
Työpapereita nro 46/00

Teknologiaintensiiviset palvelut ja kansallinen kilpailukyky

Sakari Luukkainen

Petri Niininen

Esipuhe

Tämä tutkimus käsittelee palvelusektorin ja teollisuuden rakenteiden muutoksia sekä erityisesti näiden välisiä yhteyksiä teknologiseen kehitykseen perustuvan talouskasvun näkökulmasta. Oheinen raportti on tehty kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittamassa projektissa Teleklusterista tietoteollisuuteen - palveluinnovaatiot ja uusi teollinen rakenne.

Tässä tutkimuksessa käytetty empiirinen aineisto on lähinnä toimialatasoista ja aikaväliltä 1980-1997. Projektin jatko-osassa keskitytään toimialatasoa yksityiskohdaisemmin sekä teollisuudelle että palvelusektorille tärkeän kolmannen sukupolven matkapuhelinverkon teknologian diffuusiomekanismeihin ja sen mahdollistamaan uuteen palveluliiketoimintaan.

Innovaatiokeskeisessä vaiheessa olevan talouden kasvun hahmottaminen on luonteeltaan poikkitieteellistä. Tehdyssä työssä yhdistyykin tekijöidensä käytännön tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokemus ja liike- sekä mikrotaloustieteen teoreettinen osaaminen. Toivomme, että käsillä oleva raportti tarjoaa omalta osaltaan lukijalleen hyödyllisiä jäsentelyjä ja viitekehysten analysoida tulevaisuuden kehitystrendejä rakkaan kotimaamme taloudessa.

Projektin aikana on tehty tuloksekasta yhteistyötä Manchesterin yliopiston tutkimusyksikön Centre for Research on Innovation & Competition kanssa. Mark Tomlinson on ollut suureksi avuksi siinä, että Suomen aineistolla tehdyt laskelmat ovat vertailukelpoisia hänen tekemiinsä tässä raportissa viitattuihin vertailumaiden vastaaviin tuloksiin. Kollegamme Tanja Wahlberg on kommentoinut innolla käsikirjoitusta. Tanjan lisäksi haluamme myös kiittää projektin ohjausryhmän jäseniä tutkimusjohtaja Pekka Ylä-Anttilaa, professori Olli Martikaista, ylitarkastaja Pentti Vuorista ja yksikön päällikkö Eija Aholaa kannustuksesta ja työmme ohjauksesta.

Otaniemessä 6.3.2000

Sakari Luukkainen

Petri Niininen

Tiivistelmä

Innovaatioihin ja teknologiapolitiikkaan liittyvä taloustieteellinen tutkimus on pääasiassa keskittynyt valmistavaan teollisuuteen. Koska taloudellisen kasvun dynamiikka kuitenkin määräytyy yhä enemmän palveluiden ja teknologian kehityksen myötä, niin myös palveluinnovaatioiden merkitys talouden kilpailukyvyllä korostuu.

Vain pieni osa Suomen palvelusektorista on uuden teknologian kehittämisen näkökulmasta innovatiivinen. Koko kansantalouden teknologisen kehityksen kannalta yhtä oleellista kuin teknologian tarjonnan kehitys on myös sen käyttöön liittyvät innovaatiot. Tietotekniikkainvestointien sekä kyvyn hyödyntää niitä tuottavasti tiellä on kuitenkin useita esteitä, joita voitaisiin teknologiapoliittisin toimenpitein vähentää.

Palveluilla on myös teollisuutta täydentävä välillinen rooli kansallisessa innovaatiojärjestelmässä osana teollisia klusterirakenteita, johtuen niiden luonteesta prosessoida ja välittää informaatiota. Tässä tutkimuksessa kehitettiin teoreettinen viitekehys, jonka avulla voidaan jäsentää ja arvioida tietointensiivisten palveluiden käytön vaikutusta muun talouden ja erityisesti suomalaisen teollisuuden kilpailukykyyn.

Tutkimuksessa demonstroitiin, että kaikissa vertailumaissa oli yhteys tietointensiivisten palveluiden käytön ja tuotannon sekä työn tuottavuuden välillä. Palveluiden merkityksen moniulotteisuutta kuvaa kuitenkin hyvin se, että tutkimuksessa tarkasteltujen palvelutalouksien ja perinteisempien teollisuusvetoisten kansantalouksien käyttäytymisen välillä ei ole yksiselitteisiä eroavaisuuksia, vaan talouden rakenteet ja tunnusluvut ovat kehittyneet joka maassa hyvin eri tavoin. Palvelutalous ei olekaan absoluuttisesti tavoiteltava asia, vaan sitä tulee lähestyä kunkin maan erityispiirteiden näkökulmasta.

Suomessa palveluiden ja teollisuuden suhde on muuttunut hitaasti ja palvelut ovat kasvaneet saman verran kuin alkutuotanto on supistunut. Palveluiden innovatiivisuus ja vaikutus muuhun talouteen oli vertailumaista pienin. Toisaalta teollisuus on pystynyt hyödyntämään ulkoisia palveluita huomattavasti tehokkaammin kuin koko talous keskimäärin. Tietointensiivisten palveluiden merkitys tuotannontekijänä onkin materiaaliisiin investointeihin verrattava.

Sisällysluettelo

ESIPUHE	3
TIIVISTELMÄ	4
1 JOHDANTO	6
1.1 TUTKIMUKSEN TAUSTA.....	6
1.2 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA RAKENNE	8
1.3 MÄÄRITELMIÄ	9
2 YKSITYISEN PALVELUSEKTORIN KEHITYS VERTAILUMAISSA	12
2.1 KASVU.....	12
2.2 PÄÄSEKTOREIDEN RAKENTEEN MUUTOS.....	14
2.3 PÄÄSEKTOREIDEN VÄLISET YHTEYDET	15
2.4 YHTEENVETO.....	17
3 INNOVAATIOTOIMINTA PALVELUSEKTORILLA	18
3.1 YLEISTÄ.....	18
3.2 PALVELUINNOVAATIOIDEN OMINAISPIIRTEET.....	22
3.3 KANSAINVÄLINEN VERTAILU	26
3.4 PALVELUSEKTORI JA TEKNOLOGIAPOLITIikka	28
4 TIETOINTENSIIVISET PALVELUT TUOTANNONTEKIJÄNÄ	31
4.1 TEOREETTINEN TAUSTA.....	31
4.1.1 <i>Palvelut teollisten innovaatioiden edistäjinä</i>	31
4.1.2 <i>Palveluiden ulkoistaminen</i>	33
4.1.3 <i>Kasvuteoria ja ulkoistetut palvelut</i>	35
4.2 TUTKIMUSMENETELMÄ.....	40
4.3 TUTKIMUSTULOKSET	43
4.3.1 <i>Kansainvälinen vertailu</i>	43
4.3.2 <i>Tietointensiivisten palveluiden vaikutus teollisuuden kilpailukykyyn</i>	46
5 TULOSTEN TARKASTELUA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	50
LÄHDELUETTELO	53

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Yksityinen palvelusektori on suurin ja nopeimmin kasvava osa teollisuusmaiden elinkeinoelämää, jonka vuoksi sen kansantaloudelliseen vaikuttavuuteen on alettu kiinnittää kasvavaa huomioita. Deindustrialisaatio käsitteenä taas viittaa valmistavan teollisuuden osuuden pienenemiseen kansantaloudessa, mikä on viime vuosikymmeninä ollut merkittävä trendi useissa läntisissä teollisuusmaissa. Teollisen kasvun vaiheet jaetaan esi-teolliseen, teolliseen ja *jälkiteolliseen* aikakauteen. Jälkiteollisella kaudella alkutuotanto ja jalostus pienenevät, minkä taas palveluiden kasvun oletetaan kompensoivan. Tämä kehitystrendi saattaa kuitenkin olla ongelmallista koko kansantalouden kannalta erityisesti silloin, jos palvelusektorin yhteydet muuhun talouteen jäävät vähäisiksi. Valmistavaa teollisuutta pidetään lisäksi talouskasvun moottorina, koska se pystyy laajentamaan markkinoitaan vientiin, parantamaan tuottavuutta ja uudistumaan innovaatioiden avulla. Palvelusektorin kasvun taas oletetaan olevan lähinnä seurausta teollisesta menestyksestä (Ferguson 1994).

Tähän asti palvelusektorille on asetettu lähinnä työllistävyyteen liittyviä tavoitteita. Tulevaisuudessa tarvitaan myös muita mittareita liittyen sen välillisiin vaikutuksiin muihin toimialoihin sekä vientiin. Vaikka useat palvelut ovat luonteeltaan paikallisia, niin ne ovat tulossa yhä enemmän myös kansainvälisen kaupan piiriin, mikä lisää kilpailua. Esimerkiksi merkittävä osuus USA:n taloudellisesta kasvusta tulee high-tech -palveluista, joiden kehitys on pääasiassa perustunut maan ylivoimaisuuteen tietotekniikassa. Toisaalta huolimatta tietotekniseen osaamiseen perustuvasta teollisesta menestyksestä Suomessa, yksityisten palveluiden osuus sekä kansantuotteesta että viennistä ovat selvästi OECD:n keskimääräistä tasoa alempia (KTM 1998).

Taloustieteelliset tutkimukset ovat osoittaneet, että *teknologia* on tärkein yksittäinen *pitkäaikaista* talouskasvua selittävä tekijä (Tassej 1997). Koska teknologia on *tuotantopanos* taloudelliselle toiminnalle, niin tekijöitä, jotka vaikuttavat teknologiseen kehitykseen on jäsennettävä ja analysoitava taloudellisen kasvuprosessin näkökulmasta. Tämän vuoksi teknologiapolitiikan tuloksellisuus riippuukin oleellisesti siitä, kuinka se pystytään *integroimaan* yleiseen talouspolitiikkaan.

Innovaatioihin ja teknologiapolitiikkaan liittyvä tutkimus on kuitenkin keskittynyt pääasiassa valmistavaan teollisuuteen (Lundvall 1998). Palveluita on pidetty lähin-

nä teknologian hyödyntäjinä, jotka eivät itse ole innovatiivisia. Koska taloudellisen kasvun dynamiikka kuitenkin määräytyy yhä enemmän palveluiden ja teknologian kehityksen myötä, niin myös *palveluinnovaatioiden* rooli *koko* talouden kilpailukyvyn suhteen korostuu.

Teollisuuden ja palvelusektorin osaaminen on monelta osin toisiaan *täydentävää*. Niiden välinen vuorovaikutus on synergistä, jonka vuoksi teknologiapolitiikka on suunnattava molemmille sektoreille samanaikaisesti, kuten myös niiden välisten yhteyksien vahvistamiseen. Erityisesti pienissä kansantalouksissa yksittäiset teknologiat ovat harvoin kilpailukykyisiä ja sen vuoksi useiden eri teknologioiden ja niiden sovellusten vuorovaikutus koko arvoketjussa on kansallisen kilpailukyvyn kannalta keskeistä.

Vaikka kansainväliset teknologiavirrat lisääntyvät, niin laajan kansallisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan (T&K) merkitys säilyy tärkeänä. Yritysten tai kotimaisten arvoketjujen sisäinen T&K on yleisesti ottaen todettu tehokkaammaksi kuin ulkomaisista lähteistä saatu osaaminen (Tassey 1997). Lisäksi teknologiajohtajat saavat merkittävän ajallisen kilpailuedun, kun taas ulkomailla kehitettyyn perusteknologiaan pohjautuvat tuotteet tulevat markkinoille haastajina. Jatkuvaan teknologiseen uudistumiseen pohjautuvissa arvoketjuissa on usein lisäksi liiketaloudellisesti perusteltua pitää ydintoiminnot ja myös tuotanto kotimaassa.

Klusterit eli tiiviisti samaan arvoketjuun liittyvät kansalliset yritysverkostot, jotka ovat innovaatiojärjestelmän keskeisiä markkinaehtoisesti toimivia osia, ovat käsitteellinen viitekehys analysoida koko talouden tasolla tapahtuvan innovaatioprosessin tehokkuutta. Kotimaisten toimittajien ja asiakkaiden lisäksi erityistä painoarvoa on viime aikoina saanut liike-elämän palveluiden ja teollisuuden välinen vuorovaikutus, samalla kun tiedon merkitys tuotannontekijänä on kasvanut.

Palveluiden kehittyminen onkin johtamassa uudentyyppiseen tiedon tuotantoon ja diffuusioon taloudessa ja niillä on keskeinen rooli teollisuuden kilpailuetujen edistäjinä (Lundvall 1998, Quinn 1992). Tietointensiiviset palvelut *uudistavat* teollisia ja organisatorisia rakenteita toimien *teollisten innovaatioiden välittäjinä ja edistäjinä* (Reich 1991, Miles et al. 1994).

