

Keskusteluaiheita - Discussion papers

No. 476

Pasi Ahde

ETLAN ENNUSTEJÄRJESTELMÄN PANOS-TUOTOSKEHIKKO

Ahde, Pasi: ETLAn ennustejärjestelmän panos-tuotoskehikko. Helsinki : ETLA, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1994. 60 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; no. 476).

TIIVISTELMÄ: Raportissa esitellään ETLAssa käytössä oleva panos-tuotoskehikko, jota käytetään tuotantoennusteiden johtamiseen kysyntäennusteista. Kehikko on luonteelta avoin vakiokertoiminen panos-tuotostuotantomallin malli, jossa koko lopputuotekysyntä käsitellään eksogeenisena. Tilastollista eroa ja varastojen muutosta ei lueta lopputuotekysyntään, vaan se käsitellään tuotannon mittarina käytetyn arvonlisäyksen korjauseränä. Raportissa esitellään kehikon rakentamisessa ilmenneet ongelmat ja niiden ratkaisut. Taustalla oleva panos-tuotosteoria käydään läpi lyhyesti ja kehikon kerroinmatriisit johdetaan formaalisti. Lopuksi esitellään kehikon tekninen toteutus ja käyttö, tarkastellaan kehikon suorituskykyä ennustekäytössä ja arvioidaan kehikon jatkokehitysmahdollisuuksia.

AVAINSANAT: Panos-tuotos, ennustaminen

Ahde, Pasi: Input-output framework in the forecasting system of ETLA. Helsinki : ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 1994. 60 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; no. 476).

ABSTRACT: The report gives an overview on the input-output framework used in ETLA for deriving production forecasts from those for demand. The framework is basically an open input-output model in which the final demand is exogenous. The statistical discrepancy and the change in stocks are not included in final demand, but they are treated as a corrective item of production (value added). The report presents the main problems in building the input-output framework and the solutions to those problems. The input-output theory behind the framework is presented briefly and the coefficient matrices are derived formally. In the end of the report the technical realization, forecasting capability and future development possibilities of the framework are assessed.

KEY WORDS: Input-output, forecasting

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
1.1. Projektin tausta ja raportin rakenne	1
1.1.1. Lähtökohdat	1
1.1.2. Tavoitteet	1
1.1.3. Raportin rakenne	1
1.2. Toimialoittaisen tuotannon käsite	2
1.3. Erilaisia menetelmiä toimialoittaisen tuotannon ennustamiseksi	6
1.4. Panos-tuotosmalli toimialoittaisen tuotannon ennustamisessa	7
2 LASKENTAKEHIKON PÄÄPIIRTEET	9
2.1. Kehikon osat	9
2.2. Kehikon liitännäiset	10
2.3. Laskentakehikon liittyminen ympäristöönsä	10
2.4. Käsitteellisiä ongelmia laskentakehikon laatimisessa	12
2.5. Teknisiä ongelmia laskentakehikon rakentamisessa	13
2.5.1. Luokitusten yhteensovitus	13
2.5.2. Markkinattomat hyödykkeet	13
2.5.3. Laskentakehikon ja sen ympäristön rajapinta	14
2.5.4. Tukku- ja vähittäiskaupan käsittely	14
2.5.5. Tuonnin käsittely	16
2.5.6. Pankkipalvelumaksun käsittely	17
2.5.7. Laskentakehikon päivitys	17
2.6. Laskentakehikon formaali esitys	18
3 KYSYNNÄN KÄSITTELY	21
3.1. Yksityinen kulutus	21
3.2. Julkinen kulutus	25
3.3. Investoinnit	27
3.4. Vienti	29
3.5. Tuonti	32

4 TUOTANNON KÄSITTELY JA TULOSTUS	35
4.1. Tekninen ratkaisu	35
4.2. Tilastollinen ero	35
4.3. Tuotantotaulun päivitys	42
4.4. Tulostus	42
5 LASKENTAKEHIKON SUORITUSKYKY	43
6 LASKENTAKEHIKON KÄYTÖSSÄ ESIINTYNEITÄ ONGELMIA	48
6.1. Laskentakehikon sopivuus mallijärjestelmän osaksi	48
6.2. Tilastollisen eron käsittely	49
6.3. Laskentatavaltaan poikkeavien toimialojen käsittely	50
6.4. Tuonnin käsittely	50
7 JATKOKEHITTELYMAHDOLLISUUDET	54
7.1. Ulkomaankaupan käsittelyn uudistaminen	54
7.2. Tilastollisen eron käsittelyn muuttaminen	55
7.3. Laajennus työvoimatarpeen laskemiseksi	55
7.4. Laajennus kapasiteetin käyttöasteen huomioimiseksi	56
7.5. Laajennus kannattavuusennusteiden tarpeita varten	56
7.6. Varautuminen kaksoisdeflatoinnin käyttöönottoon	57
VIITATTU KIRJALLISUUS	59

1 JOHDANTO

1.1 Projektin tausta ja raportin rakenne

1.1.1 Lähtökohdat

Projektin alkuperäisenä lähtökohtana oli tarve systematisoida ETLAn toimialoittaisten tuotantoennusteiden laadintaa. Projektia oli 1980-luvun puolivälin tienolla saattamassa alkuun professori Osmo Forssell Oulun yliopistosta. Sen jälkeen projektia on viety eteenpäin ETLAn omin voimin. Projektin tuloksena syntynyttä tässä raportissa esiteltävää laskentakehikkoa on käytetty eri muodoissaan ETLAn toimialoittaisten tuotantoennusteiden laadintaan jo vuosia.

Projektin alkaessa toimialoittaisten tuotantoennusteiden laadinnan systematisointimenetelmäksi valittiin panos-tuotosanalyysin käyttö. Valinta on varsin hyvin perusteltu kun otetaan huomioon, että myös tärkein ETLAssa käytettävä toimialoittaista tuotantoa koskeva tietolähde, kansantalouden tilinpito, perustuu panos-tuotosajatteluun. Lisäksi valintaa tukee ETLAn ennustejärjestelmän luoma ympäristö, jossa toimialoittaiset tuotantoennusteet ovat alisteisia kysyntäennusteille.

1.1.2 Tavoitteet

Kehitettävän järjestelmän avulla haluttiin systematisoida tuotantoennusteiden laadintaa niin että subjektiivisten arvioiden osuus niiden laadinnassa vähenisi. Samalla haluttiin helpottaa ja mekanisoida numeeristen tuotantoennusteiden käsittelyä.

Myös ennusteiden laadun parantaminen oli toivelistalla. Tässä suhteessa panos-tuotoskehikosta piti oleman hyötyä kahdella tavalla. Toisaalta tuotantoennusteiden laadinnassa on panos-tuotoskehikkoa käytettäessä helpompi ottaa huomioon ainakin kysynnän osalta kaikki merkittävät tekijät. Toisaalta kiinteä yhteys tuotantoennusteiden ja kysyntäennusteiden välillä antaa mahdollisuuden käyttää tuotantoennusteita kysyntäennusteiden järkevyydestä tarkistuksena.

Projektin edetessä nousivat esiin myös tiedonhallintaan liittyvät kysymykset. Muiden tavoitteiden rinnalle nousi panos-tuotoskehikon käyttö järjestelmänä, joka systemaattisesti kokoaa yhteen ennusteeseen liittyvää disaggregoitua kysyntä- ja tarjontatietoa käyttökelpoisessa muodossa.

1.1.3 Raportin rakenne

Johdantoluvussa käsitellään projektin taustan ja raportin rakenteen lisäksi raportissa käytettäviä käsitteitä, tuotannon ennustamista käytettävissä olevien menetelmien kannalta sekä luodaan lyhyt yleissilmäys panos-tuotosmallin käyttöön disaggregoidun tuotannon ennustamisessa.

Toisessa luvussa esitellään laskentakehikon pääpiirteet ja käydään läpi tärkeimpiä sen laatimiseen liittyneitä ongelmia. Kolmannessa ja neljännessä luvussa käydään läpi yksityiskohdittain laskentakehikon osat. Tarkastelu on sen verran tekninen, että laskentakehikon käytön pitäisi olla sen perusteella mahdollista sitä ennestään tunte-

mattomallekin. Hyvät tiedot Symphony-taulukkolaskentaohjelman käytöstä ovat kuitenkin tarpeen.

Viidennessä luvussa käsitellään laskentakehikon suorituskykyä vertaamalla sen tuottamia ennusteita eräillä muilla menetelmillä laadittuihin ennusteisiin. Kuudennessa luvussa käsitellään eräitä laskentakehikon käytössä esiintyneitä teknisiä ja muita ongelmia. Lopuksi käydään seitsemännessä luvussa läpi joitakin esille tulleita tarpeita laskentakehikon käyttöalueen laajentamiseksi.

Koska tämä raportti ei ole tieteellinen tutkielma, otetaan jatkossa eräitä vapauksia muun muassa käsitteiden määrittelyn ja muun kielenkäytön suhteen, mikäli se on tekstin luettavuuden kannalta tarpeen. Lukija voi lähteä siitä, että käytettävien käsitteiden jokapäiväisen kielenkäytön mukainen tulkinta antaa riittävän hyvän kuvan siitä mitä käsitteillä tässä raportissa halutaan sanoa, ellei tarkempaa määrittelyä ole esitetty.

Raportin tarkoituksena on antaa lukijalle kuva siitä miten kehitettyä laskentakehikkoa käytetään apuna ennusteiden laadinnassa. Niinpä käsittelytapa on varsin tekninen eikä ATK-teknisiin yksityiskohtiin puuttumiseltakaan ole välttytty. Lukemisen helpottamiseksi raportti on lisäksi pyritty pitämään mahdollisimman vähän matemaattista ja panos-tuotosanalyysin terminologiaa sisältävänä. Sen verran täsmälliseen kielenkäyttöön on kuitenkin pyritty, että panos-tuotosasiantuntija pystyy saamaan raportista täsmällisen kuvan siitä, millaisia ratkaisuja laskentakehikkoa rakennettaessa on käytetty.

Paineet laskentakehikon edelleenkehittämisen suuntaan ovat kovat: kansantalouden tilinpidon luvut, luokitukset ja tietosisältö muuttuivat kesällä ja aiheuttivat tarpeen muuttaa toimialoittaisten tuotantoennusteiden laskentakehikkoa vastaavasti. Jatkossa esitettävissä taulukoissa esiintyvät luvut perustuvat keväällä 1992 käytettävissä olleeseen tietoon. Viidettä ja osin kuudetta lukua lukuunottamatta esitetyt numerot on tarkoitettu lähinnä havainnollistamaan esitystä.

1.2 Toimialoittaisen tuotannon käsite

Toimialoittaisen tuotannon käsitteestä voisi tehdä ja on tehtykin kokonaisia tutkimuksia. Yksikäsitteiseen ratkaisuun siitä, miten tuotantoa pitäisi toimialoittain mitata ei kuitenkaan ole päästy. Viime kädessä lienee niin, että oikea mittaustapa riippuu siitä mikä on mittarin käyttötarkoitus. Koska asia on kuitenkin tärkeä ja sillä saattaa olla suurikin merkitys käsiteltävänä olevan laskentakehikon tulevan käytön kannalta, on Suomen kansantalouden tilinpidossa käytössä olevaan tuotantokäsitteeseen syytä perehtyä hieman lähemmin.

Kun Tilastokeskuksen laatimaa kansantalouden tilinpitoa tarkastelee riittävän tarkasti, tekee yllättävän huomion: tuotannosta esitetään siinä vain volyymi-indeksit, vaikka jokapäiväisessä ekonomistikielenkäytössä on totuttu puhumaan kiinteähintaisesta tuotannosta, jolla tarkoitetaan kiinteähintaisen arvonlisäyksen tasolukuja.

Tilastokeskuksen käyttämät menetelmät perustuvat YK:n suosituksiin. Nämä suositukset antavat kuitenkin useita eri mahdollisuuksia toimialoittaisen tuotantotilinpidon

laadintaan. Tämä on tarpeen siksi, että eri maissa tuotantotilinpidon laadintaan on käytettävissä erilaista informaatiota.

Viime kesään saakka kansantalouden tilinpidossa julkaistiin seuraavia toimialoittaiseen tuotantoon liittyviä tauluja: arvonlisäys toimialoittain tuottajahintaan kiintein hinnoin, arvonlisäys toimialoittain tuottajahintaan käyvin hinnoin ja tuotannon volyymi-indeksi toimialoittain. Arvonlisäystiedot julkaistiin kahdella eri toimialajaolla. Neljännestitilinpidon sisältöön ei tässä yhteydessä puututa. Lisäksi Tilastokeskuksessa laskettiin kokonaistuotos tuottajahintaan käyvin ja kiintein hinnoin, mutta näitä tietoja ei julkaistu tilinpidon yhteydessä.

Tilastokeskuksesta saatujen tietojen mukaan kansantalouden tilinpidon yhteydessä julkaistavan tuotannon volyymi-indeksin tietosisältö on sama kuin kiinteähintaisten arvonlisäystietojen. Niinpä volyymi-indeksit voidaan tässä tarkastelussa jättää sivuun.

Kun tuotantoa ja sen muutosta näistä lähtökohdista lähdetään etsimään kansantalouden tilinpidosta, jää käteen vain arvonlisäys. Jos mielenkiinnon kohteena on lisäksi volyymi eikä arvo, päädytään kiinteähintaiseen arvonlisäykseen. Eli tuotannon muutos olisi kiinteähintaisen arvonlisäyksen muutos.

Jos tarkastelu tehdään aggregaattitasolla, ongelmia ei juurikaan ole. On selvää, että kansantaloudessa hyödykkeiden kysynnän täytyy olla yhtä suuri kuin niiden tarjonta. Yhtä selvää on myös, että hyödykkeiden käyttö tuotantotoiminnan välituotepanoksena voidaan nettouttaa laskelmasta pois. Tällöin kysynnäksi jää lopputuotekäyttö, eli hyödykkeiden käyttö kulutukseen, investointeihin ja vientiin. Varastojen muutos ja tilastovirhe luetaan myös lopputuotekäyttöön, mutta ne jätetään tämän tarkastelun ulkopuolelle.

Tarjontapuolelta jää välituotekäytön vähentämisen jälkeen vastaavasti jäljelle tuonti, hyödykeverot ja -tukipalkkiot nettomääräisinä sekä työvoimakustannukset, pääomakustannukset ja muut välilliset verot ja tukipalkkiot myös nettomääräisinä. Jos tuonti jätetään pois mainitut erät muodostavat markkinahintaisen arvonlisäyksen. Jos lisäksi jätetään pois hyödykeverot ja tukipalkkiot päästään tuottajahintaiseen arvonlisäykseen.

Arvonlisäyksen käyttö tuotannon mittarina on edellä kuvatun tarkastelun perusteella varsin luonnollista. Olennaista on se, kuinka paljon kansantalouden kokonaistuotoksen arvo on käytettyjen välituote- ja tuontipanosten arvoa suurempi, jolloin on järkevää jättää eri yritysten ja toimipaikkojen väliset tuotantoprosessiin kuuluvat hyödykevirrat tarkastelun ulkopuolelle. Arvonlisäys on siis se mitä on varsinaisesti saatu aikaan, mitä on tuotettu.

Yleensä mielenkiinnon kohteena on tuotannon volyymin pikemminkin kuin sen arvon kehitys. Aggregatiivisessa koko kansantalouden tarkastelussa tämä ei aiheuta ongelmia. Lopputuotteiden hinnat ovat yleensä suhteellisen helposti määritettävissä ja aggregoitavissa koko lopputuotekysynnän hinnaksi. Sama koskee tuontia. Kun kysynnän ja tuonnin volyymi on laskettu saadaan arvonlisäyksen volyymi residuaalina.

Arvonlisäyksen käyttö tuotannon mittarina on siis aggregaattitasolla varsin hyvin perusteltua. Sensijaan toimialoittaisissa tarkasteluissa tilanne on toinen.

Jo käyvin hinnoin tuotannon käsitteen ja arvonlisäyksen välinen yhteys mutkistuu toimialoittaisissa tarkasteluissa. Yksittäisen toimialan ja vielä selkeämmin yksittäisen yrityksen kannalta ei ole eroa sillä myydäänkö valmistuneet tuotteet muille yrityksille tai toimialoille tuotantopanoksiksi vai menevätkö ne lopputuotteina kulutukseen, investointeihin tai vientiin.

Toimialan ja miksei yksittäisen yrityksenkin käypähintainen jalostusarvo voidaan kyllä määrittää samoin periaattein kuin koko kansantaloudenkin tapauksessa. Sen sijaan jalostusarvon ja lopputuotekäytön välistä yhteyttä ei toimialatasolla enää ole. Toimiala voi tuottaa suuren jalostusarvon, vaikkei se tuottaisi hyödykkeitä lopputuotekäyttöön lainkaan.

Lopputuotekäytön ja arvonlisäyksen välinen yhteys siis murtuu toimialoittaisissa tarkasteluissa. Mitä tämä merkitsee tuotantokäsitteen määrittelyn kannalta?

Koko kansantalouden tasolla on luontevaa, että hyödykkeiden käyttö kulutukseen, investointeihin ja vientiin on yhtä suuri kuin näiden hyödykkeiden tuotanto ja tuonti. Tällöin on luontevaa, että tuotantokäsitteeksi valitaan arvonlisäys, joka saadaan vähentämällä hyödykkeiden lopputuotekäytöstä tuonti. Yhtä toimialaa tarkasteltaessa näin ei voida menetellä.

Käytännössä toimialan tuotanto määritellään tuottajahintaisena arvonlisäyksenä työvoimakustannusten, pääomakustannusten ja muiden välillisten verojen summana. Laskennallisesti arvonlisäys saadaan vähentämällä kotimaisen välituotekäytön, tuontipanosten sekä hyödykeverojen ja -tukipalkkioiden arvo toimialan kokonaistuotoksen arvosta. Jäännöksettömästi esitetty määrittely ei kuitenkaan käsillä olevaa ongelmaa ratkaise. Jos toimialan tuotteet esimerkiksi käytetään kokonaisuudessaan välituotepanoksina muilla toimialoilla, ei toimialalta suoranaisesti synny mitään uutta jaettavaa lopputuotekäytön kannalta. Onko toimialalla tällöin syntynyt mitään lisäarvoa? Miten tuotantoketjussa lisääntyvien lopputuotekäyttömahdollisuuksien mielessä syntyvä arvonlisäys olisi ketjuun osallistuvien toimialojen välillä jaettava? Kysymys ei ole triviaali, vaikka se sellaisena usein sivuutetaan.

Edellä esitettyjen tarkastelujen tavoitteena on osoittaa, ettei käsitteiden 'tuotanto' ja 'arvonlisäys' välille toimialoittaisissa tarkasteluissa ole mitään vankasti perusteltua syytä vetää yhtäläisyysmerkkiä. Se, että näin käytännössä kuitenkin usein tehdään johtuu osittain historiallisista syistä. Kansantaloutta ei ole totuttu tarkastelemaan osiensa summana vaan lähtökohtana on ollut kokonaisuuden pilkkominen. Niinpä kansantaloustieteessä on makrotason käsitteitä otettu varsin vapaamielisesti käyttöön myös disaggregoiduissa tarkasteluissa, vaikkeivät ne sinne välttämättä kovin hyvin sovellu.

Jokapäiväisessä kielenkäytössä sanalla 'tuotanto' tarkoitetaan yleensä aivan jotakin muuta kuin arvonlisäystä. Yleensä sillä viitataan tuotantolaitoksen tai harvemmin toimialan tuottamien hyödykkeiden määrään fyysisissä yksiköissä ilmaistuna. 'Tuotannon arvo' ilmaisee saman asian markkamääräisenä. Käytännössä tällöin ollaan varsin lähellä sellaisia käsitteitä kuin 'liikevaihto' kirjanpidon terminologiassa, 'brutto-

tuotos' tai 'kokonaistoimitukset' teollisuustilastossa tai 'kokonaistuotos' kansantalouden tilinpidossa. Tuotannon arvolla ei siis yleensä tarkoiteta käypähintaista arvonlisäystä muualla kuin ekonomistislangissa.

Usein halutaan puhua tuotannon kehityksestä ilman hintojen nousun vaikutusta. Puhutaan tuotannon volyymin kasvusta. Tällöin ollaan yleensä kiinnostuneempia muutoksista kuin tuotannon tasosta. Tosin tasojenkin tarkastelu on helppoa ja yleistä, jos käytetään fyysisiä yksiköitä. Muutosten tarkastelu fyysisin yksiköin on hankalampaa tuotannon laadussa tapahtuvien vaihtelujen takia.

Kansantalouden tilinpitoon pohjautuvissa tarkasteluissa tuotannon volyymin mittarina käytetään yleensä kiinteähintaista arvonlisäystä. Sen laskemisessa käytettävät menetelmät ovat aivan oman messunsa arvoiset.

Kiinteähintainen arvonlisäys tarkoittaa periaatteessa sitä, että arvonlisäystä laskettaessa käytetään jonkin kiinteän perusvuoden hintoja. Jos tästä pidettäisiin tiukasti kiinni, deflatoitaisiin toimialan kokonaistuotos ja sen käyttämät kotimaiset välituotepanokset ja tuontipanokset ensin perusvuoden hintaisiksi. Sen jälkeen arvonlisäys laskettaisiin kuten käypähintaisessakin tapauksessa vähentämällä kokonaistuotoksesta kotimaiset välituotepanokset ostajan hintaan ja panostuonti.

Esiteltyä menettelyä kutsutaan kaksoisdeflatoinniksi. YK:n laatimien kansantalouden tilinpidon menetelmiä koskevien suositusten mukaan sitä pidetään parhaana menetelmänä arvonlisäyksen volyymin muutosten laskemiseksi. Se on teoreettisesti vankan tuntuisesti perusteltu ja johtaa muun muassa siihen, että suunnilleen kaikelle reaalipuolen käypähintaiseen tilinpitoon liittyvälle materiaalille päästään määrittelemään kiinteähintainen vastine. Menetelmään liittyy kuitenkin useita ongelmia, jotka on laajalti tunnistettu.

Koska kaksoisdeflatoinnilla saatu arvonlisäyksen volyymin saadaan kokonaistuotoksen ja välituotekäytön erotuksena, sen muutokset eivät koskaan osu kokonaistuotoksen volyymin muutoksen ja välituotekäytön volyymin muutoksen väliin (Hill 1971 s. 17). Lisäksi menetelmän haittapuolena on se, että kaikki kokonaistuotoksen ja välituotekäytön arvoissa ja hinnoissa olevat virheet rikastuvat arvonlisäyksen volyymiin (Hill 1971 s. 19). Tämä tekee arvonlisäyksen volyymin kasvusta varsin herkin suureen. Käytettäessä arvonlisäystä tuotannon volyymin mittarina se on kuitenkin koko laskentaketjun tärkein suure, joten sen herkkäliikettä saattaa helposti johtaa merkittäviin ongelmiin.

Vaikka kaksoisdeflatointi on suositelluin menetelmä kiinteähintaisen arvonlisäyksen laskemisessa, muitakin menetelmiä käytetään. Varsin suosittua on laskea kiinteähintainen arvonlisäys perusvuoden mukaisena vakio-osuutena kiinteähintaisesta kokonaistuotoksesta. Tätä menettelyä käytetään Suomessa useimmilla toimialoilla. Tässä menettelyssä on joitakin mielenkiintoisia piirteitä.

Sen tuloksena saatavalla suureella ei ole juurikaan tekemistä kaksoisdeflatoinnilla lasketun arvonlisäyksen kanssa, mikäli erot kokonaistuotoksen ja välituotekäytön hintakehityksessä ovat vähänkään merkittäviä. Pikemminkin vakio-osuus oletuksella saatava suure kuvaa kiinteähintaisen kokonaistuotoksen kehitystä. Tämän seikan haitallisuudesta voidaan olla kahta mieltä. Toisaalta se teoreettisessa mielessä tuot-

taa väärän toimialoittaisen arvonlisäyksen. Toisaalta ajateltaessa asiaa käytännön kannalta vakio-osuusoletuksen perusteella saatava kuva tuotannon kehityksestä on lähempänä sitä mitä tuotannon kehityksellä jokapäiväisessä kielenkäytössä ymmärretään. Suomen tilastollisessa ympäristössä sekä kadunmiehen että ekonomistin käsitykset tuotannon kasvusta ovat toimialoittaisissa tarkasteluissa tämän laskentamenetelmän valinnan takia varsin lähellä toisiaan.

Teoreettisessa mielessä vakio-osuusolettemusta käyttäen saadulla arvonlisäysmittarilla on kuitenkin melkoisia heikkouksia. Periaatteessa käypähintainen arvonlisäys vastaa kysymykseen kuinka paljon toimialan kokonaistuotoksen arvo oli sen käyttämien kotimaisten välituotepanosten ja tuontipanosten arvoa suurempi. Kaksoisdeflaointia käyttäen laskettu kiinteähintainen arvonlisäys vastaa kysymykseen kuinka paljon toimialan kokonaistuotoksen arvo olisi ollut sen käyttämien kotimaisten välituotepanosten ja tuontipanosten arvoa suurempi, jos hinnat olisivat olleet perusvuoden tasolla. Vakio-osuusolettamuksen avulla lasketulla kiinteähintaisella arvonlisäyksellä ei varsinaisesti ole mitään taloudellista tulkintaa. Se on tavallaan vain apusuure painotettaessa yhteen toimialoittaisia kokonaistuotoksen muutoksia.

Suomen osalta ei ole käytettävissä kattavia tietoja siitä, missä määrin kaksoisdeflaoinnilla ja toisaalta vakio-osuusolettamuksen avulla lasketut kiinteähintaisen arvonlisäyksen muutokset poikkeavat toisistaan. Jonkinlaista osviittaa tästä voidaan saada luvussa 5 laskentakehikon suorituskykyä tarkasteltaessa esitetyistä taulukoista. Kaksoisdeflaointia on käytetty esimerkiksi maatalouden arvonlisäyksen laskemisessa, useimmilla muilla toimialoilla on käytetty vakio-osuusolettamusta. Laskentakehiko perustuu arvonlisäyksen vakio-osuusolettamukseen. Sen heikko suorituskyky maatalouden tuotannon muutosten arvioinnissa viittaa siihen, että kaksoisdeflaointin käyttö saattaa tuottaa merkittävästi erilaisen toimialakohtaisen arvonlisäyksen kehitysuran kuin vakio-osuusolettamukseen perustuva menetelmä. On tosin syytä muistaa, että maatalous ei ole mitenkään tyypillinen toimiala, joten esitettyyn johtopäätökseen on syytä suhtautua varauksella.

Toimialoittaisen tuotannon ennustamisen ja tarkasteltavan panos-tuotoskehikon kannalta vakio-osuusolettamuksen laaja käyttö tilinpidossa on pelkästään hyvä asia. Se vähentää tuotantokäsitteen käytön suhteen valitsevan kirjavan käytännön aiheuttamia haittoja ja parantaa vakiokertoimisen laskentakehikon suorituskykyä. Mikäli kansantalouden tilinpidossa joskus ryhdytään laajemmin käyttämään kaksoisdeflaointia arvonlisäyksen volyymin laskemisessa, joudutaan vakavasti harkitsemaan sekä toimialoittaisessa tuotannon seurannassa ja ennustamisessa käytettävän tuotantokäsitteen vaihtamista että panos-tuotoskehikon laajentamista siten, että sillä voidaan tehdä myös käypähintaisia tarkasteluja. Kiinteähintaisen arvonlisäyksen sijasta vaihtoehtoisena tuotantokäsitteenä voisi tulla kysymykseen esimerkiksi kiinteähintainen kokonaistuotos.

