

Artikkeleita

Elintarvike- ja metsäketju Suomen kansantaloudessa¹

OSMO FORSSELL

Emeritusprofessori

Oulun yliopisto

Panos-tuotostaulukko ja siitä muodostettu malli tarjoavat hyvän keinon kansantaloudessa toimivien tuotantoketjujen kuvaamiseen. Ketjun asema, riippuvuus ja merkitys osana kansantaloutta voidaan tällöin myös selvittää. Panos-tuotostallia on käytetty tässä tutkielmassa elintarvikkeiden sekä puu- ja paperituotteiden muodostamien tuotantoketjujen yhteyksien ja merkityksen tarkasteluun.

Elintarvikeketjun perustana on maataloudessa ja elintarviketeollisuudessa tapahtuva tuotanto, metsäketjun metsätalouden sekä puu- ja paperiteollisuuden tuotanto. Näillä aloilla käytetään paljon muiden toimialojen tuotteita panoksina, mikä liittyy muutakin tuotantoa näiden tuotantosuuntien muodostamiin tuotantoketjuihin. Tuotantotoiminnan vaikutukset muuhun talouteen arvioidaan vuosien 1985 ja 1993 panos-tuotostallien avulla. Lisäksi tarkastellaan ketjujen merkittävillä toimialoilla lopputuot-

teen valmistuksessa syntyviä työllisyys- ja tuontivaikutuksia. Tällöin arvioidaan sekä tuotantotoiminnan sisäisiä riippuvuuksia että niitä vaikutuksia, jotka syntyvät käytettäessä tuotannossa ansaittuja tuloja yksityisiin kulutusmenoihin.

Elintarviketalouden osuus Suomen yritystoiminnan koko tuotannosta oli vuonna 1993 runsaat 18 % ja metsäketjun osuus 15 %. Vastavat osuudet työllisyydestä olivat 25 % ja 12 %. Elintarvikeketju työllistää nykyisin yhteensä 310000 suomalaista ja metsäketju 160000 henkilöä. Lopputuotteen valmistuksessa syntyvät työllisyysvaikutukset ovat elintarvikeketjussa yleensä suurempia kuin metsäketjussa etupäässä maataloustuotannon työvaltaisuuden takia. Tuonnin tarve on metsäketjun toimialoilla yleensä pienempää kuin elintarvikeketjussa.

1 Elintarvikeketju ja metsäketju

Toimialat tarvitsevat tuotannossaan muilla toimialoilla valmistettuja panoksia ja valmistavat tuotteita toisille toimialoille. Näin syntyvät riippuvuudet muodostavat verkon, jota myöten tuotantotoiminnan vaikutukset välittyvät kan-

¹ Elintarvikeketjua koskevat laskelmat on tehty osittain Suomalaisen Työn Liiton *Elintarviketalous 1997-kampanjaa* varten. Tutkimuksen perustan kehittämistä on merkittävästi auttanut Kyösti Haatajan Säätiön apuraha.

santaloudessa. Riippuvuuksien vahvuus muodostuu sen mukaisesti, kuinka paljon kyseisellä toimialalla käytetään toisen toimialan tuotteita. Jos nämä tuotteet ovat tuontipanoksia, vaikutukset vuotavat ulkomaille ja riippuvuus kotimaisesta tuotannosta muodostuu heikoksi.

Verkon ulkopuolisia panoksia ovat työ, pääoma ja tuontihyödykkeet. Ne jalostuvat tuotannossa lopputuotteiksi, jotka käytetään kulutukseen, pääomanmuodostukseen ja vientiin. Tuotannon riippuvuuksien verkkoa voidaan tarkastella tuotteeseen aiemmissa tuotantovaiheissa kertyneen tuotannon eli jalostuksen näkökulmasta. Tällöin lasketaan mukaan kaikki tuotteen hyväksi eri toimialoilla tehty tuotanto. Esimerkiksi traktorin tuotannossa tämä merkitsee koko ketjua malmin louhimisesta koneen testiajoon asti. Tapahtumaa voidaan seurata tuotannon määränpäänkin näkökulmasta. Esimerkiksi viljan tuotannossa tämä merkitsee sen erilaisten lopputuotekäyttöjen (leipä, juoma, jne.) kartoitusta.

Tuotantotoiminnan riippuvuudet voidaan edellisen tarkastelun mukaisesti ryhmitellä *eteenpäin ja taaksepäin* suuntautuviin vaikutuksiin. *Eteenpäin* suuntautuvat vaikutukset ilmaisevat kyseisen toimialan tuotteiden kysynnän riippuvuuden voimakkuuden lopputuotteiden (kulutukseen, pääoman-muodostukseen ja vientiin menevien koko kansantalouden tuotteiden) kysynnästä. Mitä enemmän kyseisen toimialan tuotteita käytetään toisten tuotteiden valmistuksessa sitä suuremmiksi *eteenpäin* suuntautuvat riippuvuudet kertautuvat. Tämä on tyypillistä jalostusketjun alkupäähän sijoituville toimialoille kuten maataloudelle.

Toimialan *taaksepäin* suuntautuvat vaikutukset ilmaisevat kyseisen toimialan lopputuotteen kysynnän aiheuttamat tuotantovaikutukset kansantalouden eri toimialoilla. Mitä enemmän kyseinen toimiala käyttää tuotannossaan mui-

den toimialojen tuotteita panoksina sitä suuremmiksi *taaksepäin* suuntautuvat riippuvuudet kertautuvat. Tämä on tyypillistä jalostusketjun loppupäähän sijoituville toimialoille kuten esimerkiksi graafiselle tuotannolle.

Tuotantotoiminnan riippuvuuksiin voidaan liittää myös tuotannossa ansaittujen tulojen muodostuminen ja käyttö. Tulojen muodostuminen liittyy luonnollisesti tuotannossa maksettaviin tuotantontekijätuloihin. Niihin liittyvät riippuvuudet syntyvät, kun tuotannossa käytetyn työn ja pääoman korvaukseksi maksetut tulot käytetään esimerkiksi kulutushyödykkeiden hankkimiseen. Näin syntyvä kysyntä aiheuttaa tuotantoa, joka vuorostaan luo uusia tuloja jne. Tätä jatkuu kunnes vaikutukset vähitellen heikkenevät. Vaikutusten heikentyminen johtuu siitä, että osa tuloista kanavoituu veroina julkiselle vallalle, osa käytetään tuontihyödykkeiden ostoihin ja osa säästetään.