1.2 Tutkimuksen tavoite ja rakenne

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata kansantalouden pääsektoreiden rakennemuutosta taloudellisen kasvun näkökulmasta. Tutkimuskohdetta tarkastellaan seuraavien tutkimuskysymysten näkökulmasta:

- Miten Suomen yksityisen palvelusektorin rakenne ja yhteydet muuhun talouteen eroavat muista OECD -maista?
- Miten palveluinnovaatioiden ominaispiirteet eroavat teollisista innovaatioista?
- Voiko myös palvelusektori toimia teollisuuden tavoin taloudellisen kasvun moottorina ja *toimivatko kotimaiset tietointensiiviset palvelut merkittävinä kansallisen kilpailukyvyn edistäjinä?*

Raportin rakenne noudattaa näitä tutkimuskysymyksiä. Luvussa 2 keskitytään talouden pääsektoreiden koon ja niiden välisten tietovirtojen muutoksiin eri maissa. Suomen talouden rakenteiden muutoksia verrataan kolmeen muuhun OECD maahan Hollantiin, Englantiin ja Saksaan, perustuen kansantalouden tilinpidon tilastoihin. Saksa pidetään yleisesti jälkeen jääneenä maana palveluiden kehittämisessä, jonka pitäisi uudistaa talouden rakenteitaan säilyäkseen kilpailukykyisenä. Englanti ja Hollanti ovat taas olleet esimerkkejä menestyksellisistä "palvelutalouksista". Hollannissa palveluiden kehitys on kuitenkin alkanut jo 1970-luvun alussa, kun taas Englannissa niiden osuus alkoi nousta voimakkaasti vasta 1980-luvulla.

Tutkimuskohdetta tarkastellaan *sekä liiketaloustieteen että mikrotaloustieteen näkökulmasta*. Luvussa 3 kuvataan kirjallisuustutkimukseen ja eri tilastoihin perustuen palvelusektorin innovaatiotoimintaan liittyviä erityispiirteitä verrattuna teollisiin innovaatioihin. Luvuissa 4.1.1 ja 4.1.2 tarkastellaan teollisuuden ja palvelusektorin verkostoitumiseen ja erityisesti palveluiden ulkoistamiseen liittyvää teoreettista taustaa. Luvussa 4.1.3 sovelletaan uuden kasvuteorian malleja kuvaamaan tämän verkostoitumisen kansantaloudellista ulottuvuutta. Luvussa 4.2 esitetään matemaattinen malli, jonka avulla voidaan arvioida formaalisti tietointensiivisten palveluiden käytön vaikutusta koko kansantalouden tasolla. Tähän malliin ja kaikkien vertailumaiden panos-tuotos tilastoihin perustuvien empiiristen laskelmien tulokset esitetään kappaleessa 4.3. Tulosten perusteella tehdyt johtopäätökset ovat kappaleessa 5.

1.3 Määritelmiä

Suhteelliset hinnat ja kustannukset ovat keskeisiä tekijöitä vain lyhyen ja keskipitkän aikavälin kilpailukyvyille. *Kansallinen kilpailukyky* viittaa kansantalouden kykyyn tuottaa ja markkinoida hyödykkeitä menestyksellisesti kansainvälisessä kilpailussa siten, että kansalaisten elintaso nousee (Scott 1985). Kilpailukyky edellä esitetyssä mielessä tarkoittaa, että yritykset pyrkivät erikoistumaan tuotantoon, joka perustuu korkeaan osaamiseen, jossa tuottavuuden kasvu on nopeaa, hinnat kansainvälisillä markkinoilla mahdollisimman korkeita ja jossa on mahdollista ainakin tilapäisesti saada markkinavoimaa.

Kilpailukyky on dynaaminen käsite; on tärkeää tehostaa tuotantoa kilpailijoita enemmän ja tuoda markkinoille uusia tuotteita. Kilpailukyvyn ilmentymiä ovat *innovaatiot*; yrityksen sisäiseen tuotantoprosessiin liittyvät parannukset tai tuotteet ja palvelut, jotka ovat uusia markkinoilla ja syntyvät tutkimus- ja kehittämistoiminnan tuloksena. Uuden kilpailukykyajattelun keskeisiä tekijöitä ovat siis teknologisen kehityksen luoma tuottavuuden nousu, innovaatiot, osaaminen ja oppiminen, pyrkimys eroon hinnanottajan roolista ja alhaisten tuotantokustannusten määräämästä kilpailuasemasta sekä näkemys siitä, että teknologiapolitiikalla voidaan vaikuttaa kansalliseen kilpailukykyyn (Hernesniemi et al. 1995).

Tärkeimpiä kilpailukykyä synnyttäviä tekijöitä ovat *klusterit*; hyödyke- ja teknologiavirroin toisiinsa kytkeytyneiden yritysten ja toimialojen muodostamat verkostot (Porter 1991). Klustereiden sisällä syntyy *tieto- ja teknologiavirtoja* sekä positiivisia ulkoisvaikutuksia. Tämän seurauksena syntyy edelleen kasvavia tuottoja, jolloin tuotanto kasvaa nopeammin kuin tuotantopanosten määrä.

Klusterit muodostuvat voimakkaasti kansainvälistyneiden ydintoimialojen ympärille. Tietointensiivisillä palveluyrityksillä on klustereissa keskeinen rooli, koska tieto on ohittamassa materiaalistien välituotteiden merkityksen tuotantopanoksena. Ne voidaan nähdä Suomessa lähinnä klustereiden asiakas-, tuki -ja liitännäistoimialoina, kun taas esim. USA:ssa palvelut ovat ydinaloja viihteeseen ja tietotekniikkaan liittyvissä klustereissa (Porter 1998).

Teknologia määritellään yleisesti tuotannossa tarvittavan tiedon varannoksi. Tätä teknologiavarantoa yritykset kartuttavat välittömästi omalla tutkimustoiminnallaan ja välillisesti hankkimalla muualla kehitettyä teknologiaa. Teknologian leviämistä eli diffuusiota tapahtuu silloin, kun joku yritys joko myy kehittämänsä teknologiaa muille tai ostaa sitä muilta. Tietointensiivisillä palveluilla onkin keskeinen rooli

markkinoiden kautta tapahtuvassa tiedon diffuusiassa. Teknologian leviäminen voi olla tuotteisiin sitoutunutta, jolloin teknologia liittyy tuotannossa käytettäviin väli-tuotteisiin tai tuotteisiin sitoutumatonta kuten patentit, lisenssit ja koulutus.

Tiedolla tarkoitetaan englannin kielistä knowledge -käsitettä, jolla viitataan tosi-asioiden, sääntöjen, mallien ja käsitteiden muodostamaan kokonaisuuteen. Knowledge-tyyppinen tieto syntyy ja kehittyy tietämiseen ja oppimiseen liittyvissä prosesseissa. Osaamisella taas viitataan prosessiin, jossa tietoa omaksutaan, ymmärretään ja sovelletaan (Kasanko & Tiilikka 1999).

Palvelusektori on tilastollisesti määritelty kolmantena sektorina, lähinnä siten mitä *alkutuotanto* tai *jalostus* ei ole. Toisen määritelmän mukaan kolmas sektori muuntaa tavaroiden, ihmisten ja informaation tilaa (Miles 1990). Termi palvelu kattaakin hyvin paljon erilaisia taloudellisia ja organisatorisia toimintoja. Useat palveluyritykset ovat pieniä ja työvoimavaltaisia ja ne hyödyntävät vähän teknologiaa. Toisaalta palvelut ovat myös pääoma- ja tietointensiivisiä. Myös teollisen tuotannon muututtua yhä enemmän osaamiseen perustuvaksi, on perinteinen talouden sektorijako menettämässä merkitystään. Tätä *konvergenssia* kuvaa esim. se, että jalostussektorille luokiteltavasta autoteollisuudesta vain neljännes on varsinaista jalostustoimintaa ja loput auton arvosta koostuu palvelutoiminnoista (Normann ja Ramirez 1994). Toisaalta palveluiden osuus on lisääntynyt myös teollisuuden liikevaihdosta, koska moniin investointihyödykkeisiin liittyy kiinteästi asennus-, huolto-, koulutus- ja rahoituspalveluita.

Tietointensiiviset palveluyritykset ovat toimintansa korkeatasoiseen osaamiseen perustavia yksityisen sektorin organisaatioita, jotka tarjoavat palveluitaan muille yrityksille. Kasanko ja Tiilikka (1999) ovat määritelleet osaamisen tason eri palvelusektorin toimialoilla koulutukseen, palkkatasoon, toimihenkilöiden osuuteen ja innovatiivisuuteen perustuvien indikaattorein. Näiden perusteella korkeaan osaamiseen perustuviksi ydintoimialoiksi määriteltiin lainopillinen ja taloudellinen konsultointi, rahoitus- ja vakuutuspalvelut, tietojenkäsittelypalvelut, tekninen palvelu, tutkimus- ja kehitys sekä koulutus. Tässä tutkimuksessa valittiin tarkastelun kohteeksi panostuoto tuotosta tilastoista löytyvät toimialat posti- ja teleliikenne (TOL 641, 642), rahoitus- ja vakuutustoiminta (TOL 65, 66, 67), liike-elämää palveleva toiminta (TOL 71...74), jotka mahdollisimman hyvin edustavat korkeaan osaamiseen perustuvia muun elinkeinoelämän väli tuotteinaan käyttämiä yksityisiä palveluja.

T&K-intensiteetti on T&K-menojen suhde toimialan arvonlisäykseen. *Välitön teknologiaintensiteetti* on yhtä kuin t&k-menoista laskettujen teknologialisäyksistä ku-

muloituneen teknologiavarannon suhde kunkin vuoden tuotantoon. *Välilliset teknologiavarannot* koostuvat vastaavasti toimialojen suorittamista kone- ja laiteinvestoinneista. Toimialojen välistä teknologian siirtymistä kuvataan panos-tuotos-taulujen tuotevirroilla. *Kokonaisteknologiaintensiteetti* on taas yhtä kuin välittömien ja välillisten teknologiapanosten suhde tuotannon arvoon (Virtaharju & Åkerblom 1993). Tutkimuksen nimessä käytettyyn *teknologiaintensiivisiin palveluihin* määritelläänkin kuuluvaksi aiemmin mainitut tietointensiiviset sekä paljon välillisiä teknologiapanoksia käyttävät palvelut.

Bruttokansantuote on kotimaisten tuotantoyksiköiden tuotantotoiminnan lopputulos. Se voidaan määritellä toimialojen arvonlisäysten summana. *Arvonlisäys* (brutto) tarkoittaa tuotantoon osallistuvan yksikön synnyttämää arvoa. Se lasketaan vähentämällä yksikön tuotoksesta tuotannossa käytetyt välituotteet.

Markkinatuotannolla tarkoitetaan yksityisen sektorin tuotantoa. Tutkimuksessa käytettävän *tuotoksen* käsitteeseen taas sisältyy tavaroiden ja palveluiden tuotanto, joita niiden tuottaja tarjoaa muille yksiköille markkinoiden kautta ja tuotanto omaan loppukäyttöön. *Perushinta* tarkoittaa hintaa, jonka tuottaja saa ostajalta tuotettua tavaratai palveluyksikköä kohti.

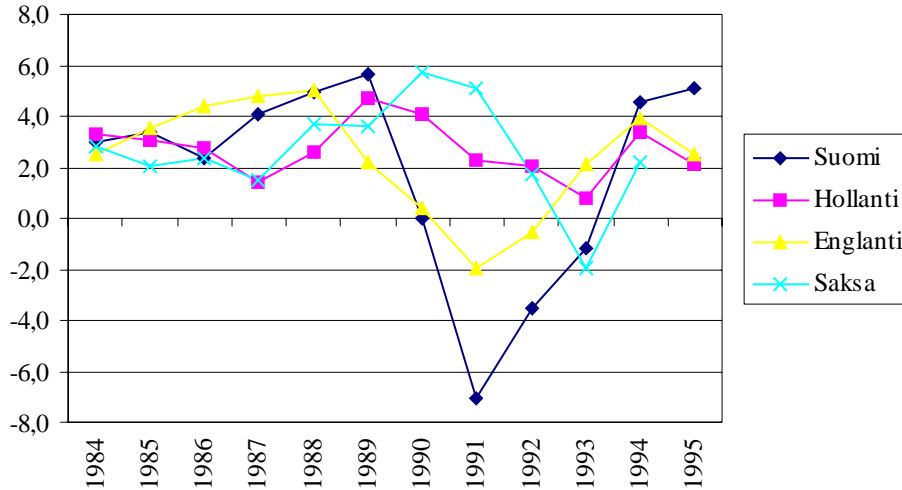
Välituotekäyttö taas sisältää kaikki yksikön tuotoksensa aikaansaamiseksi käyttämät ulkoiset tavarat ja palvelut. Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena on välituotekäyttö *kotimaisten* tuotantoyksikköjen välillä.

Tutkimuksessa käytettyä *työn tuottavuutta* on mitattu sekä toimialan arvonlisäyksen suhteella tehtyihin työtunteihin että tuotoksen suhteella työvoimakustannuksiin. *Kokonaistuottavuuden* muutos taas kuvaa sitä osaa tuotannon kasvusta, joka ei ole panosten käytön kasvun ansiota. Se lasketaan jakamalla toimialan arvonlisäyksen suhteellinen muutos tehtyjen työtuntien ja nettopääomakannan yhteenpainotetulla suhteellisella muutoksella.

2 Yksityisen palvelusektorin kehitys vertailumaisissa

2.1 Kasvu

Kaikkien vertailumaiden taloudet kasvoivat koko 1980-luvun ajan, kasvun ollessa voimakkainta Englannissa ja Suomessa (Kuva 1.). Toisaalta myös 1990-luvun talouslama oli niissä syvin. Ainoastaan Hollannin talous pysyi koko tarkastellun ajanjakson kasvussa ja myös sen kasvun muutokset ovat olleet hitaampia muihin maihin verrattuna. Maailmantalouden yleisen taantuman lisäksi 1990-luvun alun kasvukuihin vaikuttivat monet poikkeukselliset olosuhteet, kuten Suomen idänkaupan romahdus ja pankkikriisi sekä Saksojen yhdistyminen.