1.3 Erilaisia menetelmiä toimialoittaisen tuotannon ennustamiseksi

Toimialoittaisten 1 - 2 vuoden suhdanne-ennusteiden laadinta makroennusteiden yhteydessä on melko harvinaista. Myös tällaisten ennusteiden kysyntä lienee vähäisempää, vaikka tähän saattaa osittain vaikuttaa myös se, että niiden laatijoiden ja julkaisijoiden päämielenkiinto kohdistuu usein makrotason tarkasteluihin. Tällöin

toimialatason tarkasteluihin uhrataan vähemmän resursseja, eivätkä ne välttämättä perustu kovin syvälliseen toimialatason analyysiin.

Yleisin tapa toimialoittaisen tuotantoennusteen tuottamisessa on arviointimenetelmä, jossa tuotantoennuste johdetaan erilaisesta kvantitatiivisesta ja kvalitatiivisesta toimialaa koskevasta informaatiosta. Ennusteen konsistenssi suhteessa tärkeimpiin kysyntätekijöihin tarkistetaan, esimerkiksi metsäteollisuuden tuotantoennuste pyritään saamaan mahdollisimman hyvin vastaamaan metsäteollisuustuotteiden vientiennustetta.

Jos ennustetta laaditaan kuluvalle vuodelle, ovat myös uratarkastelut tärkeitä. Näiden avulla pyritään usein visuaalisesti hahmottamaan millainen ennustettavan toimialan tuotannon ura voisi loppuvuoden aikana olla. Näin saatua tietoa käytetään sitten hyväksi tuotannon vuosikasvuennusteen määrittämisessä. Tätä menetelmää voidaan käyttää vain niillä toimialoilla, joilla neljänneksittäistä tai kuukausittaista tuotantotietoa on saatavissa. Tämä rajaa valtaosan palvelutoimialoista uratarkastelumenetelmän soveltuvuusalueen ulkopuolelle. Uramenetelmän käyttökelpoisuuteen vaikuttavat kalendaariset tekijät. Se on tuotannon vuosikasvuennusteen laadinnassa sitä tärkeämpi, mitä lähempänä kalenterivuoden loppua ennustetta tehdään.

Ennustamisen apuna voidaan myös käyttää yksittäisille toimialoille rakennettuja ekonometrisiä malleja. Näitä on kokeiltu esimerkiksi valtiovarainministeriössä (Mutikainen 1985). Taulukkolaskentaohjelmien myötä ovat myös yleistyneet erilaiset yksinkertaiset laskentakehikot, joissa ennustettavaa suuretta pyritään tarkastelemaan suhteessa sellaisiin tekijöihin, joista sen arvioidaan riippuvan.

Useimmat edellä esitellyt menetelmät tuottavat jollekin toimialalle tuotantoennusteen enemmän tai vähemmän muista toimialoista riippumatta. Toimialoittainen yhteys kysyntään vaihtelee toimialasta riippuen, ja viime kädessä tuotanto, muu tarjonta ja kysyntä tasapainottuvat vain aggregaattitasolla kokonaistuotannon kautta.

Myös ekonometrisiä monisektorisia malleja on joskus käytetty toimialoittaisten suhdanne-ennusteiden laatimisen apuvälineenä. Tällaiset mallit on kuitenkin useimmiten suunniteltu pitemmän aikavälin käyttöä varten (ks esim Hetemäki & Kaski 1992). Monisektoriset ekonometriset mallit ovat myös usein niin suuria, että niiden käyttö nopeatempoisessa suhdanne-ennustamisessa on jo käytännön syistä hankalaa.

1.4 Panos-tuotosmalli toimialoittaisen tuotannon ennustamisessa

Yksinkertainen avoin panos-tuotosmalli on helppokäyttöinen toimialoittaisen tuotannon ennustamisessa. Jos lähtökohtana olevat kysyntäennusteet otetaan annettuna ja hyväksytään olettaen panoskertoimien vakioisuudesta saadaan tuotantoennuste käytännössä kertomalla kysyntämatriisi panos-tuotostauluista lasketulla käänteismatriisilla. Itse asiassa prosessi on niin yksinkertainen että on kyseenalaista voidaanko tällaisesta järjestelmästä käyttää termiä 'malli', vaikka tätä termiä tullaankin tässä raportissa käyttämään termin 'laskentakehikko' rinnalla.

Myös termin 'ennustaminen' käyttö on näin yksinkertaisen järjestelmän yhteydessä kyseenalaista. Tuotantohan lasketaan samalle vuodelle jolle kysyntäennusteet ovat jo käytettävissä.

Viime kädessä mallin soveltuvuuden ratkaisee käyttötarkoitus. Kun lähtökohtana ovat valmiit disaggregoidut kysyntäennusteet ja tavoitteena tuotantoennuste joka on aggregaattitasolla sovitettava makromallin tuottamaan tuotantoennusteeseen, puoltaa yksinkertainen panos-tuotosmalli hyvin paikkaansa toimialoittaisen tuotannon ennustamisessa.

Yksinkertainen panos-tuotosmalli näyttää ulospäin pelkältä jakojärjestelmältä, joka jakaa kysynnän eri toimialoille. Kyse on kuitenkin monimutkaisemmasta prosessista. Käytännössä panos-tuotosmallissa otetaan huomioon myös toimialojen väliset tuotannolliset yhteydet.

ETLAssa kysymykseen tulevassa käytössä ei monisektorinen makromalli voi korvata panos-tuotosmallia. Ensinnäkään nykyisin käytössä olevasta ETLAn kokonaistaloudellisesta mallista ei ole tarkoitus luopua. Toiseksi saadut esimerkit monisektorisista makromalleista osoittavat, että ne helposti muodostuvat käyttöominaisuuksiltaan liian raskaiksi jotta niitä voitaisiin tehokkaasti käyttää vuosiennusteiden laadinnassa.

Myöskään eri toimialoille erikseen estimoitujen tuotantomallien käyttö panos-tuotosmallin sijasta ei ole kovin kilpailukykyinen vaihtoehto. Jos erikseen estimoitavat yhtälöt sovitettaisiin ETLAssa nykyisin käytössä olevaan mallijärjestelmään, niissä jouduttaisiin tuotannon pääselittäjiksi ottamaan joka tapauksessa kunkin toimialan kysyntä. Tämä selittäjä on mukana myös panos-tuotosmallilla tuotantoennusteita laadittaessa.

Lisäksi panos-tuotosmalli kykenee helposti huomioimaan myös vähemmän merkityksellisten kysyntäerien sekä toimialojen välisten yhteyksien vaikutukset kunkin toimialan tuotantoon. Näiden mukaanottaminen erikseen estimoitavaan yhtälöön on vaikeaa, sillä jokainen lisäselittäjä maksaa vapausasteita ja aikasarjat ovat usein lyhyitä. Kovin pitkienkään aikasarjojen käyttöä on vaikea perustella, koska talous on viimeisten parinkymmenen vuoden aikana muuttunut varsin perusteellisesti.

Myös tarve sovittaa toimialoittaiset tuotantoennusteet yhteen makrotason tuotantoennusteen kanssa olisi erillisiä toimialoittaisia ennustemalleja käytettäessä nykyistä hankalampaa. Käytännössä tilanne luisuisi todennäköisesti sellaiseksi, että helposti mallitettavilla toimialoilla käytettäisiin mallien tuottamia tuotantoennusteita ja muiden toimialojen tuotanto määräytyisi residuaalina. Tämä heikentäisi useiden toimialojen ennusteiden laatua ja saattaisi lisäksi vaikeuttaa ennusteen laatimisprosessia.

Kaikkiaan yksinkertaista panos-tuotosmallia tai -laskentakehikkoa voidaan pitää varsin sopivana apuvälineenä toimialoittaisten tuotantoennusteiden laskemisessa. Se on yksinkertainen ja helppokäyttöinen tapa taata eri toimialojen ennusteiden välinen konsistenssi. Se mahdollistaa kokonaisvaltaisen tarkastelun, jossa kaikki toimialat ja kysyntäerät ovat mukana. Lisäksi sen puitteissa toimialoittaiset tuotantoennusteet voidaan helposti sopeuttaa muusta ennustejärjestelmästä tulevaan informaatioon ja tarkasteltavassa laskentakehikossa myös ennustejärjestelmän ulkopuolelta tulevaan lisäinformaatioon.

2 LASKENTAKEHIKON PÄÄPIIRTEET

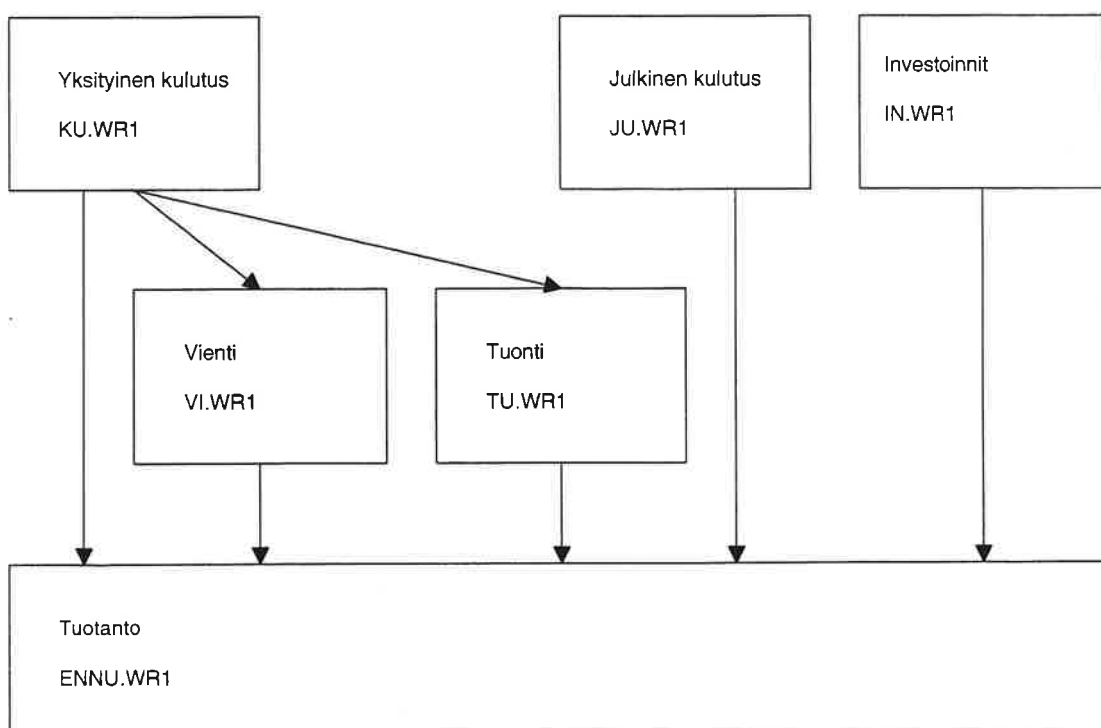
2.1 Kehikon osat

Kehikko jakaantuu teknisesti kuuteen osaan. Tätä jakoa voidaan kätevästi käyttää myös kehikon loogisena jakona. Lisäksi kehikon lohkot voidaan ryhmitellä kahteen ryhmään, joista toiseen kuuluu tuotannon laskeminen ja siihen liittyen tilastollisen eron käsittely. Toiseen ryhmään puolestaan lukeutuvat lopputuotekysynnän erät sekä tuonti. Kysyntä on kehikossa jaettu neljään ryhmään jotka ovat yksityinen kulutus, julkinen kulutus, investoinnit ja vienti.

Kehikko on teknisesti toteutettu Symphony-tilukkolaskentaohjelmalla. Jokaisella kysyntäerällä sekä lisäksi tuonnilla ja tuotannolla on oma taulunsa. Tauluja ei voi käsitellä täysin erillisinä, sillä ne on linkitetty toinen toisiinsa. Toistaiseksi kehikkoa on pyöritetty vain yhdellä mikrolla. On epäselvää, miten kehikko toimisi esimerkiksi mikroverkossa, jolloin kysyntäpuolen sektoriennustajat voisivat itse päivittää kysyntäennusteet ja mahdollisesti historiatiedotkin oman sektorinsa tauluun. Tällöin kehikon käyttö helpottuisi. Toistaiseksi mallin käytöstä on päivityksineen on huolehtinut yksi henkilö.

Kehikon tuotantotaulu on tällä hetkellä linkitetty erilliseen historiatiedot sisältävään tauluun, joka puolestaan on yhteydessä kuukausi- ja neljännektietoa sisältävään liitännäisjärjestelmään, josta esitetään lyhyt kuvaus myöhemmin. Periaatteessa on

Kuvio 1. Panos-tuotoskehikon osat



kuitenkin mahdollista päivittää panos-tuotoskehikko kokonaan käsityönä ilman liitännäisjärjestelmän käyttöä.

Kehikkoon liittyy myös erillinen tulostustaulu, jonka nimi on PRI.WR1. Sen ainoa funktio on kerätä yhteen tulostettava tieto muista järjestelmän tauluista tulostusta varten, joten sitä ei tulla tämän yksityiskohtaisemmin käsittelemään. Kehikon muut osat ja vastaavien tiedostojen nimet on esitetty kuviossa 1.

2.2 Kehikon liitännäiset

Laskentakehikko on kehittynyt nykymuotoonsa pitkän ajan kuluessa. Niinpä kulloisetkin tarpeet ovat vaikuttaneet sen ominaisuuksiin ja sen ympärille on kehitetty erilaisia lisäkkeitä. Lisäkkeiden rakentamisessa ovat olleet pääasiallisena pontimena kehikon käyttäjän kulloisetkin tehtävät ennusteessa.

Tärkein lisäkkeistä on ollut työllisyyden tarkastelukehikko. Siinä johdettiin tuotantoennusteista tuottavuus- ja vuosityöaika-arvioiden perusteella ennusteet toimialoittaisista työtunneista ja työllisten määristä. Sen käyttökokemukset olivat varsin rohkaisevia myös työllisyysennusteiden laatimisen kannalta. Lisäksi on kokeiltu investointikehikkoa. Siitä muodostui varsin laaja eikä se osoittautunut ennustetilanteessa kovin käyttökelpoiseksi vaikka sen puitteissa olikin mahdollista tarkastella samassa kehikossa investointeja, pääomakantaa, tuotantoa, kapasiteetin käyttöastetta, työllisyyttä, palkkakehitystä, arvonlisäyksen hintaa ja kannattavuutta. Molemmat mainitut panos-tuotoskehikon laajennukset on nyttemmin haudattu, koska niiden käyttö ennustekierrosten aikana ei ole nykyresurssein mahdollista.

Edellä mainitut panos-tuotoskehikon lisäkkeet olivat pääasiassa johdannaisia, joissa panos-tuotoskehikon tuottamaa dataa jalostettiin edelleen. Kehikkoa on kuitenkin laajennettu toiseen suuntaan, jossa kehikon tarvitsemaa tuotantodataa ja osin kysyntädataakin on pyritty arvioimaan ennalta.

Tässä laajennuksessa lähdetään liikkeelle teollisuuden kuukausivolyymi-indeksistä ja kansantalouden tilinpidon neljännesvuosidatasta. Näitä yhdistelemällä ja käyttämällä lisäinformaationa kokonaistuotannon kuukausikuvaajan tietoja on johdettu neljänneksittaiset kansantalouden tilinpidon kanssa yhteensopivat aikasarjat suhdanneennusteessa käytetyllä toimialajaolla. Nämä aikasarjat ovat osoittautuneet varsin käyttökelpoisiksi tuotannon kehityksen neljännesvuosiuria tarkasteltaessa.

Tässä raportissa ei edellä mainittuja panos-tuotoskehikon laajennuksia tarkastella vaan keskitytään kehikon ytimeen, jossa vuositasolla johdetaan kysyntäennusteista tuotantoennusteet.

2.3 Laskentakehikon liittyminen ympäristöönsä

Tarkasteltava malli on kehitetty ETLAn ennustetoiminnan tarpeisiin. Niinpä sen liittymäkohdat ympäristöönsä on suunniteltu pitäen mielessä ETLAn malli- ja ennustejärjestelmän vaatimukset. ETLAn ennustejärjestelmää on esitellyt Esko Torsti (Torsti 1989).

Ennustejärjestelmän ytimenä on kokonaistaloudellinen malli, joka tuottaa kiinteä- ja käypähintaisen huoltotase-ennusteen lisäksi eräitä muita keskeisiä makrotason suureita. Mallia on viime aikoina modifioitu siten, että talouden avoin ja suljettu sektori voidaan erottaa toisistaan (Torsti 1991). Tätä piirrettä ei kuitenkaan ole toistaiseksi juuri hyödynnetty.

Kokonaistaloudelliseen malliin liittyy useita sektorikohtaisia malleja. Liittymän kiinteys ja mallien taso vaihtelee. Useimpien sektorikohtaisten mallien päätavoite on kuitenkin avustaa kunkin sektorin disaggregoidun ennusteen laatimista.

Yksityisen kulutuksen disaggregoidun ennusteen laatimista varten on käytössä yksinkertaisiin ekonometriisiin malleihin perustuva järjestelmä (Rahiala 1984). Sen avulla saadaan yksityisen kulutuksen ennuste hyvin disaggregoidulla tasolla. Panos-tuotosmallia varten se aggregoidaan noin 20 hyödykeryhmän tasoiseksi. Kulutus-ennusteet julkaistaan kahdeksanluokkaisella hyödykeluokituksella ja viisiluokkaisella kestoluokituksella. Tämä jako osoittautui tehdyissä kokeiluissa liian karkeaksi panos-tuotoskehikon tarpeisiin.

Julkisen sektorin ennusteesta tuotannon ennustamista varten tarvittavat julkiset kulu-tusmenot muodostavat vain pienen osan. Julkisen sektorin ennuste laaditaan ETLAssa kehitetyn laskentakehikon avulla. Julkiset kulu-tusmenot jakaantuvat valtion, kuntien ja sosiaaliturvarahastojen kulu-tusmenoihin. Nämä on edelleen jaettu arvon-lisäykseen ja välituotekäyttöön. Ennustettu arvonlisäys on panos-tuotoskehikossa samalla suoraan vastaavan julkisen sektorin lohkon tuotanto, vain välituotekäyttö kanavoituu muiden toimialojen kysynnäksi ja tuotannoksi.

Investointeja tarkastellaan ennusteessa sekä toimialoittain että investointitavaratyypittäin. Vain viimeksi mainittu jako on tällä hetkellä relevantti tuotantoennusteen ja panos-tuotoskehikon kannalta. Varsinaista disaggregoituja investointiennusteita tuot-tavaa mallia ei ole olemassa, sensijaan useimmille investointitavaratyypeille on oma laskentakehikkonsa.

Vientiennuste laaditaan myös yksinkertaisen laskentakehikon avulla. Panos-tuotosmallin tarpeita varten käytettävä viennin toimialajako on hieman yksityiskohtai-sempi kuin ennusteessa julkaistava.

Tuontiennuste laaditaan paljolti samaan tapaan kuin vientiennuste. Tärkein ero on, että tuonnissa käytetään käyttötarkoitukseluokitusta. Ennuste julkaistaan jaoteltuna kuuteen eri käyttötarkoitukseluokkaan tavaroiden osalta, palvelujen tuonti ennustetaan erillisenä ryhmänä. Julkaistussa tavaratuonnin ennusteessa raaka-aineiden ja tuotantotarvikkeiden tuonti on jaettu vain kahteen ryhmään, raakaöljyyn ja muihin raaka-aineisiin. Panos-tuotoskehikon tarpeita varten tätä jakoa on jouduttu tihentämään.

Kysynnän lisäksi ETLAn ennustejärjestelmä tuottaa myös BKT:n kasvuennusteen, johon panos-tuotosmallin toimialoittaiset tuotantoennusteet on sopeutettava. ETLAn kokonaistaloudellisen mallin tuottama BKT-ennuste on markkinahintainen, joten panos-tuotosmallin puitteissa on arvioitava myös välilliset verot ja tukipalkkiot ennen kuin kokonaistaloudellisen mallin ja panos-tuotosmallin tuotantoennusteita päästään sovittamaan toisiinsa.

2.4 Käsitteellisiä ongelmia laskentakehikon laatimisessa

Koska tavoitteet laskentakehikon laatimisessa olivat varsin pragmaattiset ei panos-tuotosanalyysin käsitteellisten ja teoreettisten ongelmien ratkomiseen paneuduttu kovin syvällisesti. Järjestelmän rakentamisessa tyydyttiin aiemmin hyväksi koettuihin standardiratkaisuihin.

Panos-tuotosanalyysissä voidaan periaatteessa käyttää kahta eri teknologiaoletta-musta, joista toinen on hyödyketechnologia ja toinen toimialatechnologia. Eron tekemi-sen tarve näiden kahden teknologiaolettamuksen välillä johtuu siitä, että yhdelle toimialalle kuuluvilla toimipaikoilla saatetaan valmistaa useita eri tuotteita ja toistaalta samaa tuotetta saatetaan valmistaa usealle eri toimialalle kuuluvilla toimipaikoilla. Jos jokaisella toimialalla valmistettaisiin vain yhtä tuotetta eri teknologiaolettamusten välillä ei olisi eroja.

Toimialatechnologia tarkoittaa sitä, että toimialalla käytetään samaa teknologiaa riip-pumatta siitä, mitä hyödykettä valmistetaan. Hyödyketechnologia vastaavasti tarkoit-taa sitä, että hyödykkeen valmistuksessa käytetty teknologia on sama riippumatta siitä millä toimialalla hyödyke valmistetaan.

Panos-tuotoskehikon rakentamisessa valittiin teknologiaksi toimialatechnologia niin kuin useimmissa muissakin Suomessa tehdyissä panos-tuotostutkimuksissa. Tämän hankkeen yhteydessä teknologiaolettamuksen valinnan ratkaisi jo se, että tuotanto-tiedot tilastoidaan kansantalouden tilinpidossa toimialoittain eikä hyödykkeittäin.

Eräs toinen panos-tuotoslaskelmiin liittyvä olettamus on olettamus toimialojen tuotok-sen homogeenisuudesta. Tämä tarkoittaa sitä, että toimiala myy tuotettaan samanlai-sena kaikille ostajille samaan hintaan. Oletus on jossain määrin ongelmallinen, sillä usein tuotetta myydään erilaisena ja eri hintaisena esimerkiksi kotimaahan ja ulko-maille. Tässä ei viitata esimerkiksi elintarvikeviennin nauttimaan vientitukeen, vaan eroihin tuottajahinnoissa. Lisäksi ongelma näkyy muun muassa sellaisissa hyödyk-keissä, joita tuotetaan sekä julkisella että yksityisellä sektorilla, sillä julkisen sektorin tuottamat hyödykkeet hinnoitellaan yleensä tuotantokustannusten mukaan ilman voittomarginaalia.

Käsiteltävänä olevan laskentakehikon kannalta ongelmaa pahentaa edelleen se, että julkisen sektorin tuottamat markkinattomat hyödykkeet on teknisten ratkaisujen yksinkertaistamiseksi jouduttu käsittelemään yhdessä markkinahyödykkeiden kans-sa. Nämä hyödykkeet on sijoitettu toimialalle 'Muut palvelut', jota koskevat tulokset tämän vuoksi jonkin verran kärsivät. Tärkeimpien toimialojen osalta ongelmat ovat huomattavasti vähäisempiä.

Panos-tuotoslaskelmiin liittyy lisäksi yleensä olettamus panoskertoimien vakioisuu-desta. Myös tässä laskentakehikossa laskelmat suoritetaan käyttäen koko tarkastelu-periodille samoja panoskertoimia. Kullakin toimialalla panoskertoimien muutoksesta aiheutuva virhe otetaan kuitenkin huomioon toimialoittaisia tuotantoennusteita lasket-taessa, tosin vain yhdessä muiden virhelähteiden kanssa. Tässä käytettäviin menet-telytapoihin palataan myöhemmin.

Tilastollisen eron käsittelyssä on laskentakehikossa turvauduttu poikkeukselliseen menettelyyn. Normaalisti tilastollinen ero ja varastojen muutos käsitellään kansantalouden tilinpidossa kysynnän yhteydessä. Tässä laskentakehikossa se on kuitenkin jätetty kysyntäpuolelta pois ja käsitelty vasta tuotannon laskemisen yhteydessä. Syyt ovat tekniset.

Tilastollinen ero on tasapainottava tekijä laskentakehikon antaman tuotannon ja toteutuneen tuotannon välillä. Kun se käsitellään samassa yhteydessä tuotannon laskemisen kanssa vältetään sen laskemiseksi muutoin tarpeelliselta iteratiiviselta prosessilta. Samalla voidaan saada aikaan joustava menettely, jonka avulla laskentakehikon antamia ennusteita voidaan manipuloida. Tilastollista eroa samoin kuin mallin tuottamien ennusteiden manipuloinnin teknistä toteutusta käsitellään tarkemmin tuonnempana.

2.5 Teknisiä ongelmia laskentakehikon rakentamisessa

2.5.1 Luokitusten yhteensovitus

Useimpien kysyntäerien tilastoinnissa ja ennustamisessa käytetään aivan eri luokituksia kuin millä näiden toimialojen tuotantoa käsitellään panos-tuotostauluissa. Edes kohtuullisen lähelle toisiaan nämä luokitukset osuvat vain viennissä ja investoinneissa. Ongelma on jouduttu ratkaisemaan rakentamalla muuntomatriisit, jotka muuttavat luokituksen kysyntäerän omasta luokituksesta panos-tuotostaulussa käytettävän toimialaluokituksen mukaiseksi. Samalla saadaan jaoteltua kysyntä uudelleen siten, että esimerkiksi kaupan marginaalit saadaan erotettua hyödykkeiden ostoista.

Muuntomatriisien laadinnassa on käytetty vaihtelevia datapohjia ja menetelmiä sen mukaan millaista dataa on ollut käytettävissä. Useimmissa tapauksissa on kuitenkin jouduttu tyytymään julkaistuun dataan. Muuntomatriisien laadintaan palataan myöhemmin uudelleen kunkin kysyntäerän kohdalla.

2.5.2 Markkinattomat hyödykkeet

Markkinattomien hyödykkeiden käsittelyyn liittyviin ongelmiin viitattiin jo edellä. Periaatteessa niitä voidaan lähestyä kahdella eri tavalla. Toisaalta on mahdollista käsitellä markkinattomat hyödykkeet erillään muista hyödykkeistä. Tällöin niiden kysynnällä on vain löysä yhteys markkinahyödykkeiden kysyntään, katsotaan, että ne eivät kilpaile minkään tiettyjen markkinahyödykkeiden kanssa.

Toisaalta on mahdollisuus rinnastaa markkinattomat hyödykkeet markkinahyödykkeisiin. Tällöin katsotaan, että esimerkiksi ulkomaalaisten matkailijoiden rahankäytön lisääntyminen Suomessa näkyy matkailupalvelujen lisääntyvänä kysyntänä.

Markkinattomia hyödykkeitä ei kansantalouden tilinpidon kysyntätauluissa ole enää muutamaan vuoteen esitetty erillisenä eränä. Niinpä niiden käsittelystä laskentakehikossa yhdessä markkinahyödykkeiden kanssa on tullut teknisesti helpompi vaihtoehto. Markkinattomien hyödykkeiden kysynnän käsittelyä käydään läpi tarkemmin niiden kysyntäerien kohdalla joihin ne liittyvät.

2.5.3 Laskentakehikon ja sen ympäristön rajapinta

Edellä on jo viitattu kysyntäerien tilastoinnissa ja ennustamisessa sekä toisaalta panostuotostauluissa käytettyjen erilaisten hyödyke- ja toimialaluokitusten aiheuttamiin ongelmiin. Ne käydään yksityiskohtaisesti läpi kunkin kysyntäerän kohdalla. Laskentakehikon ja sen ympäristön rajapintaan liittyy kuitenkin muitakin ongelmia.

