

Mitä kannattaa osata? Havaintoja Suomen paperiteollisuuden kehittymisestä 1951–1998

HEIKKI NIEMELÄINEN

YTT, kansantaloustieteen lehtori

Joensuun yliopisto

*1. Johdanto*¹

Tarkastelen tässä artikkelissa Suomen paperiteollisuuden kehittymistä vuosina 1951–1998 osaamisen kohdentamisen ja koordinoinnin näkökulmasta. Osaamisen näkökulman olen valinnut, koska moderni elinkeinopolitiikka, jota edustaa esimerkiksi osaamiskeskusten perustaminen Suomen alueellisiin kasvukeskuksiin, jäsentyy osaamisen käsitteen avulla. Osaajien määrän ja osaamisen tason halutaan kasvavan.

Osaamisajattelua voi kehittää edelleen ja kysyä: mitä sitten kannattaa osata? Taloustieteen perusmallistoon osaamisen voi sijoittaa siten, että osaamisen kasvu merkitsee joko kysyntä-

käyrän tai kustannuskäyrien siirtymistä. Siksi osaamisen ja osaamispolitiikan voi jakaa joko kysyntä- tai tarjontalähtöiseksi. Kysymys osaamisen kohdistamisesta tarkentuu: kannattaako osata siirtää kysyntäkäyrää vai kustannuskäyrää?

Tarkastelen artikkelini alkuosassa osaamisen kohdentamista yksinkertaisessa monopolistisen kilpailun mallissa, jossa tuottajalla on markkinavoimaa, mutta hän samalla on myös markkinavoimansa vanki joutuen miettimään, mitä kannattaa osata. Käy ilmi, että vastaus riippuu pitkälti toimialan markkinarakenteesta ja sen muutettavuudesta sekä siitä, miten panoskysyntöjen halutaan muuttuvan. Osaamisen kohdentuminen politisoituu, sillä eri eturyhmien tavoitteet painottavat haluttua osaamista eri tavoin.

Teoreettiset vaikuttimeni ovat lähtöisin *Keith Cowlingin* tuotannosta (katso esim. Cowling 1982). Cowlingin keskeisenä näkemyksenä on teollisuuden jakautuminen yhtäältä dominoivassa markkina-asemassa oleviin yrityksiin ja toisaalta alihankkijayrityksiin. Dominoiva yritys endogenisoi kysyntäkäyränsä ja kilpailuttaa ali-

¹ Artikkelini ideat ovat muodostuneet lukuisissa keskusteluissani Keith Cowlingin kanssa Warwickin yliopistossa ja Kyösti Pulliaisen kanssa Joensuun yliopistossa. Artikkelin aineiston on koornnut yht. yo Jani Heikkinen. Esitän parhaat kiitokseni mainituille, kuten myös niille paperiteollisuuden asiantuntijoille, joiden kanssa olen saanut keskustella alan olemuksesta.

hankkijansa, joiden ainoaksi mahdollisuudeksi kehittää toimintaansa jää tuotantokustannusten alentaminen.

Artikkelillani on liittymäkohta kansainvälisen kaupan teorian piirissä käytävään keskusteluun viennin kasvun ja valuuttakurssin välisestä yhteydestä. Vientimaiden talouskasvua nopeamman viennin kasvun tulisi johtaa kotimaan valuutan devalvoitumiseen, kun maa vie vakio tuotteita. Se, että valuutan ei kuitenkaan aina ole havaittu devalvoituneen ripeän kasvun maissa, saattaa *Krugmanin* (Krugman 1989) mukaan johtua viennin monipuolistumisesta, jonka seurauksena viennin kysynnän tulojousto on korkea. Tällöin vaatimatonkin talouskasvu vientimaissa imee viennin kasvun ilman valuutan devalvoitumista. Mutta edellytyksenä on viennin monipuolistuminen.

Artikkelini toistaa Krugmanin hahmottelmaa ilmiötä toimialatasolla: laskevan kysyntäkäyrän olosuhteissa lisätuotanto voidaan sijoittaa markkinoille ilman, että hinta laskee edellyttäen, että tuotekehittelyn avulla samalla siirretään kysyntäkäyrää. Vakiotuotteen myydyn määrän kasvattaminen sen sijaan laskee myyntihintaa.

Paperiteollisuuden historian tarkastelu osoittaa, että kysyntäkäyrän siirtymää ei ole tapahtunut riittävässä määrin. Lisääntynyt tuotanto on saatu kaupan vain laskevin reaalihinnoin: tuotannon kasvussa on vakiotuotteilla ollut halitseva rooli.

Artikkelini tiivistyy näkemykseen, jonka mukaan paperiteollisuuden osaamisen kohdentamista leimasi ponnistelut tuotannon fyysisen määrän kasvattamiseen, johon myös toimialan palkanmuodostus sitoutui. Ero toimialan taloudellisen tuloksen kehittymisen ja tuotannon määrän kasvattamisen välillä purkautui mm. devalvaatio-inflaatio -syklinä. Osaamisen kohdentaminen uudelleen kysyntälähtöiseksi osaa-

miseksi saattaa tarjota mahdollisuuden uuteen kasvuun olosuhteissa, joissa tuotannon määrän kasvua ei voi sijoittaa markkinoille enää devalvoitien avustamana.

Artikkelini jatkaa *Matti Pohjolan* (Pohjola 1996) käynnistämää keskustelua suomalaisten investointien järjestyksestä. Pohjolan mukaan havaittu investointien alhainen tuottavuus selittyy fyysisesti tuotantoteknisillä syillä: kun pääomakantaa lisätään, sen fyysinen rajatuottavuus alenee. Artikkelini sitä vastoin selittää epäsuotuisaa kehitystä markkinoilla: tuotannon kasvataminen johtaa alenevaan hintaan kysyntäkäyrän laskevuuden vuoksi. Näin käy myös silloin, kun tuotannon skaalatuotot ja fyysinen rajatuotos ovat kasvavat, kuten paperiteollisuudessa mitä ilmeisimmin on ollut.

Artikkeli on rakennettu siten, että luvussa 2 tarkastelen yleisessä mallissa miten osaaminen tulisi kohdentaa ja miten yhtäältä kysyntä- ja toisaalta tarjontalähtöinen osaaminen vaikuttavat toimialan lopputuotteen hintaan, liikevaihtoon ja työllisyyteen ja miten toimialan osaamisen vienti vaikuttaa toimialan menestymiseen suhteessa kilpailijoihin (mallin matemaattinen versio on erillisessä liitteessä). Luvussa 3 tulkitseen Suomen paperiteollisuutta koskevaa aineistoa vuosilta 1951–1998 mallin tulosten näkökulmasta. Luku 4 tiivistää artikkelin tulokset.

2. Malli osaamisen kohdentamisesta

2.1 Osaamisen tyypit

Kysyntälähtöinen osaaminen käsittää toimenpiteet, joilla pyritään siirtämään toimialan kysyntäkäyrää toimialan ja sen yritysten eduksi. Tyypillisiä kysyntää edistäviä toimenpiteitä ovat tuotekehittely (tuotedifferentiointi ja muotoilu) ja markkinointi. Myös markkinarakenteen muutokset, kuten vertikaalinen integraatio (tuottaja

ostaa tuotteensa jälleenmyyjät) ja toimialan keskittyminen voivat vaikuttaa toimialan kohtaan kysyntäkäyrään ja sen säädeltävyyteen. Paperiteollisuudessa näitä kehityskulkuja edustaa suomalaisten yritysten kartellisoituminen jo vuonna 1918 Suomen Paperitehtaitten yhdistykseksi (myöhemmin Finnmap) ja kartellin purkaututtua fuusioituminen 1990-luvulla, ja tuotekehittelyssä pyrkimys siirtyä korkean jalostusasteen paperilaatuihin.