Elintarvikeketjun perustoiminnat (taulukko 1) muodostavat kyseisen ketjun ytimen. Perustoimintoja on 10, joihin läheisesti liittyvää toimintaa on elintarvikkeiden välittämiseen kohdistuvat palvelukset: tukku- ja vähittäiskauppaa sekä ravintola- ja kahvilamenoja ja ateriamaksuja. Nämä on arvioitu osana kyseisten palvelujen toimintaa. Tämän lisäksi lasketaan mukaan sekä perustoimialojen että niihin läheisesti liittyvien toimialojen kiinteän pääoman kulumisesta johtuvat uusintainvestoinnit. Ne jakautuvat talonrakennus-, maa- ja vesirakennus- sekä kone-, laite- ja kulkuneuvoinvestointeihin. *Metsäketjun* (taulukko 2) perustoimintoja on 9 ja niihin liittyvät näiden toimialojen uusintainvestointeja tuottavat metalliteollisuuden ja rakennustoiminnan tuotannot.

Taulukoista 1 ja 2 nähdään elintarvikeketjun ja metsäketjun lopputuotteiden kysyntä vuonna 1993 (Panos-tuotos 1992-1993). Vastaavalla tavalla muodostettiin näiden ketjun lopputuot-

Taulukko 1 Elintarvikeketjun lopputuotteiden kysyntä, milj.mk., vuonna 1993

	Kotimainen kysyntä	Varaston muutos	Vienti	Tilastovirhe	Yhteensä
Maatalous	2 938	-50	1 948	-1 323	3 513
Kalatalous ja metsästys	762	0	4	15	781
Teurastus ja lihanjalostus	6 766	-38	909	-353	7 284
Meijerituotteiden valmistus	5 631	-165	1 594	-486	6 574
Mylly- ja leipomotuott.valmistus	3 880	15	207	363	4 465
Sok., sukl. ja makeist.valmistus	1 279	59	875	3	2 216
Muu elintarvikkeiden valmistus	3 056	-12	780	206	4 030
Rehujen valmistus	187	-6	52	128	361
Juomien valmistus	2 225	-25	649	-33	2 816
Tupakkatuotteiden valmistus	843	-6	93	11	941
Metallituotteiden valmistus	138	0	0	0	138
Koneiden valmistus	664	0	0	0	664
Rad.,tv ja kott.k.,sähköl.valmistus	120	0	0	0	120
Muiden sähkötekn. t. valmsitus	52	0	0	0	52
Instr. ja hienomek. t. valmistus	17	0	0	0	17
Laiv. ja ven.valm.,korjaus.	4	0	0	0	4
Autojen ja -osien valmistus	1	0	0	0	1
Talonrakennustoiminta	1 775	0	0	0	1 775
Maa ja vesirak.toiminta	127	0	0	0	127
Tukku- ja vähittäiskauppa	13 683	0	0	0	13 683
Ravitsemis- ja majoitustoiminta	12 517	0	0	0	12 517
YHTEENSÄ	56 665	-228	7 111	-1 469	62 079

teiden kysyntä vuonna 1985 kyseisen vuoden panos-tuotostaulukosta (Panos-tuotos 1985). Elintarvikeketjun tukku- ja vähittäiskaupan sekä ravitsemis- ja majoitustoiminnan osuudet arvioitiin Tilastokeskuksen kulutusmenokoh- taisesta vuoden 1993 panos-tuotostutkimuksen liitetaulukosta. Investointitavaroiden tuotannon toimialoittainen jakauma on arvioitu Tilasto- keskuksen vuoden 1993 panos-tuotostutkimuk-

sen liitetaulukon avulla. Lopputuotekysynnät ovat lähtökohtana, kun seuraavassa tarkastel- laan ketjujen vaikutuksia tuotantoon ja työllisyyteen Suomen kansantaloudessa.

2 Vaikutukset tuotantoon

Kun elintarvikeketjun ja metsäketjun loppu- tuotteiden kysyntä taulukoissa 1 ja 2 kerrotaan

Taulukko 2 Metsäketjun lopputuotteiden kysyntä, milj.mk., vuonna 1993

	Kotimainen kysyntä	Varaston muutos	Vienti	Tilastovirhe	Yhteensä
Metsätalous	1 794	-228	270	-923	913
Puunsahaus, höyläys ja kyllästys	151	-144	6 149	-262	5 894
Muu puutav. ja rak.mat.valmsitus	345	-73	3 770	-120	3 922
Ei-metall. kalust.valmistus	1 122	3	1 005	-55	2 075
Massan valmistus	127	-190	3 063	-678	2 322
Paperin ja kartongin valmistus	412	-405	31 172	-467	30 712
Paperi- ja kartonkituott.valmistus	624	-53	2 086	-127	2 530
Graafinen tuotanto	796	-3	694	-315	1 172
Kustannustoiminta	4 518	-259	622	-257	4 624
Metallituotteiden valmistus	323	0	0	0	323
Koneiden valmistus	691	0	0	0	691
Rad.,tv ja kott.k. sähköl.v.	281	0	0	0	281
Muiden sähkötekn. t. valmistus	121	0	0	0	121
Instr. ja hienomek. t. valmistus.	40	0	0	0	40
Laiv. ja ven.valm.,korjaus	10	0	0	0	10
Autojen ja -osien valmistus	3	0	0	0	3
Talonrakennustoiminta	1 135	0	0	0	1 135
Maa ja vesirak.toiminta	1 155	0	0	0	1 155
Tukku- ja vähittäiskauppa	890	0	0	0	890
YHTEENSÄ	14 538	-1 352	48 831	-3 204	58 813

avoimen staattisen panos-tuotosmallin yleisen ratkaistun muodon kertoimilla, Leontiefin käänteismatriisi, saadaan laskettua lopputuotteiden kysynnän välittömästi ja välillisesti vaatima tuotanto. Nämä ja niihin liittyvät työllisyyttä koskevat laskelmat tehtiin vuoden 1993 panos-tuotosmallilla seuraavasti:

- (1) $X = (I-A)^{-1}Y$
 (2) $XI = (I-A)^{-1}Y$

X on kyseisen ketjun lopputuotekysynnän vaatima toimialoittainen tuotanto,

Y on ketjun lopputuotekysyntä,

$(I-A)^{-1}$ on Leontiefin käänteismatriisi, jossa A on panoskertoimien (panos yhtä tuotosyksikköä kohden) matriisi, I on yksikkömatriisi ja I toimialoittaisten työpanoskertoimien (työllisyys miljoonan markan tuotantoyksikköä kohden) diagonaalimatriisi ja

XI on ketjun lopputuotekysynnän vaatima toimialoittainen työllisyys.