Panos-tuotoskehikkoon syötettävien kysyntäaggregaattien pitäisi olla samat kuin kokonaistaloudellisen mallin tuottamat tai ennusteissa julkaistavat kysyntäaggregaattit. Kun disaggregoituja kysynnän muutosennusteita syötetään panos-tuotoskehikkoon havaitaan kuitenkin usein, että annetut muutokset eivät aggregoidukaan kokonaistaloudellisen mallin tuottamiin.

Ennustekierroksen alkuvaiheessa on usein kyse siitä, että kokonaistaloudellisen mallin tuottamat ennusteet poikkeavat sektoriennustajan näkemyksestä. Erot eivät kuitenkaan kokonaan poistu vielä ennustekierroksen lopussakaan. Osaksi ne johtuvat pyöristysvirheistä, mutta osaksi siitä, että julkaistavat ennusteet perustuvat eri tietopohjaan kuin kokonaistaloudellisen mallin vastaavat suureet. Näin on esimerkiksi ulkomaankaupan kohdalla, jossa tavarakaupan historiatiedot ja ennusteet perustuvat tullitilaston tietoihin ja kokonaistaloudellisessa mallissa käytetään kansantalouden tilinpidon mukaisia tietoja.

Ongelman ratkaiseminen on välttämätöntä, jotta panos-tuotoskehikko tuottaisi saman kokonaistuotannon kasvun kuin kokonaistaloudellinen malli. Sitä varten on panos-tuotoskehikkoon jouduttu jokaista kysyntäerää varten rakentamaan oikaisujärjestelmä, joka korjaa sektoriennustajan antamia kysynnän muutosennusteita niin, että ne aggregoituvat kokonaistaloudellisen mallin antamaan kysynnän muutokseen. Korjausmekanismi vaihtelee jonkin verran kysyntäerittäin ja sitä käsitellään lähemmin kunkin kysyntäerän kohdalla.

2.5.4 Tukku- ja vähittäiskaupan käsittely

Tuotantoennusteiden laadinnassa on vakiintunut tietty luokitus, jota ei uuden laskentakehikon käyttöönoton takia haluttu muuttaa. Panos-tuotoskehikko saatiin muunnettua tuotantoennusteen vaatimaan luokitukseen yksinkertaisesti aggregoimalla lukuunnottamatta toimialaa 'Kauppa', joka panos-tuotostaulussa oli teknisistä syistä jaettu vain kahteen aluerään, kauppaan sekä ravitsemis- ja majoitustoimintaan. Tuotantoennusteen luokitus edellytti kolmea alaluokkaa, vähittäiskauppaa, tukkukauppaa sekä majoitus- ja ravitsemistoimintaa. Tätä varten jouduttiin panos-tuotostaulujen toimiala 'Kauppa' jakamaan kahtia tukku- ja vähittäiskauppaan.

Kauppa on panos-tuotostauluissa ymmärretty perinteisesti marginaalina. Kaupan ei katsota käyttävän myymiään tavaroita välituotteenaan, vaan se ainoastaan välittää tavarat eteenpäin niiden ostajalle, joka tavarahan hinnan lisäksi maksaa myös kaupan marginaalin. Kuljetuskustannukset käsitellään panos-tuotosanalyysissä usein myös marginaalin tapaan, vaikka kuljetuskustannukset useimmiten peritään kuljetuspalvelun saajalta eikä hyödykkeen lopulliselta ostajalta (Stone 1961 s 48 - 51).

Kaupan marginaalikäsittely panos-tuotostilastoissa ulottaa vaikutuksensa myös kansantalouden tilinpitoon. Tukku- ja vähittäiskaupan välistä linkkiä ei huomioida,

vaan vähittäiskaupan ostamiin tavaroihin sisältyvät tukkukaupan marginaalit, jätetään pois vähittäiskaupan välituotekäytöstä ja samalla kokonaistuotoksesta.

Menettely, jossa kaupan palveluistaan saamaa korvausta käsiteltäisiin muuten kuin marginaalina, johtaisi panos-tuotosanalyyysissa ongelmiin. Jouduttaisiin tilanteeseen, jossa kuluttajat ostaisivat kaikki hyödykkeensä kaupan toimialalta. Tällöin kulutusky-syntä siirtyisi kaupan toimialalta eteenpäin kaupan panosrakenteen mukaisena, johon nyt sisältyisivät myös kaikki kaupan jälleenmyyntiä varten hankkimat hyödyk-keet.

Käytettäessä vakiopanoskertoimista mallia tämä ratkaisu kuitenkin hävittäisi järjes-telmästä lopputuotekysynnän ja hyödykkeitä valmistavien toimialojen suoran yhtey-den. Esimerkiksi muutokset yksityisen kulutuksen kautta hankittujen hyödykkeiden käytössä välittyisivät mallissa samalla tavalla kaikkien vähittäiskaupan myymien hyödykkeiden käyttöön kysyntään. Tätä on panos-tuotosanalyyysissa haluttu välttää (Stone 1961 s 49).

Vaihtoehtoinen lähestymistapa on käsitellä kaupan tuottamaa palvelua erillisenä. Tällöin esimerkiksi kuluttaja ostaessaan kaupasta leivän ostaa samalla tietyn palve-lun. Tämän lähestymistavan käytännön toteutus on kuitenkin ylivoimaisen vaikea. Kaupan palvelun osuus tuotteen myyntihinnasta vaihtelee tuotteittain ja sen selvittä-minen tuotekohtaisesti on mahdotonta. Niinpä on valittu likimääräinen lähestymista-pa, jossa kaupan palvelun osuus kaupasta ostetun tuotteen hinnasta oletetaan tietyn marginaalin mukaiseksi. Periaatteessa olisi mahdollista erottaa ainakin karkeasti toisistaan tukku- ja vähittäiskaupan marginaalit. Näin ei Suomen panos-tuotos-tauluissa kuitenkaan ole menetelty.

Suomen panostuotostauluissa sovelletaan marginaalimenettelyä tukku- ja vähittäis-kauppaan kokonaisuutena. Siinä kaupan palveluistaan saama korvaus käsitellään marginaaliluontoisena silloin kun on kysymys kaupasta suoraan lopputuotekysyntään menevistä hyödykkeistä. Välituotekäyttömatriisissa menetellään analogisesti. Jonkin toimialan ostaessa välituotepanoksia kaupan kautta, ostetut hyödykkeet ja niihin liit-tyvät kaupan palvelut käsitellään erillisenä. Sensijaan seuraavassa vaiheessa, osta-neen toimialan myydessä valmistamiaan tuotteita edelleen, kaupan palvelu sisältyy myytyjen tuotteiden hintaan niin kuin muutkin käytetyt välituotepanokset.

Erotettaessa tämän projektin tarpeita varten tukku- ja vähittäiskauppaa toisistaan jouduttiin ottamaan kantaa tukku- ja vähittäiskaupan välisiin hyödykevirtoihin. Samal-la on otettava kantaa siihen, miten kaupan marginaali jaetaan tukku- ja vähittäis-kaupan kesken. Kysymys ei ole triviaali, vaikka siltä voi näyttää.

Periaatteessa vähittäiskauppa saa valtaosan myymistään hyödykkeistä tukkukaupan kautta. Näiden hyödykkeiden ostohintaan sisältyy tukkukaupan marginaali, jonka vähittäiskauppa tietysti perii asiakkailtaan. Tämän marginaalin käsittelyssä on kaksi erilaista mahdollisuutta.

Ensimmäinen mahdollisuus on, että tukkukaupan marginaali siirretään panos-tuotostaulussa suoraan vähittäiskaupan asiakkaiden kustannukseksi. Tällöin käytetään tavallaan edellä kuvattua marginaaliajattelua, eli katsotaan, että tukku-kaupan palvelu on vähittäiskaupan asiakkaalle vain vähittäiskaupan välittämä palvelu

samaan tapaan kuin muutkin vähittäiskaupan myymät hyödykkeet. Tämä menettelytapa on implisiittisenä Suomen panos-tuotostauluissa ja kansantalouden tilinpidossa.

Toinen vaihtoehto on, että tukkukaupan marginaali katsotaan vähittäiskaupan omaa toimintaansa varten ostamaksi palveluksi, jolloin se sisällytetään vähittäiskaupan välituotekäyttöön ja edelleen sen palveluistaan asiakkailtaan perimään korvaukseen.

Pohdinnan jälkeen päädyttiin siihen, että viimeksi mainittu lähestymistapa antaa realistisemman kuvan tukku- ja vähittäiskaupan asemasta kansantaloudessa. Vähittäiskaupan panosrakenteeseen päätettiin siis lukea tukkukaupalta ostetut palvelut. Valittu ratkaisu tuo muassaan kuitenkin erään ongelman. Se on erilainen kuin kansantalouden tilinpidossa käytetty menettely. Käytännössä tämä näkyy siten, että tilinpidossa vähittäiskaupan kokonaistuotoksesta puuttuu vähittäiskaupan tukkukaupalta ostamien palvelujen arvo. Kun panos-tuotoskehikon pohjaksi on valittu ratkaisu, jossa nämä palvelut huomioidaan, ei vähittäiskaupan kohdalla enää ole suoraa yhteyttä käytetyn panos-tuotosdatan ja kansantalouden tilinpidon välillä. Panos-tuotoskehikon ennustekäytön kannalta tällä ei ole suurta merkitystä, mutta esimerkiksi kaikenlaisia kehikon datan pohjalta tehtyjä erityistarkasteluja ja panos-tuotosdataan kohdistuvia päivityksiä tämä ongelma vaikeuttaa. Saattaa olla, että näiden seikkojen takia kaupan nykymuotoisesta jaosta joudutaan jossain vaiheessa luopumaan.

Teknisesti toimialan jakamiseen kahtia on olemassa periaatteessa kahdenlaisia menetelmiä, laskennallisia (ks esim Gillen & Guccione 1990) ja tarkastelun kohteena olevia toimialoja koskevaan lisäinformaatioon perustuvia. Koska tukku- ja vähittäiskauppaa koskevaa dataa oli yritysten tilinpäätöstilastosta saatavissa (Tilastokeskus YR 1987:14), päädyttiin käyttämään panos-tuotostutkimuksen ulkopuoliseen dataan perustuvaa menettelyä. Tämän datan perusteella rakennettiin erillinen panosrakenne ja tuotoksen jakauma tukkukaupalle ja vähittäiskaupalle. Lopputulos ei ole tarkka, mutta sen katsottiin riittävän siihen, että tukku- ja vähittäiskauppaa voitiin laskentakehikossa erillisinä käsitellä.

2.5.5 Tuonnin käsittely

Tuonnin käsittelemiseksi panos-tuotosanalyysissä on useita menettelyjä. Menettelyjen väliset erot voidaan tiivistää siihen, missä määrin tuonnin katsotaan koostuvan sellaisista tuotteista, jotka voitaisiin kotimaassakin valmistaa, jolloin tuonti ja kotimainen tuotanto ovat toistensa substituuotteja. Vaihtoehtoinen tapa on lähteä siitä, että substituuotiota ei tapahdu vaan tuonnin osuus pysyy vakiona.

Kehikkoa rakennettaessa on valittu lähestymistapa, jonka mukaan tuonti on kokonaisuudessaan raaka-öljyn tuontia lukuunottamatta kotimaisen tuotannon kanssa kilpaillevaa ja voi vaihdella kotimaisesta tuotannosta ja kysynnästä riippumatta. Tämä lähestymistapa valittiin lähinnä siksi, että tuonnista on käytettävissä riippumaton ennuste, joka valitun lähestymistavan mukaan voidaan sellaisenaan syöttää panos-tuotoskehikkoon. Vaihtoehtoinen lähestymistapa johtaisi siihen, että panos-tuotoskehikko käytännössä tuottaisi tuontiennusteen.

Valittu lähestymistapa on panos-tuotosanalyysissä yleinen. Käytännössä se merkitsee sitä, että laskentakehikkoa laadittaessa tuontipanokset huomioidaan panosker-

toimia laskettaessa samaan tapaan kuin kotimaisetkin välituotepanokset. Vastaavasti tuonti vähennetään lopputuotekysynnästä (Miller & Blair 1985 s. 157). Menettelyn ansiosta tuontia voidaan laskentakehikossa käsitellä lähes täysin analogisesti kysyntäerien kanssa, mistä on etua tekniseltä kannalta.

2.5.6 Pankkipalvelumaksun käsittely

Tilastokeskuksen tuottamassa panos-tuotostaulussa esiintyy yrittäjätoiminnassa muiden toimialojen joukossa sarake 'Pankkipalvelumaksu'. Se sisältää kansantalouden tilinpidon laskennallisen erä 'Pankkipalvelumaksu' joka sisältää yritysten rahoituskustannuksiin liittyviä eriä, joita ei voida jakaa toimialoille. Sarakkeessa on yksi pankkipalvelumaksun suuruinen positiivinen alkio rahoitus- ja vakuutustoiminnan rivillä ja vastaavasti yksi itseisarvoltaan samansuuruinen negatiivinen alkio toimintaylijäämän rivillä. Sarake on tarpeen, jotta yrittäjätoiminnan arvonlisäys olisi panos-tuotostauluissa saman suuruinen kuin kansantalouden tilinpidossa.

Pankkipalvelusarake ei kuitenkaan edusta panos-tuotostauluissa mitään oikeaa toimialaa, esimerkiksi sitä vastaavaa riviä ei panos-tuotostauluissa ole. Niinpä pankkipalvelumaksu onkin käsiteltävä muista toimialoista poikkeavasti.

Ongelma ratkaistiin siten, että pankkipalvelumaksu käsitellään laskentakehikossa erikseen. Teknisesti sen sarake siirrettiin yrittäjätoiminnasta pois ja yhdistettiin tilastollisen eron sarakkeeseen. Tilastollisen eron kokonaissummaan siirto ei vaikuttanut. Käytännössä pankkipalvelumaksun kehitys seurailee toimialan 'Rahoitus- ja vakuutustoiminta' kehitystä.

2.5.7 Laskentakehikon päivitys

Tärkein tekninen ongelma laskentakehikon päivityksessä on päivityksen pohjana olevan datan epätasainen kertyminen vuoden alkupuoliskon aikana. Kansantalouden tilinpidon ilmestyttyä heinäkuussa koko kehikko voidaan päivittää sen ja tullin volyymi-indeksitietojen perusteella. Ennen heinäkuuta tietoja edellisen vuoden tilinpidon luvuista tulee kuitenkin vähitellen erilaisilla disaggregaatioitasoilla.

Laskentakehikon kannalta epätäydelliset historiatiedot ovat ongelma. Kehikossa käytetyt laskentamenetelmät ja itse asiassa varsin suurelta osin koko panos-tuotosanalyysi perustuu siihen, että kysyntä ja tarjonta umpeutuvat sekä huoltotasetasolla että yli toimialojen ja kysynnän alaerien. Ellei tämä ehto toteudu laskentakehikkoa ei voi käyttää.

Laskentakehikossa joudutaan teknisistä syistä tekemään tarkka ero ennusteen ja historian välillä. Kehikkoa ei siis voi käyttää niin että esimerkiksi osa toimialoista ja jotkin aggregaattit olisivat jo historiatietoa ja kehikko ennustaisi loput. Tietty vuosi on mallissa aina joko osa ennustetta tai osa historiaa. Tästä seuraa, että niiltä osin kuin edellistä vuotta koskevaa historiatietoa ei vielä ole olemassa se joudutaan laskentakehikkoa varten konstruoimaan.

Varsinkin kevään ja kesän ennustekierroksilla epätäydellinen data aiheuttaa usein runsaastikin ylimääräistä työtä, koska panos-tuotostaulu edellyttää, että käytettävissä on jatkuvasti sekä kysynnän että tarjonnan osalta konsistentti datajoukko.

Tuotannon osalta tilannetta on jossain määrin helpottanut jo aiemmin mainittu kuukausi- ja neljänneztietoa hyödyntävä järjestelmä. Kysyntäpuolen osalta tilanne on kuitenkin heikompi.

Tällä hetkellä kehikon vaatima data on saatavissa kesällä 1993 uudistetun tilinpidon mukaisena vuodesta 1975 lähtien. Kehikkoon tätä dataa ei kuitenkaan vielä ole päivitetty. Päivityksen yhteydessä joudutaan ottamaan kantaa siihen, olisiko panos-tuotoskehikon toimialajakoa syytä muuttaa uuden tilinpidon ja muiden esiin nousseiden tarpeiden takia.

2.6 Laskentakehikon formaali esitys

Kuten jo alussa mainittiin tämän raportin puitteissa on tarkoitus välttää kovin matemaattista esitystapa. Koska kuitenkin panos-tuotosanalyysia harrastaneelle on paljon hyötyä laskentakehikon esittelystä formaalisti matriisialgebran notaatiota käyttäen, tehdään se tässä. Aivan alkeisiin ei mennä, niitä on esitelty Osmo Forssellin teoksessa Panos-tuotosmallit (Forssell 1985).

Seuraavassa käsittelyn kohteena olevat matriisit nimetään tässä vain lyhyesti. Tarkempi kuvaus niiden sisällöstä esitetään myöhemmin kysyntäerien ja tuotannon käsittelyn yhteydessä.

Panos-tuotosanalyysin perusyhtälönä voidaan pitää yhtälöä

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{y}$$

missä $\mathbf{x}$ on tuotanto kokonaistuotoksella mitattuna, $\mathbf{y}$ on lopputuotekysyntä ja $\mathbf{A}$ on panoskerroinmatriisi. Vektorien alkioiden samoin kuin panoskerroinmatriisin rivien ja sarakkeiden lukumäärä on sama kuin käsiteltävien toimialojen. Panoskertoimet saadaan jakamalla toimialan kultakin toimialalta hankkimien panosten arvo tai määrä toimialan kokonaistuotoksella.

Kuten jo aiemmin on mainittu, tilastokeskuksen julkaisemissa panos-tuotostauluissa erillisenä julkaistu tuontimatriisi on ennen panoskertoimien laskemista lisätty kotimaisen välipanoskäytön ja myös lopputuotekäytön matriisiin. Vastaavasti vektorista $\mathbf{y}$ on samalla vähennetty tuontimatriisin rivisummat. Peruspanoksien joukosta on samalla voitu poistaa tuontia vastaava rivi.

Esitetystä panos-tuotosanalyysin perusyhtälöstä voidaan ratkaista kokonaistuotos lopputuotekysynnän funktiona jolloin saadaan

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}$$

missä $\mathbf{I}$ on identiteettimatriisi. Tämä yhtälö on esiteltävän laskentakehikon lähtökoh-tana.

Aiemmin on kuitenkin esitetty, että käytettävä tuotantokäsite on arvonlisäys. Yllä esitetty yhtälö tuottaa lopputuotekysynnästä kokonaistuotoksen. Kuten aiemmin on kuitenkin jo todettu, Suomessa käytetään kansantalouden tilinpidossa lähes kaikilla toimialoilla sellaista laskentamenetelmää, jossa toimialoittaisen kokonaistuotoksen ja

arvonlisäyksen välillä vallitsee vakiosuhde. Tällöin toimialan arvonlisäys saadaan sen kokonaistuotoksesta kertomalla kokonaistuotos arvonlisäyskertoimella. Saadaan seuraava matriisiyhtälö

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{v}}\mathbf{x}$$

missä $\mathbf{v}$ on arvonlisäysvektori ja $\hat{\mathbf{v}}$ on arvonlisäyskertoimien vektorista muodostettu diagonaalimatriisi.

Kysyntäpuolella on toistaiseksi esitetty koko lopputuotekysyntä yhtenä eränä. Laskentakehikossa se on kuitenkin käsitelty neljänä eränä, joiden lisäksi on vielä huomioitava tuonti. Tilastollista eroa ei laskentakehikon kysyntävektoriin sisälly vaan se käsitellään mallin antaman ja kansantalouden tilinpidosta saadun arvonlisäysvektorin erona.

Seuraavassa käsitellään tarkemmin kulutuskysyntää. Muiden kysyntäerien osalta käsittely on analoginen. Mikäli muuta ei mainita, siihen mistä eri matriisit on saatu palataan myöhemmin.

Yksityiselle kulutukselle on olemassa muuntomatriisi, jonka avulla kansantalouden tilinpidossa tilastoidun kulutuksen hyödykeryhmäjaosta päästään panos-tuotokeskehikon mukaiseen hyödykejakoon. Samalla erotetaan hyödykkeiden arvosta kaupan marginaali ja hyödykeverot sekä tukipalkkiot jotka ohjataan uudessa kulutusvektorissa omille riveilleen.

Suomessa panos-tuotostaulujen hyödykejako on luokitukseltaan sama kuin niiden toimialajako. Luokitusmuutos toteutetaan kertomalla kulutustilastojen mukainen kulutusvektori muuntomatriisilla $\mathbf{M}_c$.

$$\mathbf{c}_{pth} = \mathbf{M}_c \mathbf{c}$$

$\mathbf{c}_{pth}$ on yksityinen kulutus luokiteltuna panos-tuotokeskehikon mukaisesti. Tämän jälkeen on päästävä hyödykkeiden kysynnästä toimialojen kysyntään, koska samaa hyödykettä voidaan valmistaa useammalla toimialalla. Tämä tapahtuu kertomalla edellä saatu hyödykkeittäinen kulutusvektori markkinaosuusmatriisilla $\mathbf{M}$. Markkinaosuusmatriisi saadaan Tilastokeskuksen panos-tuotostaulujen yhteydessä julkaistavasta tuotostaulusta laskemalla, kuinka suuren osuuden kustakin tuotteesta eri toimialat valmistavat.

$$\mathbf{c}_{ptt} = \mathbf{M} \mathbf{c}_{pth}$$

Kaikkiaan siis käänteismatriisilla $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ kerrottava kulutusvektori saadaan kaavasta

$$\mathbf{c}_{ptt} = \mathbf{M} \mathbf{M}_c \mathbf{c}$$

Vastaavasti saadaan julkisen kysynnän vektori, investointien vektori ja viennin vektori sekä vähennettävä tuonnin vektori.

Laskentakehikossa on tällä hetkellä käytössä sellainen ratkaisu, jossa lasketaan ensin erikseen kunkin kysyntäerän aiheuttama tuotanto arvonlisäyksellä mitattuna ja

vasta lopuksi nämä yhdistämällä saadaan koko tuotanto. Menettelyn tavoitteena on pystyä myöhemmin jäljittämään tuotannon muutosten syyt.

Kulutuskysynnän aiheuttama tuotanto saadaan edellä johdettuja yhtälöitä yhdistelemällä kaavasta

$$\mathbf{v}_c = \hat{\mathbf{v}}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{M} \mathbf{M}_c \mathbf{c}$$

Käytännössä $\mathbf{c}$:n kerroinmatriisit on yhdistetty yhdeksi matriisiksi ATK-teknisen ratkaisun keventämiseksi. Koko tuotanto arvonlisäyksellä mitattuna saadaan laske-malla yhteen eri kysyntäerien aiheuttama tuotanto. Lisäksi, jotta saataisiin sama arvonlisäysvektori kuin kansantalouden tilinpidossa on otettava huomioon myös tilas-tollisen eron aiheuttama arvonlisäys.

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_c + \mathbf{v}_g + \mathbf{v}_i + \mathbf{v}_x - \mathbf{v}_m + \mathbf{v}_{tv}$$

Tilastollinen ero saadaan kehikossa historian osalta residuaalina. Ennusteessa tilas-tollinen ero on eksogeeninen muuttuja jonka avulla kehikon antamia tuotantoennus-teita voidaan haluttaessa manipuloida.

Aiemmin on viitattu siihen, että kokonaistaloudellinen malli antaa markkinahintaisen BKT:n. Edellä esitetty järjestelmä puolestaan tuottaa tuottajahintaisen toimialoittaisen BKT:n. Erotukseksi jäävät hyödykeverot ja tukipalkkiot. Lopputuotteiden osalta hyödykeverojen ja tukipalkkioiden huomiointi on esitetty edellä.

Yrittäjätoiminnan eli siis eri toimialojen osalta kokonaistuotokseen liittyvät välilliset verot ja tukipalkkiot voidaan laskea samaan tapaan kuin edellä arvonlisäys. Koska välillisistä veroista ja tukipalkkioista ei kuitenkaan haluta toimialoittaista tietoa, ei ole tarpeen käyttää diagonaalimatriisia. Riittää, kun arvonlisäyskertoimien diagonaali-matriisiin lisätään yksi rivi hyödykeveroja ja tukipalkkioita varten, jotka tämän jälkeen esiintyvät tulokseksi saatavassa vektorissa omana alkionaan.

Arvonlisäys sekä hyödykeverot ja tukipalkkiot ovat panos-tuotosanalyysissä peruspa-noksia. Laskentakehikossa käsitellään peruspanoksen tapaan myös raaka-öljyn tuonti. Myös sitä varten on lopullisissa kerroinmatriiseissa rivi, joka on johdettu analo-gisesti hyödykeverojen ja tukipalkkioiden rivin kanssa.

Kerroinmatriiseihin on teknisistä syistä lisätty muitakin rivejä lähinnä tiedon siirtämi-seksi joustavasti paikasta toiseen matriisioperaatioiden mukana. Näin käsitellään voittoa tavoittelemattoman toiminnan sekä kotitalouspalvelutoiminnan arvonlisäys, julkisen sektorin arvonlisäys sekä pankkipalvelumaksu. Näiden erien käsittelyn yksi-tyskohdilla ei kuitenkaan ole käsillä olevan tarkastelun kannalta merkitystä.

Edellä on kysyntään ja tuotantoon viitattaessa jatkuvasti puhuttu vektoreista. Käytännössä laskentakehikko on järjestetty niin, että peräkkäisten vuosien kysyntä-vektorit on koottu matriiseiksi. Tämän huomiointi ei toisi mitään uutta laskentakehi-kon formaaliin esittelyyn.

3 KYSYNNÄN KÄSITTELY

Seuraavassa käydään läpi panos-tuotoskehikon kysyntätaulujen rakenne ja toiminta. Koska taulut ovat pääpiirteissään suurelta osin saman kaltaiset, vain yksityisen kulutuksen taulun toiminta käydään yksityiskohtaisemmin läpi. Muiden taulujen osalta puututaan pääasiassa vain eroavuuksiin suhteessa yksityisen kulutuksen tauluun.

3.1 Yksityinen kulutus

Yksityisen kulutuksen historiatieto saadaan suoraan kansantalouden tilinpidosta, eikä näiltä osin ole ilmennyt ongelmia. Myöskään markkinattomien hyödykkeiden viimeisimmästä panos-tuotostaulusta poikkeava käsittelytapa tilinpidossa ei aiheuttanut ongelmia, sillä muutoksen yhteydessä tilinpidon historia julkaistiin riittävän pitkältä ajalta uudelleen, ja laskentakehikkoon tehtiin tarvittavat muutokset.

Yksityisen kulutuksen ennuste julkaistaan kahdella eri tavalla luokiteltuna. Toinen on niin sanottu kestoluokitus ja toinen hyödyke- tai käyttötarkoitukseluokitus. Panos-tuotostaulun kannalta käyttökelpoisempi on hyödykeluokitus. Se vastaa jo alun perin paremmin panos-tuotostauluissa käytettyä luokitusta. Lisäksi siitä on kansantalouden tilinpidossa käytettävissä disaggregoidut tiedot, jotka julkaistua ennustetta paremmin tyydyttävät panos-tuotostaulun datatarpeen.