Lähde: OECD 1997

Kuva 1. Bruttokansantuotteen määrän kasvu (%).¹

Aikavälillä 1985-1994 yli kaksi kolmasosaa kaikkien OECD maiden yksityisen sektorin bruttokansantuoteosuuden kasvusta aiheutui palvelusektorista. Tämä johtui lähinnä kuluttajien käytettävissä olevien tulojen lisääntymisestä ja siitä johtuvasta palveluiden kysynnän kasvusta, palveluiden hitaasta tuottavuuskehityksestä ja ul-

¹ Saksan vuoden 1995 tiedot puuttuvat

koistamisesta, uusien liike-elämän palvelualojen synnystä ja joidenkin teollisuudenalojen siirtämisestä tilastoissa palveluihin (OECD 1999).

Vertailumaista palveluiden merkitys yksityisen sektorin kasvulle on ollut erittäin suuri Hollannissa, Englannissa ja Saksassa (Taulukko 1.). Tämän tutkimuksen kannalta keskeiset rahoitus, vakuutus sekä liike-elämän palvelut ovat muodostaneet merkittävän osan kasvusta kaikissa maissa. Teollisuuden vaikutus kasvuun on taas vaihdellut huomattavasti. Saksassa teollisuuden osuus kääntyi voimakkaaseen laskuun 1990-luvulla, kun taas Suomessa sen jo entisestään suuri vaikutus lisääntyi. Englannissa teollisuuden osuus kasvusta oli vähäinen sekä laskeva ja Hollannissa se oli keskimääräisellä tasolla.

Taulukko 1. Eri toimialojen osuudet markkinatuotannon kasvusta (% , keskiarvot vuosilta 1979-1990 ja 1990-1997).

	Suomi		Hollanti		Englanti		Saksa	
	79-90	90-97	79-90	90-97	79-90	90-97	79-90	90-97
Mineraalien kaivu	0,03	0,00	-0,13	0,11	-0,01	0,19	-0,03	0,00
Teollisuus	1,14	1,42	0,49	0,53	0,31	0,15	0,33	-0,22
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0,09	0,11	0,00	0,06	0,07	0,10	0,07	0,01
Rakentaminen	0,47	-0,50	0,01	0,01	0,17	-0,06	-0,03	-0,12
Kauppa, ravintolat ja hotellit	0,68	-0,32	0,41	0,57	0,44	0,30	0,17	0,18
Liikenne	0,38	0,31	0,24	0,37	0,28	0,37	0,21	0,24
Liikenne ja varastointi	0,21	0,16	-	0,29	0,14	0,19	0,09	0,08
Tietoliikenne	0,17	0,15	-	0,08	0,14	0,20	0,13	0,16
Rahoitus, vakuutus, liike-elämän palvelut	1,08	0,44	0,55	0,87	0,89	0,80	0,49	0,66
Yhteensä	3,87	1,45	1,57	2,51	2,14	1,86	1,20	0,75

Lähde: OECD 1999, alkuperäinen lähde OECD ISDB tietokanta

Palveluiden vaikutus kasvuun Suomessa oli koko aikavälillä selvästi pienempää kuin muissa maissa. Niiden kasvuvaikutus oli lisäksi vähenevää. Rakentaminen, kauppa, ravintola ja hotelli toimialat pienentyivät 1980-luvun kasvun jälkeen laman myötä voimakkaasti. Vaikka rahoitus, vakuutus ja liike-elämän palveluiden vaikutus kasvuun oli 1980-luvulla vertailumaista suurin, niin 1990-luvulla se oli jo pienin.

Eri maiden palvelusektorin toimialarakenne ei ole kuitenkaan täysin vertailukelpoinen, koska se riippuu keskeisesti maan erityispiirteistä, kuten esimerkiksi maantieteellisestä sijainnista ja julkisen sektorin koosta.

Palveluiden vaikutus työn tuottavuuden kehitykseen suhteessa sektorin kokoon on ollut pieni kaikissa maissa (Taulukko 2.).

Taulukko 2. Eri toimialojen vaikutus työn tuottavuuden kasvuun markkinatuotannossa (% keskiarvot vuosilta 1979-1990 ja 1990-1997).

	Suomi		Hollanti		Englanti		Saksa	
	79-90	90-97	79-90	90-97	79-90	90-97	79-90	90-97
Mineraalien kaivu	0,06	0,02	-0,17	0,10	0,21	0,19	0,01	0,07
Teollisuus	1,84	2,18	1,49	0,74	1,52	0,69	1,01	1,49
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0,14	0,24	0,05	0,07	0,16	0,10	0,08	0,04
Rakentaminen	0,19	0,54	0,51	-0,06	0,11	-0,08	0,14	0,03
Kauppa, ravintolat ja hotellit	0,51	0,32	0,75	-0,04	0,25	0,27	0,24	0,12
Liikenne	0,39	0,58	0,46	0,26	0,35	0,33	0,33	0,38
Liikenne ja varastointi	0,22	0,34	0,41	0,16	-	-	0,14	0,13
Tietoliikenne	0,19	0,24	0,23	0,11	-	-	0,19	0,25
Rahoitus, vakuutus, liike-elämän palvelut	0,46	0,67	0,87	-0,16	-0,14	0,83	0,53	0,72
Yhteensä	3,63	4,64	3,39	0,91	2,46	2,34	2,34	2,84

Lähde: OECD 1999, alkuperäinen lähde OECD ISDB tietokanta

Palveluiden tuottavuuden kasvu hidastui voimakkaasti Hollannissa, kun se taas nousi muissa maissa. Teollisuuden tuottavuuden kasvu nopeutui Saksassa ja Suomessa, kun se taas Hollannissa ja Englannissa laski selvästi.

Tuottavuuteen liittyvän tuotoksen mittaaminen palveluissa on kuitenkin ongelmallisempaa kuin teollisuudessa. Palveluiden kehitykseen liittyy laadun paraneminen, jonka mittaaminen on vaikeampaa kuin hinnan. Erityisesti tämä korostuu tietointensiivisissä palveluissa, joissa tietotekniikkainvestointien merkitys on suuri, sillä niiden aiheuttamaa laadun parantumista ei täysin kyetä kompensoimaan hinnan nostolla (Niininen 1999).

2.2 Pääsektoreiden rakenteen muutos

Kansantalouden pääsektoreiden rakenteiden muutosta voidaan lähestyä monesta eri näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa keskitytään yksityisen sektorin arvonlisäosuusk-sien ja tuottavuuden kehityksen vertailuun eri maissa vuosina 1983-1995.

Markkinatuotannon arvonlisäyksellä mitattuna teollisuuden osuus laski merkittävästi vain Englannissa (-7% -yksikköä) ja Saksassa (-8% -yksikköä), mikä kompensoitui voimakkaalla palveluiden kasvulla (Taulukko 3.). Tämä kehitys tapahtui Saksas-

sa kuitenkin vasta 1990-luvulla. Suuresta lähtötasosta johtuen teollisuuden osuus Saksassa pysyi kuitenkin edelleen suurena. Lisäksi alkutuotannon osuus oli poikkeuksellisen pieni. Englannissa palvelut kasvoivat aluksi vastaavasti kuin alkutuotanto supistui ja teollisuus lähti laskuun myöskin vasta 1990-luvulla.

Taulukko 3. Talouden pääsektoreiden arvonlisäyksen osuus markkinatuotannosta (%).

	1983	1985	1987	1989	1991	1993	1995
Suomi							
Alkutuotanto	11	10	8	8	8	7	6
Jalostus	45	44	44	44	40	40	43
Palvelut	44	46	48	48	52	53	51
Hollanti							
Alkutuotanto	13	15	9	8	9	7	7
Jalostus	30	29	30	31	30	29	29
Palvelut	57	56	61	61	61	64	64
Englanti							
Alkutuotanto	11	11	6	5	5	5	-
Jalostus	39	38	39	38	35	32	-
Palvelut	50	51	55	57	60	63	-
Saksa							
Alkutuotanto	3	3	3	3	2	2	-
Jalostus	48	48	47	46	45	40	-
Palvelut	49	49	50	51	53	58	-

Lähde: OECD 1997

Suomen ja Hollannin muutokset ovat olleet samansuuntaisia; palvelut kasvoivat tassaaisesti vastaavasti kuin alkutuotanto supistui ja teollisuuden osuus pysyi lähes ennallaan, vaikka pääsektoreiden koot olivat päinvastaisia. Suomen teollisuuden suuri osuus säilyi lähinnä tietoliikenneteollisuuden kasvun ansioista. Palveluiden osuus Hollannissa ja Englannissa on kuitenkin vielä Saksaakin selvästi isompi.

2.3 Pääsektoreiden väliset yhteydet

Tarkastelun suuntaaminen vähemmän aggregoidulle tasolle kuvaamaan teollisuuden ja palveluiden välistä vuorovaikutusta tarjoaa edelleen tarkempaa tietoa talouden muutosprosessin ominaispiirteistä. Taulukko 4 kuvaa kauppavirtoja palvelusektorin ja muun talouden välillä 1980-luvulla. Matriisin pystyrivi kuvaa myyvää ja vaakariivi ostavaa osapuolta.

Taulukko 4. Välituotekäyttö palvelusektorin ja muun talouden välillä (% koko välituotekäytöstä).

Suomi				Hollanti			
1982		Palvelut	Muut	1977		Palvelut	Muut
	Palvelut	13	12		Palvelut	11	9
	Muut	10	65		Muut	9	71
1985		Palvelut	Muut	1981		Palvelut	Muut
	Palvelut	15	13		Palvelut	12	10
	Muut	10	62		Muut	9	69
1992		Palvelut	Muut	1986		Palvelut	Muut
	Palvelut	23	15		Palvelut	13	10
	Muut	11	51		Muut	8	69
Englanti				Saksa			
1979		Palvelut	Muut	1980		Palvelut	Muut
	Palvelut	11	15		Palvelut	13	16
	Muut	11	63		Muut	10	61
1984		Palvelut	Muut	1985		Palvelut	Muut
	Palvelu	14	14		Palvelut	17	17
	Muut	12	60		Muut	10	56
1990		Palvelut	Muut	1990		Palvelut	Muut
	Palvelu	29	16		Palvelut	21	21
	Muut	13	42		Muut	6	52

Lähde: Windrum 1999, alkuperäinen lähde OECD 1995; Suomi: Tilastokeskus 1982-1992

Palveluiden osuus (palvelut - palvelut, palvelut - muu) koko välituotekäytöstä kasvoi Suomessa 13%, Hollannissa 3%, Englannissa 19% ja Saksassa 13% -yksikköä. Englannissa pääosa suuresta kasvusta (18%) kuitenkin tuli palvelusektorin sisäisestä kaupasta, kun taas Suomessa ja Saksassa myös yhteydet muuhun talouteen vahvistuivat. Tämä viittaa Englannin palvelusektorin *eristäytymiseen muusta taloudesta*.

Kaikissa muissa maissa kuin Hollannissa muun talouden sisäisen kaupan osuus oli laskenut. Hollannissa kauppavirtojen kokonaisrakenne poikkeakin selvästi muista maista. Siellä palveluiden sisäinen kauppa oli pienintä ja muun talouden suurinta. Palveluiden yhteydet muuhun talouteen olivat myös vähäisimmät. Lisäksi muutokset kauppavirroissa olivat pieniä.

Suomen kauppavirroissa ei ole ollut suuria poikkeamia keskeisistä trendeistä ja kaupan rakenne on ollut samantyyppinen kuin Saksassa lukuunottamatta sitä, että palveluiden käyttämät muusta taloudesta tulevat panokset ovat Saksassa laskeneet voimakkaasti.

2.4 Yhteenveto

Talouden rakenteet ovat kehittyneet vertailumaissa hyvin eri tavoin. Yhteisenä piirteenä kaikille on kuitenkin liike-elämän palveluiden voimakas kasvu ja palvelusektorin kokoonsa nähden alhainen tuottavuus. Tuottavuuteen liittyvän tuotoksen mittaaminen palveluissa on kuitenkin ongelmallisempaa kuin teollisuudessa. Palveluiden kehitykseen liittyy laadun paraneminen, jonka mittaaminen on vaikeampaa kuin hinnan. Varhaisin palvelutalous Hollanti on pystynyt talouskasvuun koko tarkasteluajanjakson. Myös sen rakenteelliset muutokset ovat olleet hyvin pieniä. Toisaalta voimakas tuottavuuden kasvun hidastuminen sekä palveluissa että teollisuudessa saattaa heikentää maan tilannetta tulevaisuudessa.

Englannissa palvelutuotanto kasvoi aluksi vastaavasti kuin alkutuotanto supistui. Palveluiden ja teollisuuden suhteelliset muutokset olivatkin sitten 1990-luvulla hyvin nopeita samaan aikaan kun koko talous oli taantumassa. Teollisuuden tuotanto-osuuden nopea supistuminen ja tuottavuuden kasvun hidastuminen asettaa suuria vaatimuksia palvelusektorille kompensoida tätä kehitystä. Palvelusektori onkin nostanut tuottavuuttaan nopeasti.

Myös Saksassa palveluiden ja teollisuuden välinen suhde muuttui nopeasti vasta 1990-luvulla yleisen taloudellisen taantuman vallitessa. Korkeasta lähtötasosta johtuen teollisuuden osuus säilyi kuitenkin edelleen suurena ja palveluiden yhteydet muuhun talouteen ovat vahvistuneet. Sekä teollisuus että palvelut ovat lisäksi pystyneet nostamaan merkittävästi tuottavuuttaan.