Taulukoissa 3 ja 4 on laskettu lopputuotteiden valmistuksen vaikutukset tuotantoon eri toimialoilla vuoden 1993 panos-tuotosmallilla. Mallissa on tällöin 64 toimialaa. Laskelmat kohdistuivat aluksi tuotannon bruttoarvoon, josta voidaan sitten johtaa erilaisten peruspainosten kuten työllisyyden käyttöä ilmaisevia lukuja käyttäen kunkin toimialan kyseisiä panoskertoimia. Laskelmien lähtökohtana on tällöin ketjujen lopputuotekysynnän välittömästi ja välillisesti vaatima tuotanto. Yksityiskohtaisia 64 toimialan tuloksia on taulukoissa osittain yhdistetty karkeimmiksi toimialoiksi.

Elintarvikeketjun toimialojen tuotantoa koskevat luvut taulukossa 3 ilmaisevat, missä määrin kyseisen toimialan tuotanto riippuu elintarviketalouden kaikkien erilaisten lopputuotekäyttöjen kysynnästä. Esimerkiksi meijerituotteiden valmistuksessa vuoden 1993 tuotannosta 9475 miljoonaa aiheutui kotimaisesta elintarvikkeiden käytöstä, varastojen väheneminen pienensi tuotantoa 248 miljoonaa, vienti aiheutti tuotantoa 2575 miljoonaa ja tilastovirheen osuus oli -720 miljoonaa. Edellisistä kostuu yhteensä tuotantoa 11082 miljoonaa markkaa, mikä on 95 % meijerituotteiden valmistuksesta. Puuttuva osuus, 5 % kokonaistuotannosta, riippuu muusta kuin elintarvikkeiden kysynnästä.

Elintarviketalouden tuotantovaikutukset vaihtelevat huomattavasti toimialoittain. Luonnollisesti perustuotannon, maatalouden ja elintarviketeollisuuden, riippuvuus on suurinta. On kuitenkin huomattava, että sekään ei ole sataprosenttista. Muukin kuin elintarvikkeiden kysyntä vaikuttaa näiden elinkeinojen tuotantoon ja työllisyyteen.

Tuotantoa käytetään muunkin lopputuotekysynnän kuin tässä määritellyn (taulukko1) kysynnän tyydyttämiseen. Tukku- ja vähittäiskaupan sekä ravitsemus- ja majoitustoiminnan tuo-

tanto ja työllisyys riippuu melko paljon elintarvikkeista, jälkimmäinen yli 67 prosentisesti. Muiden toimialojen riippuvuus elintarvikkeiden kysynnästä on välillistä. Nämä toimialat tuottavat sellaisia tuotteita, joita tarvitaan välillisesti elintarvikkeiden lopputuotteiden valmistuksessa. Lannoite- ja torjunta-aineissa 50 prosenttia tuloannosta riippuu elintarviketuotannosta. Muita hyviä esimerkkejä ovat kartonkituotteiden valmistus ja muovituotteiden valmistus. Elintarviketuotannon uusintainvestoinnit vaikuttavat vähän metalliteollisuudessa. Elintarviketalouden osuus Suomen yritystoiminnan koko tuotannosta oli vuonna 1993 runsaat 18 %. Tuotanto on vahvasti painottunut kotimaiseen kysyntään, jonka osuus on 90 % kokonaisvaikutuksesta, viennin osuus vain 13 %.

Metsäketjun lopputuotteiden kysynnän tuotantovaikutukset nähdään taulukosta 4. Toimialojen tuotannon suurin riippuvuus metsäketjun lopputuotekysynnästä on paperin ja kartongin valmistuksessa, 94%. Tämä riippuvuus on huomattava myös muilla metsäketjun perustoimialoilla, mutta selvästi pienempää kuin elintarvikeketjun ydintoimialoilla. Metsäketjun uusintainvestoinnit vaikuttavat metalliteollisuuden tuotantoon selvästi enemmän kuin elintarvikeketjun uusintainvestoinnit. Metsäketjun tuotanto onkin pääomavaltaisempaa kuin elintarvikeketjun. Metsäketjun tuotannon energia- ja vesihuollon tuotantoon, josta sen osuus on neljännes. Vaikutus maaliikenteen tuotantoon on myös huomattava. Metsäketjun tuotannon osuus koko yritystoiminnan tuotannosta oli 15 % vuonna 1993. Tuotanto on vahvasti vientiveitoista; viennin osuus koko metsäketjun tuotantovaikutuksesta oli 85 %, pelkän kotimaisen kysynnän osuus vain 22 %. Tässä suhteessa tarkasteltavat ketjut ovat aivan erilaisia.

Taulukko 3 Elintarvikeketjun tuotantovaikutus, milj.mk., vuonna 1993

	Kotimainen- kysyntä	Varaston- muutos	Til.virhe	Vienti	YHTEENSÄ	%koko tuotannosta
Maatalous	18 813	-237	-2 063	5 182	21 696	93
Kalatalous ja metsästys	1 110	-2	14	67	1 188	94
Teurastus ja lihanjalostus	12 119	-65	-575	1 580	13 058	96
Maidonjalostus	9 475	-248	-720	2 575	11 082	95
Mylly- ja leipomotuotteiden valmistus	5 128	13	400	328	5 869	96
Sok., sukl. ja makeistuotteiden valm.	2 161	63	7	1 141	3 372	92
Muu elintarvikkeiden valmistus	5 020	-25	210	1 145	6 351	88
Rehujen valmistus	2 184	-31	-76	594	2 672	93
Juomien valmistus	3 263	-27	-36	709	3 909	86
Tupakkatuotteiden valmistus	860	-6	11	94	958	97
Tukku- ja vähittäiskauppa	18 507	-29	-204	698	18 971	27
Ravitsemis ja maj.toiminta	12 822	-1	-6	23	12 838	67
Metalliteollisuus	3 282	-10	-40	260	3 492	3
Muu kaivannaistoiminta	313	-3	-25	70	356	13
Metsäteollisuus	2 882	-19	-68	418	3 213	3
Lannoite- ja torj.aineiden valmistus	783	-10	-84	213	903	50
Muu kemian teollisuus	754	-6	-43	153	858	5
Maaöljy- ja kivih.tuotteiden valmistus	612	-5	-32	109	685	5
Kumi- ja muoviteollisuus	782	-6	-23	149	901	13
Ei-metall.miner.tuotteiden valmistus	397	-1	-5	41	432	6
Muu tehdasteollisuus	118	-1	-3	12	127	1
Sähkö-,kaasu-ja vesihuolto	3 184	-17	-88	442	3 520	9
Rakennustoiminta	3 056	-5	-32	127	3 145	6
Maaliikenne	2 940	-16	-54	351	3 222	13
Muu kuljetusliikenne	532	-1	-7	31	555	2
Posti- ja teleliikenne	1 206	-5	-29	131	1 303	9
Muu kiinteistötoiminta	3 031	-5	-22	161	3 165	15
Liike-el.pt.ja koneiden vuokraus	4 142	-16	-68	489	4 547	13
Yksit. yht.kunn. palvelukset	1 045	-4	-27	99	1 112	11
Muut palvelukset	1 277	-4	-23	99	1 349	1
YRITYSTOIMINTA	121 799	-730	-3 712	17 490	134 847	18