Tarjontalähtöinen osaaminen puolestaan käsittää toimenpiteet, joilla vaikutetaan toimialan tuotantokustannuksiin. Tyypillisiä esimerkkejä ovat tuotantoteknologian kehittäminen ja tuotantopanosten saatavuuden edistäminen, mutta myös panosmarkkinoiden rakenteiden kehittäminen kilpailullisiksi. Paperiteollisuudessa esimerkkeinä tästä ovat mm. metsäpolitiikka ja koulutus- ja tutkimuspolitiikka, jotka ovat tähänneet raaka-aineiden saatavuuden ja tuotannon teknisen tehokkuuden parantamiseen esimerkiksi paperikoneiden nopeutta kasvattamalla. Toimialan raaka-ainehuoltoa on kehitetty kilpailulliseksi ulkoistamalla puun korjuu ja kuljetus pienurakoitsijoille, ja lisäämällä raaka-aineen tuontia Venäjältä. Kansainvälistymisen eräänä motiivina on ollut tuotannon hajauttaminen eri maiden ammattiyhdistysliikkeiden alueille suomalaisen ay-liikkeen neuvotteluvoiman vähentämiseksi. Tätä kehitystä on nopeuttanut mm. toimitusvarmuudesta huolestuneiden suurasiakkaiden painostus.

2.2 Markkinarakenteen merkitys

Kahden eri osaamispoliittisen suuntauksen takana voidaan nähdä erilaiset käsitykset toimialan kohtaan kysyntäkäyrästä. Tarjontalähtöinen osaamispolitiikka käy paremmin yksin täydellisen kilpailun olosuhteiden kanssa, joissa toimiala kohtaa vaakasuoran kysyntäkäyrän, jota

se ei usko voivansa muuttaa. Kysyntälähtöisessä osaamisessa yritys sitä vastoin uskoo voivansa väistää kilpailua tuotekehittelyn kautta.

Täydellisen kilpailun olosuhteissa yritys ei voi vaikuttaa tuotteesta saamaansa hintaan, koska hinta on markkinoiden antama. Myös epätäydellisen kilpailun markkinoilla voi tuotekehittely olla ongelmallista. Esimerkiksi uuden paperilaadun innovointi voi supistaa vanhojen laatujen menekkiä, jolloin vanhojen tehtaiden kannattavuus alenee uuden tuotteen myötä. Paperiteollisuuden korkea pääomavaltaisuus korostaa konservatiivisuutta: vanhoista koneista halutaan mieluummin ottaa tuotantoa irti kuin riskeerata vanhojen tehtaiden tuottavuutta uusilla tuotteilla. Näissä olosuhteissa tuotekehittelylle jää niukasti tilaa, ja kehitystoiminta keskittyy herkästi tuotantoprosessien parantamiseen.

Vuonna 1998 Suomen maailmanmarkkinaosuus paperi- ja kartonkituotteiden viennissä oli 25 %. Näin suuren markkinaosuuden haltija ei enää voi pitää lopputuotteiden hintoja annettuna markkinoilla, vaan tuotannon määrän ja hinnan välillä on ilmeinen yhteys. Missä määrin paperiteollisuuden innovointitoiminta sitten heijastaa uskomusta kysyntäkäyrän siirrettävyyteen?

Käytännön kehittämistoiminta sisältää luonnollisesti elementtejä sekä kysyntä- että tarjontalähtöisestä osaamisesta. Tilastokeskuksen Innovaatiotutkimus (Tilastokeskus 1996) jakaa innovointitoiminnan yhtäältä uusiin ja parannettuihin tuotteisiin ja toisaalta muuttumattomiin tuotteisiin. Tämä jako vastaa jakoa kysyntä- ja tarjontalähtöiseen osaamiseen.

Aineisto on silmiinpistävän kahtiajakautunut: sähkötekniisissä tuotteissa ja optisissa laitteissa uusien ja muuttuneiden tuotteiden osuus innovaatiotoiminnassa oli 65.5 % ja muuttumattomien osuus 34.5 %. Vastaavat osuudet paperiteollisuudessa olivat 12 % ja 88 %, ja koko teol-

lisuudessa 24 % ja 76 %. Siten paperiteollisuuden innovointitoiminta painottui muuttumattomien tuotteiden tuotantoprosessien kehittämiseen mutta sähköteknisissä tuotteissa tuotekehittelyyn ja uusiin tuotteisiin. Vaikka paperiteollisuuden kysyntäkäyrä on ollut laskeva, nousee tästä aineistosta esiin käsitys, että paperiteollisuus ei usko sen olevan siirrettävissä tuotekehittelyn avulla.

2.3 Osaamisen optimaalinen kohdentaminen

Ratkaisu osaamiseen optimaaliseen kohdentamiseen on periaatteessa selkeä: kehityspanos tulisi jakaa kysyntä- ja tarjontalähtöisen osaamisen kesken siten, että marginaalissa kehityspanos tuottaa yhtä suuren hyödyn sekä kysyntäpuolella kysynnän kasvun kautta että tarjontapuolella tuotantokustannusten aleneman kautta.

Koska innovointi tähtää tulevaisuuteen, leimaa optimaalista kohdentamista luonnollisesti epävarmuus, odotukset ja suhtautuminen riskiin. Jakoon vaikuttaa myös mitä suuremmissa määrin innovaattoreiden käsitykset omasta kyvystään tuottaa onnistumisia. Jos tekninen taitavuus yhdistyy riskin kaihtamiseen ja uskomus onnistumisen todennäköisyydestä on vähäinen, painottuu kehittäminen konservatiivisesti ja yritystoimintaa leimaa jatkuvuus. Jos taas päätöksentekoa leimaa riskinotto ja uskomus onnistumisen todennäköisyydestä on korkea, leimaa kehittämistä radikaalisuus ja yritystoimintaa epäjatkuvuus, josta ääriesimerkkinä on toimialan vaihto Nokian tapaan.

Panostamista voidaan tarkastella optimaalisen onnistumisen asemesta myös epäonnistumisen välttämisen kautta. Panostus eri osaamismuotoihin voi epäonnistua kahdella tavalla. Epäonnistua voidaan joko panostamalla konservatiivisesti vaikka taitotiedon taso mahdollistaisi radikaalinkin kehittämisen, tai sitten epäon-

nistua voidaan panostamalla radikaalisti tavalla, johon taitotiedon taso ei kuitenkaan riitä.

Vaikka paperiteollisuuden historiassa on merkkejä molemmista epäonnistumisen tyypeistä, leimaa paperiteollisuuden innovaatioita niiden korostuneen hidas suodattuminen tuotantoprosesseihin – aikajänne keksinnöstä tuotantoon voi olla jopa vuosikymmeniä. Konservatiivisuutta selittää alan poikkeuksellisen korkea pääomavaltaisuus. Suurien sijoitettujen pääomien kanssa ei ole haluta ottaa riskejä. Vaikka odotusarvomielessä jokin hanke olisikin ollut kannattava, se on saatettu hylätä koska mahdollinen epäonnistuminen olisi painanut yrityksen tasetta liian syvälle.

Toimialan yritysten koon kasvun myötä toimialan kyky riskineutraaliin toimintaan epäilemättä paranee, kun riskiprojektin suhteellinen koko suhteessa yrityksen taseeseen pienenee. Tämän vuoksi yritysten kasvun myötä innovointitoiminnan voisi olettaa virkistyvän myös paperiteollisuudessa.

2.4 Osaamisen sijoittuminen ja seuraamukset

Kun osaamisen kohdentaminen on ratkaistu toimialan sisällä, sen maantieteellinen sijaintikin tulee ratkaistuksi: tarjontalähtöinen osaaminen painottuu tuotannon sijaintipaikalle, ja kysyntälähtöinen lopputuotteen markkinoille. Paperiteollisuus vie noin 90 % tuotannostaan, joten jako muodostuu hyvin selväksi: kysyntälähtöisen osaamisen keskus on kansainvälisillä markkinoilla, ja tarjontalähtöisen kotimaassa.

Ehkä tärkein osaamistyyppiä erottava vaikutus perustuu näkyä lopputuotteen hinnassa, sillä kysyntä- ja tarjontapainotteisten osaamisten vaikutukset lopputuotteen hintaan ovat lähes vastakkaiset.

Vakiotuotteen tuotannossa tarjontapainotteinen osaaminen johtaa tuotantokustannusten

alentumiseen. Mikäli toimiala aikoo hyödyntää kustannusten alenemisen tuotannon kasvattamisena, on väistämättömänä seurauksena vakio-tuotteen hinnan aleneminen.

