastot näyttävät dominoivan kokonaisvarastojen tasolla, merkinnee lähinnä sitä, että panosvarastokäyttämisen spesifioinnissa ei ole päästy yhtä pitkälle kuin lopputuotevarastojen kohdalla. Jatkoanalysointi tapahtuu kuitenkin tätä mallia hyväksi käyttäen.

YRITYSSEKTORIN VARASTOINVESTOINNIT 75MMK

I1VQ: GK	TOTEUTUNUT KEHITYS	77.1	81.4	—————
I1VQ: M2	JOUSTAVAN AKSELERAAATION MALLI	77.1	81.4	- - - - -
I1VQ: E	JOUSTAVAN AKSELERAAATION MALLIN ENNUSTE	82.1	83.4



KUVIO 6

Taulukon 4 kolmannella rivillä on selittäjäksi lisätty yritysten voitto verojen ja poistojen jälkeen, jonka on määrä kuvata veropainetta. Yrityksille jäävästä nettovoitosta ei kuitenkaan ole kysymys, koska varausten muutoksia ei ole otettu huomioon. Voittojen korreloiminen myynnin kanssa näkyy myyntimuuttujien heikentyneenä selittävyysnä. Nettovoitto on kuitenkin saanut tilastollisesti merkitsevän kertoimen. Nettovoiton mieltäminen veropainemuuttujaksi ei ole kiistatonta, vaikka mainittua multikollineaarisuusongelmaa ei olisikaan. Luotonsäännöstelytaloudessa voitto saattaa usein vaikuttaa ratkaisevasti maksuvalmiuteen ja sitä kautta muun muassa varastoinvestointien rahoitusmahdollisuuksiin. Tässä yhteydessä on muistettava myös, että yrityssektorin

varastovarauksien käyttöaste ei ole estimointiperiodilla ollut lähelläkään maksimaalista, jolloin tuloksentasaukseen ja täten verovelan ottoon ei välttämättä tarvita lainkaan fyysistä toimenpidettä.¹¹ Pelkkä kirjanpidollinen arvostuksen muutos riittäisi ainakin alkuun.

5.3.2 Varastonpidon kustannusten vaikutus sopeutumisnopeuteen

Tähänastiset tarkastelut ovat perustuneet hypoteesiin, jonka mukaan kustannukset vaikuttavat halutun varaston määrään. Toisaalta luvussa 2 näimme, että esimerkiksi kvadraattisen kustannusfunktion perusteella voidaan johtaa sopeutumiskerroin, joka vaihtelee kustannusten vaihdellessa. Muun muassa Kanninen (Vesa Kanninen: mt. 1976, s. 23 - 27) on soveltanut hypoteesia, jonka mukaan rahoitusmarkkinoiden kireyden vaihtelut ja sen johdosta kustannusten muutokset vaikuttavat varastoinvestointeihin sopeutumisnopeuden vaihteluiden välityksellä. Jos tämä hypoteesi otetaan lähtökohdaksi, estimoitujen mallien kertoimien tulkinnat muuttuvat eräiltä osin. Joustavan sopeutumisen yhtälö (2) saa tällöin seuraavan muodon:

11. Saattaa kuitenkin olla, että yritykset haluavat pitää "aliarvostusvaraa" eivätkä pyrikään maksimaaliseen aliarvostukseen, vaan suorittavat mieluummin varastohankintoja jo hyvissä ajoin ennen "pakkoa".

Toinen argumentti veropainehypoteesin puolesta liittyy siihen, että yritysten jakautuma saattaa olla sellainen, että jatkuvasti huomattava osa yrityksistä joutuu suorittamaan varastohankintoja tuloksentasausmielessä. Ääritapauksessa esimerkiksi keskimääräinen 30 prosentin varastovaraus saattaa muodostua siten, että 3/5 yrityksistä on käyttänyt kuluvarantonsa loppuun, kun taas loput eivät aliarvosta varastojaan lainkaan.