Suomessa palveluiden ja teollisuuden suhde on muuttunut hitaasti ja palvelut kasvoivat saman verran kuin alkutuotanto supistui. Vain 1990-luvun alun lamakausi muutti hetkellisesti teollisuuden ja palveluiden välistä suhdetta, mikä alkoi jo kuitenkin palautua ennalleen vuonna 1995. Tilastojen perusteella Suomen ja Saksan talouksien ominaispiirteet ovat lähimpänä toisiaan. Molemmat maat ovat pystyneet säilyttämään teollisuustuotannon osuuden suurena ja pitämään koko talouden tuottavuuden kasvun nopeana. Palvelut ovat kasvun ohella myös verkostoituneet muuhun talouteen lukuunottamatta sitä, että niiden käyttämät muusta taloudesta tulevat panokset ovat Saksassa laskeneet voimakkaasti, mikä viittaa maan palvelusektorin teknologiaintensiivisyyden laskuun.

Kehittyneinä palvelutalouksina pidetyissä Englannissa ja Hollannissa palveluiden yhteydet muuhun talouteen ovat vähäiset. Tämä vähentää teknologiavirtojen ja palveluinnovaatioiden positiivista vaikutusta koko talouden dynamiikkaan.

3 Innovaatiotoiminta palvelusektorilla

3.1 Yleistä

Palvelusektori on tilastollisesti määritelty kolmantena sektorina, lähinnä siten mitä alkutuotanto tai jalostus eivät ole. Tästä johtuen tilastoissa määriteltyt "palvelut" ovat luonteeltaan hyvin heterogeenisiä, eikä niiden kuvaamiseen voida suoraan soveltaa teollisiin innovaatioihin liittyviä ominaispiirteitä.

Teollisiin innovaatioihin on keskeisesti liitetty seuraavia piirteitä:

- teknologinen innovaatio on uusi tai sellainen parannettu tuote tai tuotantomenetelmä, jonka teknologiset ominaisuudet selvästi eroavat aikaisemmasta
- tuote voi olla uusi yrityksen sekä markkinoiden kannalta
- tuoteinnovaatiot voidaan luokitella edelleen radikaaleihin tai inkrementaalisiin, riippuen siitä onko kyseessä kokonaan uusi tuote vai tuoteparannus
- impulssi innovaatioon tulee teknologian kehityksestä ja/tai asiakkailta
- innovaatio syntyy tutkimus- ja kehittämistoiminnan (T&K) tuloksena
- T&K:n ei tarvitse välttämättä olla kokonaan innovoivan yrityksen sisällä vaan tarvittava osaaminen voi tulla myös ulkopuolisista lähteistä
- innovaatiotoimintaan kuuluu T&K:n lisäksi tuotannon ja markkinoinnin suunnittelu
- innovaatiopolitiikan sisältönä on ollut tukea lähinnä teknisiä projekteja
- innovaattori saavuttaa ajallista kilpailuetua ja suuremmat voitot kilpailijoihin nähden tuomalla tuotteen ensimmäisenä markkinoille, tuotantoprosessiin liittyvä innovaatio taas nostaa tuottavuutta
- innovaatioiden strateginen merkitys on johtanut siihen, että yritysten T&K -projektit eivät ole julkisia, minkä vuoksi innovaatiot syntyvät lähinnä yritysten tai yritysverkostojen sisäisinä oppimisprosesseina tai patenttien ja lisenssien kaupan seurauksena

Tyypillisiä innovatiivisuuden tason mittareita ovat siis panoksiin liittyvät T&K -kustannukset ja yritysten väliset kauppavirrat tai tuotoksiin liittyvät uusien tuotteiden ja patenttien määrä sekä tuottavuuden kehitys ajan suhteen.

Yritykset kehittävät uusia tuotteita ja palveluita markkinoiden kysynnän muutoksien ja kilpailijoiden toimenpiteiden suhteen ollakseen tulevaisuudessa kilpailuky-

kyisiä. Niiden uusiutumissykli ja kehittämiskustannukset kuitenkin vaihtelevat hyvin paljon eri toimialojen kesken, joten innovatiivisuus ei ole yleisesti tulevaisuuden menestystä selittävä tekijä, vaan se on aina suhteutettava samantyyppiseen toimintaan.

T&K:n luonne vaihtelee myös riippuen siitä onko kyseessä uusi toimiala, jolla on kasvavat markkinat, vai vakiintunut ala, jolla on kypsät markkinat. Uusien tuotteiden osuus liikevaihdosta onkin polarisoitunut hyvin voimakkaasti eri toimialojen välillä (Taulukko 5).

Taulukko 5. Yrityksen kannalta uusien tuoteinnovaatioiden osuus liikevaihdosta (vuonna 1998, IY / L), markkinoiden kannalta uusien tuoteinnovaatioiden osuus liikevaihdosta (vuonna 1998, IM / L), arvonlisäyksen osuus koko teollisuuden arvonlisäyksestä (vuonna 1998, A / TA), arvonlisäyksen kasvu aikavälillä 1996-1998 (AK) ja T&K menot suhteessa arvonlisäykseen (vuonna 1998, T&K / A) Suomen teollisuudessa toimialoittain (%).

	N	IY / L	IM / L	A / TA	AK	T&K / A
Elintarvikkeet, juomat, tupakka	118	8	1	7,8	3,7	2,8
Tekstiilit, vaatteet, nahkatuotteet	68	8	2	2,4	1,0	2,0
Puutavaruotteet	88	5	1	5,0	16,1	0,6
Massa, paperi, paperituotteet	42	9	3	16,1	15,6	1,7
Kustantaminen ja painaminen	98	9	2	6,3	8,1	0,4
Öljy-, kumi- ja muovituotteet	87	3	2	4,7	10,1	5,3
Kemikaalit, kemialliset tuotteet	58	14	4	6,2	8,2	9,9
Lasi-, savi, kivituet	52	16	4	3,0	13,7	1,7
Perusmetallit	26	22	2	4,4	11,8	3,0
Metallituotteet	180	6	1	6,2	19,3	1,7
Koneet, laitteet	242	25	6	11,5	6,2	8,0
Sähkötekniset tuotteet, optiset laitteet	192	73	55	20,2	39,8	22,1
Kulkuneuvot	52	15	9	3,8	7,8	2,7
Muu valmistus	79	13	4	2,3	6,8	1,7
Koko teollisuus	1382	25	14	100	16,6	7,3

Lähde: Tilastokeskus 1999a, 1999b

Nopeasti uusiutuvat (IY / L > 25 %) metalli- ja elektroniikkateollisuuden toimialat muodostivat vuonna 1998 huomattavan suuren osan (32 %) teollisuuden arvonlisäyksestä. Keskimääräisesti uusiutuvienkin (13 < IY / L < 25 %) arvonlisäyksen osuus on 19,7 %. Tämä antaa viitettä *teollisesta menestyksestä myös tulevaisuudessa*.

Pelkästään vuoden 1998 poikkileikkauksen perusteella T&K on ollut hyvin tuloksellista, sillä sen kustannuksien osuus arvonlisäyksestä korreloi selvästi (korrelaatiot IY 0,89; IM 0,89) uusien tuotteiden liikevaihdon osuuden kanssa. Uudet tuoteinnovaatiot ovat vaikuttaneet myös kasvuun, koska uusi liikevaihto korreloi (korrelaatiot IY 0,75; IM 0,82) toimialan arvonlisäyksen kasvun kanssa. Uusiin tuotteisiin perustuva kasvu tulee kuitenkin pääasiassa elektroniikkateollisuudesta ja ilmeisesti muilla toimialoilla uudet tuotteet korvaavat merkittävässä määrin vanhoja ja kasvu on tullut lähinnä vanhoista tuotteista esim. hyvän markkinatilanteen kautta.

Markkinakysyntää säätelee hyvin voimakkaasti kuluttajien kysyntä ja toisaalta teknologian mahdollistamat tuoteominaisuudet. Muutokset kuluttajakysynnässä vaikuttavatkin keskeisesti uusien toimialojen syntyyn. Uuteen markkinatarpeeseen perustuvilla kasvavilla markkinoilla innovaattorin on helpompi kasvattaa markkinaosuutta perustuen differointiin ja massaräätälöintiin kuin vakiintuneemmillä aloilla, joilla kilpaillaan lähinnä hinnalla.

Kokonaismarkkina kasvaa tällöin eksponentiaalisesti, koska vanhat asiakkaat tekevät uusien tuoteominaisuuksien vuoksi korvausostoja koko ajan yhä nopeammin, samalla kun uusien asiakkaiden määrä lisääntyy kasvavalla vauhdilla. Vaikka tuotteen hinnat laskevat, niin voitto suhteessa liikevaihtoon voi kasvaa jatkuvasti, koska myös kustannukset laskevat mittakaavaedun myötä. Erityisen edullista tilanne on silloin, kun ohjelmisto muodostaa suuren osan tuotteesta, jolloin tuotannon muuttuvat kustannukset ovat hyvin pienet. Tietyn kriittisen massan saavuttaneen yrityksen markkinaosuus voi kasvaa positiivisen takaisinkytkennän myötä lähes monopoliasemaan, samalla kun sen väärään teknologiaan investoineen kilpailijan markkinaosuus joutuu syöksykierteeseen. Vasta uusi teknologiamurros voi jälleen muuttaa markkinaosuuksia (Arthur 1994).²

Lahden & Martikaisen (1994) mukaan sama tuote voi rakentua sekä geneerisistä että lisäarvoa tuottavista differoivista tuote-elementeistä. Geneeriset elementit perustuvat halpoihin panoksiin, kun taas differoivat elementit ovat vuorostaan lisäarvoa tuovia ja hyvin asiakasriippuvia. Eri tuotteiden yhteisiä elementtejä voidaan taas kutsua *alustoiksi*. Modulaarisen tuotteen elementtien kombinaatiot tuottavat eri lailla arvoa eri markkinasegmenteissä. Tämä on lähellä massaräätelöinnin käsitettä, jo-

² Tyypillinen esimerkki tämäntyyppisestä kehityksestä on matkapuhelinten ja mikrotietokoneiden käyttöjärjestelmien markkinat.

ka tarkoittaa kykyä tuottaa suurissa volyymeissa asiakkaille yksilöllisesti räätälöityjä tuotteita (Pine II 1993).³

Periaatteessa p^+ erilaisella differoivalla elementillä voidaan tuottaa 2^{p^+} tuotevariaatiota. Lisäarvo kasvaa voimakkaasti suhteessa tuotteiden yhteisten differoivien elementtien määrään eri asiakaskohtaisten kombinaatiomahdollisuuksien lisääntyessä ja kohdemarkkinan laajetessa. Erityisesti lisääntyvä ohjelmistojen osuus tuotteissa mahdollistaa entistä joustavampien tuotearkkitehtuurien toteutuksen, jolloin asiakaskohtaiset räätälöintikustannukset voidaan minimoida. Synergiaa voi syntyä myös tuotteisiin liittyvien aineettomien elementtien kuten esimerkiksi tavaramerkkien kesken. Henderson & Clark (1990) ovatkin laajentaneet innovaatioiden luokittelua radikaalista ja inkrementaaliseen arkkitehtuuriin ja modulaarisuuteen liittyviin uudistuksiin. Arkkitehtuurinen innovaatio muuttaa elementtien välisiä yhteyksiä, kun taas modulaarinen innovaatio viittaa yksittäisten elementtien kehitykseen.

Tämäntyyppisten differoinnin synergiaetujen hyödyntäminen on kuitenkin siis tyypillisempää uusilla toimialoilla. Vakiintuneen toimialan yritykset pyrkivät T&K:n avulla lähinnä säilyttämään markkinaosuutensa kustannuksia alentamalla kehittämällä tuotteen konstruktioita halvemmaksi ja joissain tapauksissa myös vähemmän kestäväksi, jotta korvausostot lisääntyisivät. Lisäksi suuren osan T&K:sta muodostaa asiakaskohtainen räätälöinti. Kasvumahdollisuutena tosin on diversifioitua saman toimialan uusiin markkinasegmentteihin perustuen olemassa olevaan T&K osaamiseen.

Täysin uusien alojen T&K -investoinnit ovat taas hyvin riskisiä, koska vasta kehittyvän markkinan kokoon ja tuottoihin liittyy paljon epävarmuutta. Voimakkaasti etupainotteisia investointeja tarvitaan lisäksi paljon suhteessa toimialan senhetkiseen tuotantoon. Suuret kustannukset ja riskit aiheuttavat taas ongelmia ulkopuolisen rahoituksen hankinnassa.

Tulevaisuuden tuottojen arviointiin liittyvä informaatio on taloustieteellisin termein asymmetristä, sillä yritykset tietävät projektiansa tulevaisuudennäkymistään huomattavasti enemmän kuin ulkopuoliset rahoittajat (Scherer 1999). Yritykset tarjoavatkin perusteluiksi ja vakuuksiksi älylliseen omaisuuteen liittyviä asioita, kuten patentteja, tekijänoikeuksia, asiakas- ja yhteistyösuhteisiin liittyviä liikesalaisuuksia ja

³ Tähän liittyy myös käsite “economies of scope” tai “interproduct economies”, joka tarkoittaa toiminta-alueen valintaa ja tuotevarioinnin etujen hyödyntämistä.