Kysyntäpainotteinen osaaminen sen sijaan näkyy kysynnän kasvuna, joka antaa toimialalle tilaa kasvattaa samaan aikaan sekä tuotantoon että hintatasoan.

Taloustieteen termein eron voi myös ilmaista valintamahdollisuuksien joukon avulla. Yritys tekee tuotanto- ja hinnoittelupäätöksensä valintamahdollisuuksien joukossa, jonka määrittelee yrityksen kohtaama kysyntäkäyrä. Tarjontalähtöinen osaaminen ei kasvata valintamahdollisuuksien joukkoa mutta kysyntälähtöinen osaaminen kasvattaa.

Tämä ei vielä sinänsä kerro kumpi osaamisen laji on edullisempi toimialan voiton maksimoinnin kannalta. Edullisuusvertailussa tulisi ottaa huomioon myös osaamisen muodostamisen kustannukset ja tuloksellisuus.

Edullisuusvertailun yksinkertaistamiseksi oletan jatkossa, että molemmat osaamisen lajit ovat yhtä tehokkaita siinä mielessä, että toimialan tuotannon fyysinen määrä kasvaa molemmissa osaamislajeissa yhtä lailla – esimerkiksi kun vakiotuotteen kustannussäästöihin panostetaan yksi euro, ja innovoinnissa onnistutaan, niin toimiala kasvattaa tuotantoaan yhdellä tuoteyksiköllä tuotantokustannusten aleneman vuoksi. Vastaavasti jos tuotekehittelyyn panostetaan yksi euro, ja kehittäessä onnistutaan, niin toimiala kasvattaa tuotantoaan yhden tuoteyksikön kysynnän kasvun vuoksi.

Tässä tuotannon suhteen yhdenvertaiseksi oletetussa asetelmassa nousee esiin toimialan liikevaihtoa koskeva selkeä tulos: kysyntäpainotteinen osaaminen kasvattaa toimialan liikevaihtoa enemmän kuin tarjontapainotteinen. Ilmiö perustuu siihen, että tarjontapainotteisessa vaihtoehdossa voittoa maksimoiva vakiotuotet-

ta myyvä toimiala kasvattaa tuotantoaan vain, mikäli tuotannon rajakustannus alenee. Mutta rajakustannuksen aletessa alenevat myös rajatuotos ja hinta.

Kysyntäpainotteisessa vaihtoehdossa lisätuotoksen nostaa esiin kysyntäkäyrän siirtymä, joka johtaa tuotannon kasvuun ja normaalitapauksessa myös hinnan kasvuun.

Jos liikevaihto on se kakku, jota eri eturyhmät jakavat, niin kysyntälähtöisen osaamispoliitikan tulisi olla tarjontapainotteista suositumpi, koska jaettava kakku kasvaa edellisessä enemmän kuin jälkimmäisessä. Tarjontapainotteisessa vaihtoehdossa kakun kasvaminen perustuu kustannussäästöille, siis jonkin eturyhmän osuuden pienentämiselle ellei sitten kustannusten alenemaa haeta kasvavista skaalaeuista.

Tämän kuvan voi tarkentaa työllisyyden kehittymiseen. Tarjontalähtöisen osaamisen ajatuksena on tuotantokustannusten aleneminen. Jos alenema saavutetaan työvoiman kautta, tulee palkkasumman tuotettua yksikköä kohden alentua. Tämä voidaan saavuttaa kahdella eri tavalla: alentamalla palkkoja (esimerkiksi ulkoistamalla tuotantoa kilpailullisille pienyrityksille, joissa toteutuva palkkataso on matala) tai nostamalla työn tuottavuutta lisäämällä pääomakantaa. Mikäli palkkasumman aleneminen saavutetaan työn tuottavuutta lisäämällä, voivat palkat jopa kasvaa edellyttäen, että työvoiman tarve vähenee riittävästi. Molemmissa tapauksissa kustannussäästöjen kohteena olevan työvoiman käyttö kuitenkin vähenee.

Kysyntälähtöisen osaamisen ajatuksena sen sijaan on uudistaa tuotetta ja siten nostaa sen hintaa, tai estää hintaeroosiota. Mikäli uudistunut tuotetta tuotetaan samoin panossuhtein kuin vanhaa, ei työpanosta substituoidu pois.

Tarjontalähtöisen osaamisen eräänä ääritapauksena on jopa osaamisen aiheuttama kurjis-

tava kasvu, joka vastaa kansainvälisen kaupan teorian kurjistavaa kasvua: lopputuotteen kysyntä kasvaa vain heikosti vaikka tuotantokustannukset alenevatkin, jolloin toimialan liikevaihto voi jopa alentua. Käytännön esimerkki tästä saattaisi löytää maatalouden piiristä, jossa vuosikymmenet jatkunut pyrkimys nostaa lypsylehmien keskituotosta ja maidon rasvaprosenttia lopulta johtivat tunnettuihin ylituotannon ongelmiin.

Kansallisesta näkökulmasta julkisen vallan tuella muodostetun osaamisen vienti muodostaa ongelmallisen nyanssin. Osaamisen viennissä vastakkain asettuvat yhtäältä viennin hyödyt vientitoiminnan ja toimialan yleisen kehittymisen muodossa ja toisaalta viennin haitat kilpailijoiden menestymisen myötä. Suomen metsäosaamisen viennillä on ollut merkittävä rooli puun tarjonnan kasvussa kehitysmaissa. Suomen koulutus- ja tutkimusjärjestelmän luoman taitotiedon varaan on rakentunut paperiteollisuuden alan suomalaisomisteista konsultointitoimintaa, jonka panostus paperiteollisuuden kehittämisessä maailmanlaajuisesti on ollut merkittävä. Siten suomalaiset ovat merkittävästi osallistuneet myös kilpailijoidensa kehittämiseen kansallisin voimavaroin.

Siirryn seuraavassa luvussa tarkastelemaan Suomen paperiteollisuuden kehittymistä yllä esiteltyjen tulosten näkökulmasta.

3. Suomen paperiteollisuus 1951–1998

3.1 Yhdistysmiehet ja insinööriporukka

Suomen paperiteollisuus järjestäytyi valtion tukemana myyntikartelliksi (Suomen Paperitehtaitten yhdistys, myöhemmin Finnpap) jo vuonna 1918 reaktiona keisarillisen Saksan monopsonia vastaan. Menestyneen mutta sisäisesti jo

heikentyneen (mm. Enso erosi vuonna 1986) kartellin lakkauttaminen 1996 korvautui toimialan fuusioitumiskehityksellä, jonka seurauksena Suomessa toimi vuonna 1998 enää neljä tuottajaa.

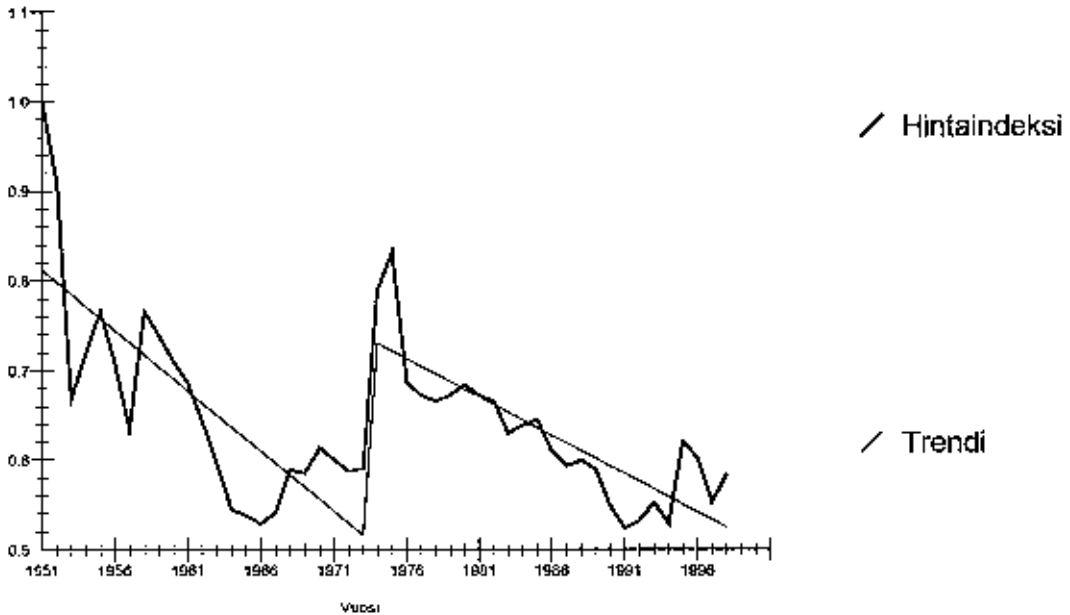
Paperiteollisuuden toimialahistoriaa leimaa yritysten, Finnpapin, valtiovallan toimien ja kahden merkittävän eturyhmän, palkansaajien ja metsänomistajien, jakautuminen kahteen leiriin. Toisessa leirissä painottuu tuotannon fyysinen määrä ja toisessa tuotannon taloudellinen arvo. Heikkinen (2000) kuvaa jakoa näin:

»Finnpapissa oli Timo Porasen mielestä sitä henkeä, että »se on Finnpap joka myy ja tuntee asiakkaat, ja yhtiöt ovat tuotantoyhtiöitä». Tämä synnytti jakoa »yhdistysmiehiin», jotka eivät tienneet kannattavuudesta mitään ja »insinööriporukkaan», jota ei markkinointihenki elähdyttänyt».

Tämä jakautuma ennustettiin jo hämmästyttävän varhaisessa vaiheessa vuonna 1918 (Heikkinen 2000, Kuisma 1993). Kymmene Ab:n tuolloinen johtaja *Einar Ahlman* piti kartellihanketta suotavana vain väliaikaisena järjestelynä, koska yhteismyynnin seurauksena markkinatuntemus keskittyisi vähälukuisen asiantuntijajoukon monopolille. Vastaperustetun yhdistyksen hallituksen varapuheenjohtaja *Rafael von Frenckell* katsoi vuonna 1918, että yhteismyynnillä tapettaisiin yksittäisten yritysten kaupallisen johdon mielenkiinto ja aloitekyky ja että pyrkimys vakiolaatuihin vaikuttaisi samalla lailla tekniseen johtoon (Heikkinen). Kartellissa asettui siten vastakkain lyhyt aikaväli ja pitkä aikaväli. Pitkä aikaväli nousee esiin vasta pitkissä aikasarjoissa, johon kartellin vakaus antaa nyt jälkikäteen mahdollisuuden.

Kuviossa 1 on paperiteollisuuden reaaliset vientihinnat tarkasteluaanjaksolta. Korean suhdennehuipusta lähtevästä kuviosta käy ilmi, että vientihinnat olivat trendinomaisesti laskevia, ja

Kuvio 1. Paperiteollisuuden reaaliset vientihinnat 1951–1998



että öljykriisi jakoi trendin kahteen osaan. *Kuvio 2* suhteuttaa vientihintojen kehityksen vientimäärien kehitykseen, ja esiin piirtyy käänteinen yhteys vientihintojen ja -määrien välillä: kasvanut tuotanto on kaupattu laskevin hinnoin huolimatta siitä, että BKT:n kasvu vientimaissa on lisännyt paperiviennin kysyntää koko tarkasteluajanjakson.

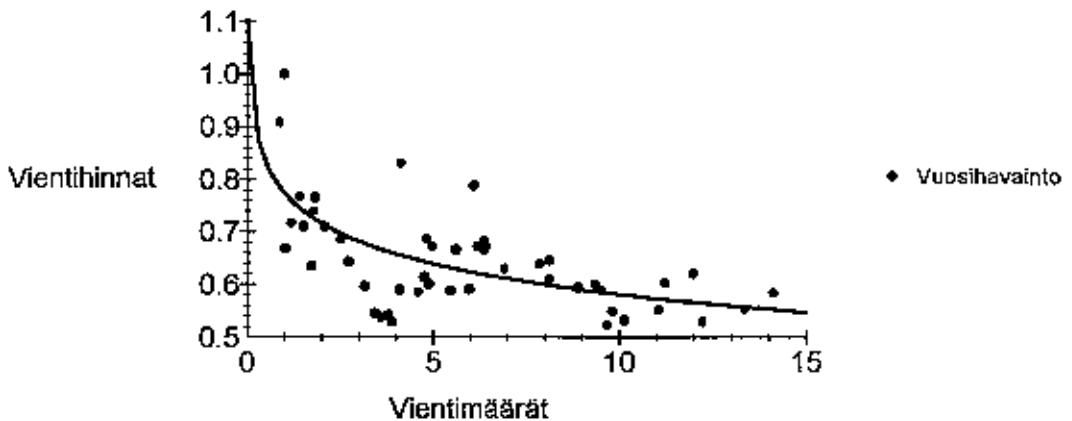
Kuviossa 2 piirtyisi esiin perinteinen kysyntäkäyrä, mikäli tulotaso vientimaissa olisi ollut vakio. *Kuviossa 2* näkyy Krugmanin (1989) tarkastelema ilmiö toimialatasolle ja sen hintatasoon siirrettynä: kun viennin kysynnän tulojousto ei ole ollut riittävän suuri vientimaissa, on kasvava tuotanto saatu kaupaksi vain laskevin hinnoin, koska tuotannon kysynnän tulojoustoa ei ole kyetty kasvattamaan riittävästi esimerkiksi tuotevalikoimaa monipuolistuttamalla.

Paperiteollisuuden »yhdistysmiehillä» oli halu varjella hintoja ja toisaalta »insinööriporu-

kalla» halu kasvattaa tuotantoa skaalaetujen vuoksi. Tämä jännite purkautui devalvaatioina. Pyrkimys alentaa tuotantokustannuksia purkautui luontevasti poliittisesti neutraaliin tuotannon tekijään, energiaan, jonka alhaisesta hinnasta muodostui metsäteollisuuden keskeinen kilpailuvaltti.

»Yhdistysmiesten» ja »insinööriporukan» roolit eriytyivät myös maantieteellisesti. Finn-papin yhdistysmiesten toiminnan painopiste oli vientimarkkinoilla kun taas insinööriporukan painopiste oli Suomessa. Insinöörien kotikenttädellä vaikuttaa olleen huomattava vaikutus siihen, että alan perusedellytykset kehittyivät insinöörien tarpeiden ehdolla. Insinöörit olivat läsnä Suomessa, yhdistysmiehet ulkomailla eristyneenä yhtä lailla perustuotannosta kuin suomalaisesta politiikastakin.

Kuvio 2. Paperiteollisuuden vientihinnat ja -määrät 1951–1998



3.2 Etujärjestöjen rooli

3.2.1 Metsänomistajat

Suomen valtion rooli paperi- ja metsäteollisuuden kehittämisessä on ollut suuri. Laaja poliittinen tuki metsäteollisuuden kehittämiseksi selittynee yksityisten metsänomistajien suurella lukumäärällä: esimerkiksi vuonna 1990 oli Suomessa noin 440 000 yksityisomistuksessa olevaa metsälöä. Samantapainen ilmiö toistuu Ruotsissa. Ei liene lainkaan sattuma, että Suomen ja Ruotsin metsävarantojen määrän ja omistusrakenteen ja maiden valuuttojen devalvoitumiskehitysten väliset yhteydet muistuttavat toisiaan kansainvälisen kaupan teorian ennustamalla tavalla: raakapuun käytön lisäämiseen tähdännyt teollisuuspolitiikka kasvatti metsäteollisuuden tuotteiden vientiä enemmän kuin vientimarkkinoiden luontainen veto olisi sallinut, joten devalvoituminen oli väistämätön seuraus molemmissa maissa.