Molempia näkökulmia tukee se, että varastojen suhteellinen aliarvostus on havaintojaksona (etenkin kaupassa) ollut melko tasaista. Vaihtelut ovat kummassakin olleet keskiarvosta alle ± 10 %.

$$(23) \quad \Delta V = a(V^* - V_{-1}) + b(S^e - S) - e(C^e)$$

Aikaisempaan yhtälöön lisätty termi $-e(C^e)$ kuvaa sopeutumisenopeuden vaihtelua kustannusten muuttuessa. Termi on saatu erottamalla alkuperäisen sopeutumistermin $A(V^* - V_{-1})$ kertoimesta A keskimääräinen pitkän aikavälin sopeutuminen a (\sim vakio) sekä kustannusten mukaan vaihteleva sopeutumiskerroin y . $A = a + y$ ja sopeutumista haluttuun varastokantaan voidaan tällöin eritellä seuraavasti:

$$\Delta V = a(V^* - V_{-1}) + y(V^* - V_{-1}) \dots$$

Korvaamalla $y(V^* - V_{-1})$, jossa y vaihtelee, termillä $-e(C^e)$, jossa kustannusodotukset vaihtelevat, päästään yllä olevaan yhtälöön (23). Täten aikaisemmin kehitetty estimoitava malli (18) saa seuraavan muodon:

$$(24) \quad \Delta V = -bS + mgS_{-1} + m(1-g)hS_{-5} - e(C-P) - aV_{-1}$$

missä

$$m = ac + b.$$

Ulkoisesti tämä eroaa mallista (18) viimeistä edellisen, reaalisia kustannuksia edustavan termin kertoimen suhteen aikaisemmasta. Termi kokonaisuudessaan välittää kustannusten vaihteluiden vaikutuksen varastoinvestointeihin. Tämä tapahtuu sopeutumisenopeuden lyhytaikaisten muutosten kautta, joita ei tästä redusoidusta muodosta voida identifioida. Lisäksi muutoksena aikaisempaan sopeutumiskerroin a kertoo nyt ainoastaan pitkän aikavälin sopeutumisenopeuden.

Tässä konstruktiossa kertoimella e ei sinänsä ole mielenkiintoa, mutta sen avulla voidaan identifioida sopeutumisen aiheileva osa y . Aikaisemmin asetettiin $e(C-P) = y(V^* - V_{-1})$, josta saadaan

$$(25) \quad y = \frac{e(C-P)}{V^* - V_{-1}}$$

Tässä tapauksessa halutut varastot määräytyvät ainoastaan myyntiodotusten perusteella

$$(26) \quad V^* = cS^e$$

Olettaen, että estimoitu malli on harhaton, voidaan halutut varastot tällöin laskea estimoituja parametreja h väksi käyttäen kaavasta:

$$(27) \quad V^* = Z(xS_{-1} + yS_{-5})$$

missä

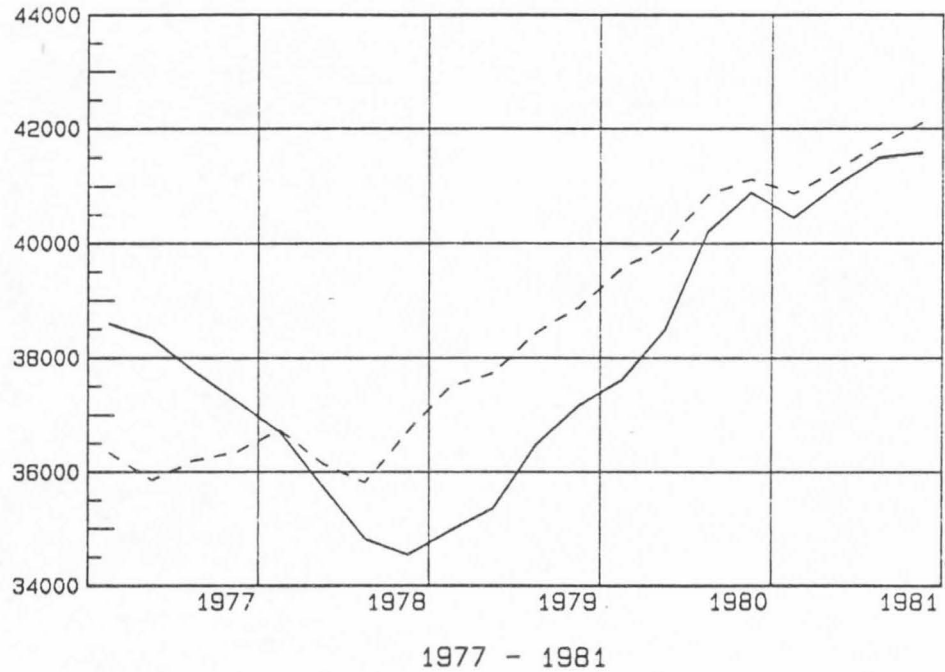
$$Z = \frac{m-b}{ma}$$

sekä x ja y ovat muuttujien S_{-1} ja S_{-5} estimoidut regressiokertoimet.

Kun käytetään adaptiivisen odotusrakenteen kertoimen h arvoa 0.5, saadaan kuviossa 7 esitetty haluttujen varastojen taso. Korostettakoon, että tässä haluttujen varastojen taso riippuu valitusta h :n arvosta. Kuvioista nähdään, että halutut varastot vaihtelevat enimmäkseen teutuneita vähemmän, mikä on Feldstein - Auerbachin hypoteesin mukainen tulos.

YRITYSSEKTORIN VARASTOT 75MMK

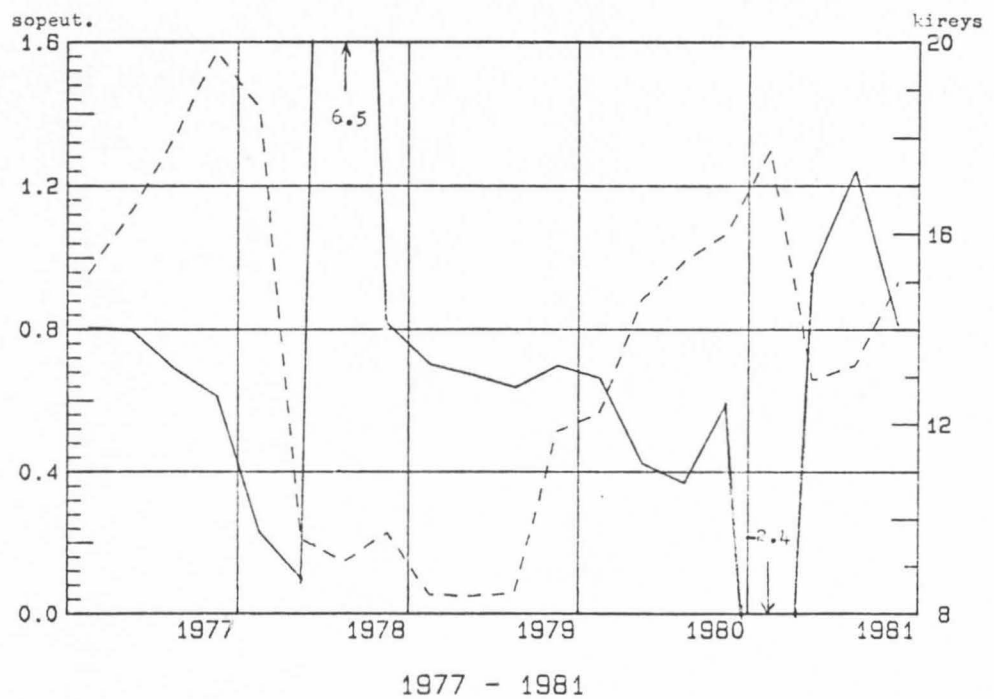
V1Q: GK	TOTEUTUNEET VARASTOT	77.1	81.4	—————
V1Q: H5	ARVIOIDUT HALUTUT VARASTOT (H=.5)	77.1	81.4	- - - - -