Yksityisen kulutuksen muuntomatriisin laatimista varten oli käytettävissä vuoden 1981 kotitaloustiedustelun yhteydessä kerätty aineisto. Sen perusteella saatiin pohja kulutuksen hyödykeluokituksen ja panos-tuotostaulun toimialaluokituksen väliselle muuntomatriisille. Mainitussa aineistossa oli vielä käsitelty erillisenä eränä markkinattomat hyödykkeet. Ne jaettiin toimialoille siten, että kotitalouksien markkinattomien hyödykkeiden hankinnat kotimaassa sijoitettiin ostoiksi toimialalta Muut henkilökohdaiset ja yhteiskunnalliset palvelut. Markkinattomien hyödykkeiden vienti ja tuonti koostuvat kotitalouksien kulutusmenoista ulkomailla ja vastaavasti ulkomaalaisten kulutusmenoista Suomessa. Nämä jaettiin toimialoille käyttäen hyväksi matkailijoiden rahankäytöstä laadittua tutkimusta (Matkailunedistämiskeskus 1976).

Käytettävissä olleen datan perusteella saatiin rakennettua muuntomatriisi vuodelle 1981. Tämä matriisi oli sovitettava vuoden 1985 reunajakaumiin. Sovituksessa käytettiin RAS-menetelmän additiivista muunnelmää, joka eroaa perinteisestä (ks esim Bacharach 1970) lähinnä siten, että alkioden muutokset lasketaan niiden itseisarvojen pohjalta, jolloin negatiivisten alkioden RAS-menetelmässä aiheuttamat ongelmat vältetään.

Tällä hetkellä muuntomatriisin laatimiseksi olisi käytettävissä tuoreempaakin dataa. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole ollut käytettävissä resursseja laskentakehikon uudistamiseksi näiltä osin.

Yksityisen kulutuksen taulusta tulostettavat tiedot on esitetty oheisessa taulukossa 1. Kuviossa 2 on puolestaan esitetty yksityisen kulutuksen Symphony-tilin asetteleminen. Kuviossa esitetyt laatikot kuvaavat taulun matriiseja. Niiden leveydet ja korkeudet pyrkivät antamaan kuvan kunkin matriisin koosta suhteessa toisiin matriiseihin, vaikkei tässä suhteessa täysin täsmälliseen esitykseen olekaan päästy. Yksittäisen

matriisin korkeuden ja leveyden suhteesta kuvio kuitenkin antaa väärän kuvan liioittelemalla leveyttä. Tähän ovat syynä esitystekniset seikat.

Matriiseissa esiintyvät yleensä sarakkeina vuodet ja riveinä hyödykeryhmät. Poikkeuksen muodostavat matriisi 'Yksityisen kulutuksen aiheuttama tuotanto', jonka riveinä ovat toimialat, sekä 'Tuotannon laskennassa käytettävä kerroinmatriisi', jonka riveinä ovat toimialat ja sarakkeina hyödykeryhmät.

Ennusteessa panos-tuotoskehikko tarvitsee syöttötietoina ne erät, joiden riviotsikot on taulukossa 1 sisennetty. Ne annetaan Symphony-aulun kohtaan 'Annetut kasvuennusteet' lukuunottamatta kokonaistaloudellisesta mallista saatua yksityisen kulutuksen aggregaattiennustetta, joka annetaan tulostettavan taulukon kohtaan 'KTM'. Ne erät, joiden riviotsikoita ei ole sisennetty, järjestelmä laskee itse. Myös joillekin sisennetyille erille on valmiiksi annettu esimerkiksi viiden vuoden keskimääräiseen kasvuun perustuva ennusteen laskukaava. Se voidaan kuitenkin vapaasti korvata käyttäjän antamalla kasvuennusteella.

Historia päivitetään tarvittaessa taulun kohtaan 'Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot'. Päivitykseen pätevät samat säännöt kuin kasvuennusteiden antamiseen, eli järjestelmä laskee itse muut paitsi taulukossa 1 sisennetyt erät. Päivityksen yhteydessä historian ja ennusteen raja liikkuu taulussa yhden sarakkeen oikealle. Helpoiten tämä saadaan toteutettua kopioimalla ennen uusien historiatietojen antamista viimeinen historiasarake ensimmäisen ennustesarakkeen päälle. Tämä tehdään vain kuvion 1 neljässä ylimmässä matriisissa. Lisäksi kuudessa ylimmässä matriisissa on viimeisen ennustevuoden sarake kopioitava yhden sarakkeen verran oikealle.

On myös muistettava muuttaa taulussa nimettyjen matriisien 'ja' ja 'tuot' määrittelyjä vastaamaan uutta tilannetta. Käytännössä tämä tapahtuu laajentamalla mainittuja matriiseja yhden sarakkeen verran oikealle. Taulu siis kasvaa joka vuosi yhdellä sarakkeella.

Taulu toimii pääpiirteissään seuraavasti. Laskenta tapahtuu taulun tietoja muutettaessa joko automaattisesti tai manuaalisesti riippuen siitä mikä vaihtoehto Symphonyssa on valittu. Taulu laskee ensin annettujen kasvuennusteiden perusteella tasot kohtaan 'Annetuilla kasvuennusteilla lasketut tasot'. Näiden tasojen perusteella taulu laskee aggregaattien arvot, myös koko kulutuksen osalta. Näin saatavaa koko kulutuksen kasvua verrataan rivillä 'KTM' annettuun kulutuksen kasvuun ja erotus lasketaan kohtaan 'Sovitus'.

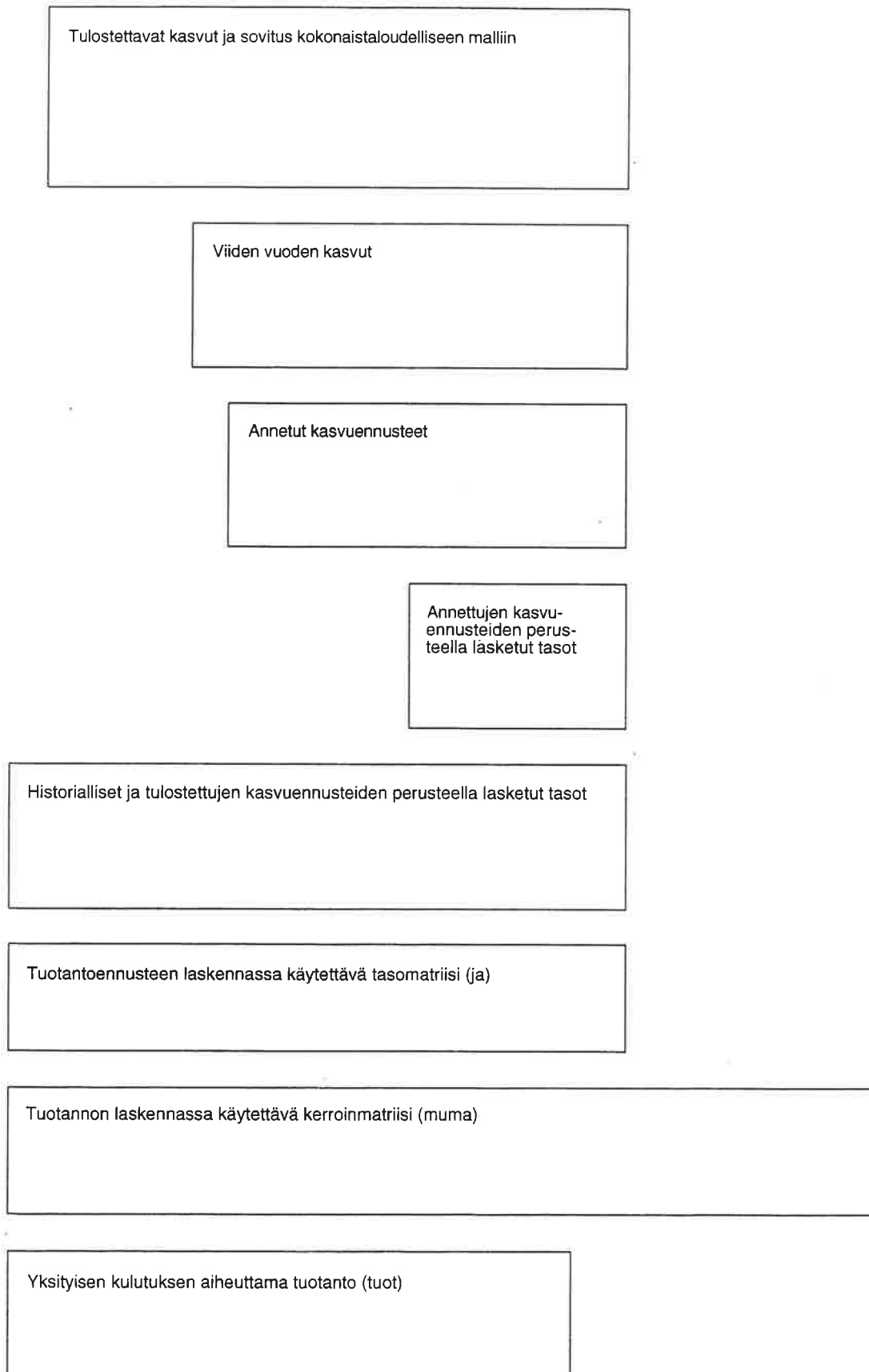
Erällä 'Sovitus' korjataan annettuja kasvuja Korjatut kasvut esitetään taulukossa 'Tulostettavat kasvut ja sovitus kokonaistaloudelliseen malliin'. Näiden perusteella lasketaan taulukkoon 'Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot' ennustevuosien tasot. Historiavuosien tasot on päivitetty taulukkoon erikseen.

'Tuotannon laskennassa käytettävään tasomatriisiin' kerätään edellisestä taulusta aggregoimattomat sarjat. Matriisi on taulussa nimetty nimellä 'ja'. Näin saatu matriisi kerrotaan yksityisen kulutuksen kerroinmatriisilla ('muma'), jolloin saadaan yksityisen kulutuksen aiheuttama tuotanto toimialoittain ('tuot'). Tätä matriisikertolaskua ei

Taulukko 1. Yksityisen kulutuksen kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Elintarvikkeet, juomat ja tupakka	2,9	-2,3	-0,8	-1,0	0,8
Elintarvikkeet	2,1	-2,4	0,0	-0,4	0,5
Alkoholittomat juomat	2,0	-1,9	-2,0	-2,4	1,5
Alkoholijuomat	6,1	0,6	-3,0	-2,4	1,5
Tupakka	4,3	-7,8	-4,0	-3,4	1,5
Vaatteet ja jalkineet	3,2	-1,3	-7,0	-5,4	1,5
Asuminen	3,1	4,6	2,2	1,6	2,5
Tilavuokrat	4,8	3,7	2,0	1,6	2,5
Energia	-2,5	8,2	3,0	1,6	2,5
Kotitalouskalusto	2,7	-4,4	-10,8	-12,0	1,9
Huonekalut ja matot	1,0	-5,4	-16,0	-16,4	1,5
Muut tekstiilit ja kalusteet	-5,3	0,4	-9,0	-12,4	1,5
Kotitalouskoneet	8,4	-12,3	-13,0	-15,4	2,5
Kotitalousvälineistö	9,7	-0,1	-9,0	-12,4	0,5
Kotitaloustarv ja palv, kotiapu	0,8	-1,3	-5,0	-5,4	2,5
Terveystenhoito	0,3	2,1	0,0	-1,4	2,5
Liikenne	5,8	-3,1	-11,8	-6,3	3,1
Yksityiset kulkuvälineet	3,3	-15,1	-33,0	-16,4	9,5
Muu liikenne	7,2	2,9	-3,0	-3,4	1,5
Virkistys, koulutus ja kulttuuri	6,7	3,3	-3,0	-4,4	2,5
Muut tavarat ja palvelut	4,1	0,9	-6,8	-8,4	3,1
Henkilökohtainen puhtaus	3,4	4,0	-3,0	-4,4	1,5
Muut tavarat	11,2	5,7	-3,0	-4,4	1,5
Ravintola- ja hotellimenot	5,6	-0,2	-9,0	-9,4	3,5
Valmismatkat	6,1	6,6	-3,0	-10,4	4,5
Muut palvelukset	-10,0	-7,5	-6,0	-8,4	2,5
Kotital kulutusmenot Suomessa	3,9	-0,2	-4,3	-3,6	2,2
Kotital kulutusmenot ulkomailla	10,8	12,0	-5,9	-9,4	-0,5
Ulkomaal kul menot Suomessa	-1,5	-3,3	2,9	10,6	3,5
Kotitalouksien kulutusmenot	4,3	0,3	-4,4	-4,1	2,0
Yks voit tav:man toim kulutus	2,4	3,1	1,0	-0,4	1,5
Yksit kulutusmenot Suomessa	3,9	-0,1	-4,1	-3,5	2,1
Yksityiset kulutusmenot	4,2	0,4	-4,3	-4,0	2,0
Yks voit tav:man toim arvonlisäys	3,2	3,8	2,3	-0,4	1,5
Kotiaputoiminnan arvonlisäys	-6,3	-15,2	-7,2	-9,1	-8,5
Arvonlisäys yhteensä	2,2	1,9	1,5	-1,1	0,8
Yks v tav:man toim välituotekäyttö	-1,2	-0,1	-5,6	-0,4	1,5
Sovitus				-0,4	0,5
KTM	4,2	0,4	-4,3	-4,0	2,0

Kuvio 2. Yksityisen kulutuksen taulun (KU.WR1) asettelu



Symphony-taulukkolaskentaohjelmistossa voi toteuttaa funktiona, vaan sen suorittamiseksi on rakennettu yksinkertainen makro. Sitä on aina yksityisen kulutuksen taulua muutettaessa kutsuttava ennen taulun tallentamista näppäilemällä '\L'. Tätä ennen on otettava käyttöön Symphonyn laajennusohjelma 'STAT.APP', muussa tapauksessa makro toimii virheellisesti. Lopuksi taulu on vielä muistettava tallentaa, muuten tehdyt muutokset häviävät.

Taulussa lasketut yksityisen kulutuksen vaatimaa tuotantoa koskevat tiedot siirtyvät automaattisesti tuotannon laskentatauluun. Lisäksi ulkomaalaisten kulutusmenoja Suomessa ja suomalaisten kulutusmenoja ulkomailla koskevat tiedot siirtyvät automaattisesti viennin ja tuonnin laskentatauluihin.

3.2 Julkinen kulutus

Julkinen kulutus ennustetaan Suhdanteessa jaettuna kahteen alaerään, valtion ja sosiaaliturvarahastojen sekä kuntien kulutukseen. Mallia varten ennustetta disaggregoidaan hieman, sosiaaliturvarahastojen kulutusennuste syötetään malliin erillään valtion kulutuksesta. Lisäksi kaikissa kolmessa erässä erotetaan arvonlisäys ja välituotekäyttö toisistaan.

Julkisen kulutuksen historiatiedot saadaan suoraan kansantalouden tilinpidosta. Muuntomatriisin rakentaminen oli yksinkertaista, tilastokeskuksesta oli saatavilla kaikkien kolmen sektorin hyödykekäyttö panos-tuotostaulussa käytetyllä toimialajaolilla. Arvonlisäyserä siirtyy julkisen kulutuksen ennusteesta suoraan julkisen sektorin tuotannoksi. Toimialajako on panos-tuotoskehikon julkisen sektorin taulussa yksityiskohtaisempi kuin Suhdanteessa julkaistussa kysyntäennusteessa, toimialoja on kolme. Käytännössä ennustetta laadittaessa pyritään kuitenkin tarkkaan lopputulokseen vain kahden julkaistavan alaerän osalta, eli valtio ja sosiaaliturvarahastot käsi-

Taulukko 2. Julkisen kysynnän kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Valtion kulutusmenot	1,6	7,8	1,8	1,4	0,0
Kuntien kulutusmenot	3,0	3,2	2,4	1,7	1,5
Sosiaaliturvarahastojen kulutus	1,6	2,0	3,6	1,4	1,5
Valtion ja sos turvarah kulutus	1,6	7,2	2,0	1,4	0,2
Julkinen kulutus yhteensä	2,6	4,5	2,3	1,6	1,1
Valtion arvonlisäys	0,9	4,9	0,2	1,4	0,0
Kuntien arvonlisäys	2,6	1,4	1,6	1,7	1,5
Sosiaaliturvarah arvonlisäys	0,9	-1,2	-1,0	1,4	1,5
Valtion ja sosiaaliturvarah arvonlis	0,9	4,6	0,1	1,4	0,1
Julkinen arvonlisäys yhteensä	2,1	2,3	1,2	1,6	1,1
Sovitus				-0,1	0,0
KTM	2,6	4,5	2,3	1,6	1,1

Kuvio 3. Julkisen kysynnän taulun (JU.WR1) asettelu

Tulostettavat kasvut ja sovitukset kokonaistaloudelliseen malliin

Viiden vuoden kasvut

Annetut kasvuennusteet

Annetuilla kasvuennusteilla lasketut tasot

Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot

Tuotannon laskennassa käytettävä tasomatriisi (ja)

Tuotannon
laskennassa
käytettävä
kerroinmatriisi
(muma)

Julkisen kulutuksen aiheuttama tuotanto (tuot)

tellään yhdessä.

Julkisen kulutuksen tulostustaulukko on esitetty taulukossa 2 ja laskentataulun asetelu kuviossa 3. Kuviota voidaan tulkita samalla tavalla kuin edellä esitettyä yksityisen kulutuksen taulua koskevaa kuviota. Taulu myös toimii suunnilleen samalla tavalla kuin yksityisen kulutuksen laskentataulu. Julkisen kulutuksen taulusta ei ole kytkentöjä muualle kuin tuotantotauluun, jonne luetaan julkisen kulutuksen aiheuttama tuotanto automaattisesti.

3.3 Investoinnit

Investoinnit ennustetaan jaettuna neljään alaerään, koneisiin ja laitteisiin sekä kuljetusvälineisiin, asuinrakennuksiin, muihin talonrakennuksiin sekä maa- ja vesirakennuksiin. Tämä jako on enemmän kuin riittävä panos-tuotosmallin tarpeisiin. Investointien historiatiedot ovat helposti saatavissa kansatalouden tilinpidosta.

Muuntomatriisin rakentamista varten ei ollut käytettävissä mitään lisätietoa investointien eri erien jakaantumisesta eri toimialojen hyödykkeiksi. Tähän ei kuitenkaan ollut myöskään kovin suurta tarvetta, sillä investointien alaerät vastaavat myös varsin hyvin panos-tuotostaulujen investointivektorin eriä. Maa- ja vesirakennusinvestointien kohdalla vastaavuus on suora. Talonrakennusinvestointeihin ja kone-, laite- ja kuljetusvälineinvestointeihin sisältyy kaupan ja liikenteen marginaaleja, välillisiä veroja sekä eräitä muita pieniä eriä muilta toimialoilta rakennustoiminnan ja metallituote- ja konepajateollisuuden tuotoksen lisäksi.

Muuntomatriisi laadittiin arvioimalla marginaalien, välillisten verojen ja muiden kuin investointeihin kiinteästi liittyvien toimialojen osuus kone- ja laiteinvestoinneista. Maa- ja vesirakennusinvestointien alkio saatiin määrättyä suoraan yhtä suureksi kuin maa- ja vesirakennusinvestoinnit. Rakennusinvestointien vektori muuntomatriisissa määräytyi residuaalina. Muut kuin välittömästi investointeihin liittyvien rivien sekä kaupan marginaaleihin sekä välillisiin veroihin liittyvät muuntomatriisin alkiot jäivät pieniksi.

Taulukko 3. Investointien kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Asuinrakennusinvestoinnit	18,3	-6,7	-22,0	-10,0	2,0
Muut tal rak investoinnit	10,5	1,5	-11,0	-15,0	0,0
Maa- ja vesirak investoinnit	9,5	4,1	-2,5	-4,0	-1,0
Kone- ja laiteinvestoinnit	14,6	-8,9	-20,0	-10,0	5,0
Investoinnit yhteensä	14,1	-4,9	-16,5	-10,5	2,3
Sovitus				0,0	0,0
KTM	14,1	-4,9	-16,5	-10,5	2,3

Kuvio 4. Investointitaulun (IN.WR1) asettelu

Tulostettavat kasvut ja sovitus kokonaistaloudelliseen malliin

Viiden vuoden kasvut

Annetut kasvuennusteet

Annettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot

Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot

Tuotannon laskennassa käytettävä tasomatriisi (ja)

Tuotannon
laskennassa
käytettävä
kerroinmatriisi
(muma)

Investointien aiheuttama tuotanto (tuot)

Investointitaulun tulostustaulukko on esitetty taulukossa 3 ja investointitaulun asettelu kuviossa 4. Kuvion tulkinta on sama kuin aiemmin esitettyjen kysyntäerien yhteydessä. Taulun toiminnassa ei ole merkittäviä poikkeamia suhteessa edellä esiteltyyn julkisen kulutuksen tauluun.

3.4 Vienti

Viennin muuntomatriisin laatiminen oli ongelmallista. Vientiennuste julkaistaan jaettuna tavaroiden ja palvelujen vientiin, joista tavaroiden vienti on edelleen jaettu noin kymmeneen eri hyödykeryhmään. Vain tavara- ja palveluaggregaatit ovat kansantalouden tilinpidon lukuja. Hyödykeryhmittäiset vientitiedot perustuvat tullin tilastoihin, volyymien osalta tullin volyyymi-indekseihin, joihin liittyvät ongelma lienevät hyvin tiedossa.

Taulukko 4. Viennin kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Maa- ja metsätalous sekä kaiv t	17,9	-19,7	-9,3	2,6	4,2
Maa-, metsä- ja kalatalous	19,2	-20,4	-10,7	3,1	4,7
Kaivannaistoiminta	10,7	-14,8	-1,0	0,1	1,7
Puutavateollisuus	-8,0	-6,5	-8,9	5,1	7,7
Paperiteollisuus	3,7	-0,2	-2,2	6,1	9,7
Metallien perusteollisuus	2,7	12,2	12,0	8,1	7,7
Metallituote- ja koneteollisuus	4,3	3,2	-20,0	7,1	11,7
Muu teollisuus	-5,6	4,3	0,2	5,2	6,5
Elintarviketeollisuus	-5,9	24,1	-15,4	5,1	1,7
Tevanake-teollisuus	-15,7	-9,3	-30,0	0,1	3,7
Kemian teollisuus	-1,5	6,6	11,2	6,1	7,7
Muut tavarat	-7,1	-2,1	-0,2	5,1	6,7
Tavaravienti	1,2	1,7	-6,3	6,2	9,0
Kuljetukset	6,6	7,8	-8,4	1,1	5,9
Muut palvelut	2,3	-4,9	-13,4	0,1	4,9
Ulkom kulutusmenot Suomessa	-1,5	-3,3	2,9	10,6	3,5
Palveluvienti	3,3	1,1	-7,6	3,0	5,0
Vienti yhteensä	1,6	1,6	-6,5	5,7	8,4
Sovitus/tavarat				0,1	1,7
KTM/tavarat	1,2	1,7	-6,3	6,2	9,0
Sovitus/palvelut				0,1	-0,1
KTM/palvelut	3,3	1,1	-7,6	3,0	5,0

Panos-tuotosmallin vaatimat viennin historiatiedot jouduttiin kuitenkin johtamaan tullin volyyymi-indeksien avulla, lukuunottamatta palveluja, joiden osalta Suomen maksutase -tilasto tarjosi täysin tyydyttävän datapohjan. Panos-tuotosmallin tarpeita vastaavat tasotiedot niistä saatiin siten, että niillä ketjutettiin tullitilaston arvotietoja vuodelta 1985. Ketjutuksen tulokset sovitettiin vuosittain Suomen maksutase -tilaston tavaravientiin, joka on konsistentti kansantalouden tilinpidon kanssa. Menettely tuottaa korkeintaan tyydyttäviä tuloksia, mutta parempaan ei ole mahdollisuuksia niin kauan kuin kansantalouden tilinpidon kanssa konsistentteja toimialoittaisia vientitietoja ei tuoteta.

Panos-tuotosmallia varten vientiennustetta joudutaan disaggregoimaan jonkin verran. Tavarapuolella muutokset ovat vähäisiä, sensijaan pelkästään aggregaattina julkaistava palvelujen ennuste joudutaan jakamaan kolmeen osaan, jotka ovat kuljetus, muut palvelut ja ulkomaalaisten kulutusmenot Suomessa. Näistä viimeksi mainittu ennustetaan kulutuksen yhteydessä ja siirretään sieltä sellaisenaan vientiin.

Muuntomatriisin rakentaminen viennille oli hankalaa. Alkuun päästiin käyttämällä tullitilaston arvoja vuodelta 1985. Nämä osoittautuivat yleensä liian suuriksi, kun niitä verrattiin panos-tuotostaulujen vientivektorin vastaaviin arvoihin. Tullin luvut sisältävät vietyjen hyödykkeiden arvon lisäksi niihin liittyviä kaupan ja kuljetuksen marginaaleja. Päinvastaisen ongelman muodostivat maataloustuotteet ja elintarvikkeet. Ne rekisteröidään tullitilastoon vientihintaisina, jolloin niiden hintaa on jo alennettu vientituella. Panos-tuotostauluissa kaikki hyödykevirrat esitetään tuotajahintaisina.

Kun alkuarvot muuntomatriisiin oli saatu arvioitua, sovitettiin matriisi toisaalta panos-tuotostaulun vientivektorista ja toisaalta tullitilastosta saatuihin reunajakaumiin muunnetulla RAS-menetelmällä. Sovitusprosessi ei ollut yksinkertainen, se konvergoitui melko hitaasti. Tuloksena saatua muuntomatriisia voidaan pitää korkeintaan tyydyttävänä.

Vientitaulu poikkeaa jonkin verran aiemmin esitellyistä kysyntätauluista. Taulukossa 4 esitetyssä tulostustaulukossa on kaksi kohtaa joita käytetään panos-tuotoskehikon vientiennusteiden sovittamiseksi kokonaistaloudellisen mallin vientiennusteeseen. Tavaravienti ja palveluvienti sovitetaan erikseen.

Vientitaulun asettelu on esitetty kuviossa 5. Muihin kysyntätauluihin verrattuna siinä on uutena taulukkona tietoja tullihallituksen julkaisemasta viennin volyyymi-indeksistä hyödykeryhmittäin laskentakehikossa käytettäviltä historiavuosilta. Näiden tietojen avulla lasketaan viennin historialliset tasot. Menettely on yksinkertainen. Tullihallituksesta saadut vuoden 1985 viennin toimialoittaiset arvotiedot sovitetaan ensin kansantalouden tilinpidon maksutasetilastosta saatuihin tavaravientitietoihin. Sen jälkeen näitä tietoja ketjutetaan eteen ja taaksepäin tullihallituksen tavaraviennin volyyymi-indeksin tiedoilla. Ketjutuksen tulokset sovitetaan vuosittain maksutasetilaston vuoden 1985-hintaisiin tavaravientitietoihin.

Myös viennin historiallisessa tasotaulussa on eroavuus edellä esitettyihin kysyntä-eriin verrattuna. Siihen on omalle rivilleen luettu yksityisen kulutuksen taulusta ulkomaalaisten kulutusmenot Suomessa. Sovitettaessa panos-tuotoskehikon palveluvientiä kokonaistaloudellisen mallin palveluvientiin, yksityisen kulutuksen taulusta

Kuvio 5. Vientitaulun (VI.WR1) asettelu

Tulostettavat kasvut ja sovitus kokonaistaloudelliseen malliin

Viiden vuoden kasvut

Annetut kasvuennusteet

Annettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot

Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot
ja ulkomaalaisten kulutusmenot Suomessa yksityisen kulutuksen taulusta

Viennin volyymi-indeksit Tullihallituksen tilastoista

Tuotannon laskennassa käytettävä tasomatriisi (ja)

Tuotannon laskennassa käytettävä kerroinmatriisi (muma)

Viennin aiheuttama tuotanto (tuot)

saatua erää 'Ulkomaalaisten kulutusmenot Suomessa' ei muuteta, joten sovitus jää kokonaan palveluviennin kahden muun erän osalle.