3 Vaikutukset työllisyyteen

Tuotannon bruttoarvo mittaa tuotannon laajuutta tuotantoon sisältyvien kaikkien panosten

kannalta. Toimialan arvonlisäys mittaa edellistä tarkemmin toimialan oman tuotannon suuruutta. Tämä mitta voidaan helposti johtaa tuotannon bruttoarvon avulla käyttämällä kyseisen

Taulukko 4 Metsäketjun tuotantovaikutus, milj.mk., vuonna 1993

	Kotimainen- kysyntä	Varaston- muutos	Til.virhe	Vienti	YHTEENSÄ	%koko tuotannosta
Metsätalous	2 186	-424	-1 376	8 478	8 864	86
Puunsahaus, höyl.ja kyllästys	344	-191	-371	8 270	8 053	85
Muu puutav. ja rak.mat.valmistus	567	-81	-141	4 321	4 665	65
Ei-metall.kalusteiden valmistus	1 184	2	-58	1 061	2 189	71
Massan valmistus	316	-273	-802	8 828	8 069	87
Paperin ja kartongin valmistus	932	-445	-583	33 030	32 934	94
Paperi- ja kartonkituott.valmistus	693	-62	-143	2 615	3 102	74
Graafinen tuotanto	1 434	-39	-369	1 148	2 175	32
Kustannustoiminta	5 122	-293	-307	1 047	5 569	58
Metalliteollisuus	3 253	-90	-163	2 728	5 727	6
Elintarvikeketju	156	-19	-34	996	1 099	1
Muu kaivannaistoiminta	48	-6	-12	348	377	14
Kemian teollisuus	249	-48	-112	2 280	2 369	13
Maaöljy- ja kivih.tuott.valmistus	137	-13	-28	501	597	5
Kumi- ja muoviteollisuus	116	-7	-15	304	400	6
Ei-metall.miner.tuott.valmistus	188	-6	-12	244	414	6
Muu tehdasteollisuus	123	-2	-8	141	254	3
Sähkö-,kaasu-ja vesihuolto	762	-163	-305	9 171	9 465	25
Rakennustoiminta	2 478	-18	-41	656	3 075	5
Tukku- ja vähittäiskauppa	1 466	-40	-94	1 476	2 808	4
Ravitsemis ja majoitustoiminta	56	-3	-6	102	148	1
Maaliikenne	1 078	-117	-231	4 135	4 865	19
Muu kuljetusliikenne	74	-4	-8	131	193	1
Posti- ja teleliikenne	311	-19	-32	494	754	5
Muu kiinteistötoiminta	400	-21	-43	619	956	5
Liike-el.pt.ja kon.vuokraus	1 284	-78	-133	2 344	3 418	10
Yksit. yht.kunn. palvelukset	141	-9	-17	294	409	4
Muut palvelukset	219	-13	-24	393	574	1
YRITYSTOIMINTA	25 316	-2 482	-5 469	96 154	113 519	15

panoksen osuutta tuotannon bruttoarvosta. Samalla tavalla voidaan laskea muutkin tuotantoon läheisesti liittyvät suureet. Ketjun sisältämän tuotannon osuutta ilmaiseva mitta on sama kaikille johdetuille suureille samalla yksityiskohtaisuuden tasolla. Käytettäessä aggregoitua mittaa tulos kuitenkin muuttuu, koska osuudet vaihtelevat toimialoittain. Niinpä elintarvike-

ketjun bruttotuotannon osuus koko yritystoiminnan bruttoarvosta on 18.3 %, mutta tuotannon tekijöiden vastaava osuus 17.7 %. Metsäketjun vastaavat luvut ovat 15.4 % ja 13.4 %. Käytetty mitta vaikuttaa näin siihen, kuinka suuri ketjun merkityksen arvioidaan kansantaloudessa olevan.

Taulukosta 5 nähdään, kuinka paljon elintar-

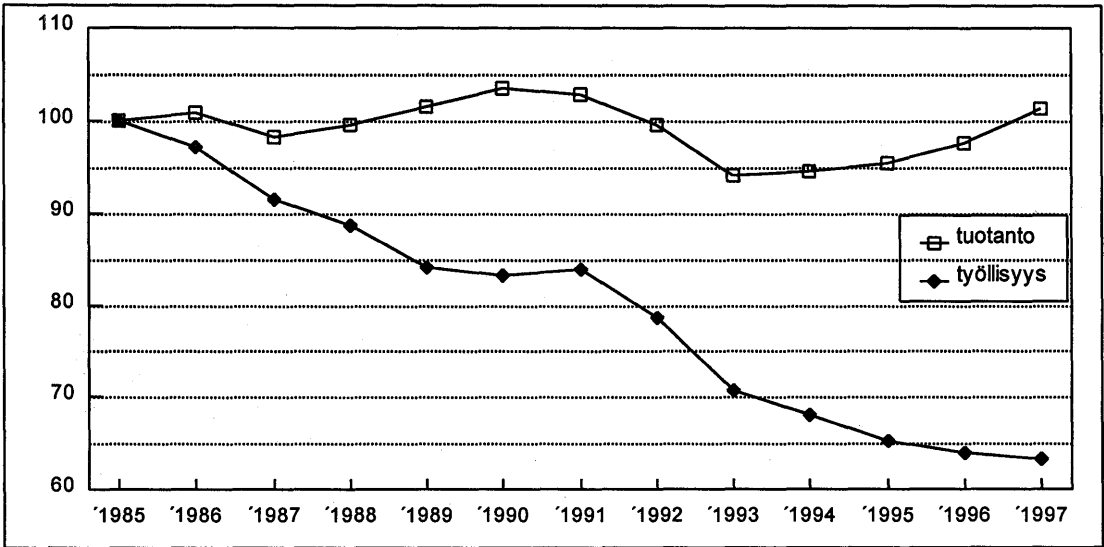
Taulukko 5 Elintarvikeketjun työllisyysvaikutus, työvuotta, vuosina 1985 ja 1993