T&K -henkilöstönsä osaamista, joiden arvonmääritys on kuitenkin vaikeaa. Teknologiyrittäjien arvonmäärityksen tueksi tarvittavien objektiivisten mittareiden kehittämistarve onkin korostunut viime vuosina. Toisaalta myös toimialaosaamisen tarve korostuu rahoitusorganisaatioissa. Monialayhtiöiden siirtyessä toimimaan harvemmillä täysin erilaisilla toimialoilla, jää riskinotto eri alojen suhdanteiden kehittymisestä pääomien sijoittajille.

Innovaatioilla ei siis välttämättä aina ole kasvukontribuutiota. Kansantalouden tasolla kasvua syntyy kuitenkin silloin, jos uusien tuotteiden ja toimialojen liikevaihto ylittää tuotannosta poistuneiden määrän tietyllä ajanjaksolla. Innovatiivisuus kuvaa myös ainakin sitä, kuinka hyvin talous pystyy reagoimaan ulkoisiin muutoksiin ja estämään talouden laskua. Koko talous voidaan ajatella toimialojen muodostamana portfoliona, jossa niiden markkinaosuus ja markkinan kasvunopeus vaihtelee toimialan elinkaaren suhteen. Innovaatioiden avulla talouden rakenne uudistuu ja rajalliset resurssit siirtyvät kannattamattomiksi käyneiltä aloilta uusille kasvualueille.

3.2 Palveluinnovaatioiden ominaispiirteet

T&K:n tason mittaaminen on palvelusektorilla vaikeampaa kuin teollisuudessa. Teollisuusyrityksissä T&K on usein erillisenä osastona, kun taas palveluyrityksissä toiminta on hajautuneempaa ja epämuodollisemmin organisoitua. Palveluiden T&K:een tilastoitavassa toiminnassa saattaa usein olla kysymys ennemminkin laitevalmistajien ratkaisujen vertailusta sekä testauksesta, palveluiden määrittelystä ja markkinatutkimuksesta kuin suoranaisestä teknisestä kehitystyöstä. Tietotekniikan käyttöönoton kustannukset palveluyrityksissä saattavatkin olla jopa viisinkertaiset verrattuna itse laitteistojen hintoihin (Leech et al. 1998).

Tyypillinen teknologian hankintaan perustuva osaamisstrategia onkin investoida laitteisiin ja täydentää tätä toimittajilta ja konsulttiyrityksiltä hankitulla osaamisella (Leiponen 2000). Leiposen mukaan palveluyritysten toimittajakeskeisyys kuitenkin lisää myös investointeja sisäiseen T&K:een, kun taas teollisuudessa tilanne on päinvastainen. Tämä selittää osittain sen, miksi palvelusektori on innovaatiotoiminnan osalta vielä polarisoituneempi kuin teollisuus. Innovatiivisimmat "high-tech" palveluyritykset investoivatkin T&K:n enemmän kuin vastaavat teollisuusyritykset, mutta on olemassa myös laaja joukko palveluita, joissa ei investoida lainkaan.

Monissa palveluyrityksissä sisäinen henkilöstökoulutus on T&K:a tärkeämpi osaamisen kehittämisinvestointi ja se voi jopa korvata T&K:n uusien tuotteiden kehittä-

misfoorumina. Palvelusektorilla onkin paljon tietointensiivisiä aloja, kuten esimerkiksi rahoitus, jotka eivät investoi paljoakaan perinteiseen T&K:een. Palveluyritykset käyttävät lisäksi teollisuutta vähemmän hyväkseen ulkoisia tietolähteitä, asiakkaan ollessa kuitenkin molemmilla tärkein innovaatioiden syntyyn vaikuttava lähde. Erityisesti yhteistyö yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa on palvelusektorilla vähäistä (Leiponen 2000).

Voimakkaasti standardoitujen ja modulaaristen palveluiden prosessi-innovaatioita voidaan lähestyä samalla tavoin kuin vastaavia teollisia innovaatioita. Suuren, monesta yksiköstä koostuvan palveluyrityksen kasvun taustalla on palvelujen toimitusprosessin järjestelmällistäminen ja vakiointi. Yritys pystyy toistamaan palveluja johdonmukaisesti ja tehokkaasti monessa eri paikassa, koska se luo vakiotilat, -menetelmät ja -menettelytavat, jotka ohjaavat työntekijöiden käyttäytymistä, ja automatisoi yksittäisiä palveluun kuuluvia tehtäviä. Kyky tehdä palvelun toimituksesta järjestelmä riippuu osittain taipumuksesta pyrkiä kapeampaan erikoistumisalueeseen yksittäisen palvelupisteen sisällä. Kuten jo aiemmin mainittiin, palveluiden tuottavuuden kehitystä on kuitenkin vaikeaa mitata, eikä niiden kasvu korreloi perinteisten tuottavuusmittareiden kanssa.

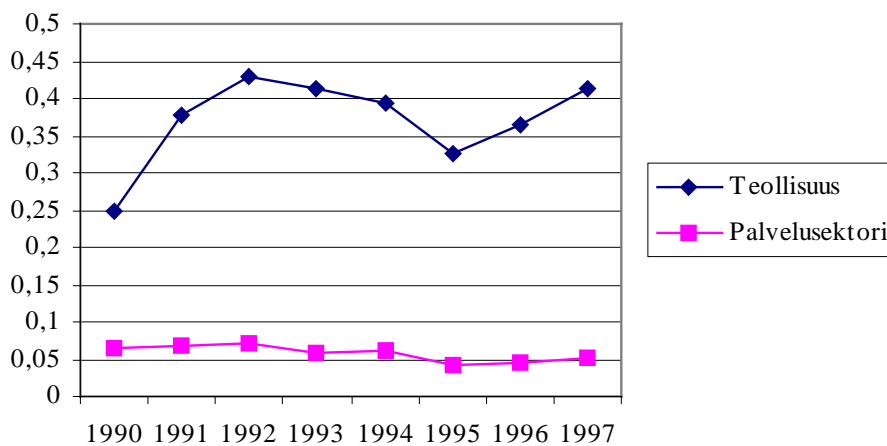
Levittämällä vakioyksiköitä moneen paikkaan yritys saavuttaa merkittäviä etuja, koska se voi jakaa tukitoimintojen kustannukset monien yksiköiden kesken. Tällöin sillä on varaa investoida T&K:een ja näin edistää uusien palveluiden kehittämistä, palvelutoimintojen tehostamista, uusien tekniikoiden käyttöönottoa ja kansainvälistymistä (Porter 1991).⁴

Suurin osa palvelusektorin *teknisestä* T&K:sta liittyy ohjelmistokehitykseen. Tarvittava uusi tekninen kehitys tapahtuu lähinnä sovellustasolla olemassa olevan infrastruktuurin ja geneeristen teknologioiden päällä (Leech et al. 1998). *Palveluinnovaatiot liittyvätkin useimmiten ohjelmistojen toiminnallisuuteen, mitä täydentää sekä prosessiin että infrastruktuuriin liittyvä teknologinen innovaatio* (Miles 1990). Niiden syntymisessä on keskeistä laitevalmistajan, palvelun tarjoajan ja loppukäyttäjän välinen vuorovaikutus. Tästä esimerkkinä on teleklusterin yritysten menestys Suomessa (Mäenpää & Luukkainen 1994, Luukkainen 1996).

⁴ Tyypillisiä esimerkkejä tämäntyyppisestä kehityksestä ovat teleoperaattorit, joiden T&K-investoinnit, tuottavuus ja kansainvälistyminen ovat muusta palvelusektorista poiketen kasvaneet hyvin voimakkaasti.

Ohjelmistoyritykset voivat hyödyntää aiempien asiakastoimeksiantojen tuloksia uusien asiakkaiden kanssa. Kun uudelleen käytettävien ohjelmistomoduulien määrä kasvaa asiakastoimeksiantojen lisääntymisen myötä, niin asiakaskohtaisia tietojärjestelmiä kehitetään kasvavassa määrin perustuen aiemmin viitattuihin *geneerisiin ohjelmistoalustoihin*. Tällainen kehitys tehostaa huomattavasti palveluyrityksen T&K:a ja mahdollistaa myös nopeammat toimitusajat, koska asiakaskohtaisen räätälöinnin ja kehitystyön tarve vähenee koko ajan (Meyer & Seliger 1998). Ideaalissa tapauksessa ohjelmistoyritys voi laskuttaa koko alustan kehitystyön asiakkailta ilman, että joutuu lainkaan investoimaan oman geneerisen alustan T&K:n.⁵

Patenttien rooli on hyvin vähäinen palvelusektorin T&K:ssa. Teollisuuden sektorin kokoon suhteutettu patenttien määrä oli vuonna 1997 palvelusektoriin verrattuna kahdeksankertainen (Kuva 2.). Ero on kasvanut koko 1990-luvun samalla kun palvelusektorin patenttien määrä on ollut pienessä laskussa.



Lähde: VTT:n Sfinno-tietokanta

Kuva 2. Suomalaisien yritysten patenttien määrä suhteessa teollisuuden ja palvelusektorin arvonlisäyksiin aikavälillä 1990-1997 (%).

⁵ Viime vuosina Helsingin arvopaperipörssiin on listautunut useita liiketoimintansa tämän-tyyppisiin geneerisiin alustoihin ja palveluun perustavia ohjelmistoyrityksiä. Microsoftin tapaisia paketoituja standardiohjelmistotuotteita tarjoavia yrityksiä Suomessa on vielä varsin vähän.

Patenttien vähäisyyteen palvelusektorilla on syynä erityisesti se, että palveluinnovaatioita on vaikea määritellä yksikäsitteisesti ja niiden kopiointia on vaikea kontrolloida. Tämä koskee erityisesti tietokoneohjelmistoja, koska ainoastaan algoritmeja voi patentoida, eikä käyttäjälle näkyvää toiminnallisuutta. Lisäksi useiden palveluiden lyhyt elinkaari ei mahdollista pitkiä patentointiprosesseja.

Perustuen Saksassa tehtyihin case-tutkimuksiin palveluiden helppo kopioitavuus on T&K:a vähentävä tekijä erityisesti silloin, jos tuotteistus vaatii suuria investointeja (Preissl 1998). Toisaalta Leiposen (2000) mukaan perustuen Suomen tilastoaineistoihin heikko aineettoman omaisuuden suoja lisää yritysten innovatiivisuutta palvelusektorilla ja heikentää sitä teollisuudessa.

Palveluinnovaatiot jakautuvat hyvin epätasaisesti eri toimialojen kesken (Taulukko 6.).

Taulukko 6. Palveluinnovaatioiden määrä Suomessa vuosina 1994-1996 toimialan mukaan (% kyselyyn vastanneista yrityksistä).

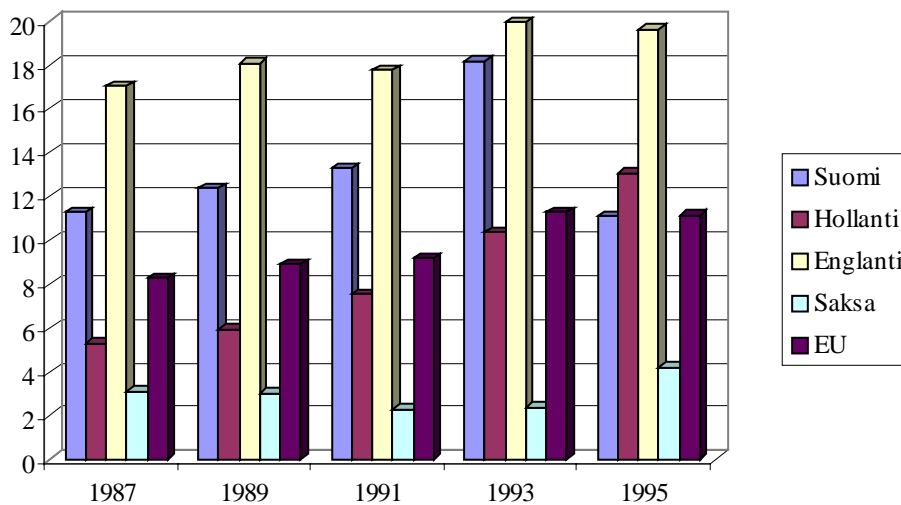
	N	Palveluinnovaatioita
Kauppa	235	14,8
Maa-, vesi- ja ilmaliikenne	128	16
Teleliikenne	28	79,4
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	55	28,2
Tietojenkäsittelypalvelu	55	63,5
Tekninen palvelu	67	31,2

Lähde: Tilastokeskus 1998a

Kuten jo aiemmin todettiin, niin *palveluinnovaatiot mielletään lähinnä tietotekniikkaan* liittyviksi ja ovat voimakkaasti polarisoituneita, mistä johtuu, että teleliikenteen ja tietojenkäsittelypalvelun luvut ovat moninkertaiset muihin toimialoihin verrattuna. Toisaalta juuri nämä toimialat ovat voimakkaimmassa uusiin palveluihin perustuvassa kasvussa.

3.3 Kansainvälinen vertailu

Palvelusektorin T&K:n tilastointi on kehittynyt viime vuosina useissa eri maissa. Aiemmin vastaavat tilastot ovat kuvanneet vain teollisuutta, koska oletettiin, että se on pääasiainen innovaatioiden ja teknologisen muutoksen lähde. Palvelut eivät kuitenkaan ole pelkästään passiivisia teollisuudessa tehdyn T&K:n hyödyntäjiä, jonka osoittaa sektorin lisääntyvä oman T&K:n osuuden kasvu (Kuva 3.). Tosin osa tästä kasvusta selittyy sillä, että tilastointi on vuosien mittaan parantunut ja toimintoja on siirtynyt ulkoistamiskehityksen myötä teollisuudesta palveluihin (Young 1996).