KUVIO 7

YRITYSVARASTOJEN SOPEUTUMINEN JA RAHOITUKSEN KIREYS

SOY: QYA	VARASTOJEN SOPEUTUMISKERROIN	77.1	81.4	—————
RCALL: U	PANKKIEN KESKUSPANKKIRAHOITUKSEN MARG.KORKO, %	77.1	81.4	- - - - -



KUVIO 8

Kuviossa 8 on esitetty varastojen kokonaissopeutumiskerroin (A) sekä eräs rahoitusmarkkinoiden kireysindikaattori, keskuspankkivelan marginaalikorko. Rahoituksen kireydellä näyttäisi ajoittain olevan vaikutusta varastojen sopeuttamisnopeuteen. Vaikka kuvion perusteella ei tähän suuntaan meneviä kovin voimakkaita johtopäätöksiä voikaan tehdä, vaikuttaisi kuitenkin siltä, että esimerkiksi rahoitusmarkkinoiden keveneminen alkuvuonna 1981 olisi selvästi nopeuttanut varastohankintoja.

5.4 Lisäkokeilut

Tutkimusprojektin kuluessa suoritettuja lukuisia estimointikokeiluja on selostettu yksityiskohtaisesti kolmessa väliraportissa: Esitutkimus yritysten varastoinvestoinneista 1.4.1982, Eräitä varastoinvestointimallikokeiluja 2.7.1982 sekä Eräitä varastoinvestointimallikokeiluja II 24.8.1982 (saatavana allekirjoittaneelta). Sen vuoksi tässä yhteydessä kerrotaan näistä vain tärkeimpien tulemien pääkohdat.

Myyntimuuttujan kohdalla on kokeiltu monia odotusmekanismeja. Rationaalisten odotusten hypoteesin mukaisesti voitaisiin luonnehtia kokeiluja, joissa myyntiodotuksia selittävät kansainvälisen taloudellisen kehityksen indikaattorit tai makrotason julkaisutavat suhdanne-ennusteet. Estimointitulosten valossa nämä eivät kuitenkaan selittäneet adaptiivisia odotuksia paremmin yritysten varastoinvestointeja.

Lisäksi kokeiltiin pitkän aikavälin normaalimyyntikehitystä myyntiodotusten perusteena. Tässä tarvittavat suhteellisen pitkät jakautuneet viiveet eivät kuitenkaan helposti sovellu näin lyhyeen ja vähän havaintoja sisältävään aineistoon. Estimointikokeita rajoittaa tehokkaasti vapausasteiden vähyys.

Teollisuuden Keskusliiton neljännesvuosittaisessa suhdannebarometrissa julkaistaan muun muassa teollisuusyritysten suhdannenäkymät kvalitaviivisina. Näiden voidaan olettaa kertovan suoraan myyntiodotuksista eikä odotusmekanismista tarvitse tehdä yksityiskohtaisia oletuksia. Suurimpana esteenä näissä kokeiluissa oli odotusmuuttujan kvantifiointi, jota ei onnistuttu tyydyttävästi ratkaisemaan. Ehkä tästä syystä kokeilun tulokset eivät olleet kovin rohkaisevia.

Kustannusmuuttujana kokeiltiin kolmen kuukauden eurodollarikoron lisäksi myös keskuspankkivelan marginaalikorkeaa, joka toimi lähes yhtä hyvin kuin ensin mainittukin. Varsinkin vuoden 1981 varastoinvestoinnit selittyvät paremmin keskuspankkivelan marginaalikoron kuin eurodollarikoron avulla. Tämä saattaa johtua siitä, että kotimaisen rahoituksen suhteellisesti kevetessä varastoja on kasvatettu kotimaisin luotoin.

Keskuspankkivelan marginaalikorkeaa sovellettiin myös erillisiin teollisuuden ja kaupan varastoinvestointiyhtälöihin. Tarkoituksena oli vertailla, onko olemassa elinkeinoittaisia eroja herkkyydessä rahoitusmarkkinoiden tilan suhteen. Tämän hyvin alustavan kokeilun perusteella ei tällaisia eroja havaittu.