	V.1985	osuus	V.1993	osuus
Maatalous	213 794	95.9	135 949	92.9
Elintarv.,juom. ja tupakan valmistus	57 703	94.4	43 130	93.4
Yhteensä	271 497	95.6	179 078	93
Kauppa	78 339	26.7	68 096	27
Ravitsemus- ja majoitustoiminta	40 719	63.6	34 920	67
Metsäteollisuus	9 073	4.8	5 656	4.1
Metalliteollisuus	10 229	5.1	5 387	3.8
Muu teollisuus	11 283	6.9	7 373	7.3
Rakennustoiminta	8 846	4.8	6 927	5.4
Liikenne	17 585	11	13 995	9.3
Liike-elämää palveleva toiminta	10 892	14.4	12 931	13.4
Muut palvelukset	11 956	8.4	10 709	7.6
Yhteensä	198 921	13.5	165 993	13.8
YHTEENSÄ	470 418	26.8	345 071	24.7

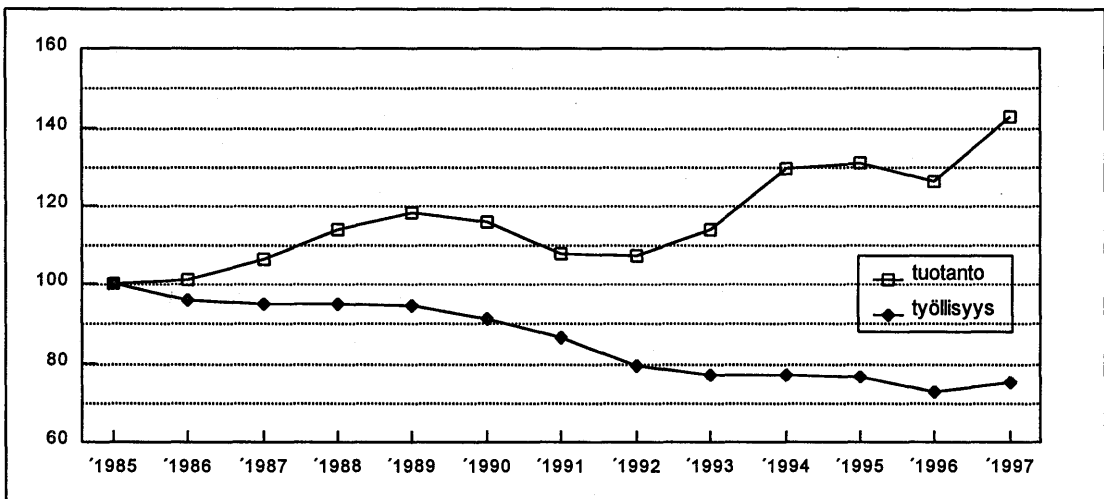
Taulukko 6 Metsäketjun työllisyysvaikutus, työvuotta, vuosina 1985 ja 1993

	V.1985	osuus	V.1993	osuus
Metsätalous	39 093	80.3	23 982	85.6
Puutavarojen ja puutuotteiden valm.	33 447	64.5	25 527	72.3
Massan, paperin ja paperituotteiden v.	39 484	86.1	36 221	89
Kustantaminen ja painaminen	24 907	59.4	16 071	46.9
Yhteensä	136 931	72.7	101 800	73.6
Elintarvikealoes	13 806	2.2	12 952	2.6
Metalliteollisuus	13 260	6.7	8 831	6.2
Muu teollisuus	14 369	8.8	10 517	10.4
Rakennustoiminta	6 532	3.6	7 013	5.5
Liikenne	15 225	9.5	15 981	10.7
Liike-elämää palveleva toiminta	6 104	8.1	9 720	10.1
Muut palvelukset	5 962	4.2	3 831	2.7
Yhteensä	75 259	4.8	68 844	5.5
YHTEENSÄ	212 190	12.1	170 645	12.2

Kuvio 1 Elintarvikeketjun tuotanto- ja työllisyysvaikutus vuosina 1985-97, '1985'=100



Kuvio 2 Metsäketjun tuotanto- ja työllisyysvaikutus vuosina 1985-97, '1985'=100



vikeketju työllisti eri toimialoilla vuosina 1985 ja 1993 sekä missä määrin kunkin toimialan työllisyys riippuu elintarviketalouden lopputuotekysynnästä. Välittömät ja välilliset vaikutukset toimialojen työllisyyteen ovat tällöin mukana (yhtälö 2). Elintarvikeketju työllisti yhteensä 345000 henkilöä vuonna 1993, mikä on lähes neljäsnes koko yritystoiminnan työllisistä. Tämä osuus oli vain hieman suurempi vuonna 1985, noin kaksi prosenttiyksikköä, mutta 125000 työvuotta vähemmän kuin vuonna 1985. Yli puolet tästä vähennyksestä, 78000 työvuotta, kohdistui maatalouteen. Työllisyyden osuus koko yritystoiminnasta on huomattavasti suurempi kuin tuotannon vastaava osuus. Tämä johtuu siitä, että elintarvikeketjun toimialat ovat työvaltaisempia kuin kansantaloutemme yritystoiminta keskimäärin. Ketjun perustuotannossa erityisesti maatalous on selkeästi työvaltaisempaa kuin muut kansantaloutemme ja tämänkin ketjun toimialat.

Metsäketjun työllisyysvaikutukset nähdään taulukosta 6. Metsäketjun osuus koko yritystoiminnan työllisyydestä on pysynyt ennallaan vuonna 1993, 12.2 %, vuoteen 1985 verrattuna. Työllisten määrä on tässäkin tapauksessa vähentynyt, mutta vain 42000 työvuotta. Suurin osa tästä vähennyksestä on metsäketjun perustoimialoilla. Työllisyydellä mitaten metsäteollisuuden merkitys on huomattavasti pienempi kuin elintarvikeketjun, vaikka bruttotuotannon ja tuotantotehtäjätulon mitat erosivat ketjujen kesken vain hieman.