Lähde: OECD ANBERD tietokanta

Kuva 3. Palveluiden T&K -menojen osuus koko yksityisen sektorin T&K -menoista (%).

Palveluiden T&K:n kasvu on ollut Suomessa vertailumaista nopeinta. Suomi ylsi jo korkealta lähtötasolta alkaneen Englannin lukuihin, kunnes 1993-95 laman myötä tapahtui voimakas lasku. Tämän jälkeenkin Suomi on edelleen EU:n keskimääräisellä tasolla. Saksan pienet T&K-luvut ovat ristiriitaisia taulukon 7 innovaatiotilaston kanssa. Saksan T&K-lukujen suuri poikkeama muista selittyykin lähinnä liian pienellä tilastollisella otannalla (Young 1996). Huomionarvoista on myös se, että vaikka palveluiden osuus oli Hollannissa suuri jo 1970-luvulla, niin T&K:n kasvu on tapahtunut selvästi muita maita myöhemmin.

Eurostatin julkaiseman tilaston mukaan *palvelusektorin innovatiivisuus (mitattuna uusilla palveluilla) on kuitenkin vähäisintä Suomessa ja suurinta Saksassa; Hollannin ja Englannin sijoituessa keskivaiheille (Taulukko 7.).*

Taulukko 7. Innovatiivisuus mitattuna uusilla tuotteilla tai palveluilla ja T&K -menot liikevaihdosta (% vastanneista yrityksistä ja liikevaihdosta) vuonna 1996.

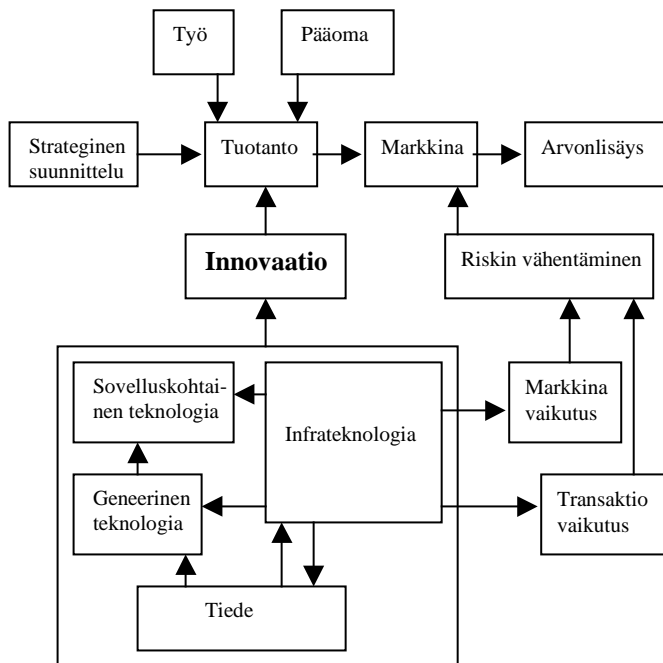
	Teollisuus		Palvelusektori	
	Innovatiivisuus	T&K -menot	Innovatiivisuus	T&K -menot
Suomi	36	4,3	24	2,4
Hollanti	62	3,8	36	1,6
Englanti	59	3,2	40	4,0
Saksa	69	4,1	46	3,0

Lähde: Eurostat 1999

Suomen palveluiden heikko innovatiivisuuden taso vuonna 1996 selittyy osittain T&K -investointien leikkauksilla vuosina 1993-1995. Palvelusektori on kaikissa maissa huomattavasti vähemmän innovatiivinen kuin teollisuus, vaikka toiminnan kustannukset ovat lähempänä teollisuuden lukuja. Tämä kuvastaa lähinnä sitä, että *palveluiden T&K-kustannuksiin sisällytetään toimintaa, jonka ei kuitenkaan käsitteellisesti mielletä tuottavan tulokseksi palveluinnovaatioita.* Suomessa sektoreiden innovatiivisuus on lähimpänä toisiaan, mutta toisaalta myös teollisuuden innovaatiotaso on vertailumaista selvästi alhaisin, vaikka tähän liittyvät kustannukset ovat korkeimmat.

3.4 Palvelusektori ja teknologiapolitiikka

Yritysten investointipäätöksiin vaikuttaa keskeisesti sekä *aikajänne* että *riski*, joiden erilaiset kombinaatiot saattavat vähentää koko kansantalouden kasvun kannalta optimaalista teknologista muutosta. Julkisen sektorin tuen rooli korostuukin sellaisen teknologian kohdalla, jonka T&K:hon yksityinen sektori on ali-investoinut. Tämän tyyppisen markkinoiden puutteellisen toiminnan korjaamiseksi teollisuusmaat ovatkin tehneet mittavia panostuksia teknologiainfrastruktuuriinsa tukeakseen kotimaisien yritysten pidemmän tähtäimen kilpailukykyä. Kuva 4 havainnollistaa teknologian kehittämiseen liittyviä elementtejä ja niiden vaikutusta talouteen.



Lähde: Tassey 1997

Kuva 4. Teknologiaan perustuva kasvumalli.

Kansallinen teknologiainfrastruktuuri tarkoittaa esikilpailullisessa asteessa olevaa teknologiaa, joka on kaikkien yritysten hyödynnettävissä. Keskeisen osan siitä muodostaa geneerinen teknologia, joka on kehitetty tieteellisen perustutkimuksen tuloksista. Geneerinen teknologia on laboratoriossa kehitettyä perusteknologiaa, jolla ei ole vielä kaupallista sovellusta. Valtio voikin vähentää huomattavasti yritysten ris-

kejä tukemalla geneerisen teknologian kehittämistä, johon perustuen yritykset edelleen kehittävät patenteja ja tuotesovelluksia omalle markkinasegmentilleen.

Teknisen riskin vähentämisen ohella valtiolla voi olla rooli myös markkinoihin liittyvän epävarmuuden vähentämisessä. Tämä infrateknologia käsittää lähinnä standardien määrittelyä ja tuotteiden testausmenetelmiä, jotka edesauttavat markkinoiden syntyä ja vähentävät transaktiokustannuksia.

Geneerisen ja infrateknologian luonteen yhteiskäyttöisyys mahdollistaa sen hyödyntämisen laajasti koko yrityssectorilla. Tällöin myös valtio tuen vaikuttavuus koko kansantalouden arvonlisäykseen maksimoituu ulkoisvaikutusten kautta. Yhteinen strateginen suunnittelu ja sekä teknologisen että markkinakehityksen pitkän tähtäimen ennakointi ovat lisäksi edellytyksenä sille, että valtion ja yritysten toimenpiteet olisivat toisiaan täydentäviä.

Jalostuksen (teollisuuden) osuus kaikista T&K -menoista (n. 13,4 Mrd mk) oli vuonna 1998 84%, alkutuotannon 0,5% ja palvelusektorin 15,5% (Tilastokeskus 1999b). Taulukko 8 kuvaa kuinka suuren osan valtion tuki muodostaa niiden palvelusektorin toimialojen T&K -kustannuksista, joita käytetään tilastoissa.

Taulukko 8. Arvonlisäyksen osuus bruttokansantuotteesta (A/BKT), T&K menot suhteessa arvonlisäykseen (T&K/A) ja valtion suoran tuen osuus T&K rahoituksesta (V/T&K) vuonna 1998 (%).

	A/BKT	T&K/A	V/T&K
Teollisuus	25,6	7,3	3,5
Kauppa	8,9	0,4	4,4
Kuljetus	7,5	0,1	5,4
Posti- ja teleliikenne	2,7	2,8	0,9
Liike-elämän palvelut	5,9	3,6	9,8

Lähde: Tilastokeskus 1999b

Koska suuren volyymin omaavien kaupan ja kuljetuksen T&K on hyvin vähäistä, niin vain pieni osa Suomen palvelusektorista on perinteisessä mielessä innovatiivinen. Suurin osa T&K:sta tapahtuu ohjelmistoteollisuudessa, joka tilastoissa sijoitetaan edelleen palvelusektorille liike-elämän palveluihin. Lisäksi teleoperaattoreilla on mittavaa omaa tutkimusta ja tuotekehitystä. Nämä alat ovatkin jo olleet julkisen teknologiapolitiikan ja yksityisten pääomasijoitusten kohteina ja ne ovat myös pystyneet hyödyntämään kotimaisen tietoliikenneteollisuuden kehittämää geneeristä

teknologiaa. Niillä on myös parhaat mahdollisuudet kasvattaa vientitoimintaa. Innovatiivisuuden mittareiksi soveltuu näillä aloilla hyvin T&K -kustannukset ja uusien palveluiden määrä.

Koko kansantalouden teknologisen kehityksen kannalta yhtä oleellista kuin teknologian tarjonnan kehitys on sen käyttöön liittyvät innovaatiot. Koska palvelusektorin yrityksillä korkea sisäinen T&K:n aste liittyy yleensä myös toimittajakeskeisyyteen, niin suurella osalla palvelusektoria on hyvin alhainen teknologiaintensiteetti.

Tietotekniikkainvestoinnit selittivät koko Suomen kansantalouden kasvusta vuosina 1983-1996 keskimäärin 20 % (Niininen 1999). Tämä hyöty on kuitenkin ilmeisesti jakautunut hyvin epätasaisesti eri toimialoille. Lisäksi tekninen kehitys saattaa alentaa alkuvaiheessa tuottavuutta.

Tietotekniikkainvestointien sekä kyvyn hyödyntää niitä tuottavasti tiellä onkin useita esteitä. Tämänäyttypisiä markkinoiden toimimattomuuden syitä ovat mm. korkeat käyttöönottokustannukset, järjestelmien yhteensopimattomuus ja kaupallisten sovellusten puute (Leech et al. 1998). Poistamalla näitä esteitä teknologiapoliittisin keinoin myös palvelusektorin sisäinen T&K alkaisi todennäköisesti kasvaa.

4 Tietointensiiviset palvelut tuotannontekijänä

4.1 Teoreettinen tausta

4.1.1 Palvelut teollisten innovaatioiden edistäjinä

Palveluinnovaatioilla on myös *teollisuutta täydentävä* rooli kansallisessa innovaatiojärjestelmässä, johtuen niiden luonteesta *prosessoida ja välittää tietoa*. Objektii- vinen eksplisiittinen tieto (saatavilla esim. dokumentteina tai tietokoneohjelmina) on helposti siirrettävissä ja tallennettavissa, kun taas subjektiivinen hiljainen tieto (esim. idea, kokemus, näkemys) on vahvasti henkilökohtaista ja vaikeasti siirrettävissä (Nonaka & Takeuchi 1995). Suurin osa kaikesta tiedosta on hiljaista. Tiedon leviäminen ja uuden tiedon luonti tapahtuu hiljaisen ja eksplisiittisen tiedon vuoro- vaikutuksen kautta, mikä on edelleen jaoteltu neljään eri muotoon. *Sosialisaatiossa* hiljainen tieto leviää havainnoinnin ja jäljittelyn kautta. *Ulkoistaminen* muuttaa hil- jaista tietoa eksplisiittiseksi. *Yhdistämisessä* syntyy uusia kombinaatioita eksplisiit- tisestä tiedosta. *Sisäistämisessä* taas eksplisiittistä tietoa omaksutaan uudeksi hiljai- seksi tiedoksi ja osaamiseksi oppimisen kautta.

Kun teolliset tuotteet ja prosessit sisältävät paljon eksplisiittistä tietoa, niin taas mo- net palvelut sisältävät hiljaista tietoa. Tiettyjen palveluiden *tehtävänä onkin kehittää asiakkaiden innovaatioita* ilman, että ne välttämättä itse ovat innovatiivisia. Tuot- teena on tällöin tiettyyn erityisosaamiseen perustuva kyky ratkaista asiakkaiden lii- ketoimintaan liittyviä ongelmia. Asiakasyritykset pystyvät reagoimaan nopeammin toimintaympäristön muutoksiin hyödyntäessään tällaista ulkoista osaamista (Strambach 1997).

Innovaatioprosessiin osallistuvilla yrityksillä voi olla puutteita resursseissaan tai in- novaation hallintakyvyssään, jolloin tietointensiiviset palvelut voivat toimia välittä- jinä eri tekijöiden välillä (Bessant & Rush 1998). Tämä toiminta voidaan luokitella seuraavasti:

- asiantuntijakonsultointi, yksilöllisten ratkaisujen tarjoaminen asiakkaiden eri- tyisongelmiin
- kokemusten jakaminen, ratkaisujen siirto asiakkaalta toiselle
- yhteistyökontaktien luominen eri tahojen välille
- ongelmien identifiointi ja diagnoosi

- benchmarking, jolloin välittäjä määrittää parhaat toimintatavat ja siirtää niitä asiakkaille
- muutokonsultointi, jolloin organisaation muutoksen hallintaa edistää ulkopuolinen taho

Myös Bilderbeek & den Hertog (1997) luokittelevat tietointensiivisten palveluiden roolin asiakkaiden innovaatioiden tukena samantyyppisesti välittäjänä, siirtäjänä ja lähteenä. Nonakan & Takeuchin malli on soveltamiskelpoinen myös tämän tyyppisen yritysverkostoissa tapahtuvan tiedon diffuusion jäsentämiseen.