Päivityksenkin osalta vientitaulu poikkeaa jonkin verran aiemmin käsitellyistä tauluisista. Historia- ja ennustevuosia lisättäessä muutoksia on tehtävä viiteen ylimpään matriisiin. Tavaraviennin erien osalta päivitystiedot syötetään taulukkoon 'Viennin volyymi-indeksit Tullihallituksen tilastoista'. Tavaraviennin aggregaatin ja palvelujen osalta päivitykset tehdään taulukkoon 'Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot ...'. Palveluviennistä päivitetään erät 'Kuljetukset' ja 'Palveluvienti', kehikko laskee itse muut erät. Muilta osin vientitaulun käyttö on samanlaista kuin muidenkin taulujen.

3.5 Tuonti

Tuonti käsitellään mallissa lopputuotekysynnän vähennyksenä. Sen käsittely oli mikäli mahdollista vieläkin ongelmallisempaa kuin viennin. Saatua lopputulosta ei voidakaan pitää kaikilta osin tyydyttävänä.

Tuontiennuste julkaistaan jaettuna noin puoleen tusinaan alaryhmään. Tässä jaotellussa raaka-aineet ja puolivalmisteen esiintyvät raakaöljyä lukuunottamatta yhtenä ryhmänä, samoin kulutustavarat. Panos-tuotosmallin tarpeita varten ennustetta jouduttiin huomattavasti disaggregoimaan sekä raaka-aineiden ja tuotantotarvikkeiden että kulutustavaroiden osalta. Raaka-aineiden osalta eroteltiin raaka-aineet eri teollisuudenaloille ja kulutustavaroiden osalta viisi eri hyödykeryhmää.

Tuonnin historia käsiteltiin suunnilleen samalla tavalla kuin vienninkin, ongelmat vain olivat vaikeammat. Tullihallitus käyttää nopeimmin julkaistavissa tilastoissaan tuonnin osalta niinsanottua käyttötarkoitukseluokitusta. Panos-tuotoskehikon tarpeita varten olisi sen nykymuodossa käyttökelpoisin kuitenkin aivan normaali hyödykeluokitus samaan tapaan kuin viennissä. Käyttötarkoitus- ja hyödykeluokituksen välistä luokituksenmuuntomatriisia ei kuitenkaan ruvettu erikseen rakentamaan, vaan rakennettiin suoraan panos-tuotostaulujen mukaisen luokituksen tuottava muuntomatriisi. Tulosten tarkuus kärsii perusdatan epätarkoituksenmukaisesta luokituksesta, jonka palauttaminen tarkoituksenmukaiseksi joudutaan lisäksi tekemään heikon ja yhteensopivuusongelmia sisältävän informaation varassa.

Muuntomatriisin pohja saatiin pääosin vuoden 1985 panos-tuotostaulusta, josta otettiin eri toimialojen käyttämien tuontipanosten rakenne. Panos-tuotostaulun ja tullin tiedot eri toimialojen tuontiraaka-aineiden käytöstä poikkesivat joillakin toimialoilla huomattavastikin toisistaan. Muiden tuonnin hyödykeryhmien alkuarvot muuntomatriisissa arvioitiin, sillä niiden osalta yhteys johonkin tiettyyn toimialaan oli yleensä melko selvä.

Tullin ja panos-tuotostaulujen tuontitietojen huonon vastaavuuden takia tuonnin muuntomatriisi jouduttiin sovittamaan reunajakaumiin jo aiemmin monesti mainitulla muunnetulla RAS-menetelmällä. Sovitusprosessi oli vielä vaikeampi kuin viennin muuntomatriisissa, mikä on suora seuraus muuntomatriisia rakennettaessa käytettävissä olleiden tietojen huonosta yhteensopivuudesta ja viittaa saadun muuntomatriisin huonoon laatuun. Parempaan ei kuitenkaan tässä yhteydessä ollut mahdollisuuk-

sia. Tuontilohko on muutenkin koko käytettävän mallin heikoin lohko, ja sitä joudutaan melko varmasti radikaalisti muuttamaan tulevaisuudessa.

Tuontitaulun tulostustaulukko on esitetty taulukossa 5 ja asettelu kuviossa 6. Taulu poikkeaa yksityisen kulutuksen, julkisen kulutuksen ja investointien taulusta samalla tavoin kuin vientitaulu, Myös päivitysrutiinien osalta. Poikkeuksen muodostaa palve-

Taulukko 5. Tuonnin kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Raaka-aineet	6,1	-1,0	-11,6	-4,4	5,9
Elintarviketeollisuus	-1,0	-10,1	-4,2	-3,9	3,8
Tevanake-teollisuus	-2,2	-10,6	-23,8	-3,9	3,8
Paperiteollisuus	5,9	-1,7	-7,6	-0,9	7,8
Kemian teollisuus	5,0	1,1	-4,1	-3,7	5,2
Raakaöljy	-10,3	2,6	-9,0	-5,9	3,8
Muu kemianteollisuus	24,4	-0,3	-16,3	-0,9	6,8
Metallien perusteollisuus	-6,7	18,5	1,3	-3,9	6,8
Metallituote ja koneteollisuus	12,7	-3,0	-22,9	-5,9	6,8
Muu toiminta	8,0	-1,1	-14,8	-5,9	6,8
Poltto- ja voiteluaineet	-7,1	5,0	-14,1	0,1	5,8
Investointitavarat	19,2	-9,4	-30,5	-8,9	8,8
Kulutustavarat	11,3	-1,8	-14,7	-5,7	6,0
Elintarvikkeet	6,1	-1,1	-1,1	-1,9	4,8
Vaatteet ja jalkineet	5,2	10,2	-7,8	-2,9	5,8
Muut lyhytaikaiset kulutustavarat	10,4	4,6	-9,6	-5,9	5,8
Henkilöautot	7,8	-19,7	-34,9	-15,9	6,8
Muut kestokulutustavarat	24,0	-3,8	-21,2	-5,9	6,8
Muut tavarat	10,0	-3,1	-18,0	-10,9	1,8
Tavaratuonti yhteensä	8,4	-2,3	-15,5	-5,0	6,3
Kuljetukset	14,0	1,6	-1,3	-5,6	3,2
Muut palvelukset	11,2	5,2	4,0	-2,6	4,2
Kulutusmenot ulkomailla	10,7	11,9	-5,1	-9,1	-0,4
Yksit kulutusmenot ulkomailla	10,8	12,0	-5,9	-9,4	-0,5
Valtion kulutusmenot ulkomailla	7,9	6,8	30,7	2,4	1,2
Palvelujen tuonti	11,5	7,5	-1,2	-6,0	2,0
Tuonti yhteensä	8,8	-0,9	-13,2	-5,2	5,5
Sovitus/tavarat				-0,9	1,8
KTM/tavarat	8,4	-2,3	-15,5	-5,0	6,3
Sovitus/palvelut				0,1	0,8
KTM/palvelut	11,5	7,5	-1,2	-5,0	1,0

Kuvio 6. Tuontitaulun (TU.WR1) asettelu

Tulostettavat kasvut ja sovitus kokonaistaloudelliseen malliin

Viiden vuoden kasvut

Annetut kasvuennusteet

Annettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot

Historialliset ja tulostettujen kasvuennusteiden perusteella lasketut tasot
ja suomalaisten kulutusmenot ulkomailla yksityisen kulutuksen taulusta

Tuonnin volyymi-indeksi Tullihallituksen tilastoista

Tuotannon laskennassa käytettävä tasomatriisi (ja)

Tuotannon laskennassa käytettävä kerroinmatriisi (muma)

Tuonnin syrjäyttämä tuotanto (tuot)

lujen tuonnissa erä 'Kulutusmenot ulkomailla', joka jakautuu kahtia yksityisiin ja valtion kulutusmenoihin ulkomailla. Valtion ulkomaisten kulutusmenojen osalta historia päivitetään maksutasetilaston perusteella. Erä 'Suomalaisten kulutusmenot ulkomailla' päivittyy automaattisesti kulutustaulun kautta.

Tavaratuonnissa tullin indeksejä päivitettäessä ei tarvitse antaa arvoja erille 'Muu kemianteollisuus', 'Muu toiminta' ja 'Muut tavarat'. Niiden sijasta on annettava arvot erille 'Raaka-aineet', 'Kemian teollisuus' ja 'Tavaratuonti yhteensä'. Muilta osin sääntö, jonka mukaan vain sisennetyille erille on annettava arvot, on tavaratuonnin osalta voimassa.

4 TUOTANNON KÄSITTELY JA TULOSTUS

4.1 Tekninen ratkaisu

Kuten edellä on jo tullut esiin, jokainen kysyntäerä ja tuonti muodostavat kukin oman Symphony-työnsä. Kussakin näistä työnsistä lasketaan kyseisen kysyntäerän vaatima tuotanto. Tuloksena on tuotantomatriisi, jossa sarakkeina ovat vuodet ja riveinä toimialat sekä joitakin apurivejä pankkipalvelumaksua, julkisen sektorin arvonnäistä, hyödykeveroja ja -tukipalkkioita sekä kilpailumatonta tuontia (raakaöljy) varten.

Tuotantotaulussa (ENNU.WR1) nämä eri kysyntäerien aiheuttamat tuotannot lasketaan yhteen lukuunottamatta tuontia, jonka syrjäyttämä tuotanto vähennetään muiden kysyntäerien aiheuttamasta tuotannosta. Näin saadaan kokonaistuotanto. Se ei kuitenkaan ole sama kuin kokonaistaloudellisen mallin antama kokonaistuotanto. Myös historian osalta laskentakehikon antama kokonaistuotanto poikkeaa siitä, mikä on kansantalouden tilinpidosta saatava kokonaistuotannon arvo. Poikkeaman suuruus vastaa tilastollista eroa ja varastojen muutosta.

Tuotantotaulun asettelu on esitetty kuviossa 7. Tuotantotaulu on järjestelmän suurin ja raskain, sarakkeita on vajaat 150 ja rivejä vajaat 200. Taulun yläosaan on koottu työnsien välisten linkkien avulla tuotantotönsistä eri kysyntäerien aiheuttama tuotanto.

Tuotantotaulussa laskettu tuotannon kasvu tulostetaan taulukon 6 mukaisena. Taulukossa sisennetyt toimialat ovat sellaisia, joiden ennusteita voidaan tuotantotaulussa muokata, muut ovat laskettuja aggregaatteja.

Näiden alapuolella on esitetty samat tiedot täydennettyinä tulostuksessa tarvittavilla aggregaateilla. Sen jälkeen on laskettu kasvut. Rivin ensimmäisessä taulukossa on tuotannon kasvu ja sen jälkeen eri kysyntäerien kontribuutiot tuotannon kasvuun. Alimpana ovat tuotannon viisivuotiskasvut sekä tilastollisen eron käsittelyyn sekä kehikon tuottamien ennusteiden manipulointiin liittyviä taulukoita.

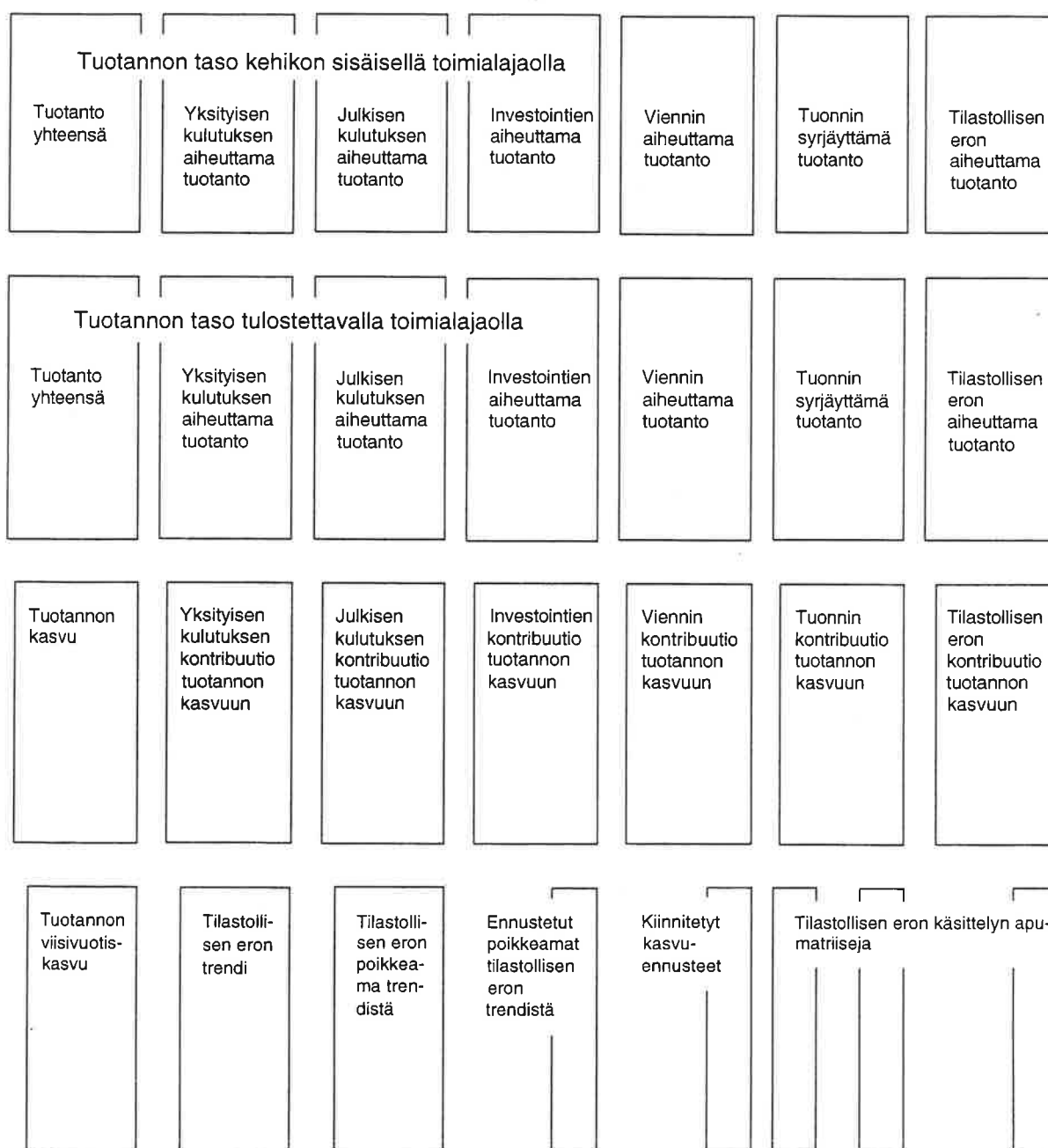
4.2 Tilastollinen ero

Termillä 'tilastollinen ero' tarkoitetaan tässä kansantalouden tilinpidon termein tilastollisen eron ja varastojen muutoksen summaa. Myös ETLAn kokonaistaloudellises-

sa mallissa kyseiset erät on yhdistetty. Tilastollisen eron aggregaatti on siis tiedossa. Kyse onkin siitä, miten se jakaantuu eri toimialoille.

Periaatteessa tilastollinen ero on osa lopputuotekysyntää. Aggregaattina sen suuruus on kuitenkin sama riippumatta siitä tarkastellaanko asiaa kysyntä- vai tarjon-
tapuolelta. Vain tilastollisen eron toimialoittainen jakautuminen vaihtelee.

Kuvio 7. Tuotantotaulun (ENNU.WR1) asettelu



☐ Sovitus kokonaistaloudelliseen ennusteeseen

Taulukko 6. Tuotannon kasvu, %

	1989	1990	1991	1992	1993
Maatalous	13,9	16,5	-6,8	-5,0	-5,0
Metsätalous	0,4	-6,9	-14,9	15,0	10,0
Teollisuus	3,3	-0,3	-9,2	-0,1	5,0
Rakennustoiminta	11,8	-1,5	-12,4	-9,8	1,6
Palvelut	5,8	1,4	-2,9	-1,3	2,5
- Pankkipalvelumaksu	14,4	-2,0	1,1	-5,0	0,0
BKT tuottajahintaan	5,3	1,1	-6,1	-1,2	3,1
Metalliteollisuus	5,9	0,4	-14,0	-1,2	5,6
Metallien valmistus	4,0	1,8	-2,4	1,7	5,6
Metallituote- ja koneteollisuus	6,1	0,2	-15,4	-1,6	5,6
Metsäteollisuus	2,8	-2,0	-8,6	4,8	9,4
Puuteollisuus	9,0	-9,7	-22,9	5,0	7,8
Paperiteollisuus	0,6	0,9	-3,8	4,7	9,9
Kemian teollisuus	4,1	2,7	-7,6	-0,6	3,7
Elintarviketeollisuus	0,9	0,9	-1,3	-0,7	1,8
Tevanakeollisuus	-10,1	-11,3	-17,5	-3,5	-0,4
Muu tehdasteollisuus	5,8	-1,7	-12,6	-2,7	4,8
Savi, lasi ja kiviteollisuus	8,1	-0,1	-15,4	-4,6	4,5
Muu tehdasteollisuus	4,9	-2,4	-11,4	-1,9	5,0
Tehdasteollisuus yhteensä	3,7	-0,6	-10,7	-0,3	5,3
Kaivannaisteollisuus	7,4	-1,7	-7,5	10,0	0,0
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	-0,2	2,0	3,9	-0,6	3,1
Koko teollisuus	3,3	-0,3	-9,2	-0,1	5,0
Talonrakennustoiminta	13,1	-2,5	-15,8	-12,5	1,8
Maa ja vesirakennus	7,4	1,9	-1,5	-2,7	1,1
Koko rakennustoiminta	11,8	-1,5	-12,4	-9,8	1,6
Kauppa	6,9	-3,2	-10,9	-6,3	3,6
Tukkukauppa	8,2	-3,3	-15,2	-4,8	3,8
Vähittäiskauppa	5,8	-4,3	-7,4	-7,0	2,9
Ravitsemis- ja majoitustoiminta	6,0	0,1	-7,7	-8,3	5,0
Liikenne	7,0	4,2	-2,6	-1,9	3,6
Kuljetus	6,4	2,9	-4,8	-2,6	3,5
Tietoliikenne	8,5	7,0	2,3	-0,5	3,8
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	8,8	-2,1	-5,5	-4,5	1,0
Asuntojen omistus	5,4	4,6	3,8	3,0	3,0
Kiinteistö- ja liike-el palv toim	9,8	2,1	-3,4	-1,9	3,3
Muut yksityiset palvelut ja yvtt	5,8	3,5	-3,5	-2,4	2,1
Muut yksityiset palv	7,5	4,3	-5,3	-3,7	2,7
Yksityinen voittoa tav:ton toiminta	2,2	1,6	0,5	0,2	0,8
Yksityiset palvelut yhteensä	7,2	1,1	-4,4	-2,5	3,0
Julkinen toiminta	2,1	2,3	1,1	1,8	1,1
Valtio ja sosiaaliturvarahastot	0,9	4,6	1,3	0,2	0,1
Kunnat	2,6	1,3	1,0	2,5	1,5
Palvelut yhteensä	5,8	1,4	-2,9	-1,3	2,5
Hyödykeverot ja tukipalkkiot	5,7	-4,9	-8,9	-4,0	4,6
BKT markkinahintaan	5,4	0,3	-6,4	-1,5	3,3

Tilastollisen eron käsitteleminen lopputuotekysynnän osana aiheuttaisi laskentakehikossa teknisiä ongelmia. Kuten jo edellä todettiin tilastollista eroa koskevia tietoja ei toimialoittain ole saatavissa. Saatavissa ei ole myöskään lopputuotekysyntää koskevia toimialoittaisia tietoja, joiden pohjalta voitaisiin laskea residuaalina tilastollinen ero.

Sensijaan tarjontapuolelta tilastollinen ero, tai täsmällisemmin tilastollisen eron aiheuttama arvonlisäys, voidaan helposti laskea. Edellä kuvatun menettelyn avulla saadaan muiden erien kuin tilastollisen eron aiheuttama arvonlisäys laskettua. Muu arvonlisäys on tilastollisen eron aiheuttamaa. Se saadaan laskettua residuaalina.

Periaatteessa residuaalina laskettu tilastollisen eron aiheuttama tuotanto voitaisiin palauttaa kysyntäpuolelle. Käytännössä tähän ei laskentakehikkoa rakennettaessa ole kuitenkaan menty, koska menettely monimutkaistaisi laskentakehikkoa, eikä kysyntäpuolen tilastollisella erolla olisi mitään käyttöä.

Tilastollisen eron käsittely tuotantopuolella tavallaan arvonlisäyksen korjauseränä tuo muassaan eräitä merkittäviä etuja. Se tarjoaa kohtuullisen helpon teknisen ratkaisun tuotantoennusteiden manipuloimiseksi ilman että kysynnän ja tarjonnan tai yksittäisten toimialojen ja tuotantoaggregaatin yhteyttä tarvitsee katkaista.

Jos haluttuja muutoksia tuotantoennusteissa yritetään saada aikaan muuttamalla kysyntäpuolen toimialoittaista tilastollista eroa, on valitussa teknisessä ratkaisussa, jossa laskentakehikko toimii Symphony-taulukkolaskentaohjelman puitteissa, aina ajettava matriisikertolaskun suorittavat add-in -ohjelma ennen kuin tehdyn muutoksen vaikutus voidaan todeta. Yleensä haluttuun tulokseen pääseminen edellyttää useampia kokeiluja toimialaa kohti.

Lisäksi kysyntäpuolen tilastollista eroa muutettaessa lopputulokseen vaikuttavat myös toimialojen väliset yhteydet panos-tuotosmallissa. Jos esimerkiksi metsäteollisuuden tuotantoa muutetaan joidenkin laskentakehikon ulkopuolelta tiedossa olevien poikkeuksellisten tekijöiden takia muuttuisi samalla tuotanto metsätaloudessa ja kemianteollisuudessa vaikkei niitä haluttaisikaan muuttaa. Tämä tekisi haluttuun tulokseen pääsemisestä parhaimmillaankin työlää ja pahimmillaan ehkä jopa mahdottoman prosessin.

Jos sensijaan tilastollisen eron käsittely tapahtuu tarjontapuolella arvonlisäyksen korjauseränä ennusteiden modifiointi on huomattavasti helpompaa. Toimialojen välisiä yhteyksiä ei ole, vaan ainoa yhtä toimialaa muutettaessa muille toimialoille välittyvä vaikutus on tilastollisen eron kokonaissumman ennallaanpitämisestä aiheutuva muutos, joka jakaantuu arvonlisäyksen suhteessa kaikille toimialoille. Suurimmankin toimialan kohdalla yhden prosentin muutos tuotannossa aiheuttaa vain yhden prosentin kymmeneksen suuruisen vastakkaissuuntaisen muutoksen muilla toimialoilla. Ennusteen ohjaaminen haluttuun suuntaan on melko vaivatonta.

Ennustetilanteessa tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun lasketaan aluksi tilastollisen eron viiden viimeisimmän vuoden keskiarvona. Laskentamenetelmästä tehdään tarkemmin selkoa myöhemmin. Useimmilla toimialoilla tämä keskiarvo on lähellä nollaa, mutta joillakin toimialoilla se poikkeaa pysyvästi nolasta. Tällöin jonkin toimialan tuotanto kasvaa jatkuvasti hitaammin tai nopeammin kuin toimialan

kysyntä. Näissä tapauksissa saattaa olla kysymys trendinomaisesta panoskertoimien muuttumisesta. Jos trendi on ollut selvä historiassa laskentakehikko antaa mahdollisuuden sen huomioimiseen myös ennusteessa. Tämä vähentää vakiokertoimisen mallin käytöstä aiheutuvaa ennustevirhettä.

Kehikon tuottama tilastollinen ero ei yleensä johda samaan aggregaattitason tuotantoennusteeseen jonka kokonaistaloudellinen malli antaa. Ero voi poikkeuksellisessa taloudellisessa tilanteessa olla suurikin, kuten taulukko 7 osoittaa. Laskentakehikossa ero jaetaan tasaisesti kaikille toimialoille paria poikkeusta lukuunottamatta. Tämän jälkeen panos-tuotoskehikko tuottaa aggregaattitasolla saman tuotantoennusteen kuin kokonaistaloudellinen malli.

Toimialoittaisia kehikon tuottamia tuotantoennusteita voidaan kuitenkin manipuloida. Tämä tapahtuu antamalla haluttu muutos kehikon tuottamaan toimialan kasvuennusteeseen taulukossa 'Ennustetut poikkeamat tilastollisen eron trendistä'. Taulukossa 8 esitetyt luvut ovat suoraan eri toimialoihin tehtyjä manipulaatioita prosenttiyksikköinä. Kuten jo aiemmin todettiin, tehtävät modifikaatiot eivät vaikuta aggregaattitason tuotantoennusteeseen, vaan jonkin toimialan kasvuennustetta muutettaessa kehikko laskee automaattisesti vaikutukseltaan yhtä suuren, mutta vastakkaismerkkisen muutoksen muille toimialoille.

Jos muutoksia tehdään useille eri toimialoille, saattaa aggregaatin vakiona pitämismenettely johtaa kuitenkin suuriinkin muutoksiin muilla toimialoilla. Ongelma ei tällöin yleensä ole mallissa, vaan siinä, että tuotantoennustajan toimialoittainen ennustenkemys poikkeaa liikaa kysyntäennustajien näkemyksistä, johon kokonaistaloudellisen mallin tuottama aggregaattituotannon kasvuennuste perustuu. Jos kaikille toimialoille alkaa kertyä samansuuntaisia manipulaatiotermejä, eikä toivottuja kasvuennusteita eri toimialoille näytä manipulaatiotermien kasvusta huolimatta löytyvän, on syytä etsiä vikaa tuotannon aggregaattiennusteesta ja edelleen kysyntäennusteista.

Jos näkemys jonkin toimialan tuotannon kehityksestä on erityisen vahva tai toimialan ennusteen pitäminen laskentakehikossa oikean suuruisena on muuten hankalaa, on toimialan ennuste mahdollista kiinnittää. Tämä tapahtuu asettamalla haluttu tuotannon kasvu suhdelukuna taulukkoon 'Kiinnitetyt kasvuennusteet', joka on esitetty ohessa taulukossa 9.

Kiinnitys joudutaan siis tekemään suhdelukuna. Tämä johtuu teknisistä syistä, sillä Symphony ei erota tyhjää solua nollasta, mikä taas olisi laskentakehikon kannalta tarpeen, jotta kiinnitetyt toimialat voitaisiin erottaa vapaista toimialoista. Käyttäjän kannalta ero ei ole kovin merkittävä. Jos halutaan kiinnittää toimialan tuotannon

Taulukko 7.