Tuotanto- ja työllisyysvaikutukset muuttuvat vuosittain kysynnän tason ja rakenteen muuttuessa ja työn tuottavuudessa tapahtuvien muutosten takia. Kuvioissa 1 ja 2 on arvioitu elintarvike- ja metsäketjun tuotannon ja työllisyyden kehitystä vuosina 1985-97. Lähtökohtana on tällöin vuosia 1985 ja 1993 koskevat panostutkimukset. Väli vuosien luvut on arvioi-

tu käyttämällä ketjujen ydintoimialojen tuotanto- ja työllisyysosuuksia, joiden on oletettu muuttuvan lineaarisesti: vuosien 1985 ja 1993 osuudet painotetaan vaihtelevasti sen mukaan kuinka etäällä arvioinnin kohteena olevasta vuodesta ne ovat. Vuosina 1994-97 on käytetty kiinteitä vuoden 1993 osuuksia. Saatuja osuuksia on sitten sovellettu kansantalouden tilinpidosta saatuihin toimialakohtaisiin tuotannon bruttoarvon kiinteähintaisiin lukuihin. Toimialajako on tällöin ollut kansantalouden tilinpidon yksityiskohtaisin julkaistu toimialajako. Muiden kuin perustoimintojen tuotannon on oletettu kehittyvän perustoimintojen yhteenlasketun tuotannon määrän mukaisesti. Työllisyyskehitys on saatu poistamalla kyseisten toimialojen tuottavuuden muutokset määrän kehityksestä. Vuoden 1997 muutosarviot ovat ETLA:n ennusteiden mukaisia (Suhdanne 1998/2).

Elintarviketalouden tuotannon määrä on muuttunut vähän tarkasteltavana ajanjaksona. Elintarviketalouden koko työllisyys on vähentynyt huomattavasti vuosina 1994-95, koska työn tuottavuus on parantunut. Kun työn tuottavuuden paraneminen hidastui vuoden 1995 jälkeen, on työllisyyden väheneminenkin hidastunut. Lamavuosien pahimmat tuotannon ja työllisyyden pudotukset ajoittuvat vuosille 1992-93 ja elpyminen alkaa vuonna 1994.

Metsäketjun tuotannon määrä on kasvanut huomattavasti ajanjaksona 1985-1997. Tämän takia työllisyysvaikutus ei ole vähentynyt niin paljon kuin elintarvikeketjussa, vaikka työn tuottavuus on parantunut paljon myös tämän ketjun toimialoilla. Pahimpia lamavuosia ovat tässä ketjussa 1991-2 ja elpyminen alkoi selvästi jo vuonna 1993 viennin ansiosta.

4 Taaksepäin suuntautuvat vaikutukset, työllisyyteen ja tuontiin

Taaksepäin suuntautuvat vaikutukset, Leontiefin kääntematriisin sarake, kertovat, kuinka paljon yhden lopputuotteen valmistus kyseisellä toimialalla aiheuttaa kaikkiaan tuotantoa ja sen myötä työllisyyttä eri toimialoilla koko kansantaloudessa. Nämä vaikutukset työn ja tuonnin tarpeeseen lasketaan seuraavien yhtälöiden mukaan:

$$(3) \quad Ly = I' * [L(I-A)^{-1}]$$

$$(4) \quad My = I' * [M(I-A)^{-1}]$$

I' on ykkösten vaakavektori,

Ly on toimialoittainen vektori, jonka elementti ilmaisee miljoonan markan arvoisen kyseisen toimialan lopputuotteen valmistuksen välittömästi ja välillisesti vaatiman työpanoksen,

M on toimialoittaisten tuontikertoimien (toimialan käyttämien tuontipanosten summa tuotayksikköä kohden) diagonaalimatriisi

My on toimialoittainen vektori, jonka elementti ilmaisee kyseisen toimialan lopputuotteen valmistuksessa välittömästi ja välillisesti käytetyn tuonnin yhtä lopputuoteyksikköä kohden.

Yhtälöt muuttuvat, kun halutaan laskea tuotannossa syntyvien tulojen käytöstä yksityisiin kulutusmenoihin aiheutuvat kerrannaisvaikutukset. Tällöin arvioidaan kunkin toimialan tuotannossa syntyvät kotitalouksien käytettävissä olevat tulot ja jaetaan ne toimialoittaisiksi kulutushyödykkeiden käytöksi. Näin laadittu kulutuskertoimien matriisi $[c_{ij}]$ vähennetään pnoskertomien matriisin lisäksi laskettaessa mallin ratkaistun muodon kertoimia, $(I-A-C)^{-1}$ (Forssell 1985, 41-58). Näin saatua kääntematriisia käytetään laskelmissa samalla tavalla kuin yksinkertaisempaa kääntematriisia yhtälöissä 3 ja 4.

Elintarvike- ja metsäketjun toimialojen työllisyysvaikutukset vuonna 1993 esitetään taulukossa 7. Työllisyysvaikutuksilla tarkoitetaan tässä niiden työllisten lukumäärää, jotka saisivat työtä yhdeksi vuodeksi, kun tarkasteltavan toimialan lopputuotteiden valmistus kasvaa 1 miljoonalla markalla. Taulukon 7 luvut sisältävät tällöin sekä palkansaaajien että itsenäisten elinkeinonharjoittajien työllisyyden.

Esimerkiksi mylly- ja leipomotuotteiden yhden miljoonan arvoisen lopputuotekysynnän välitön työllistävä vaikutus on 1.8 henkilöä. Tuotannon kerrannaisvaikutus lisää tätä työllisyyttä muilla toimialoilla 2.6 henkilöllä. Tällöin lasketaan mukaan kaikki ne henkilöt, jotka mylly- ja leipomoteollisuuden panosten tuotannon kautta osallistuvat tuon yhden miljoonan arvoisen lopputuotteen valmistukseen. Lisäksi lasketaan vielä mukaan se tuotanto, mikä aiheutuu myllyissä ja leipomoissa ansaittujen (käteen jäävien) tulojen käytöstä kulutukseen. Tämä lisää työllisyysvaikutuksia vielä yhdellä henkilöllä. Miljoonan markan arvoista lopputuotetta kohden saadaan näin työllisyydeksi kaikkiaan 5.4 henkilöä. Alkuperäinen välitön työllisyysvaikutus on näin kasvanut kolminkertaiseksi. Teurastuksessa- ja lihanjalostuksessa sekä maidonjalostuksessa kertaantuminen on vielä suurempaa, koska näillä toimialoilla välitön työllisyysvaikutus on hyvin pieni.