Estimointiperiodin ulottamista 1960-luvun alkupuolelle kokeiltiin myös. Estimointitulokset olivat kuitenkin heikkoja. Tähän saattavat olla syynä joko aineiston puutteellisuus tai käyttäytymismuutokset. Edelliseen viittaa se, että estimointiperiodin osituksillakaan ei juuri saatu parannusta aikaan.

6 MALLIN KÄYTTÖ ENNUSTAMISESSA

Suomen Pankin kansantalouden osaston ennuste tehdään osittain vuosittain osittain puolivuositteittain. Tällöin ennusteesta saatavat varastoinvestointimallin eksogeeniset tekijät täytyy muuttaa neljännesvuositaisiksi esimerkiksi interpoloimalla väliin jäävät puuttuvat havainnot.

Viimeisimmässä ennusteessa käytettiin taulukon 4 yhtälöä 2 (lopputuotevarastojen mukainen yhtälö). Myyntimuuttujan ennuste tehtiin osaston ennusteesta lasketun myyntikysynnän avulla. Myyntikysyntään sisältyvät tavaroiden vienti, yksityinen tavarakulutus sekä kiinteät investoinnit. Kustannusmuuttujaan sisältyvä kolmen kuukauden eurodollarikorko ennustetaan puolen vuoden ja tukkuhinnat vuoden aikavälillä.

Mallin ennuste vuosille 1982 - 83 on esitetty kuviossa 6. Ennusteen mukaan loppuvuonna 1982 ja alkuvuonna 1983 varastoja hieman kartutetaan. Se lienee suurimmalta osalta vastavaikutusta sille, että varastot purkautuvat voimakkaasti vuoden 1982 toisella neljänneksellä puskurikäyttäytymisen ja reaalikoron nousun yhteisvaikutuksena.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TUTKIMUKSEN JATKO

Neljännesvuosiaineiston saatavuuden vuoksi jouduttiin tutkimuksen aikasarja-analyysi rajoittaman vuosiin 1977 - 81. Vaikka vapausasteet teknisesti riittävätkin näin lyhyen aikasarjan analysoimiseen normaalin pns-regression puitteissa, on muistettava, että ajanjakso vastaa pituudeltaan vain yhtä keskimääräistä suhdanneaaltoa. Näissä oloissa estimoitujen kertomien stabiilius ei välttämättä ole paras mahdollinen.

Estimointitulosten perusteella voidaan todeta ensinnäkin, että Feldsteinin - Auerbachin hypoteesi hitaasti muuttuvista tavoitevarastoista, joihin varastot nopeasti sopeutuvat, ei näytä saavan tukea ainakaan siinä määrin kuin hypoteesin asettajat edellyttävät. Parhaimmillaankin vuosineljänneksen aikana kurotaan umpeen vain runsas puolet tavoitevarastojen ja olemassa olevien varastojen välisestä kuilusta. Toisaalta keskimääräiset sopeutumisenopeudet ovat huomattavasti esimerkiksi Kanniaisen estimoimia suurempia. Yhtenä tekijänä sopeutumisen arvioituun hitauteen saattaa olla aineiston aggregatiivisuus. Tällöin mikrotason käyttäytyminen neljännesvuosiaineistossa helposti "hukkuu" sopeutumisen erilaiseen ajoittumiseen yritysten välillä.

Varastotyypeittäin tarkasteltuna lopputuotevarastojen investointikäyttäytymistä selittävät adaptiiviset myyntiodotukset sekä reaalikustannukset. Myyntiodotusten akseleraattorille ei saatu yksikäsitteistä arviota identifiointiongelman vuoksi. Sen lisäksi, että kustannukset vaikuttavat haluttuun varastokantaan, kustannusten vaihtelut näyttävät vaikuttavan ainakin jossain määrin varastojen sopeutumisenopeuteen. Viimeksi mainittu seikka selittänee osaltaan,

miksi Feldsteinin - Auerbachin hypoteesi ei näytä Suomen oloissa toteutuvan. Panosvarastojen puolella hintaodotuksilla näyttää olevan merkitystä. Pitävää näyttöä veropaineen vaikutuksesta varastoinvestointeihin ei tehtyjen kokeilujen perusteella saatu.