Metsänomistajien edun mukaista oli panostaa tuotannon määrän kasvuun ja tuotannon jalostusasteen nostamiseen. Tuotannon määrän kasvu välittyi suoraan teollisuuden käyttämän raa-

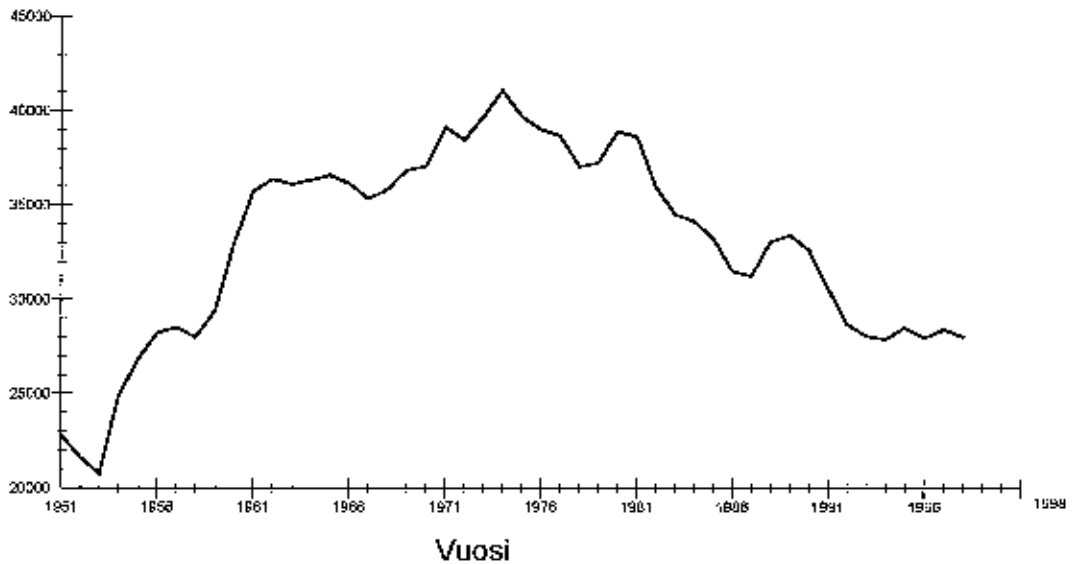
kapuun kysyntään, joka enemmän kuin kaksinkertaistui 50-luvulta 90-luvulle mentäessä. Jalostusasteen nousu taas alensi raakapuun kustannusosuutta yritysten kokonaiskustannuksista, jolloin metsänomistajat pystyivät paremmin väistämään painetta kustannusten alentamiseen.

Suomen taloutta vaivanneeseen inflaatioiden ja devalvaatioiden syykliin on paperiteollisuus epäilemättä antanut oman osuutensa. Syylliseksi on eräissä yhteyksissä katsottu kustannusinflaatio, jota oikaisemaan olisi tarvittu devalvaatioita. Paperiteollisuuden osalta devalvoitotarvetta ei kuitenkaan tarvitse selittää palkkakustannusten nousulla, vaan selityksen tarjoaa laskevaan kysyntäkäyrään törmännyt tuotannon määrän kasvu.

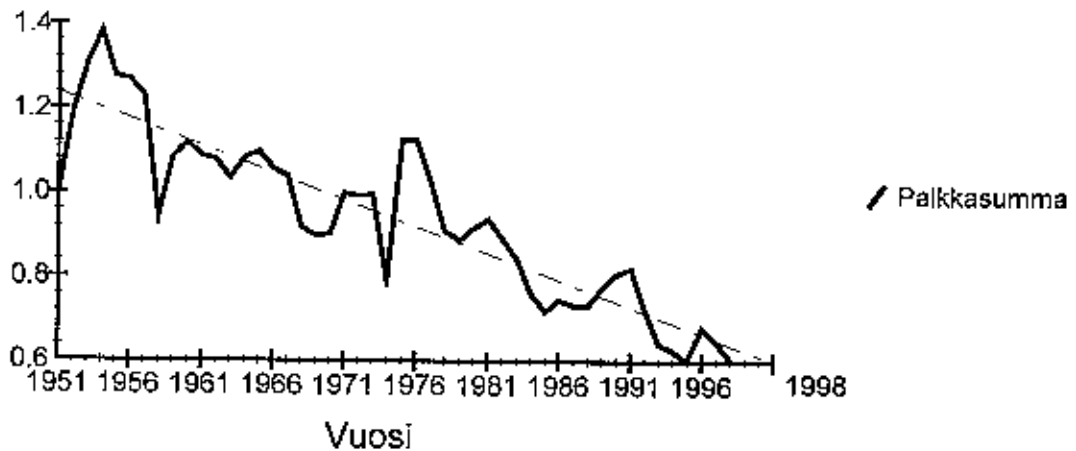
3.2.2 Palkansaajat

Paperiteollisuuden työllisyys on kasvanut tuotannon kasvun myötä vuoteen 1974 asti, jonka jälkeen työllisyys on alentunut (kuvio 3) (lähteenä tilastokeskuksen teollisuustilastot). Kuvioissa 4 on esitetty palkkasumman osuus toi-

Kuvio 3. Paperiteollisuuden työllisyys 1951–1998



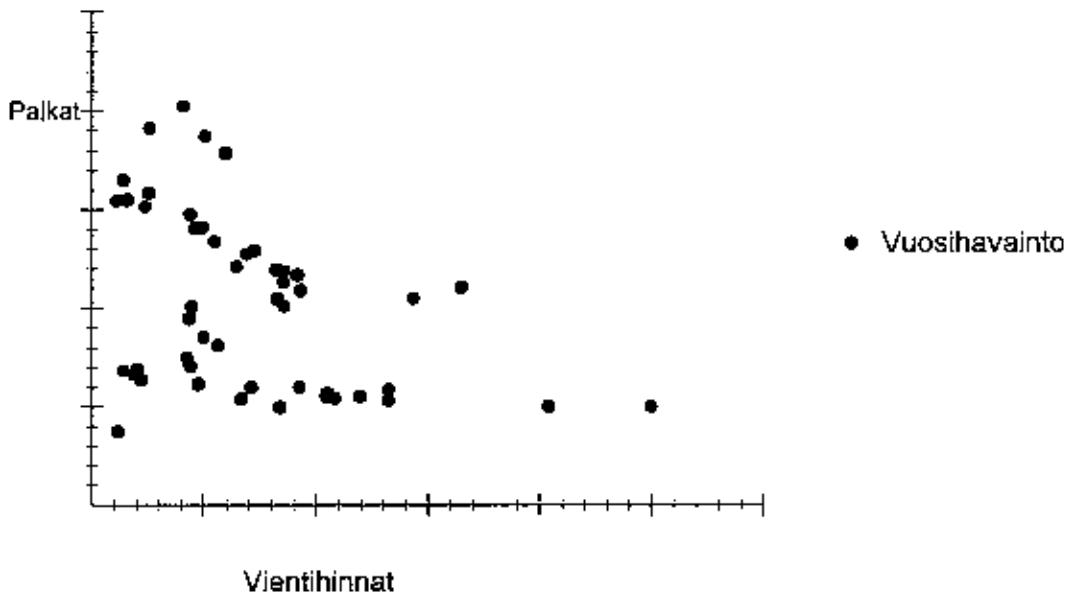
Kuvio 4. Palkkasumman osuus paperiteollisuuden liikevaihdosta 1951–1998



mialan liikevaihdosta², joka on laskenyt jyrkästi. Kuvio toistaa Cowlingin (1982) näkemykset monopolikapitalistisen yrityksen kehittymisestä, jossa palkkasumman osuuden tulee alentua. Cowlingin näkemyksistä poiketen palkkasumman aleneminen ei kuitenkaan johdu reaali-palk-

² Aineistona on käytetty tullitilastoja, jolloin tuotettu määrä on samaistettu vientimäärään, ja tuotannon arvo viennin arvoon. Valinta on perusteltu, koska viennin osuus tuotannosta on ollut tasaisesti noin 90 %. Aineisto on deflatoitu elinkustannusindeksiä käyttäen. Aineisto on indeksoitu siten, että 1951=1.

Kuvio 5. Palkat ja vientihinnat paperiteollisuudessa 1951–1998



kojen heikosta kehityksestä vaan siitä, että työvoima on ollut väistyvä panos.