Metsäketjun ydintoimialoilla välitön työllistämisaikutus on yleensä suurempaa kuin elintarvikeketjun toimialoilla; maatalous on poikkeus tästä säännöstä. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat kuitenkin elintarvikeketjun toimialoilla niin paljon suuremmat kuin metsäketjussa, että työllisyysvaikutukset metsäketjussa jäävät yleensä elintarvikeketjun toimialojen vaikutuksia pienemmiksi. Sama havainto koskee myös kulutuksen vaikutuksia. Tämä johtuu pääasiassa maatalouden työvaltaisuudesta, jo-

Taulukko 7 Miljoonan markan arvoisen lopputuotteen valmistuksen välittömät ja välilliset vaikutukset työllisyyteen vuonna 1993, työvuosia, vuoden 1996 työpanoskertoimet

	Välitön	Tuotanto	Kulutus	Yhteensä	Yht./ välitön
Maatalous	5.2	1.4	1.1	7.8	1.5
Kalatalous ja metsästys	1.3	0.5	0.6	2.4	1.8
Teurastus ja lihanjalostus	0.7	6.6	1.4	8.8	11.8
Maidonjalostus	0.4	7.2	1.4	9.1	20.6
Mylly- ja leipomotuott.v.	1.8	2.6	1	5.4	3
Sok.,sukl. ja makeist.v.	0.9	3.2	0.9	4.9	5.6
Muu elintarvikk.valmistus	0.8	2.5	0.8	4.1	5.2
Rehujen valmistus	0.4	3.3	0.8	4.5	12.7
Juomien valmistus	0.8	1.4	0.7	2.9	3.6
Tupakkatuotteiden valmistus	0.7	0.4	0.5	1.6	2.3
Tukku- ja vähittäiskauppa	3.3	1.2	1	5.4	1.7
Ravitsemis ja maj.toim.	2.6	1.8	0.9	5.4	2
Metsätalous	2.7	0.3	0.7	3.7	1.4
Puunsahaus, höyl.ja kylästys	0.9	2	0.8	3.7	4
Muu puutav. ja rak.mat.v.	2	1.4	0.8	4.2	2.1
Ei-metall. kalust.valmistus	2.6	1.5	0.9	5	1.9
Massan valmistus	0.4	1.9	0.7	3	6.6
Paperin ja kartongin v.	0.7	1.3	0.6	2.7	3.7
Paperi- ja kartonkituott.v.	1.8	1.2	0.7	3.8	2.1
Graafinen tuotanto	1.7	1	0.8	3.6	2.1
Kustannustoiminta	1.6	1.8	1	4.4	2.8
Raudan ja teräksen valm.	0.6	0.9	0.5	2.1	3.5
Muiden metallien valmistus	0.5	0.9	0.5	1.8	4
Metallituotteiden valmistus	1.7	1.1	0.8	3.5	2.1
Koneiden valmistus	1.3	0.9	0.7	3	2.2
Rad.,tv ja kotital.k.,sähköl.v.	0.8	0.8	0.5	2.1	2.6
Muiden sähkötekn. t. v.	1.3	0.8	0.6	2.7	2.1
Instr. ja hienomek.t. v.	1.5	0.8	0.7	3	2.1
Laiv. ja ven. valm.,korj.	1.4	1.2	0.8	3.4	2.4
Autojen ja -osienvalmistus	1.7	0.5	0.5	2.7	1.6
Talonrakennustoiminta	2.1	1.5	0.9	4.5	2.2
Maa- ja vesirakennust.	2.1	1.2	0.9	4.2	2
YRITYSTOIMINTA	1.6	1.3	0.8	3.6	2.3
TEOLLISUUS	1.1	1.6	0.7	3.5	3.1

Taulukko 8 Tuonnin välitön ja välillinen osuus lopputuotteen valmistuksessa vuonna 1993

	Välitön	Tuotanto	Kulutus	Yhteensä	Yht./ välitön
Maatalous	0.042	0.076	0.086	0.204	4.8
Kalatalous ja metsästy	0.048	0.028	0.044	0.119	2.5
Teurastus ja lihanjalostus	0.008	0.141	0.107	0.256	33.9
Maidonjalostus	0.007	0.165	0.11	0.282	38.7
Mylly- ja leipomotuott.v.	0.041	0.088	0.076	0.205	5
Sok.,sukl. ja makeist.v.	0.168	0.109	0.068	0.344	2.1
Muu elintarvikk.valmistus	0.195	0.116	0.061	0.371	1.9
Rehujen valmistus	0.121	0.127	0.062	0.31	2.6
Juomien valmistus	0.058	0.06	0.051	0.169	2.9
Tupakkatuotteiden valmistus	0.337	0.024	0.036	0.397	1.2
Tukku- ja vähittäiskauppa	0.071	0.043	0.076	0.19	2.7
Ravitseminen ja maj.toim.	0.06	0.058	0.07	0.189	3.2
Metsätalous	0.01	0.012	0.057	0.079	7.7
Puunsahaus, höyl. ja kylästy	0.009	0.04	0.059	0.109	12.3
Muu puutav. ja rak.mat.v.	0.074	0.061	0.063	0.198	2.7
Ei-metall. kalust.valmistus	0.098	0.092	0.07	0.26	2.6
Massan valmistus	0.101	0.075	0.05	0.225	2.2
Paperin ja kartongin v.	0.112	0.096	0.048	0.256	2.3
Paperi- ja kartonkituott.v.	0.125	0.098	0.055	0.278	2.2
Graafinen tuotanto	0.11	0.076	0.064	0.25	2.3
Kustannustoiminta	0.014	0.09	0.077	0.18	13.1
Raudan ja teräksen valm.	0.17	0.164	0.04	0.374	2.2
Muiden metallien valmistus	0.261	0.201	0.035	0.497	1.9
Metallituotteiden valmistus	0.146	0.109	0.058	0.312	2.1
Koneiden valmistus	0.219	0.084	0.055	0.358	1.6
Rad.,tv ja kotital.k.,sähköl.v.	0.406	0.057	0.038	0.502	1.2
Muiden sähkötekn. t. v.	0.239	0.074	0.049	0.363	1.5
Instr. ja hienomek.t. v.	0.205	0.059	0.057	0.322	1.6
Laiv. ja ven. valm.,korj.	0.158	0.113	0.061	0.332	2.1
Autojen ja -osienvalmistus	0.507	0.036	0.04	0.583	1.2
Talonrakennustoiminta	0.109	0.088	0.07	0.267	2.4
Maa- ja vesirakennust.	0.074	0.074	0.067	0.216	2.9
YRITYSTOIMINTA	0.114	0.071	0.075	0.26	2.3
TEOLLISUUS	0.185	0.093	0.058	0.336	1.8

ka heijastuu elintarviketuotannon välilliseen työpanokseen. On huomattava, että elintarviketuotannon aiheuttamat marginaaliset lisäykset jäävät tässä esitettyjä keskimääräisiä vaikutuksia pienemmiksi, koska maataloudessa työllisyys tuskin kasvaa tuotannon lisääntyessä. Pääomatarvotteita tuottavilla toimialoilla työllisyysvaikutukset ovat yleensä pienempiä kuin molempien ketjujen perustoiminnoissa.