Laadittua yksinkertaista redusoidun muodon mallia voidaan käyttää ennustamiseen, vaikkakaan varastoinvestointimallin rakennemuotoa ei täysin pystytty selvittämään. Mallin viiverakenne on varastojen suhdannekäyttäytymiselle tyypillisesti lyhyt, joten ennusteen onnistumisen välttämätön (mutta ei suinkaan riittävä) edellytys on eksogeenisten tekijöiden ennusteiden hyvyys. Näin ollen malli on luonteeltaan konsistenttisuuden tarkistusmalli. Eksogeenisten tekijöiden ennusteet ovat helposti muokattavissa kansantalouden osaston ennustemateriaalista.

Suhdanne-ennustemallin laatimisen osalta voitaneen tutkimusprojektille alussa asetettua tavoitetta pitää alustavasti saavutettuna. Kuitenkaan yritysten varastoinvestointien suhdannekäyttäytymistä ei voida pitää vielä läheskään selvitettynä. Esimerkiksi rahoitusmarkkinoiden tilan vaikutus varastoinvestointeihin ja akseleraatioprosessin tarkentaminen edellyttävät lisätutkimuksia. Odotusmekanismien kehittämistä ja kokeilua on syytä jatkaa etenkin hintaodotusten mutta myös muiden tekijöiden kohdalla. Erilaisia muuttujia esimerkiksi veropainehypoteesin testaamiseksi tulisi kokeilla. Jatkotutkimukset tulisi pyrkiä tekemään - mikäli mahdollista - tähänastista pitemmän aikasarja-aineiston perusteella.

Kokonaan uuden ongelmakentän avaa sen huomioon ottaminen, että neljännesvuosiaineiston puitteissa

käyttäytymistä leimaa pakostakin tietty simultaani-
suus. Tällöin näkemystä varastokäyttäytymisestä on
laajennettava ja luovuttava päätöksenteon rekursiivi-
suusoletuksesta. Yritys voi varastonpidon lisäksi
lyhyellä aikavälillä minimoida kustannuksiaan esimer-
kiksi tuotannon ja hintojen muutosten avulla. Muun
muassa voitaisiin lähteä tuotanto- ja varastokustan-
nusten minimoinnista esimerkiksi kvadraattisen
kustannusfunktio-oletuksen pohjalta, jolloin
tuotanto- ja varastopäätöksiä tarkasteltaisiin
rinnan. Tarvittaessa voidaan mukaan liittää myös
hinnanmääräytymisyhtälö.

KIRJALLISUUTTA

- ARVAN (1982) Dynamic Monopoly Production, Inventory and Price Policy under Sophisticated Demand. Economics Letters 9(1982) North-Holland Publishing Company.
- ARVAN - MOSES (1982) Inventory Investment and the Theory of the Firm. The American Economic Review. March 1982.
- ATKINSON (1981) An Analysis of Finished Goods Inventory Behaviour. Southern Economic Journal 1981.
- BLINDER (1980) Inventories in the Keynesian Macro Model. Kyklos. Vol. 33 - 1980 - Fasc. 4.
- BLINDER (1981) Inventories and the Structure of Macro Models. American Economic Review. May 1981.
- BLINDER (1981) Retail Inventory Behaviour and Business Fluctuations. Brookings Papers on Economic Activity. 1981:2.
- BLINDER (1982) Inventories and Sticky Prices. More on the Microfoundations of Macroeconomics. American Economic Review. June 1982
- BLINDER - FISCHER (1981) Inventories, rational expectations, and the business cycle. Journal of Monetary Economics 8, 1981.
- DURBIN (1970) Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression When Some of the Regressors are Lagged Dependent Variables. Econometrica. 1970.