Case-tutkimusten mukaan tietointensiivisten palveluiden ja asiakkaiden välisessä vuorovaikutuksessa eksplisiittisellä ja hiljaisella tiedolla on yhtä suuri merkitys (Bilderbeek & den Hertog 1997). Lisäksi tiedon yhdistely on tällöin keskeistä. Hyvin usein tieto ei ole siirrettävissä pelkästään dokumenttien tai ohjelmistojen avulla, vaan tarvitaan henkilökohtaista vuorovaikutusta, jonka kautta hiljainen tieto leviää myös organisaatioiden välillä. Toimeksiannon aikana asiakas joutuu usein antamaan tietoja organisaatiostaan toimittajalle. Näin tapahtuukin molemmin puolista oppimista, josta syntyneen osaamisen palvelun tarjoaja voi mahdollisen salassapitovollisuuden määrittelemissä rajoissa edelleen hyödyntää seuraavissa toimeksiantoissaan.

Ulkoiseen osaamiseen perustuvien innovaatioiden synty edellyttääkin asiakkaalta aktiivista panostusta ja vuorovaikutusta palvelun tarjoajan kanssa. Innovaatioiden synty saattaa heikentyä oleellisesti, jos asiakas odottaa ongelmaan "avaimet käteen ratkaisua". Lisäksi myös kysymykset yhdessä kehitettyjen tulosten hyödyntämiskohteista saattavat vähentää motivaatiota yhteistyöhön.

Isojen yritysten T&K-osastoissa tapahtuvan vertikaalisesti integroidun tiedon generoinnin onkin korvaamassa horisontaalinen tiedon markkina. Palvelut ovatkin tällöin agentteja, jotka välittävät teknologiaa innovaatioverkostoissa (Antonelli 1998). Tiedon välittämisen lisäksi ne siis tuottavat uutta tietoa yhdistäessään aiemmissa asiakassuhteissa syntynyttä geneeristä osaamistaan uusien asiakkaiden toimintaympäristön erityisongelmiin. Teollisuusyritysten palveluiden ulkoistaminen on kuitenkin edellytyksenä sille, että tällaiset *tietovirrat pääsevät laaja-alaisesti hyödyttämään koko taloutta*.

4.1.2 Palveluiden ulkoistaminen

Ulkoistaminen tarkoittaa toimintaa, jossa yritys antaa tietyt tehtäväkokonaisuudet suuremmissa mittakaavassa toimivien ulkopuolisten yrittäjien hoidettavaksi yrityksen kustannustehokkuuteen ja riskien vähentämiseen kiinteiden kustannusten siirtymässä muuttuviksi. Transaktiokustannusteorian mukaan taloudellinen toiminta organisoidaan vaihtoehtoisesti markkinoiden kautta yrityksen ulkopuolella tai yrityksen sisällä riippuen siitä, miten minimoidaan kustannukset. Yritys pyrkii tällöin minimoimaan tuotantokustannusten ja transaktiokustannusten summan. Transaktio määritellään tällöin tilanteeksi, jolloin tuote tai palvelu siirtyy teknologisesti erotettavan rajapinnan ylitse ja jolloin yksi prosessointiin tai kokoonpanoon liittyvä toiminta loppuu ja toinen alkaa (Williamson 1986).

Suuri ja kasvava osa teollisuuden sisäisistä toiminnoista on palvelua, joten niillä on siis paljon potentiaalia ulkoistaa toimintojaan. Liiketoimintaprosessien ulkoistaminen on hyvin yleistä Yhdysvalloissa ja Britanniassa ja samansuuntaista kehitystä odotetaan tapahtuvan lisääntyvässä määrin myös Suomessa. Ulkoistetuista palveluista onkin kehityksessä nopeasti laajeneva uusi palveluliiketoiminnan muoto.

Ensimmäiseksi ulkoistettavia toimintoja ovat perinteisesti olleet työpaikkaruokailu ja siivous. Kriittisistä toiminnoista on alettu ulkoistaa kirjanpitoa ja henkilöstöhallintoa. Tietotekniikan käyttöönoton ja ylläpidon ulkoistaminen on usein strateginen, mutta myös pakon edessä tehty päätös, johtuen alan niukoista henkilöresursseista. Lisäksi sovellettaessa tietotekniikkaa yhä useampiin toimintoihin vähenevät yrityksen mahdollisuudet pysyä alan kehityksessä mukana.

Yrityksen kilpailukyky perustuu vain lyhyellä aikavälillä tuotteiden hinnan ja laadun suhteeseen. Pitkällä aikavälillä se kuitenkin perustuu kykyyn hankkia kilpailijoita nopeammin ja halvemmalla vaikeasti jäljiteltävää teknologista ydinosaamista. Näiden ydinosaamisalueiden yhdistelmillä voidaan päästä useille eri markkinoille (Prahalad & Hamel 1990). Yritysten avainresurssien identifiointi onkin keskeinen elementti kilpailuetujen saavuttamisessa. Esimerkiksi mitä kauempana yrityksen ydinosaaminen on tietotekniikasta, sitä todennäköisempää on siihen liittyvien toimintojen ulkoistaminen.

Viimeisimmät ulkoistamiskohteet ovat yritysten liiketoimintaprosesseja (tai niiden kehittämistä), kuten esim. telemarkkinointi, asiakaspalvelu sekä taloushallinnon, tuotannon ja logistiikan prosessit. Periaatteessa voidaan ulkoistaa kaikki prosessit,

jotka eivät ole ydinosaamista. Järkevintä on kuitenkin ulkoistaa sellaisia prosesseja, jotka vaativat jatkuvaa panostamista osaamiseen ja teknologiaan.

Keskeistä ulkoistamisessa on se, että ulkoistettava prosessi on tai siitä on kehitymässä palvelutoimittajan ydinosaamista. Silloin prosessia hoidetaan tehokkaammin kuin yritys itse pystyisi tekemään. Asiakas pääsee tällöin hyödyntämään palvelun tarjoajan mittakaavaetuja ja lisääntyneen mahdollisuuden investoida T&K:n mukanaan tuomaa kumuloitunutta osaamista. Lisäksi asiakasyrityksen rakenne kevenee ja se saa paremmat mahdollisuudet kehittää omaa ydinosaamistaan.

Ulkoistaminen ei lisäksi vaadi laite- tai henkilöinvestointeja eikä erityistä panostusta teknologiaan. Se on taloudellisesti joustavaa, sillä hinnoittelu määritetään käytön mukaan. Palvelutasoa voidaan seurata, jos sen mittaamiseen käytettävät suureet sovitetaan toimitussopimusta tehtäessä. Tiedonkulku on tärkeätä, jotta ulkoistaminen olisi tuloksekasta. Oleellista on myös luottamus asiakkaan ja toimittajan välillä.

Myös T&K voi olla yrityksen sisäistä, ulkoistettua sekä yhteisyritysten tai allianssien kautta tapahtuvaa. Tyypillisimmin syyt T&K:n ulkoistamiseen liittyvät oman osaston perustamisen suhteellisen suuriin kustannuksiin, pienten yritysten vaikeuksiin päästä mukaan alliansseihin isojen kanssa, ydinosaamista täydentävän teknologian hankintaan sekä kausivaihteluiden riskien pienentämiseen (Buckley & Chapman 1998). Sekä allianssit että ulkoistaminen edellyttävät kuitenkin aina sisäisten resurssien allokoimista teknologian vastaanottamiseksi ja yhteistyön hallintaan. Ulkoistettuja T&K investointeja onkin yleensä yrityksissä, jotka investoivat myös sisäiseen toimintaan (Leiponen 2000). Tämä korostuu etenkin alliansseissa, joissa kehitettävä teknologia on luonteeltaan abstraktia ja innovaatioihin johtavien tulosten syntyyn liittyä riskkejä.

4.1.3 Kasvuteoria ja ulkoistetut palvelut

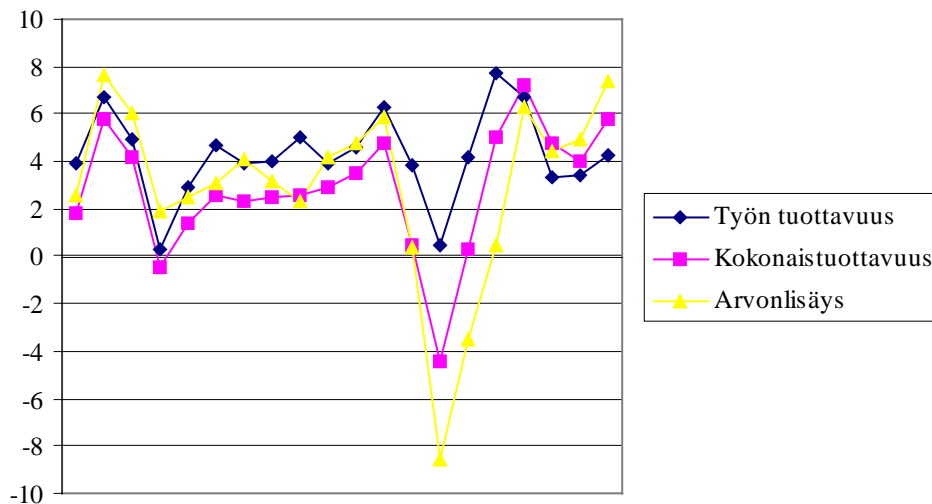
Perinteisen uusklassisen talousteorian mukaan tuotannon määrä kasvaa samassa suhteessa kuin panosten määrää kasvatetaan. Sen mukaan pääomalla ja työllä on vähenevät tuotot, jolloin tietyssä rajapisteessä tuotanto lisääntyy hitaammin kuin panoksia kasvatetaan. Lisäksi oletetaan, että kaikki talouden sektorit ovat kasvun kannalta yhtä tärkeitä.

Teknologiseen kehitykseen perustuvaa innovaatiokeskeisessä vaiheessa olevan talouden kasvua on taas keskittynyt selittämään endogeeninen kasvuteoria. Tällöin oletetaan, että toiset alat pystyvätkin synergioiden avulla hyödyntämään teknistä kehitystä muita paremmin. Teknologinen kilpailukyky on tällöin tärkeämpää kuin hintakilpailukyky.

Endogeenisten taloudellisen kasvun teorioiden mukaan inhimillinen pääoma ja teknologinen osaaminen ovat tuotannontekijöitä, jotka voivat kasvaa rajatta ja luoda itseään vahvistavan kasvun tuottavuuden tahdissa. Ne pyrkivät kasautumaan sinne, missä niitä on jo ennestään runsaasti. Aineettoman pääoman epätäydellisistä omistusoikeuksista seuraa, että tieto siirtyy myös niille, jotka eivät osallistu sen kehittämisen kustannuksiin. *Koska tiedolla on kasvavia tuottoja ja positiivisia ulkoisvaikutuksia, niitä kannattaa keskittää.* Klustereiden vuorovaikutuksen ansiosta tiedon taloudelliset vaikutukset ovat suuremmat kuin ilman vuorovaikutusta. Tämä selittää osittain myös materiaalistien pääomavirtojen liikkeitä (Hernesniemi et al. 1995).

Endogeenisessä kasvuteoriassa talouden tietovaranto kumuloituu esimerkiksi yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan ansiosta. Taloudessa oleva tietovaranto parantaa työn ja pääoman tuottavuutta, sillä panoksista saadaan enemmän hyötyä tiedon lisääntyessä. Kasvavat tuotot ovat tuottavuuden seurausta: samalla panosmäärällä voidaan tuottaa enemmän. Ensimmäisissä malleissa endogeenistä kasvua lähestyttiin mallintamalla kasvu vakion kautta. Teknisesti tämä kuvataan esimerkiksi perinteisessä Cobb-Douglas -mallissa siten, että vakio kasvaa ja siirtää tuotantofunktiota ylöspäin. Vakiota kutsutaan yleensä tekniseksi kehitykseksi ja se kuvastaa kokonaistuottavuuden kasvua.

Kokonaistuottavuudella tarkoitetaan sitä osaa tuotannon kasvusta, jota ei voida selittää työ- ja pääomapanoksen kasvulla. Kokonaistuottavuus on seurannut varsin tarkkaan viime vuosikymmeninä markkinatuotannon kasvua Suomessa näiden välisen korrelaation ollessa 0,86, kun taas työn tuottavuuden korrelaatio kasvun suhteen on vain 0,50 (Kuva 5.).



Lähde: Tilastokeskus 1998b, 1999a

Kuva 5. Markkinatuotannon työn- ja kokonaistuottavuuden sekä arvonlisäyksen kasvu aikavälillä 1978-1997 (%).

Teknisellä kehityksellä ei talousteoriassa tarkoiteta vain teknologisia parannuksia, vaan kaikkia tuotantoprosessiin liittyviä parannuksia. Pelkkä T&K -pääomakanta selittääkin Suomen teollisuuden kokonaistuottavuuden kasvusta vain 14 %. Muita selittäviä tekijöitä ovat tuotannon mittakaavaetu (44 %), panosten hintamuutokset (2 %) ja jäljelle jäävä tekninen muutos (40 %), johon edelleen vaikuttavat mm. positiiviset ulkoisvaikutukset toimialojen välillä, organisatoriset parannukset, johtamismenetelmien kehittyminen ja työssä oppiminen (Niinen 2000).