Työllisyysvaikutusten lisäksi myös yritysten tulojen, julkisen talouden tulojen ja tuonnin osuudet ovat kertaantuneet vastaavalla tavalla. Tuonnin osuudet lopputuotteen arvosta ja niiden kertaantuminen kansantalouden riippuvuuskien johdosta elintarvike- ja metsäketjun toiminnoissa nähdään taulukossa 8.

Kun tuotantoa lisätään miljoonalla markalla esimerkiksi maidonjalostuksessa, tässä tuotannossa tarvitaan välittömästi 7000 markan edestä tuontia. Tuotannossa tarvitaan muillakin toimialoilla valmistettuja tuotteita. Niiden valmistamiseen tarvitaan edelleen tuontia. Tässä tapauksessa tämä tuonnin tarve on 165000 markkaa. Vaikutukset tuontiin eivät pääty vielä. Maidonjalostuksessa maksetaan tuotantoteijätuloja kotitalouksille, jotka käyttävät ne edelleen kotimaisten ja ulkomaisten tuotteiden hankintaan. Tästä tuotteiden ketjusta kertyy tuontia 110000 markkaa. Näin maidonjalostuksen yhden miljoonan markan suuruinen tuotanto on kaikenkaikkiaan aiheuttanut tuontia 282000 markkaa. Tämä on nostanut välittömän tuonnin tarpeen 38,7-kertaiseksi.

Tuonnin tarve on metsäketjun toimialoilla yleensä pienempi kuin elintarvikeketjun toimialoilla. Onhan metsäteollisuus kansantaloutemme perinnäinen kotimaiseen puuhun perustuvaa tuotantoa, kun taas elintarvikkeiden tuotannossa käytetään välillisesti enemmän tuontihyödykkeitä. Tuotteiden kotimaisuusaste voidaan laskea vähentämällä tuontiosuus yhdestä.

Esimerkiksi paperi- ja kartonkituotteiden kotimaisuusaste on $1-0,278=0,722$ ja maidonjalostuksen $0,718$. Metalliteollisuuden toimialoilla kotimaisuusaste on selvästi pienempää kuin elintarvike- ja metsäketjun perustoimialoilla.

5 Pöätelmä

Panos-tuotosmalli tarjoaa oivan keinon erilaisen tuotantoketjujen sisällön ja merkityksen tutkimiselle. Ketjun tuotannosta ja yhteyksistä saadaan kattava ja monipuolinen kuva. Menetelmän etuna on sen kokonaisvaltaisuus, ketjun kytkennät koko kansantaloudessa voidaan selvittää, ja yksityiskohtaisuus, erilaiset toiminnot voidaan eritellä kokonaiskehityksen osana riittävän tarkasti.

Tarkastellut elintarvike- ja metsäketju osoittivat, että kyseiset ydintoimialat ovat olennainen osa ketjua, koska huomattavin osa tuotannosta riippuu välittömästi ja välillisesti ketjun lopputuotteiden kysynnästä. Toisaalta on huomattava, että tuotanto ei riipu yksinomaan tarkasteltavan ketjun toiminnasta, vaan myös muun kansantalouden toiminnasta. Elintarvikeketju on tässä mielessä metsäketjua suljetumpi. Tarkastelu osoittaa, että on vaikea löytää täysin eristyneitä ketjuja. Nyt tarkasteltavat ketjut lienevät kansantalouden suljetuimpia. Pelkistetysti voidaan tarkastella esimerkiksi kansantalouden avointa ja suljettua sektoria, mutta reaali maailmassa toimialat kuuluvat enemmän ja vähemmän molempiin sektoreihin.

Malli on myös omien rajoitustensa vanki. Avoin staattinen panos-tuotosmalli tarkastelee vain tuotantotoimintaa ja sen sisäisiä riippuvuuksia. Peruspanosten, työn ja pääoman, käyttö sekä niihin liittyvät tulot, esimerkiksi verot, ovat mallissa ulkopuolisia tekijöitä. Niin ovat lopputuotteetkin, joihin peruspanosten käyttö kuitenkin voidaan tuotannon sisäisten

riippuvuuksien kautta kytkeä. Kiinteitä yhden vuoden kertoimia voidaan myös muuttaa havaittujen tai ennakoitujen arvioiden mukaisesti.

Mallia voidaan laajentaa endogenisoimalla lopputuotteiden käyttöä niinkuin tässä tutkimuksessa tehtiinkin yksityisten kulutusmenojen osalta. Tuotannossa ansaittujen tulojen mukaanlukeminen saattaa muuttaa myös ketjujen sisältöä, jos niitä tarkastellaan eteenpäin suuntautuvien vaikutusten kannalta. Elintarvikkeiden kysyntähän riippuu kaikissa toimialoissa ansaituista kotitalouksien käyttöön tulevista tuloista. Ketjuja muodostettaessa voidaan ottaa huomioon pääomatavaroiden, tuotannossa tarvittavien erilaisten koneiden ja laitteiden, valmistaminen ja kehittäminen uusintainvestointeja laajemmin osana pääomakantaa. Tällöin osa metalliteollisuuden toimialoista, esimerkiksi paperikoneiden valmistus, tulee osaksi ketjuja.

Mallia laajennettaessa yhteydet ja riippuvuudet eri toimintojen välillä lisääntyvät ja mallin avoimuus kapenee. Kaikki riippuu yhä enemmän kaikesta ja ketjut kytkeytyvät yhä kiinteämmin toisiinsa. Monipuolisten tutkimusten mahdollisuudet lisääntyvät, mutta ketjujen teoreettisesti selkeä erittely vaikeutuu, kun lähestytään reaali maailman toimintaa.

Kirjallisuus

- Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, *Suhdanne* 2/1998
- Forssell O. (1985): Panos-tuotosmallit, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, *Sarja B 46*, Helsinki 1985.
- Forssell O. (1997): Elintarvikeketju Suomen kansantaloudessa, Department of Economics, University of Oulu, *Working Papers No 6*, Oulu 1997.
- Tilastokeskus (1998): Kansantalouden tilinpito, *Taulukot*, 3.3.1998
- Tilastokeskus (1988): Panos-tuotos 1985, *Kansantalous* 1988:1, Helsinki 1988. 65 toimialan versio on saatu Tilastokeskuksesta
- Tilastokeskus (1996): Panos-tuotos 1992-1993, *Kansantalous* 1996:19, Helsinki 1996. Yksityiskohtainen panos-tuotostutkimus, 64 toimialaa, on saatu Tilastokeskuksesta.