Kaikki tunnetut palkanmuodostusta koskevat teoriat sitovat yrityksen maksaman palkan ja yrityksen lopputuotteen hinnan välille yhteyden. Esimerkiksi täydellisen kilpailun panosmarkkinoilla yritys maksaa palkkaa rajatuotoksen arvon mukaan, joka suoraan riippuu hinnasta. Myös ay-malleissa palkan ja lopputuotteen hinnan välillä on yhteys, joka kulkee kuitenkin epäselvemmin yrityksen voiton kautta.

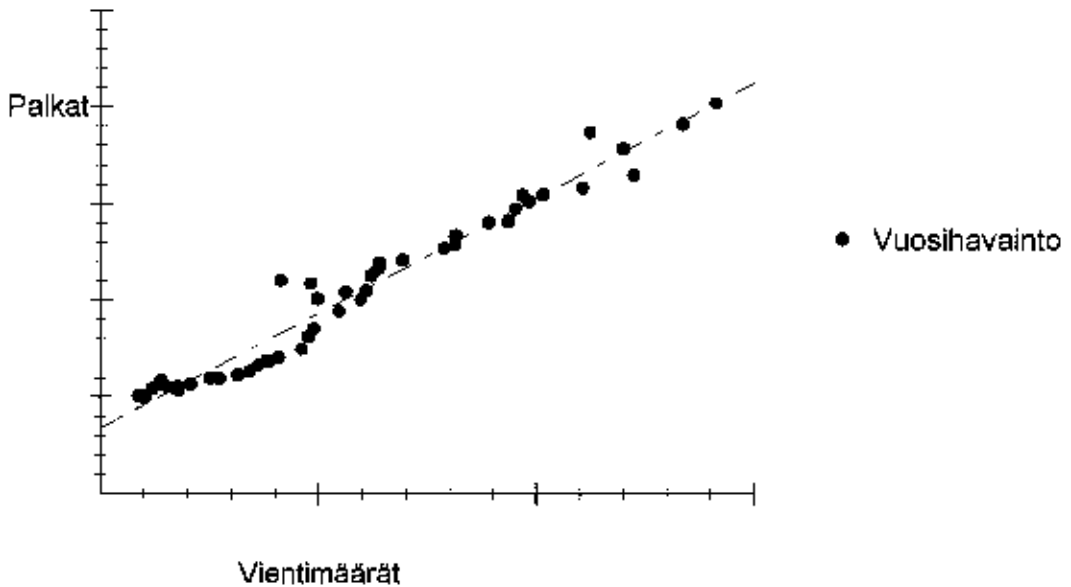
Kuvioista 5 ja 6 käy kuitenkin ilmi, että reaali-palkkojen (työntekijöiden keskitulo, lähde teollisuustilastot) yhteys paperiteollisuuden hintoihin on ollut sattumanvarainen, mutta sen sijaan reaali-palkkojen yhteys toimialan tuotannon fyysiseen määrään on ollut tiivis, ikään kuin tuotannon taloudellisen arvon ja sen fyysisen määrän välillä olisi ollut yksikertainen yhteys täydellisen kilpailun markkinoiden tavoin.

Tämä viittaisi siihen, että toimialan kysyntä-käyrää ei ole mielletty laskevaksi, vaan työn tuottavuuden kasvu on ymmärretty tuotannon fyysisen määrän kasvuna, ei tuotannon taloudellisen arvon kasvuna.

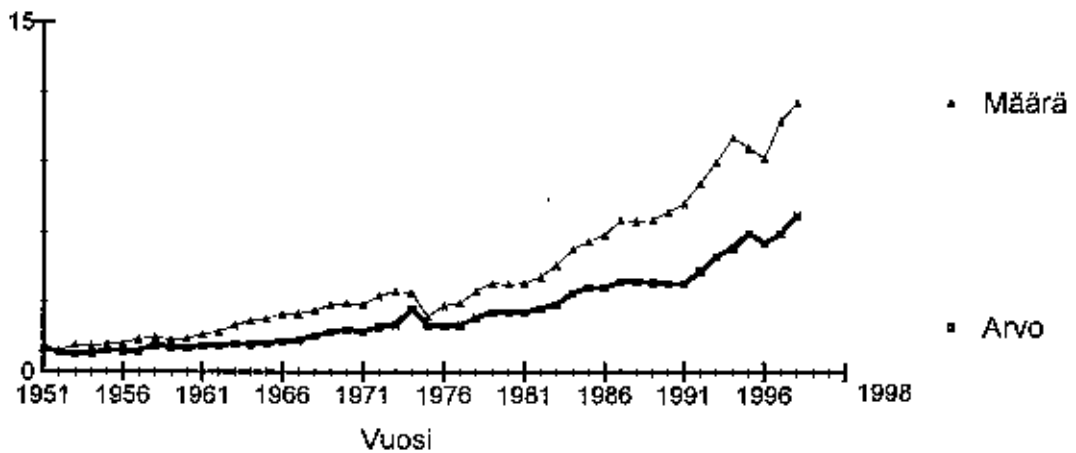
Miten sitten tuottavuuden kehitystä tulisi mitata? Jos hinta on vakio, mittaustapa on yhden-tekevä. Epätäydellisillä markkinoilla tuotannon arvon kasvu eroaa tuotannon määrän kasvusta, ja arvon kasvu alittaa määrän kasvun kysyntä-käyrän laskevuuden vuoksi. Mittaustapojen ero käy ilmi *kuvioista 7*.

Fyysisen tuotantomäärän tärkeys korostuu edelleen paperiteollisuudessa eri yhteyksissä, joista esimerkkinä voi mainita tuotantolaitosten tavan ilmoittaa päivittäinen tuotannon määrä tehtaiden porteilla tonneina, ei markkoina. Palkkaneuvottelut saattaisivat helpottaa, mikäli samaan tauluun myös lisättäisiin tuotannon määrä markkoina ja vieläpä aikasarjana.

Kuvio 6. Palkat ja vientimäärät paperiteollisuudessa 1951–1998



Kuvio 7. Tuotoksen määrä ja arvo työntekijää kohden 1951–1998



4. Paperiteollisuuden kehityskuva 1951–1998

Paperiteollisuuden kehityskuvassa heijastuu panostaminen tarjontapainotteiseen osaami-

seen. Keskeisenä ponttimena oli pyrkimys kasvattaa metsävarannoista saatuja vientituloja. Tarjontapainotteinen osaaminen johti siihen, mihin sillä oli edellytyksiä mutta ei enempään: raaka-aineiden käyttö kasvoi, viennin arvo sa-

moin, mutta liikevaihdon kasvu alitti viennin määrän kasvun. Kustannussäästöjen kohteena olleen tuotantopanoksen, työvoiman, käyttö lähes puolittui viimeisen 25 vuoden aikana.

Paperiteollisuuden kehityskuva yhdistyy devalvaatioiden ja inflaatioiden vuorotteluun. Paperiteollisuuden osalta syklin voi hahmotella seuraavasti.

- *Investointivaihe:* Syklin lähtökohdaksi voidaan ottaa uusinvestointi. Investoinnin seurauksena alan fyysinen kokonaistuotanto ja fyysinen tuotanto työntekijää kohden kasvavat.
- *Markkinointivaihe:* Kasvava tuotanto markkinoidaan. Lisääntynyt tuotannon määrä saadaan myydyksi vain alentamalla sen hintaa ja mahdollisesti myymällä tuotetta toisarvoiseen kohteeseen, jolloin se syrjäyttää toimialan muuta tuotantoa (esimerkiksi nestepakkauskartonkia myydään aaltopahviksi). Alennukset heijastuvat läpi koko teollisuuden myös vanhoilla tuotantopaikoilla, joiden kannattavuus alenee. Palkkapaineet kuitenkin kasvavat, koska työntekijät seuraavat tuotannon fyysistä määrää.
- *Sopeutumisvaihe:* Alentuneen hintatason ja korkeiden palkkakustannusten seurauksena toimialan kannattavuus on ongelmissa. Sopeutuminen toteutetaan devalvoimalla markka. Toimialan kannattavuus kohenee, mutta investoinnin tuotto jää jo lähtövaiheessa odotetusta.
- *Uusi investointivaihe:* Alan kehittäminen jatkuu edelleen panostuksella tarjontapainotteeseen osaamiseen, joka johtaa uusiin investointeihin, kasvaviin skaalatuottoihin ja työvoiman substituutioon pääomalla. Mutta samalla myös tuotannon määrä kasvaa, joka laukaisee uuden syklisen kehityksen aallon.