	1989	1990	1991	1992	1993
Sovitus				-3,5	-0,4
KTM				-1,5	3,3

Taulukko 8. Tuotantoennusteiden manipulointi, %-yksikköä

	1989	1990	1991	1992	1993
Maatalous					
Metsätalous					
Teollisuus					
Rakennustoiminta					
Palvelut					
Pankkipalvelumaksu					
BKT tuottajahintaan					
Metalliteollisuus					
Metallien valmistus				-1	2
Met tuote ja konet				1	2
Metsäteollisuus					
Puuteollisuus					4
Paperiteollisuus				4	2
Kemian teollisuus				1	4
Elintarviketeollisuus				2	1
Tevanaketeollisuus				3	4
Muu tehdasteollisuus					
Savi, lasi ja kiviteollisuus				4	5
Muu tehdasteollisuus				5	4
Tehdasteollisuus yhteensä					
Kaivannaisteollisuus					
Sähkö kaasu ja vesihuolto					
Koko teollisuus					
Talonrakennustoiminta				3	2
Maa ja vesirakennus				4	2
Koko rakennustoiminta					
Kauppa					
Tukkukauppa				3	3
Vähittäiskauppa				2	2
Ravitsemis- ja majoitustoiminta				3	2
Liikenne					
Kuljetus				2	
Tietoliikenne				-2	-2
Rahoitus- ja vakuutus toiminta				-3	
Asuntojen omistus					
Kiinteistö- ja liike-el palv toim				-2	-2
Muut yksityiset palvelut ja yvtt					
Muut yksityiset palvelut				2	
Yksityinen voittoa tav:ton toiminta					
Yksityiset palvelut yhteensä					
Julkinen toiminta					
Valtio ja sosiaaliturvarahastot					
Kunnat					
Palvelut yhteensä					
Hyödykeverot ja tukipalkkiot				6	2
BKT markkinahintaan					

Taulukko 9. Tuotantoennusteiden kiinnitykset suhdelukuina

	1989	1990	1991	1992	1993
Maatalous				0,950	0,950
Metsätalous				1,150	1,100
Teollisuus					
Rakennustoiminta					
Palvelut					
Pankkipalvelumaksu				0,950	1,000
BKT tuottajahintaan					
Metalliteollisuus					
Metallien valmistus					
Met tuote ja konet					
Metsäteollisuus					
Puuteollisuus				1,050	
Paperiteollisuus					
Kemian teollisuus					
Elintarviketeollisuus					
Tevanakeollisuus					
Muu tehdasteollisuus					
Savi, lasi ja kiviteollisuus					
Muu tehdasteollisuus					
Tehdasteollisuus yhteensä					
Kaivannaisteollisuus				1,100	1,000
Sähkö kaasu ja vesihuolto					
Koko teollisuus					
Talonrakennustoiminta					
Maa ja vesirakennus					
Koko rakennustoiminta					
Kauppa					
Tukkukauppa					
Vähittäiskauppa					
Ravitsemis- ja majoitustoiminta					
Liikenne					
Kuljetus					
Tietoliikenne					
Rahoitus- ja vakuutus toiminta					
Asuntojen omistus				1,030	1,030
Kiinteistö- ja liike-el palv toim					
Muut yksityiset palvelut ja yvtt					
Muut yksityiset palvelut					
Yksityinen voittoa tav:ton toiminta					
Yksityiset palvelut yhteensä					
Julkinen toiminta					
Valtio ja sosiaaliturvarahastot					
Kunnat					
Palvelut yhteensä					
Hyödykeverot ja tukipalkkiot					
BKT markkinahintaan					

kasvuksi nolla, annetaan kiinnitystauluun 1.000. Jos taas kasvuksi halutaan kiinnittää 3 prosenttia, annetaan 1.03.

Kiinnityksiä on syytä käyttää säästeliäästi ja mieluiten vasta kun kokonaistaloudellinen mallin on kiinnitetty. Kaikki toimialoittaisten ennusteiden kiinnityksen jälkeiset muutokset kohdistuva ainoastaan vielä vapaana oleville toimialoille, jolloin pienetkin muutokset esimerkiksi kokonaistuotannossa saattavat saada aikaan suuria muutoksia vapaiden toimialojen tuotantoennusteisiin, jos kiinnityksiä on tehty runsaasti. Modifikaatioiden tapaan kiinnityksetkään eivät vaikuta kokonaistuotannon kasvunennusteeseen, vaan muiden kiinnittämättömien toimialojen ennusteita muutetaan siten, että aggregaattitason kasvuennuste pysyy ennallaan.

4.3 Tuotantotaulun päivitys

Tuotantotaulun päivitys on astetta hankalampi kuin kysyntätaulujen. Historiatiedot päivitetään matriisiin 'Tuotanto yhteensä', jota varten ne saadaan laskettua kansantalouden tilinpidosta. Lisäksi jokaiseen matriisiin on lisättävä oikealle yksi vuosi lisää, mikäli ennustejakso halutaan pitää entisen mittaisena. Tämä edellyttää, että tauluun lisätään yhteensä 6 uutta saraketta.

Hankalinta on tilastovirheen käsittelyyn liittyvien matriisien muuttaminen. Viimeisen historiavuoden kaavat on kopioitava yhden sarakkeen verran oikealle matriisissa 'Tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun'. Samoin on tehtävä matriisissa 'Tilastollisen eron poikkeama trendistä'. Uuteen historiavuoteen kohdistuvat arvot on poistettava matriiseista 'Ennustetut poikkeamat tilastollisen eron trendistä' ja 'Kiinnitetyt kasvuennusteet'. Lisäksi on muutettava tilastollisen eron käsittelyn apumatriiseja siten, että ne eivät enää viittaa uuteen historiavuoteen vaan uusiin ennustevuosiin. Tehtävä on hankala ja vaatii hyvää Symphony- taulukkolaskentaohjelman hallintaa.

4.4 Tulostus

Kehikon antamien tulosten tulostus tapahtuu taulun PRI.WR1 avulla. Sen käyttö on erittäin yksinkertaista, se vain noudetaan levyltä, valitaan tulostusalueeksi Symphonyn tekstinkäsittelymoodissa ja käynnistetään tulostus. Taulu kerää automaattisesti tarvittavat tiedot laskentakehikon muista tauluista.

Lisättäessä ennusteeseen uusi vuosi on tulostustaulua vastaavasti muutettava lisäämällä tulostettavien taulujen oikeaan reunaan uusi sarake ja poistamalla vastaavasti yksi sarake matriisien vasemmasta reunasta. Lisäksi taulusta ENNU.WR1 luettavien tietojen osalta joudutaan tekemään muitakin muutoksia, jotka johtuvat ENNU.WR1 -tauluun ennustevuosia lisättäessä tehtävien muutosten monimutkaisuudesta. Ne nimittäin siirtävät muiden kuin taulun ENNU.WR1 vasemmassa reunassa sijaitsevien matriisien paikkaa suhteessa taulun sarakkeisiin. Vastaavat muutokset on tehtävä myös tauluun PRI.WR1, jotta se tulostaisi oikeat vuodet muutosten jälkeen.

5 LASKENTAKEHIKON SUORITUSKYKY

Laskentakehikon suorituskykyä voidaan tarkastella kahdella eri tavalla. Toisaalta voidaan tarkastella puhtaasti teknisesti sitä, miten hyvin kehikko ennustaa tai selittää. Toisaalta voidaan lähteä siitä, kuinka hyödyllinen työväline kehikko ennustajan kannalta on. Tässä suorituskykytarkastelussa lähtökohtana on tekninen ennustevirheanalyysi. Toista suorituskykyyn liittyvää näkökulmaa tarkastellaan myöhemmin käsiteltäessä laskentakehikkoon liittyviä ongelmia.

Laskentakehikon suorituskyvyn selvittämiseksi tehtiin joitakin yksinkertaisia kokeita, joiden tulokset on esitetty taulukoissa 10 ja 11. Taulukoiden pohjana olevat laskelmat eroavat toisistaan aikajänteen perusteella. Laskelmien laatimishetkellä vuotta 1991 koskevat tiedot olivat vielä ETLAn omia arvioita. Lisäksi vuosi 1991 oli niin syvä lamavuosi, että sitä tuskin voi käyttää ennustevirheiden arvioinnissa apuna. Toisaalta laskentakehikossa tehtyjen teknisten ratkaisujen takia vuoteen 1990 päättyvään ajanjaksoon sisältyy vain 5 vuotta, tarkasteluperiodi jää varsin lyhyeksi.

Suorituskykyä kuvaavia laskelmia laadittaessa kävi ilmi, että tuonnin käsittelyllä oli merkittävä ja ennako-odotusten vastainen vaikutus mallin suorituskykyyn. Tätä seikkaa käsitellään myöhemmin tuontiin liittyvien ongelmien yhteydessä.

Suorituskykyä vertailtaessa käytettiin kaikkiaan viittä eri laskentamenetelmää. Ensimmäisenä vertailukohtana oli kunkin toimialan kasvun ekstrapolointi ilman yhteyttä kysyntään. Toisena tapana käytettiin tilastollisen eron tason ennustamista. Kolmantena menetelmänä oli ennustaa tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun. Neljänneksi käytettiin lähtökohtana tilastollisen eron osuutta kysynnästä ja viidenneksi kokeiltiin menetelmää, jossa lähtökohtana oli varastojen sopeutuminen.

Kasvun ekstrapolointiin perustuvassa menetelmässä kunkin toimialan tuotannon kasvua pyrittiin ennustamaan tuotannon oman historian pohjalta. Vaihtoehtoja oli kolme. Ensimmäisessä kasvuennusteeksi otettiin toteutunut viiden vuoden keskimääräinen kasvuvauhti, eli $1 + g_{t+1} = ((AL_t) / (AL_{t-5}))^{0.2}$. AL_t on vuoden t tuotanto arvonlisäyksellä mitattuna. Toisessa käytettiin edellisen vuoden kasvua ja kolmannessa otettiin kasvuennusteen perusteeksi se, että tuotanto pysyy edellisen vuoden tasolla eli että kasvu on nolla.

Toisessa vaihtoehdossa oli lähtökohtana tilastollisen eron taso. Ensin oletettiin, että tilastollisen eron taso oli ennustevuonna nolla. Toinen oletuksen mukaan ennustevuoden tilastollinen ero laskettiin historiasta ottamalla viiden viimeksi kuluneen vuoden tilastollisten erojen aritmeettinen keskiarvo ennusteeksi.

Kolmannessa vaihtoehdossa lähtökohtana oli tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun. Kontribuutio lasketaan jakamalla tilastollisen eron muutos edellisen vuoden arvonlisäyksellä eli $K_t = 100 * (TV_t - TV_{t-1}) / AL_{t-1}$. Kontribuutio on siis suoraan prosenttiyksikköinä tilastollisen eron muutoksen vaikutus arvonlisäyksen kasvuprosenttiin. Erilaisia oletuksia oli kolme. Ensimmäisessä oletettiin, että tilastollisen eron kontribuutio ennustevuonna olisi sama kuin viiden viime vuoden aikana keskimäärin, eli viiden viimeisen historiasta lasketun kontribuution aritmeettinen keskiarvo. Tämä oletus on sama kuin laskentakehikon nykyisessä versiossa käytetty menettely.

Toisessa oletuksessa lähdettiin siitä, että tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun on sama kuin edellisenä vuonna. Kolmantena vaihtoehtona tarkasteltiin tapausta, jossa tilastollisen eron kontribuutio tuotannon kasvuun on nolla, eli tilastollinen ero pysyy tasomielessä muuttumattomana.

Taulukko 10. Ennustepoikkeaman keskiarvo vuosina 1986-1990

	Kasvut			Tasot		Kontribuutiot			Osuus kys		Var sop
	5-v ka	ed v	0	0	5-v ka	5-v ka	ed v	0	ed v	5-v ka	
Maatalous	15.0	12.0	11.8	14.5	27.0	15.0	9.7	11.6	23.5	22.2	17.3
Metsätalous	7.5	10.3	6.6	9.4	13.3	7.1	10.1	6.2	12.6	11.8	11.5
Teollisuus	1.8	2.6	2.8	3.1	4.0	2.1	2.2	1.9	3.8	5.1	2.2
Rakennustoiminta	4.7	5.0	4.1	1.5	1.6	0.8	1.0	0.8	1.6	1.6	1.5
Palvelut	1.6	1.3	4.5	10.3	2.1	0.7	0.7	1.6	2.9	5.9	0.4
BKT tuottajahintaan	1.7	1.9	3.4	2.4	1.7	0.8	1.3	0.9	1.9	3.0	1.1
Metalliteollisuus	2.5	4.3	3.7	3.4	6.7	3.6	4.3	3.2	6.4	8.6	4.3
Metallien valmistus	1.3	2.2	3.2	23.1	6.6	4.7	4.3	3.4	6.6	6.5	5.6
Met tuote ja konet	2.7	4.7	3.8	4.9	6.7	3.6	4.6	3.3	6.6	9.5	4.2
Metsäteollisuus	2.1	3.2	3.5	2.1	2.3	1.0	2.2	1.3	2.7	2.6	2.0
Puuteollisuus	5.9	6.6	5.9	4.2	8.3	4.0	5.8	4.3	8.5	7.2	5.6
Paperiteollisuus	1.8	2.9	3.0	4.0	3.7	1.8	3.4	1.9	3.7	4.5	2.3
Kemian teollisuus	1.8	3.1	3.9	9.1	7.0	3.6	3.8	3.4	6.8	11.9	3.5
Elintarviketeollisuus	1.5	1.6	2.4	1.4	2.7	1.6	1.4	1.4	2.8	3.9	1.3
Tevanakeollisuus	5.8	3.5	8.3	14.2	3.3	1.7	1.9	1.5	3.4	5.6	4.2
Muu tehdasteollisuus	3.1	3.1	4.0	11.4	3.8	1.7	2.4	2.1	4.0	4.9	2.4
Savi, lasi ja kiviteollisuus	5.3	7.5	5.0	4.4	5.4	2.9	5.8	2.6	5.2	4.9	5.6
Muu tehdasteollisuus	2.2	2.2	3.9	14.4	4.5	2.4	2.5	2.1	4.4	5.2	2.6
Tehdasteollisuus yhteensä	1.8	2.4	3.0	3.8	4.2	2.1	2.0	2.1	4.2	5.6	2.5
Kaivannaisteollisuus	4.8	4.3	3.7	27.9	45.2	28.1	33.2	15.5	28.6	29.2	7.4
Sähkö kaasu ja vesihuolto	3.5	5.0	2.5	1.7	3.4	2.1	3.4	1.6	3.2	3.1	3.4
Koko teollisuus	1.8	2.6	2.8	3.1	4.0	2.1	2.2	1.9	3.8	5.1	2.2
Talonrakennustoiminta	5.9	6.0	5.3	1.0	2.2	1.2	1.7	1.0	2.1	2.0	1.5
Maa ja vesirakennus	2.5	4.2	3.0	4.4	3.0	1.5	2.0	1.5	3.1	2.6	3.0
Koko rakennustoiminta	4.7	5.0	4.1	1.5	1.6	0.8	1.0	0.8	1.6	1.6	1.5
Kauppa	3.0	3.3	5.2	4.3	1.8	1.0	1.7	1.2	2.2	3.6	1.0
Tukkukauppa	3.1	3.9	6.1	9.8	3.1	1.3	2.2	2.2	4.0	7.7	1.1
Vähittäiskauppa	3.1	3.0	4.7	1.6	2.3	1.2	1.8	1.1	2.3	1.9	1.5
Rav ja majoitustoiminta	2.6	2.2	4.2	4.4	1.5	0.9	1.3	0.7	1.4	1.4	1.6
Liikenne	2.6	2.0	5.9	3.5	4.2	1.7	1.5	2.3	4.7	6.0	2.6
Kuljetus	2.9	2.1	4.8	6.1	2.9	1.6	1.4	1.3	2.9	3.3	2.2
Tietoliikenne	2.3	2.3	8.4	23.2	7.3	1.9	2.0	5.3	10.0	18.2	3.5
Rah ja vak toiminta	4.1	3.8	7.7	58.9	9.9	3.8	4.1	5.9	10.2	20.3	3.1
Asuntojen omistus	0.9	1.3	4.7	2.8	1.6	0.6	0.9	0.9	1.7	2.6	0.9
Kiinteistö- ja liike-el palv t	2.9	3.7	7.9	29.0	7.1	2.7	3.6	5.7	10.9	22.3	4.2
Muut yksityiset palv ja yvtt	0.7	1.1	3.9	14.8	1.9	0.6	1.3	1.4	2.4	5.2	1.5
Muut yksityiset palvelut	1.3	1.6	5.2	22.0	2.9	0.9	2.0	2.1	3.5	7.6	2.3
Yksit voittoa tav:ton toim	0.9	1.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yksityiset palvelut yht	2.2	1.7	5.3	14.1	2.9	0.9	1.0	2.2	3.9	8.1	0.5
Julkinen toiminta	0.7	1.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valtio ja sosiaaliturvarah	1.9	2.9	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kunnat	0.6	0.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Palvelut yhteensä	1.6	1.3	4.5	10.3	2.1	0.7	0.7	1.6	2.9	5.9	0.4
Hyödykeverot ja tukipalkkiot	4.4	3.6	6.2	0.9	1.9	1.1	1.0	0.9	1.8	1.5	1.5
BKT markkinahintaan	1.9	1.9	3.5	2.1	1.5	0.7	1.2	0.8	1.6	2.6	0.9

Neljäntenä vaihtoehtona tarkasteltiin tilastollisen eron osuutta kysynnästä. Tässä kokeiltiin kahta eri vaihtoehtoa. Ensimmäisessä oletettiin, että tilastollisen eron osuus kysynnästä olisi sama kuin edellisenä vuonna ja toisessa, että se olisi sama kuin viiden viimeisen vuoden keskiarvo. Kysynnän korvikkeena käytettiin tässä tarkastelussa laskentakehikolla laskettua toimialoittaista arvonlisäystä, jossa ei ollut mukana tilastollisen eron vaikutusta.

Viidentenä ja viimeisenä vaihtoehtona kokeiltiin varastosopeutukseen perustuvaa menettelyä. Sen ideana oli, että kysynnän muutos aiheuttaa varastojen sopeutumisen uudelle kysyntää vastaavalle tasolle. Tällöin ennustevirhe vaikuttaisi aina saamaan suuntaan kuin kysynnän muutos ja tuotannon muutos olisi vastaavasti aina suurempi kuin kysynnän muutos.

Menettelyn kokeilua haittasi se, ettei eri toimialojen tuotteiden varastoista ole edes teollisuuden osalta kunnollisia tilastoja. Niinpä kokeiluissa jouduttiin tyytymään karkeisiin oletamuksiin. Oletettiin, että edellisenä vuonna havaittu ennustevirhe kuvasi edellisen vuoden kysynnän muutoksen vaikutusta varastojen tasoon. Tämän jälkeen asetettiin ennustevirhe suhteessa ennustettuun kysynnän muutokseen samaksi kuin edellisenä vuonna, eli $TV_t = TV_{t-1} + (TV_{t-1} - TV_{t-2}) / (K_{t-1} - K_{t-2}) * (K_t - K_{t-1})$.

Käytetty menettely on monessa suhteessa ongelmallinen. Muun muassa nimittäjässä oleva termi lähestyy nollaa kun kysynnän muutokset ovat pieniä. Tämä kierrettiin siten, että tilastollinen ero vuonna t asetettiin samaksi kuin vuonna $t-1$, mikäli kysynnän muutos oli pienempi kuin 1 %. Muutenkin on kyseenalaista kuinka pitkälle meneviä johtopäätöksiä tämän laskelman pohjalta voidaan tehdä, sillä laskentakehikossa käytetyn tilastollisen eron yhteys varastojen muutokseen on vähintäänkin epämääräinen.

Laskentakehikossa käytetty menettely tilastollisen eron ennakoimiseksi on siis se, että tilastollisen eron kontribuutio kunkin toimialan tuotannon kasvuun lasketaan tämän kontribuution viiden viimeisimmän vuoden keskiarvona. Siihen verrataan muita käytettyjä menetelmiä. Vertailtavana suureena on ennusteiden keskimääräinen poikkeama toteutuneesta, kun laskentakehikossa on käytetty toteutuneita kysyntälukuja. Keskimääräinen poikkeama on laskettu aritmeettisena keskiarvona vuotuisten poikkeamien itseisarvoista.

Tarkasteltaessa ennusteen keskipoikkeamaa laskentakehikossa käytetyllä menetelmällä yli toimialojen, havaitaan, että vuosina 1986 - 1990 tuotantoennusteet osuivat parhaiten kohdalleen rakennustoiminnassa ja palveluissa. Teollisuudessa osuvuus oli jo hiukan heikompi ja keskipoikkeama jäi runsaaseen kahteen prosenttiin. Maa- ja metsätaloudessa kansantalouden tilinpidossa noudatettavat laskentamenetelmät poikkeavat muilla toimialoilla käytetyistä, eikä ennusteiden laatimisessa käytettävä vakioiseen arvonlisäyskertoimeen perustuva menettely tue näitä poikkeavia laskentamenetelmiä. Lisäksi maataloustuotanto ei ole riippuvainen maataloustuotteiden kysynnästä vaan sen vaihtelut riippuvat aivan muista tekijöistä. Sama pätee kaivannaistoimintaan sisältyvän turpeen noston suhteen, joka on riippuvainen sääoloista.

Alatoimialoittaisessa tarkastelussa ennusteen keskipoikkeama jää kahta prosenttia pienemmäksi varsin monilla toimialoilla. Palvelualoista vain rahoitus- ja vakuutusoi-

minnassa sekä kiinteistö- ja liike-elämää palvelevassa toiminnassa keskipoikkeama ylittää kaksi prosenttia vuosina 1986 - 1990. Teollisuudessa virhe ylittää hyväksyttävän rajat ainakin rakennusaineteollisuudessa (taulukossa 'kivi-, lasi- ja saviteollisuus'), mekaanisessa puunjalostusteollisuudessa ('puuteollisuus') sekä metalliteollisuudessa.

Taulukko 11. Ennustepoikkeaman keskiarvo vuosina 1986-1991

	Kasvut			Tasot		Kontribuutiot			Osuus kys		Var sop
	5-v ka	ed v	0	0	5-v ka	5-v ka	ed v	0	ed v	5-v ka	
Maatalous	14.2	13.8	11.4	12.9	24.6	13.6	11.5	10.7	21.6	18.6	15.5
Metsätalous	9.4	10.6	8.7	12.4	15.8	8.0	9.9	7.7	15.7	15.4	12.1
Teollisuus	3.4	3.6	3.9	3.4	6.1	3.3	2.8	2.9	5.8	6.8	3.1
Rakennustoiminta	6.5	5.9	5.4	1.3	1.3	0.7	0.9	0.7	1.4	1.5	1.3
Palvelut	2.5	1.9	4.2	10.5	2.2	0.9	0.8	1.4	2.5	5.2	0.8
BKT tuottajahintaan	2.9	2.7	3.7	2.2	2.4	1.2	1.5	1.2	2.4	3.1	1.1
Metalliteollisuus	4.8	5.7	5.2	3.8	8.9	4.9	4.6	4.1	8.3	9.8	5.8
Metallien valmistus	1.9	2.5	3.0	24.8	9.4	5.8	4.6	4.8	9.1	9.4	5.5
Met tuote ja konet	5.2	6.2	5.5	4.6	8.8	4.8	4.9	4.1	8.3	10.4	5.9
Metsäteollisuus	3.8	4.0	4.5	3.2	4.0	1.8	2.6	2.2	4.4	4.3	2.0
Puuteollisuus	10.0	8.7	9.7	6.2	14.0	7.0	7.2	7.0	13.9	12.7	5.0
Paperiteollisuus	2.5	3.1	3.0	4.3	3.4	1.6	3.1	1.8	3.6	4.3	2.2
Kemian teollisuus	3.5	4.4	4.6	8.4	12.1	6.4	5.9	5.7	11.8	15.2	5.3
Elintarviketeollisuus	1.9	1.8	2.3	1.5	2.6	1.4	1.6	1.4	2.7	3.7	1.1
Tevanaketeollisuus	7.1	4.6	10.6	13.0	7.1	3.6	3.4	3.3	6.5	8.4	5.4
Muu tehdasteollisuus	5.5	4.6	5.8	9.6	6.9	3.4	3.4	3.6	6.9	7.7	3.8
Savi, lasi ja kiviteollisuus	8.2	9.1	7.3	5.0	8.8	4.6	6.7	4.2	8.4	8.1	6.7
Muu tehdasteollisuus	4.5	3.5	5.4	12.6	7.3	3.9	3.3	3.5	7.1	7.7	3.9
Tehdasteollisuus yhteensä	3.7	3.7	4.3	3.9	6.6	3.4	2.8	3.2	6.4	7.4	3.6
Kaivannaisteollisuus	6.3	5.1	4.9	39.5	55.6	32.2	34.6	22.1	40.1	45.1	6.7
Sähkö kaasu ja vesihuolto	3.6	4.9	3.2	1.8	4.8	2.8	3.9	2.3	4.5	4.2	3.8
Koko teollisuus	3.4	3.6	3.9	3.4	6.1	3.3	2.8	2.9	5.8	6.8	3.1
Talonrakennustoiminta	8.1	7.1	6.9	0.9	1.8	1.0	1.5	0.9	1.8	1.9	1.4
Maa ja vesirakennus	2.8	4.2	2.7	4.1	2.5	1.3	1.9	1.3	2.7	2.4	2.6
Koko rakennustoiminta	6.5	5.9	5.4	1.3	1.3	0.7	0.9	0.7	1.4	1.5	1.3
Kauppa	5.1	4.1	6.3	3.5	3.0	1.6	1.8	1.7	3.2	4.4	1.7
Tukku kauppa	5.9	5.3	7.6	8.6	5.5	2.7	2.9	3.2	5.9	8.9	1.1
Vähittäiskauppa	4.3	3.0	5.2	1.9	2.0	1.1	1.9	1.0	2.0	1.9	3.4
Rav ja majoitustoiminta	4.7	3.7	5.3	3.9	2.2	1.2	1.5	1.0	2.0	2.1	1.8
Liikenne	3.5	3.0	5.3	4.4	3.9	1.5	1.4	2.3	4.6	6.5	3.3
Kuljetus	4.1	3.4	4.9	5.6	2.4	1.4	1.4	1.1	2.4	3.2	2.4
Tietoliikenne	2.7	2.5	7.6	25.1	7.3	1.6	1.7	5.4	10.4	18.7	5.2
Rah ja vak toiminta	6.1	4.7	7.8	57.4	11.6	5.4	4.7	6.2	10.8	18.3	3.9
Asuntojen omistus	0.9	1.3	4.5	3.3	1.8	0.7	0.9	1.0	2.0	3.1	1.0
Kiinteistö- ja liike-el palv t	4.1	3.7	6.9	30.1	5.9	2.8	3.1	5.2	10.2	20.9	3.9
Muut yksityiset palv ja yvtt	1.4	1.6	3.4	15.3	2.0	0.5	1.2	1.4	2.7	5.4	3.0
Muut yksityiset palvelut	2.3	2.4	4.7	22.7	2.9	0.7	1.8	2.1	3.9	7.8	4.3
Yksityinen voittoa tav:ton t	0.8	1.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yksityiset palvelut yht	3.5	2.4	5.2	14.4	3.0	1.2	1.0	1.9	3.4	7.2	1.1
Julkinen toiminta	0.8	1.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valtio ja sosiaaliturvarah	2.0	3.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kunnat	0.7	0.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Palvelut yhteensä	2.5	1.9	4.2	10.5	2.2	0.9	0.8	1.4	2.5	5.2	0.8
Hyödykeverot ja tukipalkkiot	6.0	3.8	6.8	1.1	2.0	1.1	0.9	0.9	1.9	1.9	1.5
BKT markkinahintaan	3.2	2.7	3.9	1.9	2.2	1.1	1.4	1.1	2.2	2.8	0.9

Selityksiä suurille ennustevirheille on tietenkin löydettävissä. Metalliteollisuudessa kysynnän ja tuotannon välinen yhteys on pitkään ollut tilastotuotannon ongelma eikä laskentakehikolta voi tässä suhteessa kovin hyvää suorituskyykyä odottaa. Jo lähtökohta kehikon laatimiselle on metallien valmistuksen osalta huono, sillä vuoden 1985 panos-tuotostaulussa tilastollisen eron osuus metallien valmistuksen kokonais-tuotoksesta on lähes 13 prosenttia. Metallien valmistuksen lopputuotekysynnästä tilastollinen ero muodostaa kolmanneksen.