- FELDSTEIN - AUERBACH (1976) Inventory Behaviour in Durable-Goods Manufacturing: The Target-Adjustment Model. Brookings Papers on Economic Activity. 1976:2.
- FLURI - SPÖRNDLI (1981) Micro-Analysis of Swiss Business Test Variables by Bivariate Methods and by Multivariate Log-linear Probability Models. Esitelmä 15. Ciret-konferenssissa lokakuussa 1981.
- GHALI (1982) Inventories and Short-run Output Stabilization. Southern Economic Journal. 1982: Jan.
- HAAVISTO (1975) Varastot. Selvitys varastojen tasosta, muutoksista ja rakenteesta Suomen kansantaloudessa. Taloudellinen suunnittelukeskus 1975.
- HONKAPOHJA - KANNIAINEN (1979) Varastovaraukset, verotus ja suhdannevaihtelut. Liiketaloudellinen aikakauskirja. 1979:2.
- HÄMÄLÄINEN (1963) Varastoinvestoinnit ja suhdannevaihtelut. Taloudellisia selvityksiä 1963. Suomen Pankin taloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja. A:26.
- IRVINE (1981) Merchant Wholesaler Inventory Investment and the Cost of Capital. American Economic Review. May 1981.
- IRVINE (1981) Retail Inventory Investment and the Cost of Capital. American Economic Review. September 1981.
- JALAS (1981) Suomalaisten teollisuusyritysten suhdanneodotukset vuosina 1966 - 1979 suhdannebarometriaineiston valossa. Helsinki 1981.

- KANNIAINEN (1976) The Demand for Money Other Liquid Assets and Short-term Credit by Finnish Firms. Helsinki 1976.
- KOSTIAINEN (1981) Rahoitusmarkkinavaikutusten välittymismekanismit ja teollisuuden sijoituspäätökset Suomessa. Suomen Pankki 1981. D:48.
- LEMPINEN (1980) Rationaaliset odotukset makroteoriassa. Suomen Pankki 1980. D:46.
- LEPPÄ - SOURAMA (1982) Varastoinvestointien sopeutumismekanismit. Esitelmä Kansantaloustieteen päivillä 5.3.1982 (Taloustieteellisen seuran vuosikirja 1981/82).
- LIEBERMAN (1980) Inventory Demand and Cost of Capital Effects. The Review of Economics and Statistics. 1980:3.
- MACCINI - ROSSANA (1981) Investment in Finished Goods Inventories: An Analysis of Adjustment Speeds. American Economic Review. May 1981.
- MADDALA (1977) Econometrics. Tokio 1977.
- MODIGLIANI (1957) Business Reasons for Holding Inventories and their Macro-Economic Implications. Teoksessa Problems of Capital Formation. NBER Studies in Income and Wealth. Princeton 1957.
- NAGGL (1981) Explanation and Prediction of Inventory Investment with the Use of Anticipations Variables. Esitelmä 15. Cirt-konferenssissa lokakuussa 1981 sekä Explanation and Prediction of Inventory Investment with the Use of Anticipation Variables. Cirt Studien 31. 1982 München.

- PERSSON (1982) Analyse av lagertilpasningen i norsk økonomi. Finansdepartement økonomiavdelning. Arbeidsnotater nr. 4. Oslo. Mai 1982.
- ROWLEY - TRIVEDI (1975) Econometrics of Investment. Lontoo 1975.
- SALO (1977) Suomen teollisuuden varastot vuosina 1960 - 1975. Helsinki 1977. ETLA:B 15.
- TOURUNEN (1980) Teollisuuden varastoinvestoinneista Suomessa vuosina 1961 - 1975. Suomen Pankki. D:45. 1980.
- TUOVINEN (1979) Inflaatio-odotusten muodostamisesta ja erään inflaatio-odotussarjan optimaalisuudesta. Suomen Pankki 1979. D:44.
- VAJANNE (1982) Inventory Adjustment and Raw Material Imports. 31.1.1982. Moniste ETLA.