Tämän hahmotelman mukaan 'syyllisyys' devalvaatioiden ja inflaatioiden sykliin paperiteollisuuden osalta paikallistuu ensisijaisesti

tarjontapainotteeseen kehittämiseen, jossa viennin fyysisellä kasvulla on ollut keskeinen sija. Devalvoituminen on itse asiassa kansainvälisen kaupan teorian normaalitulos, kun kysynnän tuolojousto ei vientimaissa ole ollut riittävä. Toisijaisen ja täydentävä 'syyllinen' on ollut palkkojen sitoutuminen tuotannon fyysiseen määrään taloudellisen arvon asemesta.

Lopuksi voidaan tarkastella ehkä jälkiviisasta mutta myös tulevaisuuteen heijastuvaa kysymystä: olisiko jokin toinen kehitysvaihtoehto ollut mahdollinen? Vaihtoehtoisia kehitysuria voi hahmotella lukuisia, mutta ehkä realistisin vaihtoehto liittyy uusien paperikoneiden kehittämiseen. Tarjontapainotteinen kehittäminen johti yhtä laatua tehokkaasti tuottavien jättikoneiden kehittämiseen, joiden kapasiteetti saattaa olla jopa yli 500.000 tonnia vuodessa. Vaihtoehtoinen kysyntäpainotteinen paperikone olisi sellainen, joka säilyttää yhtä tuotetta tuottavan suurkoneen tehokkuusedut mutta sallii samalla koneella tuotettavan lukuisia eri tuotteita esimerkiksi jälkikäsitteilyn eriyttämisen kautta.

Kirjallisuus

- Cowling, Keith 1982: *Monopoly Capitalism*, The Macmillan Press LTD.
- Heikkinen, Sakari 2000: *Paperia maailmalle*. Otava
- Innovaatiotutkimus 1996, Tilastokeskus
- Krugman, Paul 1989: Differences in income elasticities and trends in real exchange rates, *European Economic Review* 33, 1031–1054.
- Kuisma, Markku: 1993: *Metsäteollisuuden maa: Suomi, metsät ja kansainvälinen järjestelmä 1620–1920*. Helsinki.
- Lehtoranta, Olavi: *R&D, Patenting and Firms' Economic Performance*. Science and Technology 1998:4.
- Pohjola, Matti 1996: *Tehoton pääoma Uusi näkökulma taloutemme ongelmiin*. WSOY.

Liite: Osaamisen kohdentamisen malli

Yksinkertainen monopolistisen toimialan teollisuuspoliittinen malli koostuu toimialan kysyntäkäyrästä $p = p(y)$, $p_y < 0$, p on lopputuotteen y hinta, ja toimialan kustannusfunktioista $c(y)$, $c_y > 0$. Tarkastelen toimialaa yhtenä yrityksenä. Tämän osion tarkoituksena on terävöittää artikkelin tulokset osaamisen kohdentamisen osalta matematiikkaa apuna käyttäen.

L1. Osaamisen optimaalinen kohdentaminen

Olkoon osaamisen kehittämiseen käytettävissä oleva rahamäärä β . Osaamispolitiikkaa voidaan kuvata parametrilla τ joka kuvaa sitä miten β voidaan jakaa kysyntä- ja tarjontalähtöiseen kehittämiseen, $0 < \tau < 1$.

Optimaalisen kehittämisen kohdentamisen voi ratkaista ongelmasta

$$(1) \tau^* = \arg \max_{\tau} p[y; \tau\beta]y - c[y; (1 - \tau)\beta].$$

Optimissa kehittämispanos jaetaan siten, että kehittämiseen käytettävä lisämarginaali antaa yhtä suuren voiton lisäyksen lopputuotteen hinnan kasvuna ja kustannusten alenemisena,

$$(2) p_y + c_y = 0.$$

Optimiehdoista voi lukea markkinarakenteen vaikutuksen. Kilpailullisella lopputuotteen markkinoilla $p_\beta = 0$, joten β kohdennetaan tarjontalähtöiseen osaamiseen. Jos osaamisen kehittämisellä ei voida vaikuttaa tuotantokustannuksiin, on $c_\beta = 0$ ja kehittäminen tulee panostaa siten kysyntäkäyrälle.

Mainittakoon, että mallissa ei ole mukana osaamispanostuksen vaihtoehtoiskäyttöä, vaan osaamiseen käytettävä rahamäärä on luonteeltaan uppoava kustannus.

L2. Osaamisen vaikutukset hintaan ja tuotantoon

Jatkossa tarkastelen tilannetta, jossa kehittämisen on kohdennettu kokonaan joko kysyntäkäyrälle ($\tau = 1$) tai vaihtoehtoisesti kustannuskäyrälle ($\tau = 0$).

Kysyntälähtöisessä kehittämisessä β sijoittuu lopputuotteen kysyntäfunktioon $p(y; \beta)$, $p_\beta > 0$. Ajatuksena on, että politiikan, joka viime kädessä ilmenee esimerkiksi tuotekehittelynä, seurauksena lopputuotteen hinta kasvaa kysynnän kaikilla tasoilla. Tarjontalähtöisessä kehittämisessä β sijoittuu kustannusfunktioon, $c(y; \beta)$, $c_\beta < 0$. Ajatuksena on, että kehittämisen seurauksena tuotantokustannukset alenevat, kun esimerkiksi tiettyä tuotetta valmistavan paperikoneen ajonopeus kasvaa.

Mallissa toimialan tuotanto riippuu sen optimaalisesta reaktiosta harjoitettuun politiikkaan:

$$(3) y^T(\beta) = \arg \max_y p(y; \beta)y - c(y; \beta)$$

$$(4) y^K(\beta) = \arg \max_y p(y; \beta)y - c(y).$$

Yhtälössä (2) $y^T(\beta)$ on yritysten tuotos reaktiona tarjontalähtöiseen teollisuuspolitiikkaan, ja yhtälössä (3) $y^K(\beta)$ vastaavasti kysyntälähtöiseen.

Merkitään tarjontalähtöistä kehittämistä harjoittavan yrityksen voittofunktiota $\pi^T(\beta)$ ja kysyntälähtöisen $\pi^K(\beta)$.

Kysyntälähtöistä kehittämistä harjoittavan yrityksen voitonmaksimointiehto on

$$(5) p_y(y, \beta)y + p(y, \beta) = c_y(y),$$

jonka differentiointi antaa tuloksen

$$(6) \frac{dy^K}{d\beta} = \frac{p_{y\beta}(y, \beta)y + p_y(y, \beta)}{-S.O.C.}$$

Termi $p_{y\beta}(y, \beta)$ ilmaisee miten kysyntäkäyrän kulmakerroin muuttuu, ja $p_\beta(y, \beta)$ miten kysyntäkäyrä siirtyy yhdensuuntaisena. Termi $S.O.C < 0$ on toisen kertaluvun ehto. Oletuksen nojalla $p_\beta(y, \beta) > 0$. Termi $p_{y\beta}(y, \beta)$ on sen sijaan ongelmallinen: kysyntäkäyrä voi siirtyesäään myös kallistua joustavammaksi tai jäykemmäksi. Yksinkertaisuuden³ vuoksi oletan, että politiikka ainoastaan siirtää kysyntäkäyrää yhdensuuntaisena ulospäin, mutta ei muuta sen kulmakerrointa, jolloin $p_{y\beta}(y, \beta) = 0$. Tällöin

$$(7) \quad \frac{dy^K}{d\beta} = \frac{p_y(y, \beta)}{-S.O.C} > 0.$$

Tämän seurauksena kysyntälähtöistä kehittämistä harjoittavan yrityksen lopputuotteen hinta joko kasvaa tai alenee:

$$(8) \quad \frac{dp[y^K(\beta), \beta]}{d\beta} = p_y \frac{dy^K}{d\beta} + p_\beta(y, \beta) \gtrless 0$$

sillä $p_y \frac{dy^K}{d\beta} < 0$ oletuksen ja (7) nojalla ja $p_\beta(y, \beta) > 0$ oletuksen nojalla.