Metallituote- ja koneteollisuudessa tilastoinnin ongelmat kumpuavat tuotannon luonteesta. Suuri osa tuotannosta on enemmän tai vähemmän yksittäiskappaleita tai lyhyitä sarjoja, jolloin tuotannon arvon muutoksen pilkkominen määrä- ja hintakomponentteihin ei aina ole helppoa.

Mekaanisessa puunjalostusteollisuudessa tapahtui kysynnässä 1980-luvun lopulla rakenteellisia muutoksia kotimarkkinoiden vetäessä hyvin ja viennin hintakilpailukyvyn samanaikaisesti heikentyessä. Tarkempaa tietoa asiasta ei ole, mutta alan tuotteiden erilainen hinnoittelu viennissä ja kotimaan markkinoilla saattaa nopeiden kysynnän rakenteen muutosten yhteydessä vaikeuttaa kysynnän ja tuotannon välisen yhteyden hahmottamista.

Myös kemian teollisuuden ennusteiden heikon osuvuuden taustalta löytyy joitain selittäviä tekijöitä. Eräs tällainen on öljynjalostus, joka oli pitkään kytköksissä bilateraaliseen idänkauppaan. Lisäksi rahtityönä Suomessa tehty jalostus ei välttämättä ole näkynyt tilastoissa niin, että kysynnän ja tuotannon välinen yhteys olisi säilynyt kiinteänä. Nämä tekijät eivät ilmeisesti kuitenkaan sellaisenaan riitä selittämään kysynnän ja tuotannon välistä heikkoa yhteyttä kemianteollisuudessa.

Rakentamisen kannalta 1980-luvun loppu oli niin poikkeuksellista aikaa, että suuri ennustevirhe rakennusaineteollisuuden tuotannossa on melko ymmärrettävä. Se, ettei vastaavaa ongelmaa esiinny rakennustoiminnassa johtuu siitä, että rakennusinvestoinnit on varsin hyvin tilastoitu ja että rakennusinvestointien ja rakentamisen välinen yhteys on varsin kiinteä.

Rahoitus- ja vakuutustoiminnan heikko ennustettavuus johtuu useista syistä. Ensinnäkin ala kasvoi erittäin voimakkaasti 1980-luvun loppupuolella, eikä kasvu ollut kaikilta osin terveellä pohjalla. Toiseksi alan tuotannon tilastointi poikkeaa jonkin verran muiden alojen tuotannon tilastoinnista ja alan tuotantokäsitekin on jossain määrin epämääräinen.

Myös kiinteistö- ja liike-elämää palveleva toiminta kasvoi voimakkaasti 1980-luvun lopulla. Kasvun taustalla oli muiden toimialojen lisääntyvä ostopalvelujen käyttö. Tämän pitäisi panos-tuotoskehikossa näkyä panoskertoimien muuttumisena. Koska käytetty kehikko on kuitenkin vakiokehto, jää panoskertoimien muutosten vaikutus ainakin lyhytaikaisten vaihtelujen osalta ennustevirheeseen. Panoskäytön muutokset eivät ole pelkästään käytetyn laskentakehikon ongelma, ne aiheuttavat pulmia ja virheitä myös kansantalouden tilinpidossa.

Vertailtaessa vaihtoehtoisia menetelmiä toimialoittaisten tuotantoennusteiden tuottamiseksi sijoittuu laskentakehikkoon valittu menettely melko selkeästi parhaaksi. Päätoimialoittaisessa tarkastelussa ainoastaan teollisuudelle on löydettävissä hieman

parempia tuloksia tuottava menettely. Tällaiseksi osoittautuu naiivi menettely, jossa teollisuustuotannon ennusteeksi otetaan viimeksi kuluneen viiden vuoden keskikasvu.

Alatoimialoittaisessa tarkastelussa kehikossa käytetyn menetelmän asema pysyy entisellään tai paranee hieman. Ainoastaan metalliteollisuudessa ja kemianteollisuudessa naiivi menetelmä tuottaa keskimäärin parempia tuloksia kuin panos-tuotoskehikossa käytetty menetelmä. Voidaan siis todeta, että vaikka ongelmia on, valitun ennusteiden tuottamismenetelmän muuttamiseen ei ole pakottavaa tarvetta.

Jos tarkasteluperiodia pidennetään vuoteen 1991, ennustevirheet luonnollisesti lisävuoden poikkeuksellisuuden vuoksi kasvavat, mutta samalla erot kehikossa käytetyn menetelmän hyväksi tulevat entistä selvemmiksi. Ainoastaan metallien valmistuksessa ja kemianteollisuudessa löytyy enää naiivi menetelmä, joka tuottaa osuvampia ennusteita kuin panos-tuotoskehikko.

Panos-tuotoskehikon suorituskyvystä edellä esitetyn pohjalta vedettävät johtopäätökset riippuvat siitä, mitä ennusteilta odotetaan. Jos tavoitteena on saada ainoastaan mahdollisimman vähällä vaivalla osuvia ennusteita, on paras menetelmä ainakin vakaan kasvun oloissa naiivi viiden vuoden keskimääräiseen kasvuun perustuva menetelmä. Jos taas halutaan painottaa kysynnän ja tuotannon välisiä yhteyksiä ja ennustemenetelmän suorituskyyä myös poikkeuksellisen taloudellisen kehityksen aikana, kohdistuu valinta läpikäytyjen vaihtoehtojen joukosta nykyisten ratkaisujen varassa toimivaan panos-tuotoskehikkoon.

6 LASKENTAKEHIKON KÄYTÖSSÄ ESIINTYNEITÄ ONGELMIA

6.1 Laskentakehikon sopivuus mallijärjestelmän osaksi

Ennustajan kannalta kehikko on jäsentänyt tuotantoennusteiden laatimista. Lähtökohtaennusteet saadaan helposti. Samoin ennustekierroksen aikana tapahtuvat kysyntäennusteiden ja tuotannon aggregaatiennusteiden muutokset on helppo ottaa huomioon. Kehikon käyttöönotto on parantanut ennusteiden laatua tiivistämällä kysyntäennusteiden ja tuotantoennusteiden välistä yhteyttä.

Ennusteen käytännön järjestelyjen osalta kehikko sensijaan ei ole osoittautunut aivan ongelmattomaksi. Periaatteessa toimialoittaiset ennusteet voidaan laatia joko jakamalla makrotason kysyntää ja tuotantoa toimialoille tai aggregoimalla toimialoittaiset ja hyödykeryhmittäiset ennusteet makrotasolle. Jos käytössä ei ole mitään formaalia laskentakehikkoa, joka yhdistää kysynnän tarjontaan sekä toimialat ja hyödykeryhmät vastaaviin aggregaatteihin, edellä kuvattu jako ei ole niin olennainen. Riittää, että toimialojen, hyödykeryhmien ja aggregaattien väliset yhteydet ovat silmämääräisesti oikeat. Vain suhteellisen suuria eroja ennustenäkemyksissä on tarpeen puida tarkemmin.

Laskentakehikon ongelmana tässä mielessä on se, että se pakottaa tarkastelemaan rinnan kysyntää ja tarjontaa sekä aggregoitua ja disaggregoitua tasoa. Jos tuotantoennustaja ottaa vastuun disaggregoidun ennusteensa oikeellisuudesta, joudutaan helposti tilanteeseen, jossa on tarpeen käyttää suurikin työpanos sen selvittämiseen

minkä takia laskentakehikon tuottama tuotantoennuste ei joiltain osin vastaakaan tuotantoennustajan ennakkonäkemystä. Usein taustalta löytyy tuotanto- ja kysyntäennustajan eriävä näkemys jonkin kysyntäerän kehityksestä.

Aggregoidun ja disaggregoidun tason ennusteiden yhteensovittamisesta saattaa myös syntyä ongelmia. Yleensä tuotantoennustaja kiinnittää toimialoittaiset ennusteensa yksi kerrallaan ennusteen laatimisprosessin edetessä. Makrotason tuotantoennuste kuitenkin usein kiinnitetään vasta muutamaa päivää ennen ennusteen painoonmenoa. Kun osa toimialoittaisista tuotantoennusteista on jo kiinnitetty, on makroennusteessa viime hetkellä tapahtuvat muutokset kaadettava niille toimialoille, joiden ennustetta ei vielä ole loppuun asti mietitty. Mitä vähemmän kiinnittämättömiä toimialoja on, sitä suurempia muutoksia pienetkin erot makrotason ennusteessa saavat jäljellä olevilla toimialoilla aikaan. Jos joidenkin toimialojen tuotantoennusteet tällöin ajautuvat tuotantoennustajan mielestä hyväksyttävien rajojen ulkopuolelle, joudutaan muuttamaan jo kiinnitettyjen toimialojen ennusteita ja aloittamaan koko toimialaennusteiden laatimisprosessi alusta.

6.2 Tilastollisen eron käsittely

Kuten jo aiemmin on mainittu, tilastollinen ero käsitellään laskentakehikossa kiinteähintaisen arvonlisäyksen korjauseränä. Tähän ratkaisuun on päädytty käytännön syistä. Toimialoittaisen tuotantoennusteen ympäristön eläessä varsin lähelle ennusteen painoonmenoa on pakko olla käytettävissä järjestelmä, joka mahdollistaa disaggregoidun ennusteen nopean muuttamisen. Tämä on teknisesti helpoimmin järjestettävissä siten, että tilastollista eroa käsitellään arvonlisäyksen korjauseränä. Tällöin tuotantoennusteiden korjausten ja manipulointien vaikutukset muiden toimialojen tuotantoon jäävät vähäisiksi. Jos korjaukset tehtäisiin normaaliin tapaan kysyntäpuolelle, niillä olisi merkittäviä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla. Lisäksi laskentamallin teknisessä ratkaisussa jouduttaisiin tällöin turvautumaan iterointiin, mikäli jonkin toimialan tuotannon kasvu haluttaisiin kiinnittää johonkin tiettyyn lukuun.

Käytetty tilastollisen eron käsittely ei muodosta ongelmaa niin kauan kuin tilastollista eroa käsitellään pelkästään teknisenä suurena. Erään kuitenkin sisältyy varsinaisen tilastovirheen lisäksi myös varastojen muutos. Lisäksi tilastovirhekin usein käsitellään tilinpidossa aivan oikeana lopputuotekysynnän osana, eli tilastovirhe ymmärretään ihan tavallisena hyödykkeiden käyttönä, joka vain ei tilastotietoja kerätettäessä ole osunut tiedonkerääjän haaviin. Tästä puolestaan seuraa, että myös tilastovirheen kasvattamiseen käytetyillä hyödykkeillä on taloudessa omat tuotannolliset kerrannaisvaikutuksensa, jotka olisi otettava huomioon toimialoittaista tuotantoa laskettaessa.

Saattaa olla, että laskentakehikon suorituskyky paranisi, mikäli tilastollinen ero voitaisiin käsitellä lopputuotekysynnän osana. Kuten edellä on kuitenkin jo todettu, tämä edellyttäisi mahdollisuutta laskentakehikon iteratiiviseen ratkaisuun mikäli kehikon tuottamien ennusteiden joustava manipulointi haluttaisiin mahdollistaa. Tähän eivät kuitenkaan kehikon pyörittämiseen nykyisin käytettävissä olevat ATK-resurssit riitä.

6.3 Laskentatavaltaan poikkeavien toimialojen käsittely

Laskentakehikossa lähdetään kaikkien toimialojen kohdalla siitä, että toimialan kiinteähintainen arvonlisäys on vakiosuhteessa sen kiinteähintaiseen bruttotuotokseen. Kaikkien toimialojen suhteen tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa. Esimerkiksi maataloudessa kiinteähintaisen arvonlisäyksen laskemisessa käytetään kansantalouden tilinpidossa niin sanottua kaksoisdeflatointimenetelmää, joka aiheuttaa sen, että kiinteähintaisen arvonlisäyksen ja kiinteähintaisen bruttotuotoksen välinen suhde ei pysy vakiona.

Laskentatavaltaan poikkeavia toimialoja on kansantalouden tilinpidossa muitakin kuin maatalous. Laskentatapojen erojen vaikutukset riippuvat siitä, kuinka suuri osuus toimialan bruttotuotoksesta muodostuu välituotekäytöstä. Valitettavasti Tilastokeskus ei ole viime vuosina julkaissut selvitystä siitä, mitä laskentamenetelmiä kansantalouden tilinpidon laatimisessa käytetään. Niinpä arviot laskentamenetelmistä ja niiden vaikutuksista perustuvat paljolti kuulopuheisiin.

Tilastokeskuksessa elätellään toivetta, jonka mukaan kaksoisdeflatointimenetelmän käyttöön siirryttäisiin yhä useammalla toimialalla. Tämä johtaisi melkoisiin ongelmiin panos-tuotoskehikon käytön kannalta. Ratkaisuvaihtoehtoja olisi tällaisessa tapauksessa kaksi. Joko pitäisi siirtyä kiinteähintaisen arvonlisäyksen ennustamisesta kiinteähintaisen kokonaistuotoksen ennustamiseen, jolloin laskentakehikko voisi jatkaa elämäänsä suurelta osin nykyisessä muodossaan, tai sitten luoda uusi järjestelmä, jossa ennuste laadittaisiin alun perin käyvin hinnoin ja kiinteähintainen arvonlisäys laskettaisiin valmiin ennusteen pohjalta kaksoisdeflatointimenetelmää käyttäen.

Nykyisessä muodossaan panos-tuotoskehikon tuottamat ennusteet ovat epätydyttäviä niiltä osin kuin ne kohdistuvat sellaisiin toimialoihin, joiden osalta kansantalouden tilinpidossa käytetään kaksoisdeflatointia. Ongelmaa ei voida kiertää eikä sen vaikutuksiin juurikaan varautua. Ainoa mikä voidaan tehdä on muistaa kriittisissä käyttötarkoituksissa, että esimerkiksi laskentakehikon tuottama maatalouden kasvuennuste viittaa pikemminkin kiinteähintaisen bruttotuotoksen kuin kiinteähintaisen arvonlisäyksen kasvuun.

6.4 Tuonnin käsittely

Tuonnin käsittelystä on laskentakehikossa muodostunut osin odotettu ja osin odottamaton ongelma. Käsitellään aluksi ongelman ennalta aavistettua puolta.

ETLAn suhdanne-ennusteessa tuonti on perinteisesti esitetty varsin aggregoidulla jaolla. Erillisiä eräiä ovat olleet raaka-aineet, poltto- ja voiteluaineet, investointitavarat ja kulutustavarat. Lisäksi on erikseen ennustettu palvelutuonti. Panos-tuotoskehikon tarpeita varten jakoa jouduttiin tihentämään. Kulutustavarat jaettiin viiteen ryhmään ja raaka-aineet yhdeksään ryhmään.

Tuonnin kehitystä ei disaggregoidulla tasolla ETLAssa kuitenkaan aktiivisesti seurata. Tämän vuoksi disaggregoitujen tuontiennusteiden tuottaminen on ulkomaankaupan ennustajan kannalta ollut ylimääräinen vaiva, josta ei panos-tuotoskehikon ulkopuolella ole mitään hyötyä. Asiaa on vaikeuttanut se viennin kanssa yhteinen piirre, ettei tuonnista ole käytettävissä disaggregoitua, kansantalouden tilinpidon kanssa

yhteensopivaa tilastoa. Niinpä disaggregoitu tuontiennuste onkin jäänyt erääksi panos-tuotoskehikon heikoista lenkeistä.

Toinen tuontiin liittyvä ongelma havaittiin sattumalta ennustevirheanalyysien yhteydessä. Vaikka panos-tuotoskehikossa käytetty tuonnin käsittelytapa on sinänsä paljon panos-tuotosanalyysissa käytetty ja hyvin perusteltu, se ei tuota oikeita tuloksia kun sitä sovelletaan Suomen kansantalouden tilinpidon aineistoon. Jos laskentakehikossa raaka-aineiden tuonnin muutokset jätetään huomioimatta, se tuottaa osuvampia ennusteita kuin silloin kun raaka-aineiden tuonti otetaan huomioon.

Laskentakehikolla tehtiin kokeiluja, joissa raaka-aineiden tuonnin muutos asetettiin identtisesti nollassi, jolloin raaka-aineiden tuonti pysyi jatkuvasti laskentakehikon perusvuoden 1985 tasolla. Saadut tulokset on esitetty taulukoissa 12 ja 13. Sara-keotsikoiden selitykset on esitetty edellä kappaleessa 5.

Merkittävin muutos kehikon suorituskyyvyssä tapahtuu teollisuudessa. Mallin tuottaman ennusteen keskivirhe jää alle yhden prosentin, mitä voidaan jo pitää hyvänä tuloksena. Toinen merkittävä piirre on se, että poikkeuksellisen vuoden 1991 lisääminen tarkastelujaksoon ei heikennä laskentakehikon suorituskyykyä.

Tarkasteltaessa tuloksia alatoimialoittain, ovat muutokset vuoteen 1990 päättyvällä tarkastelujaksolla saman suuntaisia, mutta vähemmän dramaattisia kuin aggregaattitason tarkastelussa. Kehikon suorituskyyky paranee kuitenkin niin, että enää ainoastaan metallien perusteollisuuden ja mekaanisen puunjalostusteollisuuden keskimääräiset ennustevirheet yltyvät yli kahden ja puolen prosentin. Täysin yhtenäinen ei muutos parempaan suuntaan kuitenkaan ole, joissakin tapauksissa keskimääräinen ennustevirhe jopa hieman kasvaa.

Vuoteen 1991 päättyvällä jaksolla muutokset teollisuuden alatoimialoilla ovat huomattavampia kuin lyhyemmällä tarkastelujaksolla. Kun tuonnin normaalilla käsittelytavalla päästään vain parilla toimialalla tyydyttävään tulokseen, jättämällä raaka-ainetuonti huomioimatta päästään tyydyttävään tulokseen jo yli puolella kaikista teollisuuden toimialoista. Joillakin palvelualoilla tulokset jonkin verran heikkenevät, mutta eivät hälyttävästi.

Kaikkiaan tuonnin käsittelyn vaikutus tuloksiin osoittaa, että joko laskentakehikossa tai kansantalouden tilinpidossa on ongelmia raaka-aineiden tuonnin käsittelyssä. Laskentakehikossa käytetty menettely on aivan normaali panos-tuotosanalyysissa käytetty menettely. Kansantalouden tilinpidon kannalta tilannetta vaikeuttaa se, että tilinpidossa käytetyistä laskentamenettelyistä on varsin niukasti saatavissa tuoretta julkaistua materiaalia. Seuraavassa on kuitenkin pyritty karkeasti hahmottelemaan sitä, mistä havaittu ilmiö saattaa johtua.

Tilinpidossa tuonnin käsittelyssä käytettyjä menetelmiä pyrittiin selvittämään haastatteleamalla tilastokeskuksen henkilöitä. Koska kansantalouden tilinpidon laatiminen jakaantuu usean henkilön vastuulle, oli kokonaiskuvan saaminen hankalaa. Lopputulokseksi tiivistyi kuitenkin näkemys, jonka mukaan tuontiin sisältyvien lopputuotteiden, eli lähinnä investointi- ja kulutustavaroiden käsittely kansantalouden tilinpidossa on sellaista kuin panos-tuotoskehikossa oletetaankin. Sensijaan raaka-aineiden

tuonnin käsittelystä ei saatu selkeää kuvaa. Kun ottaa huomioon kansantalouden tilinpidosta julkaistavat suureet, ei tämä ole yllätys.

Taulukko 12. Ennustepoikkeaman keskiarvo 1986-1990 ilman raaka-aineiden tuontia

	Kasvut			Tasot		Kontribuutiot			Osuus kys		Var sop
	5-v ka	ed v	0	0	5-v ka	5-v ka	ed v	0	ed v	ka	
Maatalous	15.0	12.0	11.8	15.9	28.2	15.7	10.5	12.1	24.4	23.1	19.1
Metsätalous	7.5	10.3	6.6	12.5	12.4	6.5	9.4	5.8	11.8	13.5	11.6
Teollisuus	1.8	2.6	2.8	4.0	1.8	0.8	1.0	0.9	1.8	3.1	1.5
Rakennustoiminta	4.7	5.0	4.1	1.4	1.6	0.8	1.0	0.8	1.7	1.7	1.4
Palvelut	1.6	1.3	4.5	9.6	1.8	0.5	0.6	1.4	2.5	5.1	0.4
- Pankkipalvelumaksu	7.8	6.9	12.2	111.4	20.8	7.8	6.9	12.2	122.8		0.0
BKT tuottajahintaan	1.7	1.9	3.4	0.7	1.5	0.7	0.9	0.7	1.5	1.5	0.8
Metalliteollisuus	2.5	4.3	3.7	6.3	2.7	2.2	1.9	1.1	2.4	2.8	2.3
Metallien valmistus	1.3	2.2	3.2	35.7	7.6	3.5	4.5	5.1	8.7	15.0	4.7
Met tuote ja konet	2.7	4.7	3.8	2.7	3.0	2.1	2.6	1.3	2.5	3.2	2.6
Metsäteollisuus	2.1	3.2	3.5	3.6	2.1	1.0	2.1	1.3	2.7	3.8	2.0
Puuteollisuus	5.9	6.6	5.9	3.3	7.6	3.7	5.6	3.9	7.7	6.3	4.9
Paperiteollisuus	1.8	2.9	3.0	5.5	4.1	2.1	3.6	2.1	4.1	6.4	2.4
Kemian teollisuus	1.8	3.1	3.9	4.5	2.5	1.5	2.6	1.6	3.1	5.2	3.5
Elintarviketeollisuus	1.5	1.6	2.4	1.1	2.3	1.4	1.5	1.0	2.1	3.2	1.4
Tevanakeollisuus	5.8	3.5	8.3	14.0	2.4	0.8	1.9	1.7	4.4	5.5	2.2
Muu tehdasteollisuus	3.1	3.1	4.0	7.6	2.4	1.3	1.7	1.2	2.3	1.7	2.3
Savi, lasi ja kiviteollisuus	5.3	7.5	5.0	3.6	5.7	2.5	4.7	3.1	6.1	6.7	7.8
Muu tehdasteollisuus	2.2	2.2	3.9	11.7	4.2	2.2	2.1	2.0	4.1	2.9	1.7
Tehdasteollisuus yhteensä	1.8	2.4	3.0	1.7	1.7	0.9	1.0	0.8	1.7	1.6	1.4
Kaivannaisteollisuus	4.8	4.3	3.7	140.1	38.6	..	11.2	36.1	53.7	302.9	4.2
Sähkö kaasu ja vesihuolto	3.5	5.0	2.5	5.4	3.8	1.9	3.2	1.9	3.8	4.3	3.5
Koko teollisuus	1.8	2.6	2.8	4.0	1.8	0.8	1.0	0.9	1.8	3.1	1.5
Talonrakennustoiminta	5.9	6.0	5.3	1.1	2.2	1.1	1.7	1.1	2.2	2.1	1.4
Maa ja vesirakennus	2.5	4.2	3.0	4.2	3.0	1.5	1.9	1.5	3.2	2.7	3.0
Koko rakennustoiminta	4.7	5.0	4.1	1.4	1.6	0.8	1.0	0.8	1.7	1.7	1.4
Kauppa	3.0	3.3	5.2	3.7	1.8	1.0	1.6	1.0	1.9	3.1	1.0
Tukkukauppa	3.1	3.9	6.1	8.8	2.5	1.3	2.0	1.9	3.4	6.5	1.0
Vähittäiskauppa	3.1	3.0	4.7	1.8	2.4	1.2	1.7	1.2	2.4	2.0	1.5
Rav ja majoitustoiminta	2.6	2.2	4.2	4.0	1.4	0.8	1.3	0.7	1.3	1.2	1.6
Liikenne	2.6	2.0	5.9	2.7	4.0	1.9	1.5	2.1	4.2	4.9	2.2
Kuljetus	2.9	2.1	4.8	7.7	2.6	1.7	1.3	1.2	2.4	3.6	1.8
Tietoliikenne	2.3	2.3	8.4	22.0	7.2	2.0	2.0	5.0	9.2	16.7	3.3
Rah ja vak toiminta	4.1	3.8	7.7	58.2	9.5	3.6	4.1	5.7	9.6	19.1	4.5
Asuntojen omistus	0.9	1.3	4.7	2.8	1.6	0.6	0.9	0.9	1.7	2.6	0.9
Kiinteistö- ja liike-el palv t	2.9	3.7	7.9	26.9	5.9	2.4	3.6	5.0	9.4	19.4	4.0
Muut yksityiset palv ja yvtt	0.7	1.1	3.9	14.2	1.9	0.7	1.3	1.2	2.2	4.4	1.4
Muut yksityiset palvelut	1.3	1.6	5.2	21.1	2.8	1.0	2.0	1.8	3.2	6.4	2.2
Yksityinen voittoa tav:ton t	0.9	1.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yksityiset palvelut yht	2.2	1.7	5.3	13.2	2.4	0.7	0.8	1.9	3.4	7.0	0.5
Julkinen toiminta	0.7	1.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valtio ja sosiaaliturvarah	1.9	2.9	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kunnat	0.6	0.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Palvelut yhteensä	1.6	1.3	4.5	9.6	1.8	0.5	0.6	1.4	2.5	5.1	0.4
Hyödykeverot ja tukipalkk	4.4	3.6	6.2	0.8	1.9	1.0	1.0	0.9	1.8	1.6	1.5
BKT markkinahintaan	1.9	1.9	3.5	0.5	1.2	0.6	0.8	0.6	1.2	1.3	0.7

Tuontiraaka-aineet sisältyvät siihen tuotannon bruttoarvoon, jonka yritykset ja toimipaikat Tilastokeskuksen tiedonkeruulomakkeilla ilmoittavat. Käypähintainen arvonlisäys saadaan vähentämällä tuotannon bruttoarvosta välituotekäyttö joko toimipaik-