ADAPTIIVISTEN ODOTUSTEN RAKENTEEN SOVELLUTUS
NELJÄNNESVUOSIAINEISTOON

Määritelmä vuositasolla:

$$(1) \quad S_t^e(t+4) - S_{t-4}^e(t) = h(S_t - S_{t-4}^e(t))$$

Oletetaan, että yritysten suunnitteluhorisontti on vuoden pituinen ja tulevan neljänneksen myyntiodotukset ovat lineaarinen funktio koko vuodelle odotetuista myynneistä:

$$(2) \quad S_t^e(t+1) - S_{t-1}^e(t) = \frac{h(S_t - S_{t-4}^e(t))}{4}$$

$$S_t^e(t+1) = \frac{h}{4}S_t + (1 - \frac{h}{4})S_{t-4}^e(t)$$

Termi $S_{t-4}^e(t)$ voidaan kirjoittaa yleisessä muodossa:

$$(3) \quad S_{t-4}^e(t) = h \sum_{j=0}^{\infty} (1-h)^j S_{t-4j}$$

kun oletetaan, $j = 0, 1$ (eli h on lähellä ykköstä), saadaan sijoittamalla

$$S_t^e(t+1) = gS_t + (1-g)hS_{t-4},$$

missä

$$g = h + \frac{(1-h)h}{4}$$

KÄYTETYT SARJAT JA NIIDEN KONSTRUOINTI

1 Yritysten varastokanta ja -investoinnit

Kansantalouden osaston laskentakehikon vuositason 1975-hintaiseen yritysten varastoinvestointisarjaan (ILVQ:A) on sovellettu SP:n neljännesvuosimallin BOF 3 varastoinvestointien (II:U) neljännesvuosittaista kausipuhdistettua vaihtelua. Täten on muodostettu yritysten 1975-hintainen neljännesvuosittainen kausipuhdistettu varastoinvestointisarja (ILVQ:QK). Vastaava yritysten varastokanta (VLQ:KQ) on muodostettu ketjuttamalla investointisarjan avulla yritysten tasetilaston perusteella arvioitua mutta tasokorjattua vuoden 1975 viimeisen neljänneksen lopun kantaa (40 mrd. markkaa).

2 Yritysten myyntisarjat

Kaupan myynti 75 milj. markkoina

Kaupan kuukausittaiset myyntitiedot on satu tukku- ja vähittäiskaupan myyntitilastosta. Eri periodeilla vallitsevat eri perusvuosien mukaiset kiinteähintiset sarjat on saatu ketjuttamalla volyymin muutoksilla vuoden 1975 myynti (keskimäärin kuukaudessa). Näin saatu sarja on aggregoitu neljännesvuosittaiseksi ja kausipuhdistettu.

Teollisuuden myynti 75 milj. markkoina

Teollisuuden myyntitiedoissa on lähtökohtana teollisuustilaston mukainen koko teollisuuden tuotannon bruttoarvo, joka on deflatoitu vuoden

1975-hintaiseksi teollisuuden tuottajahintaindeksillä. Neljännesvuosittainen kausipuhdistettu vaihtelu on satu soveltamalla teollisuustuotannon kausipuhdistetun BKT-erän neljännesvuosivaihtelua. Lisäksi tarvittavana varastoinvestointina on käytetty teollisuuden neljännesvuosittaisia varastotilaston tietoja. Teollisuuden myyntitiedot on satu näin laadittujen tuotannon bruttoarvon ja varastoinvestointien erotuksena. Vaikkakin teollisuuden myyntisarjan laatimisessa on jouduttu melko monimutkaisiin konstruktioihin, saatu myyntisarja noudattelee vuositasolla suhteellisen hyvin esimerkiksi tasetilastojen mukaista liikevaihdon kehittymistä (ks. kuvio).

Yritysten myynti 75 milj. markkoina (SY:QK)

Yritysten myyntisarja on saatu laskemalla yhteen näin saadut kaupan ja teollisuuden myyntitiedot. Yrityssektorin sisäistä myyntiä ei sarjasta ole nettoutettu, mikä antaa myynnille yhtäältä liian suuren arvon. Toisaalta kaikki yrityssektorin osat eivät ole mukana.