Tarjontälähtöisen toimialan voitonmaksimointiehto on

$$(9) \quad p_y(y)y + p(y) = c_y(y, \beta),$$

josta

$$(10) \quad \frac{dy^T}{d\beta} = \frac{c_{y\beta}(y, \beta)}{S.O.C} > 0,$$

missä $S.O.C < 0$ on voitonmaksimointiongelman toisen kertaluvun ehto, ja $c_{y\beta}(y, \beta) < 0$ on

³ Yksinkertaistus on voimakas, sillä tuotekehittelyssä on mahdollista muuttaa tuotetta siten, että sen kysyntä ei kasva mutta sen kysynnän hintajousto alenee, ja tuotteesta tulee välttämättämyyhyödyke. Tällöin toimialan optimaalinen reaktio on supistaa tuotantoaan.

tuotannon rajakustannus, joka alenee politiikan seurauksena.

Tarjontälähtöisellä politiikalla lopputuotteen hinta alenee:

$$(11) \quad \frac{dp[y^T(\beta)]}{d\beta} = p_y \frac{dy^T}{d\beta} < 0.$$

Yhteenvetona voi todeta, että tarjontälähtöisen kehittämisen laskee lopputuotteen hintaa ja kasvattaa tuotantoa, kun taas kysyntälähtöinen kasvattaa tuotantoa ja mahdollisesti kasvattaa myös lopputuotteen hintaa.

L3. Osaamisen vaikutus liikevaihtoon

Toimialan liikevaihdot (LVV) kehittämisen eri vaihtoehtoilta ovat:

tarjontälähtöinen:

$$LVV^T(\beta) = p[y^T(\beta)]y^T(\beta)$$

(12) kysyntälähtöinen:

$$LVV^K(\beta) = p[y^K(\beta), \beta]y^K(\beta).$$

Laskemalla saadaan

$$(13) \quad \frac{\partial LVV^T(\beta)}{\partial \beta} = MR^T \times \frac{dy^T}{d\beta} > 0$$

$$(14) \quad \frac{\partial LVV^K(\beta)}{\partial \beta} = MR^K \times \frac{dy^K}{d\beta} + p_\beta(y, \beta) \times y^K(\beta) > 0.$$

Lausekkeissa MR on rajatulo. Kun kehittämisen vaihtoehtoja arvioidaan, niin lähtötilanteessa $MR = MR^T = MR^K$. Jos lisäksi eri kehittämismuotojen teho oletetaan yhtä suureksi tuotannon suhteen $\frac{dy^T}{d\beta} = \frac{dy^K}{d\beta}$, niin liikevaihtojen kasvueroksi saadaan

$$(15) \quad \frac{\partial [LVV^K(\beta) - LVV^T(\beta)]}{\partial \beta} = p_y(y, \beta) \times y^K(\beta) > 0.$$

Yhteenvetona voi todeta, että kysyntälähtöinen kehittäminen kasvattaa liikevaihtoa enemmän kuin tarjontalähtöinen kehittäminen, jos molempien tuotantovaikutus on yhtä suuri.

L4. Vaikutukset työn kysyntään

Työn kysynnän l ja kustannusten välillä yhteys saadaan käänteisesti kustannusfunktiosta, jossa minimikustannusten $c(y; \beta)$ ja työn kysynnän l välillä on yhteys

$$(16) \quad l = l[c(y; \beta)], \quad \frac{dl}{dy} = l_c c_y > 0, \quad \frac{dl}{d\beta} = l_c c_\beta < 0.$$

Derivaatta $l_c c_y$ ilmaisee sen, että tuotannon kasvaessa työn kysyntä kasvaa, ja derivaatta $l_c c_\beta$ sen, että työn kysyntä vähenee teollisuuspolitiikan seurauksena. Ottamalla huomioon optimaaliset tuotannot (2) ja (3), saadaan työn kysynnöiksi eri kehittämisvaihtoehdoissa

$$(17) \quad \begin{aligned} l^T(\beta) &= l[c(y^T(\beta), \beta)], \quad \frac{dl^T}{d\beta} \\ &= l_c c_y y^T + l_c c_\beta \stackrel{\geq}{<} 0 \\ l^K(\beta) &= l[c(y^K(\beta), \beta)], \quad \frac{dl^K}{d\beta} = l_c c_y y^K > 0. \end{aligned}$$

Työllisyysero eri politiikkojen suhteen on $l^K(\beta) - l^T(\beta)$. Jos kehittämisen eri tuotantovaikutukset oletetaan kummassakin tapauksessa yhtä suuriksi $y_\beta^T = y_\beta^K$ saadaan työllisyysseroksi

$$(18) \quad \frac{d[l^K(\beta) - l^T(\beta)]}{d\beta} = -l_c c_\beta > 0.$$

Kysyntäpainotteinen kehittäminen työllistää enemmän kuin tarjontapainotteinen mikäli molempien tuotantovaikutus on yhtä suuri. Ero muodostuu siitä, että tarjontapainotteisessa kasvussa kasvu haetaan työvoimakustannusten säästöstä.

L5. Pääomakannan kasvu ja liikevaihto

Pääomakannan kasvun vaikutus toimialan liikevaihtoon eroaa täydellisessä ja epätäydellisessä kilpailussa. Olkoon toimialan tuotantofunktio

$$(19) \quad y = \alpha f(k, l),$$

y on fyysinen tuotantomäärä, k on pääomakanta ja l työvoima. Fyysinen rajatuotos pääomakan suhteen MP_k on tällöin

$$(20) \quad MP_k(k, l) = \frac{\partial y}{\partial k} = \alpha f'(k, l).$$

Rajatuotos oletetaan yleensä laskevaksi $\frac{\partial MP_k(k, l)}{\partial k} < 0$ vähenevien rajatuottojen lain vuoksi. Tuotannon arvo (toimialan liikevaihto), kun toimiala kohtaa laskevan kysyntäkäyrän, on

$$(21) \quad p(y)y = p[\alpha f(k, l)]\alpha f(k, l) \equiv p(k, l)\alpha f(k, l).$$

Tästä saadaan rajatuotoksen arvoksi

$$(22) \quad \frac{\partial [p(y)y]}{\partial k} = p MP_k (1 + \varepsilon_y^p).$$

Termi ε_y^p on hinnan jousto tuotetun määrän suhteen, joka laskevalla kysyntäkäyrällä on negatiivinen, $\varepsilon_y^p < 0$. Tuloksen mukaan kasvavan pääomakannan mukanaan tuomasta lisätuotannosta menee osa 'hukkaan' liikevaihdon näkökulmasta, koska lisätuotanto menee kaupaksi vain hintaa laskemalla. Ääritapauksessa pää-

omakannan kasvu voi johtaa jopa liikevaihdon pienenemiseen, jos $1 + \varepsilon_y^p < 0$.

Rationaalisesti voittoa maksimoivalla toimialalla rajatuotoksen arvon tulisi yhtyä pääoman rajakustannukseen r sekä epätäydellisessä (yhtälö 23) että täydellisessä kilpailussa (yhtälö 24):

$$(23) \quad pMP_k(1 - \varepsilon_y^p) = r,$$

$$(24) \quad pMP_k = r$$

Näiden optimiehtojen avulla voidaan tarkastella miten käy, jos toimiala investoi liikaa. Täydellisessä kilpailussa liian suuri pääoma-

kanta johtaa siihen, että MP_k alenee pääomakannan vähenevän rajatuotoksen vuoksi, jos $\frac{\partial MP_k}{\partial k} < 0$.

Epätäydellisen kilpailun tapauksessa pääomakannan kasvu näkyy sekä rajatuotoksen MP_k että kysynnän hintajoustopuun ε_y^p muutoksina. Täydellisessä kilpailussa pääomakannan muutos aiheuttaa vain rajatuotoksen MP_k muutoksena. Siten täydellisessä kilpailussa ainut selitys investointien epäonnistumiselle on rajatuottavuuden laskevuus, mutta epätäydellisessä kilpailussa investoinnit voivat epäonnistua vaikka rajatuottavuus olisikin vakio tai jopa kasvava, jos kysyntä muuttuu vastaavasti joustavaksi.