Taulukko 13. Ennustepoikkeaman keskiarvo 1986-1991 ilman raaka-aineiden tuontia

	Kasvut			Tasot		Kontribuutiot			Osuus kys		Var sop
	5-v ka	ed v	0	0	5-v ka	5-v ka	ed v	0	ed v	ka	
Maatalous	14.2	13.8	11.4	14.0	25.1	13.9	12.2	11.0	22.0	19.8	22.3
Metsätalous	9.4	10.6	8.7	15.4	14.1	7.0	9.1	7.0	14.3	16.3	11.8
Teollisuus	3.4	3.6	3.9	4.6	1.9	0.8	0.9	1.0	2.1	3.5	2.3
Rakennustoiminta	6.5	5.9	5.4	1.2	1.4	0.7	0.9	0.7	1.4	1.6	1.3
Palvelut	2.5	1.9	4.2	9.9	1.6	0.7	0.6	1.2	2.1	4.7	0.9
- Pankkipalvelumaksu	10.5	7.5	12.2	107.4	22.9	10.5	7.5	12.2	114.8		0.0
BKT tuottajahintaan	2.9	2.7	3.7	0.6	1.4	0.7	0.8	0.7	1.4	1.3	0.9
Metalliteollisuus	4.8	5.7	5.2	6.4	2.4	1.9	1.8	1.0	2.3	2.7	4.4
Metallien valmistus	1.9	2.5	3.0	36.2	7.6	4.0	5.2	4.6	7.7	12.9	4.1
Met tuote ja konet	5.2	6.2	5.5	2.8	2.8	2.0	2.3	1.2	2.4	3.0	4.9
Metsäteollisuus	3.8	4.0	4.5	4.6	3.3	1.5	2.4	2.0	3.9	5.0	1.7
Puuteollisuus	10.0	8.7	9.7	5.6	12.9	6.5	6.8	6.4	12.8	11.6	4.4
Paperiteollisuus	2.5	3.1	3.0	5.7	3.6	2.0	3.1	1.7	3.5	5.6	2.0
Kemian teollisuus	3.5	4.4	4.6	5.9	4.1	2.1	3.0	2.4	4.8	6.9	4.2
Elintarviketeollisuus	1.9	1.8	2.3	1.2	2.5	1.4	1.7	1.2	2.4	3.4	1.3
Tevanakeollisuus	7.1	4.6	10.6	15.0	3.0	1.2	2.3	1.8	4.0	4.9	2.8
Muu tehdasteollisuus	5.5	4.6	5.8	6.6	4.3	2.2	2.2	2.2	4.3	4.1	3.2
Savi, lasi ja kivitönnisuus	8.2	9.1	7.3	5.3	6.9	3.0	4.8	3.7	7.6	8.6	7.7
Muu tehdasteollisuus	4.5	3.5	5.4	10.3	6.0	3.1	2.5	2.9	5.8	5.0	2.7
Tehdasteollisuus yhteensä	3.7	3.7	4.3	2.3	2.4	1.2	1.1	1.2	2.4	2.4	2.5
Kaivannaisteollisuus	6.3	5.1	4.9	148.5	39.3	..	15.4	30.9	44.8	259.2	5.5
Sähkö kaasu ja vesihuolto	3.6	4.9	3.2	4.6	6.4	3.4	4.4	3.1	6.1	6.0	4.3
Koko teollisuus	3.4	3.6	3.9	4.6	1.9	0.8	0.9	1.0	2.1	3.5	2.3
Talonrakennustoiminta	8.1	7.1	6.9	1.0	1.9	1.0	1.5	0.9	1.8	1.9	1.4
Maa ja vesirakennus	2.8	4.2	2.7	3.9	2.6	1.4	1.9	1.2	2.7	2.5	2.6
Koko rakennustoiminta	6.5	5.9	5.4	1.2	1.4	0.7	0.9	0.7	1.4	1.6	1.3
Kauppa	5.1	4.1	6.3	3.1	2.7	1.5	1.6	1.4	2.7	3.8	1.8
Tukkukauppa	5.9	5.3	7.6	7.7	4.7	2.5	2.6	2.8	5.2	7.6	1.3
Vähittäiskauppa	4.3	3.0	5.2	2.1	2.1	1.2	1.9	1.0	2.0	2.0	3.4
Rav ja majoitustoiminta	4.7	3.7	5.3	3.6	2.0	1.1	1.5	0.9	1.8	1.8	1.7
Liikenne	3.5	3.0	5.3	3.7	4.1	1.8	1.3	2.2	4.5	5.8	3.4
Kuljetus	4.1	3.4	4.9	7.0	2.7	1.7	1.2	1.2	2.4	3.8	2.4
Tietoliikenne	2.7	2.5	7.6	24.0	7.6	1.9	1.9	5.2	10.2	17.7	5.7
Rah ja vak toiminta	6.1	4.7	7.8	56.7	11.0	5.2	4.6	5.9	9.9	17.1	4.9
Asuntojen omistus	0.9	1.3	4.5	3.3	1.8	0.7	0.9	1.0	2.0	3.1	1.0
Kiinteistö- ja liike-el palv t	4.1	3.7	6.9	28.2	5.6	2.2	3.4	4.9	9.6	18.9	4.1
Muut yksityiset palv ja yvtt	1.4	1.6	3.4	14.8	2.1	0.7	1.1	1.4	2.7	4.9	3.3
Muut yksityiset palvelut	2.3	2.4	4.7	21.9	3.1	1.0	1.7	2.0	4.0	7.1	4.8
Yksityinen voitto tav:ton t	0.8	1.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yksityiset palvelut yht	3.5	2.4	5.2	13.5	2.3	0.9	0.8	1.6	3.0	6.4	1.3
Julkinen toiminta	0.8	1.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valtio ja sosiaaliturvarah	2.0	3.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kunnat	0.7	0.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Palvelut yhteensä	2.5	1.9	4.2	9.9	1.6	0.7	0.6	1.2	2.1	4.7	0.9
Hyödykeverot ja tukipalkk	6.0	3.8	6.8	1.1	1.7	0.9	1.0	0.9	1.8	1.8	1.7
BKT markkinahintaan	3.2	2.7	3.9	0.4	1.2	0.6	0.7	0.6	1.2	1.1	0.7

kojen ilmoituksen tai arvion mukaan. Tuonti sisältyy tähän välituotekäyttöön. Kun tuotannon bruttoarvosta lasketaan arvonlisäys vähentämällä välituotekäyttö, tulevat tuonnin muutokset oikein huomioitua.

Kiinteähintaista arvonlisäystä laskettaessa menettely on toinen. Bruttotuotos deflatoidaan ja useimmilla toimialoilla kiinteähintainen arvonlisäys lasketaan perusvuoden mukaisena vakio-osuutena kiinteähintaisesta bruttotuotoksesta. Mahdolliset muutokset tuontipanosten käytössä eivät näin ollen vaikuta arvonlisäykseen. Itse asiassa on mahdollista, että jos muu välituotekäyttö tuontia lukuunottamatta pysyy muuttumattomana ja tuontipanosten käyttö kasvaa ja kasvattaa samalla bruttotuotosta, myös kiinteähintainen arvonlisäys kasvaa, vaikka käypähintainen arvonlisäys pienenee.

Viime kädessä tarkastelun kohteena olevassa ongelmassa lienee siis kysymys siitä, että kansantalouden tuotantotilinpito laaditaan tiukasti 'kiinteisiin panoskertoimiin' pitäytyen, kun taas panos-tuotoskehikko sallii raaka-aineiden tuonnin osalta panoskertoimien muuttumisen. On turhaa keskustella siitä kumpi menettely on oikeampi. Toisaalta voitaneen jo edellä olevilla perusteilla esittää väite, että ainakin osa 1980-luvun lopulla tapahtuneesta tilastollisen eron kasvusta on peräisin siitä, että raaka-aineiden tuonnin käsittely tuotantotilinpidoissa kiinteän tuontiosuuden oletuksesta lähtien ei ole pitänyt yhtä todellisuuden kanssa.

7 JATKOKEHITTELYMAHDOLLISUUDET

7.1 Ulkomaankaupan käsittelyn uudistaminen

Ulkomaankaupan käsittelyssä on panos tuotoskehikon kannalta kaksi ongelmaa. Edellä on suhteellisen laajasti kuvailtu tuonnin käsittelyn panos-tuotoskehikossa aiheuttamia sisäisiä ongelmia. Näiden korjaaminen on eräs kiireellisimpiä tehtäviä laskentakehikon jatkokehittelyssä. Vartenotettavin vaihtoehto on tuonnin endogenisointi, jolloin laskentakehikko tuottaisi alustavan tuontiennusteen. Toinen pulma on ulkomaankaupan käsittely ennusteessa yleensä. Ongelma juontaa juurensa ulkomaankaupan puutteellisesta tilastoinnista kansantalouden tilinpidossa. Ulkomaankaupasta ei ole olemassa disaggregoitua, kansantalouden tilinpidon kanssa yhteensopivaa tietoa. Tämän ongelman ratkaisu kuuluu kuitenkin ulkomaankaupan ennustajan vastualueelle, eikä sitä liene tämän enempää syytä käsitellä panos-tuotoskehikon yhteydessä.

Tuonnin sisäisen käsittelyn uudistaminen panos-tuotoskehikossa edellyttäisi kaikkien laskentakehikossa käytettävien kerroinmatriisien uudelleenjohtamista. Tämä jouduttaisiin kuitenkin tekemään joka tapauksessa, koska kansantalouden tilinpidossa on perusvuodeksi vaihdettu 1990. Joustavimmin muutos tapahtuisi samassa yhteydessä kun saadaan käyttöön vuoden 1990 panos-tuotostaulut.

Uudistetussa tuonnin käsittelyssä laskentakehikko tuottaisi alustavat arviot tuontiraaka-aineiden ja eri lopputuotehyödykkeiden kysynnästä. Näitä arvioita voitaisiin manipuloida vapaasti niissä rajoissa jotka kokonaistaloudellisesta mallista tuleva tuonnin aggregaattiennuste asettaa. Raaka-aineiden ja lopputuotteiden välisen jaon muuttaminen vaikuttaisi kuitenkin myös tuotantoon ja edelleen raaka-aineiden tuontiin, joten ennusteen manipulointiprosessista tulisi helposti jossain määrin iteratiivi-

nen. Tältä välttyään, jos esimerkiksi raaka-aineiden tuonnin annetaan määräytyä residuaalina. Jonkinlainen järkevyystarkistus olisi tällöinkin suoritettava. Ratkaistavaksi jäisi kuitenkin se ongelma, jonka aiheuttaisi tuontiraaka-aineiden ja kokonaistuotoksen välisen suhteen vaihtelu. Käytännössähän tämä johtaisi vakiopanoskeroinolettamuksesta luopumiseen.

Periaatteessa on mahdollista säilyttää tuonnin jako tavara- ja palvelutuontiin, vaikka se ei panos-tuotoskehikon kannalta olekaan välttämätöntä, vaan aiheuttaa lisätyötä. Kehikon tuottamaa tuontiennustetta voitaisiin disaggregoida enemmänkin, jolloin olisi mahdollista päästä tarkastelemaan toimialoittaisia kysynnän ja tarjonnan taseita. Tämä tietysti kasvattaisi entisestään työmäärää ja tekisi kehikon pyörittämisen raskaammaksi.

7.2 Tilastollisen eron käsittelyn muuttaminen

Tilastollinen ero käsitellään panos-tuotoskehikossa tällä hetkellä tuotannon korjauseränä. Panos-tuotosanalyysin kannalta konventionaalisempi tapa olisi käsitellä se muiden kysyntäerien tapaan. Tällöin esimerkiksi varastojen muutoksista aiheutuvat vaikutukset kanavoituisivat panos-tuotoskehikossa nykyistä oikeammin. Tätä tukee se, että nyttemmin myös varastoja koskevan tilastotiedon saatavuus on parantunut. Näitä tietoja hyväksi käyttämällä voitaisiin varastojen muutokset saada tilastollisen eron kehityksen eksplisiittiseksi osaselittäjäksi. Tällä hetkellä tilastollisen eron käsittelyn muuttamisen estää lähinnä ATK-resurssien puutteellisuus.

7.3 Laajennus työvoimatarpeen laskemiseksi

Panos-tuotoskehikon kylkiäiseksi rakennettiin muutama vuosi sitten työllisyyskehikko. Kehikko käytti panos-tuotoskehikon tuotantoennusteita ja toimialajakoa.

Tuotantoennusteiden pohjalta laskettiin toimialoittainen työvoimantarve. Apumuuttujina käytettiin tuottavuutta ja keskimääräistä vuosityöaika, jotka jouduttiin myös ennustamaan. Tuloksena saatiin kansantalouden tilinpidon mukaiset työvoima- ja työtuntiennusteet.

Järjestelmä on nyt ollut päivittämättä noin vuoden. Sitä ei ole tarvittu normaalien ennustekierrosten yhteydessä, sillä työllisyys ennustetaan suhdannejulkaisuissa merkittävästi harvemmallalla toimialajalla kuin tuotanto.

Meneillään olevassa kannattavuusprojektissa tarvitaan työtuntitietoja- ja ennusteita samalla toimialajalla kuin tuotantoennusteita. Työllisyyskehikkoa ei kuitenkaan ole käytetty näiden ennusteiden johtamisessa, vaan on rakennettu kannattavuuslaskentamallin yhteyteen oma kehikko, joka linkittää toisiinsa tuotannon ja työtunnit.

Periaatteessa työllisyyttä koskevien tietojen ja ennusteiden käsittely samassa yhteydessä panos-tuotoskehikon tuottamien tuotantoennusteiden kanssa saattaisi antaa mahdollisuuden kokonaisvaltaisempaan otteeseen toimialoittaisessa ennustamisessa. Käytännössä ajateltavissa olevien järjestelmien raskaus estää niiden käytön ennusteiden laadinnassa.

7.4 Laajennus kapasiteetin käyttöasteen huomioimiseksi

Panos-tuotoskehikon yhteydessä on myös kokeiltu varsin kookasta satelliittikehikkoa kapasiteetin käyttöasteen ennustamista varten. Kapasiteetti arvioitiin pääomakannan perusteella, sekä brutto- että nettopääomakantaa kokeiltiin.

Lähtökohtana olivat tuotanto- ja työllisyyskehikkojen tuottamat tiedot. Näitä osittain hyväksikäyttäen ennustettiin arvonlisäyksen hintakehitys ja palkkakehitys, joiden pohjalta johdettiin edelleen kannattavuuskehitys. Kannattavuuden mittaria käytettiin bruttotoimintaylijäämää, joka saadaan vähentämällä käypähintaisesta arvonlisäyksestä palkat ja sosiaaliturvamaksut.

Kannattavuusennusteen ja edellisen vuoden kapasiteetin käyttöasteen pohjalta johdettiin ennuste pääomakannan kehitykselle, josta edelleen voitiin laskea kapasiteetin käyttöaste-ennuste. Myös investoinnit saatiin kehikon sivutuotteena.

Kapasiteetin käyttöasteen laskentakehikosta tuli erittäin raskas käytettävissä olleisiin ATK-resursseihin nähden. Lisäksi kehikon heikoksi kohdaksi osoittautui pääomakannan muutosennusteen pohjana oleva kannattavuusennuste, joka puolestaan perustui arvonlisäyksen hintaennusteeseen. Arvonlisäyksen hinta on kansantalouden tilinpidossa laskennallinen suure, jolla ei ole suoria yhteyksiä reaali maailmaan. Kehikkoa koekäytettäessä arvonlisäyksen hinnan muutosten ennustaminen osoittautui ylipääsemättömän vaikeaksi. Pääasiassa tästä syystä kapasiteetin käyttöasteen laskentakehikosta luovuttiin.

Kapasiteetin käyttöasteen laskentakehikon puitteissa käsiteltyjä tietoja käytetään tällä hetkellä kannattavuuslaskelmissa. Edellä kuvattua kehikkoa ei niiden johtamisessa kuitenkaan käytetä, vaan sitä varten on kehitetty kannattavuuden laskentakehikon yhteyteen uusi järjestelmä.

Periaatteessa myös edelläkuvatuilla tiedoilla olisi käyttöä kokonaisvaltaisemman kuvan saamiseksi toimialaennusteiden pohjaksi. Tällä hetkellä kuvattu malli on kuitenkin liian raskas juoksevan ennustetoiminnan yhteydessä käytettäväksi.

7.5 Laajennus kannattavuusennusteiden tarpeita varten

Edellä on jo muutaman kerran viitattu kannattavuuden ennustusjärjestelmän tarpeisiin. Käytännössä panos-tuotoskehikko tuottamista tiedoista vain tuotantoennusteet ovat tällä hetkellä välttämättömiä kannattavuuskehikon tarpeita ajatellen. Nekin voidaan tarpeen vaatiessa helposti tuottaa ilman panos-tuotoskehikkoa.

Periaatteessa toimialoittaisten kannattavuusennusteiden laadinta edellyttää tietoja eri toimialojen kustannusrakenteesta. Kansantalouden tilinpidossa tärkein näiden tietojen lähde on panos-tuotosdata. Kun kustannusrakenne on tiedossa, voidaan raaka-aineiden hintakehityksen pohjalta ennustaa käypähintainen arvonlisäys, josta edelleen päästään varsin helposti kannattavuutta kuvaaviin suureisiin.

Panos-tuotoskehikkoa voidaan käyttää käypähintaisen arvonlisäyksen ennustamiseen kahdella eri tavalla. Molemmissa näistä tarvitaan toimialoitteiset bruttotuotoksen hintaennusteet.

Vähätöisemmässä ja karkeammassa menetelmässä lasketaan panos-tuotosdatasta saatujen toimialoitteisten panosrakenteiden pohjalta toimialoitteiset välituotekäytön hintaindeksit. Näiden pohjalta voidaan laskea arvonlisäyksen hintaindeksi, kun bruttotuotoksen hintaindeksi tunnetaan. Menetelmässä joudutaan tyytymään useisiin likimääräisyyksiin ja muun muassa oletamaan vakioiset panoskertoimet ja tekemään rohkeita oletuksia tuontihintojen ja välillisten verojen hintojen suhteen. Implisiittisesti menettelyn taustalla ovat vuotuiset kiinteähintaiset panos-tuotostaulut, joissa panoskertoimet säilyvät vuodesta toiseen samoina.

Toisessa, suuritöisemmässä mutta tarkemmassa menetelmässä ennustetaan koko panos-tuotostaulu. Panoskertoimien muutokset voidaan haluttaessa ottaa eksplisiittisesti huomioon, samoin esimerkiksi välillisten verojen ja tuonnin muutokset. Menetelystä on kuitenkin runsaasti ongelmia, jotka kumpuavat pääasiassa siitä, että panos-tuotoskehikko pehmenee liikaa, kun panoskertoimien muutokset sallitaan. Järjestelmän lopputuloksena olisikin laskentakehikko, joka vain mahdollistaa kansantalouden tuotantotilinpidoon tarkastelun toimialoittein, mutta ei varsinaisesti anna selkänokkaa ennusteiden laatimiselle. Tätä selkänokkaa voitaisiin saada esimerkiksi rakentamalla erillinen järjestelmä panoskertoimien muutosten ennustamiseksi.

Molemmat kuvaillut järjestelmät arvonlisäyksen arvon ennustamiseksi lisäisivät merkittävästi panos-tuotoskehikon käyttöön tarvittavaa työmäärää. Ensin mainittu menetelmä tai jokin sen muunnelma voisi kuitenkin olla mahdollisuuksien rajoissa mikäli kannattavuusennusteiden laskentakehikon katsottaisiin tarvitsevan vahvistusta. On kuitenkin muistettava, että tässä järjestelmässä oletetaan implisiittisesti, että meillä on olemassa vuotuiset kiinteähintaiset panos-tuotostaulut, joissa lisäksi ovat voimassa vakioiset panoskertoimet. Tämä saattaa johtaa joiden panos-tuotostaulun eri alkioiden hintaindeksien ja mahdollisesti muidenkin suureiden varsin omituiseen kehitykseen. Todennäköisesti myöskään taustalla oleva periaate, jonka mukaan hyödykkeen hinta on sama käyttötarkoituksesta riippumatta, ei kaikilta osin pidä riittävän hyvinkin paikkaansa.

7.6 Varautuminen kaksoisdeflatoinnin käyttöönottoon

Tilastokeskus on ilmeisesti ennen pitkää ottamassa nykyistä suuremmassa määrin käyttöön kaksoisdeflatoinnin kansantalouden tilinpidon tuotantotilien tuottamisessa. ETLAn panos-tuotoskehikon ja koko toimialoitteisen tuotantoennusteiden laatimisjärjestelmän kannalta muutos olisi erittäin merkittävä.

Ensiksi jouduttaisiin miettimään, mitä tuotantokäsitettä ennusteiden lukijoille vastaisuudessa tarjottaisiin. Tällä hetkellä tilanne on ilmeisesti se, että ennusteiden käyttäjä suurelta osin rinnastavat ennustetun arvonlisäyksen johonkin lähempänä liikevaihtoa tai myyntikatetta olevaan tuotantokäsitteeseen, kuten esimerkiksi bruttotuotokseen tai kansantalouden tilinpidossa käytettävään kokonaistuotokseen. Rinnastuksesta ei yleensä ole haittaa, sillä kansantalouden tilinpidossa käytettävät

laskentajärjestelmät huolehtivat siitä, että kiinteähintaisen bruttotuotoksen muutos on toimialoittain suunnilleen sama kuin kiinteähintaisen arvonlisäyksen.

Kaksoisdeflatointiin siirtyminen särkeisi tämän yhteyden. Kiinteähintaisen arvonlisäyksen ja kiinteähintaisen bruttotuotoksen kasvuvauhdit saattaisivat erota selvästikin toisistaan. Eron suuruudesta teollisuudessa ja palvelualoilla ei ole toistaiseksi kokemuseräistä tietoa, mutta maataloudessa, jossa kaksoisdeflatointimenetelmää jo käytetään, erot kiinteähintaisen bruttotuotoksen ja kiinteähintaisen arvonlisäyksen vuotuisten kasvujen välillä saattavat olla merkittäviäkin. Eräänä osoittimena tästä on nykyisen panos-tuotoskehikon heikko suorituskyky maataloustuotannon ennustamisessa.

Ongelma voitaisiin ratkaista kahdella tavalla. Ensinnäkin voitaisiin ryhtyä ennustamaan kiinteähintaista kokonaistuotosta. Tällöin voitaisiin käyttää suunnilleen entisenlaista ennustejärjestelmää, tuloksena olisi vain bruttotuotoksen kasvuennusteita arvonlisäyksen kasvuennusteiden sijasta. Merkittävimmäksi pulmaksi jäisi toimialoitteisten kasvuennusteiden aggregointi koko kansantalouden tasolle. Eräs ratkaisu tähän voisi olla viimeisimpien julkaistujen arvonlisäyslukujen käyttö painoina.

Toinen tapa ratkaista kaksoisdeflatoinnin luoma ongelma olisi ryhtyä laskemaan ja ennustamaan kaksoisdeflatoinnin tuloksena saatavaa arvonlisäystä. Tämä edellyttäisi käytännössä kuitenkin käypähintaisen panos-tuotostaulun ennustamista ja arvonlisäyksen laskemista sen pohjalta deflatoimalla. Tarjolla on kuitenkin vaara, että saadun tuloksen käyttökelpoisuus toimialoittaisten tarkastelujen kannalta jäisi kyseenalaiseksi.

VIITATTU KIRJALLISUUS

Bacharach, Michael (1970). Biproportional matrices and input-output change. Cambridge 1970.

Forssell, Osmo (1985). Panos-tuotosmallit. ETLA B 46, Helsinki 1985.

Gillen, William J. & Guccione, Antonio (1990). Disaggregating Input-Output Models; an Alternative to Wolsky's Method. Economic Systems Research, Volume 2, Number 1, 1990.

Hetemäki, Martti & Kaski, Eeva-Liisa (1992). KESSU IV, An econometric model of the Finnish economy. Ministry of finance, Economics department, Helsinki 1992.

Hill, T. P. (1971). The measurement of real product. OECD Economic studies series.

Kansantalouden tilinpito (1986). Kansantalouden tilinpito vuosilta 1980 - 1985, KT 1987:8, Tilastokeskus.

Kansantalouden tilinpito (1987). Kansantalouden tilinpito vuosilta 1976 - 1986, KT 1987:8, Tilastokeskus.

Kansantalouden tilinpito (joulukuu 1991). Kansantalouden tilinpito vuosilta 1985 - 1990. Julkaisematon moniste, Tilastokeskus

Matkailunedistämiskeskus (1976). Ruotsu-tutkimus, tutkimus Ruotsista Suomeen suuntautuvasta matkailusta, III osaraportti, A:5 1976.

Miller, Ronald E. & Blair, Peter D. (1985). Input-output analysis: Foundations and extensions, New Jersey 1985.

Mutikainen, Tapio (1985). Teollisuustuotannon vuosimallit lyhyen aikavälin suhdanne-ennustamisen tukena. Valtiovarainministeriön kansantalousosasto, keskustelualoitteita n:o 13.

Panos-tuotos (1985). Kansantalous 1988:1, Tilastokeskus, Helsinki.

Rahiala, Markku (1984). Yksityisen kulutuksen hyödykeryhmittäistä jakautumista kuvaava ennustejärjestelmä, Keskusteluaiheita n:o 149, ETLA, Helsinki.

Stone, Richard (1961). Input-output and national accounts, OEEC 1961.

Tilastokeskus (1977). Panos-tuotostutkimus 1970. Tilastollisia tiedonantoja N:o 59. Helsinki 1977.

Tilastokeskus YR 1987:14 (1987). Tukku- ja vähittäiskaupan tilinpäätöstilasto 1985.

Torsti, Esko (1989). The forecasting system of ETLA. Keskusteluaiheita n:o 289, ETLA, Helsinki.

Torsti, Esko (1991). ETLAn suhdannemalli: rakenne, käyttö ja päivitys, julkaisematon käsikirja, Helsinki.

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
LÖNNROTINKATU 4 B, SF-00120 HELSINKI

Puh./Tel. (90) 609 900
Int. 358-0-609 900

Telefax (90) 601 753
Int. 358-0-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

- No 450 JOUKO KINNUNEN, Economic Effects of Climate Change: An Estimate for Finland. 10.09.1993. 35 p.
- No 451 AIJA LEIPONEN, Henkinen pääoma ja talouskasvu - Suomi ja muut OECD-maat empiirisissä vertailuissa. 24.09.1993. 60 s.
- No 452 ARIMONONEN, Metsänkorjaamiseen erikoistuneen konepajateollisuuden kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus Suomessa. 08.10.1993. 53 s.
- No 453 KARI ALHO, An Assessment of the Economic Consequences of EC Enlargement: The Case of Finland. 03.11.1993. 26 p.
- No 454 PAULA HIETA, Energiatoimialan kehitys Suomessa. 23.11.1993. 31 s.
- No 455 JARI HYVÄRINEN, Alueellinen kilpailukyky Suomen itäisellä rannikkoseudulla, Pietarissa ja Virossa. 03.12.1993. 105 s.
- No 456 MARKUS TAMMINEN, Sähkön siirron ja jakelun tekniikka. 15.12.1993. 37 s.
- No 457 MIKA WIDGRÉN, Voting Power and Decision Making Control in the Council of Ministers Before and After the Enlargement of the EC. 16.12.1993. 38 p.
- No 458 JUSSI RAUMOLIN, Ahlström: Shift from Forest Products Company to Environmental Technology. 27.12.1993. 15 p.
- No 459 MARIA KALOINEN, Suomen kilpailuetu Venäjän transitoliikenteessä. 27.12.1993. 62 s.
- No 460 PER HEUM - PEKKA YLÄ-ANTTILA, The Internationalization of Industrial Firms - Foreign Production and Domestic Welfare in Finland, Norway and Sweden. 28.12.1993. 18 p.
- No 461 JUKKA LASSILA, Tax Policies under Central and Local Wage Bargaining. 31.12.1993. 18 p.
- No 462 RISTO PENTTINEN, Summary of the Critique on Porter's Diamond Model. Porter's Diamond Model Modified to Suit the Finnish Paper and Board Machine Industry. 11.01.1994. 82 s.

- No 463 JUHA KETTUNEN, Suomen teollisuuden palkkarakenteen muutos 1980-luvulla. 14.01.1994. 17 s.
- No 464 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Elintarviketeollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994. 53 s.
- No 465 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Tekstiili- ja vaatetusteollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 466 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Metsäteollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 467 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Graafisen teollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 468 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Kemian- ja rakennusaineteollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 469 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Metalliteollisuuden työvoimakustannukset 1992-1994. 53 s.
- No 470 SEPPO SAUKKONEN, Työn hinta, Talonrakennusalan työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 471 JUHAPEKKA SUUTARINEN, Työn hinta, Tukkukaupan työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 472 JUHAPEKKA SUUTARINEN, Työn hinta, Vähittäiskaupan työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 473 JUHAPEKKA SUUTARINEN, Työn hinta, Autoalan työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 474 JUHAPEKKA SUUTARINEN, Työn hinta, Majoitus- ja ravitsemisalan työvoimakustannukset 1992-1994.
- No 475 SONJA SAASTAMOINEN, Kotimaisen sähkömoottoriteollisuuden kilpailukyky. 26.01.1994. 42 s.
- No 476 PASI AHDE, ETLAn ennustejärjestelmän panos-tuotoskehikko. 31.01.1994. 60 s.
- No 477 SYNNOVE VUORI, Yritysten ja toimialojen väliset teknologiakytkennät Suomen teollisuudessa. 31.01.1994. 41 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on rajoitetusti saatavissa ETLAn kirjastosta tai ao. tutkijalta.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress; they can be obtained, on request, by the author's permission.