Positiivisilla ulkoisvaikutuksilla tarkoitetaan tietovirtoja toisille yrityksille. Aikaisempien tutkimusten mukaan palvelusektori on merkittävä tietovirtojen lähde Suomen kansantaloudessa (Vuori 1997). Palveluiden ulkoistamiskehitys voidaankin nähdä tapana endogenisoida ulkoisvaikutukset. Esimerkiksi tietointensiivisten palveluiden ulkoistaminen voi johtaa tilanteeseen, jossa palveluja tarjoava yksikkö pystyy keskittämään osaamisensa ja säästää kustannuksia. Tilanne vastaa esimerkiksi tutkimusyhteistyötä, jossa useampi yritys pyrkii kehittämään uuden tuotteen yhdessä sen sijaan, että yritykset tekisivät päällekkäistä tutkimustyötä.

Keskittämisellä pystytään paitsi endogenisoimaan ulkoisvaikutukset tiedon kumuloimisessa, myös levittämään syntynyttä tietoa tehokkaasti. Ulkoistettujen palvelu-

jen synnyttämä ja kehittämä tietovaranto leviää asiakasyrityksiin palvelujen käytön mukana. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan tulosten diffuusio talouteen palveluiden kautta hyödyttää kaikkia palvelujen käyttäjiä.

Palveluiden ulkoistamisella saavutettavassa keskittämisessä on eräänä keskeisistä eduista erikoistuminen, samantyyppisesti kuten Ricardon kansainvälisen työnjaon teoriassa. Seuraavassa tarkastellaan tätä näkökulmaa endogeenisen kasvuteorian pohjalta. Perustana voidaan pitää Romerin esittämää mallia (Romer 1987). Välituotteiden määrän kasvu saa tässä endogeenisen kasvuteorian mallissa mittakaavaetuja, jolloin muodostuu *positiivinen talouskasvua ruokkiva kierre*. Romerin toinen malli pohjautuu Youngin ajatukseen, jonka mukaan talouskasvu perustuu työvoiman erikoistumiseen (Young 1928). Talouden kasvaessa tulee kannattavaksi maksaa välituotteiden valmistamiseen liittyvät kiinteät kustannukset, koska niiden markkinat ovat suuremmat. Välituotteet ja niihin liittyvä erikoistuminen puolestaan parantavat työn ja pääoman tuottavuutta, mikä taas edistää talouskasvua.

Romerin formalisoimassa mallissa oli tärkeänä ominaisuutena epätäydellinen kilpailu. Tämä mahdollisti yritysten tietoiset investoinnit uuden tiedon luomiseen ja syntyneistä innovaatioista saadut voitot. Välituotteita eli esimerkiksi ulkoistettuja palveluja menestyksekkäästi kehittävät yritykset saavat ainakin hetkellisesti talousteorian mielessä monopolivoittoa palkkioksi innovatiivisuudestaan, ennen kuin muut yritykset pystyvät kopioimaan innovaatiota.

Palveluja ulkoistamalla voidaan siis saavuttaa hyötyjä, jotka liittyvät endogeeniseen kasvuteoriaan. Yleisesti voidaan ajatella, että ulkoistettujen palvelujen markkinoiden kasvaessa riittävästi on kannattavaa siirtää niiden tuotanto erikoistuneeseen yksikköön. Mittakaavaeduilla tarkoitetaan tässä yhteydessä alenevia keskimääräisiä kustannuksia. Olkoon palvelujen määrän q tuottamiseen liittyvä kustannusfunktio C on muotoa

$$(1) \quad C(q) = a + b(q)q,$$

jossa a on kiinteä, tuotannon tasosta riippumaton kustannus ja $b(q)$ kuvaa yksikkökustannusta. Jakamalla kustannusfunktion tuotannon määrällä q näemme, että keskimääräiset kustannukset ovat $a/q + b(q)$. Rajakustannukset ovat

$$(2) \quad C'(q) = b'(q)q + b(q).$$

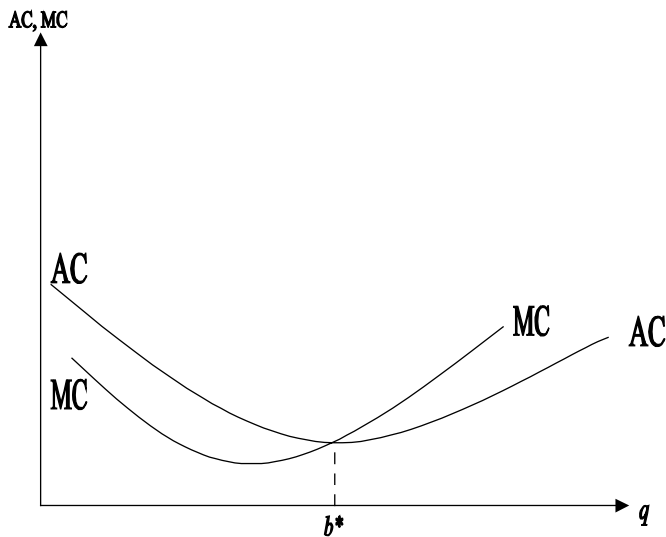
Jos keskimääräinen kustannus on vakio V , a :n on oltava nolla ja $b(q)$:n vakio:

$$a/q + b(q) = V$$

$\Rightarrow a = 0$, $b(q)$ vakio.

Tällöin $b'(q)$ on nolla, joten vakio keskimääräinen kustannus on yhtä suuri kuin tuotannon rajakustannus. Sekä tiedon että ohjelmistojen tuotannossa tyypillisesti kiinteä kustannus a on iso ja muuttuvat kustannukset $b(q)$ pieniä, jonka seurauksena mittakaavaetujen myönteinen vaikutus on erityisen suuri alkuvaiheessa.

Kuvassa 6 on piirretty perinteinen keskimääräisten kustannusten käyrä. Jos ulkoistettuja palveluja kuvaava keskimääräinen kustannus $b(q)$ on saman tyyppinen, ulkoistamista kannattaa jatkaa pisteeseen b^* , jossa $b'(q)$ muuttuu positiiviseksi. Rajakustannuskäyrä MC leikkaa keskimääräiskustannuskäyrä AC :n jälkimmäisen minimipisteessä.



Kuva 6. Keskimääräiset kustannukset ja rajakustannukset.

Eräs ulkoistettujen palveluiden etu on keskittämisen ja tiedon kumuloitumisen mahdollistama verkostoituminen. Verkostoulkovaikutukset tarkoittavat tilannetta, jos-

sa tuotteesta tai palvelusta saatava hyöty kasvaa käyttäjien määrän mukaan, jossain vaiheessa tietysti hitaammalla vauhdilla. Ulkoistetun palvelun tarjoaja hallitsee asiakaskuntaa, jossa voi syntyä verkostoulkoisvaikutuksia. Tällöin asiakkaan hyöty kasvaa, mitä enemmän ulkoistetulla palvelulla on jo käyttäjiä. Ulkoistetun palvelun verkostoedut eivät kuitenkaan liity samantyyppisiin verkostoulkoisvaikutuksiin ja positiiviseen takaisinkytkentään, kuten puhelimen tai faksin tapauksessa (Economides 1996). Palvelut toimivat kumuloituneen tiedon levittäjinä. Mitä enemmän asiakkaita palvelun tarjoajalla on, sitä laajemmin hän on pystynyt yhdistämään tietoa ja oppimista eri asiakkailtaan. Koska tiedon kopioinnin rajakustannukset ovat lähellä nollaa, yhä suurempi tietovaranto on endogenisoitavissa asiakaskunnan sisällä.

Alkuvaiheessa palvelujaan ulkoistavat yritykset, jotka hyötyvät siitä eniten. Heidän tapauksessaan ongelmien ratkaisu sitoo liikaa resursseja eikä ole kannattavaa. Kun tietty kriittinen massa asiakaskunnan koossa on saavutettu, palvelun tarjoajan tietovaranto on kumuloitunut niin merkittäväksi, että yhä useamman asiakkaan kannattaa kääntyä palvelun tarjoajan puoleen. Lopussa myös kaikkein innovatiivisimpien yritysten voi olla tehokkaampaa siirtää sisäisesti hoidettu palvelu keskitetylle tarjoajalle. Verkostoulkoisvaikutukset on tässä kuvattu positiivisena, itseään ruokkivana prosessina. Vaikka verkostoitumisen edut olisivatkin saavutettavissa joissakin palveluissa, prosessia hidastaa luonnollisesti edellä mainitut kustannustehokkuuden rajat ja esimerkiksi byrokratian kustannukset suuressa yksikössä.

Perinteinen palvelun tuottajan kustannusanalyysi ei ota huomioon verkostoitumisesta ostajille tulevia lisähyötyjä. Ostajan näkökulmasta nämä alentavat tuotteesta maksettavaa hintaa. Palvelun tuottajan näkökulmasta taas yhteiskunnallinen rajakustannus on alempi kuin tuottajan kohtaama rajakustannus. Jos ulkoistetun palvelun tuottaja ei itse hyödy verkostoitumisesta muuten kuin skaalaedun vuoksi, hänen tuotantonsa jää alle optimin yhteiskunnallisesti ajatellen.

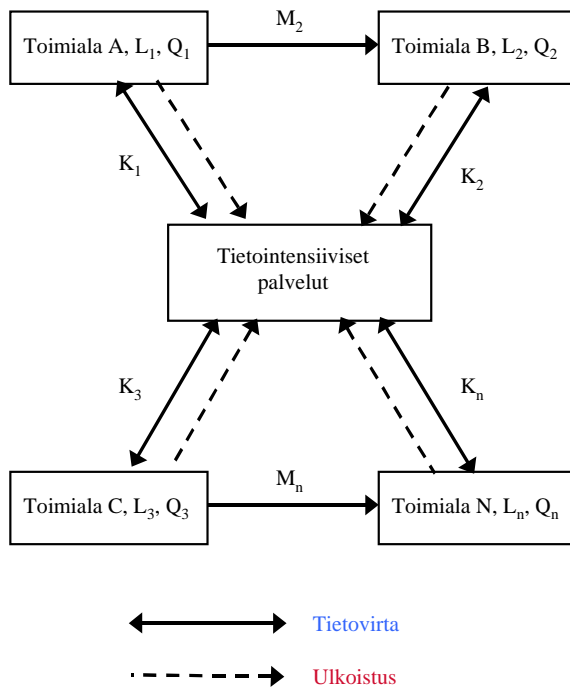
4.2 Tutkimusmenetelmä

Koko kansantalouden tasolla tiedon kumuloitumiselle on tärkeää positiiviset ulkoisvaikutukset. Positiivisilla ulkoisvaikutuksilla tarkoitetaan tietovirtoja toisille yrityksille. Kun edellä kuvattu tiedon diffuusio tapahtuu eksplisiittisesti markkinoiden kautta esimerkiksi patenttien tai välituotteisiin liittyvän teknologian muodossa, jää siitä jälki tilastoihin. Esimerkiksi panos-tuotostilastoista nähdään tuotantopanosten virrat eri sektorien välillä. Niiden avulla voimme analysoida empiirisesti tiedon diffuusiota tietointensiivisistä palveluista muille toimialoille.

Ulkoistettuun sekä tiedon että ohjelmistojen tuotantoon liittyviä yritysverkostoja hyödyttää sekä kasvavat tuotot että positiiviset ulkoisvaikutukset. Vaikka yksittäinen yritys ei ota investoinneissaan huomioon toisille yrityksille aiheutuneita hyötyjä, koko taloudessa positiiviset ulkoisvaikutukset kasvattavat kaikkien käytössä olevaa tietovarantoa.

Kuten edellä havaittiin, suoritteiden määrän kasvaessa kiinteiden kustannusten suhde muuttuviin pienenee, jolloin yksikkökustannukset laskevat. Lisäksi useiden asiakastoimeksiantojen kautta yritykseen kumuloituu kasvavassa määrin uudelleenkäytettävää tietoa ja ohjelmistoja. Johtuen näiden aineettomasta luonteesta, niiden hyödyntäminen seuraavassa toimeksiannossa maksaa vain asiakaskohtaisen räätälöintikustannuksen verran ja fyysisellä tuotannolla ei ole nousevia rajakustannuksia. Yritys pystyy näin myös laskemaan hintojaan ja parantamaan palvelun laatua, jolloin uudet asiakkaat hyötyvät systeemin positiivisista ulkoisvaikutuksista.

Aiemmin kappaleessa 4.1.3 todettiin, että tietointensiiviset palvelut edistävät talouskasvua kolmella tavalla: keskittämällä niiden tuotanto voidaan ulkoisvaikutuksien syntyä edistää, palvelut ovat kanava näiden ulkoisvaikutusten diffuusiolle muualle talouteen ja erikoistuminen parantaa muiden tuotannontekijöiden tuottavuutta (Kuva 7.).



Kuva 7. Tietointensiivisten palveluiden ja teollisuuden vuorovaikutus.

Tietointensiivisten palveluiden vaikutus tuotantoon voidaan laskea, jos vaikutus eristetään muiden tuotantopanosten vaikutuksista. Lähtökohtana voidaan pitää tuotantofunktiota, johon nämä palvelut sijoitetaan tuotannontekijäksi. Kansantalouden tuotantoa voidaan kuvata tuotantofunktiolla Q , joka sisältää tietyllä, annetulla pääomakannalla työvoima- ja välituotepanosia (L , M) sekä tässä mielenkiintomme kohteena olevia ulkoistettuja palveluita (K):

$$(3) \quad Q = Q(M, K, L),$$

Empiirisessä sovelluksessa siirrytään yleisestä funktiomuodosta spesifiin funktiomuotoon, joka on estimoitavissa. Tarkastellaan Cobb-Douglas -tuotantofunktiota, joka estimoidaan myöhemmin suomalaisella aineistolla. Edelleen ajatellaan tietyn ajanhetken tilannetta, jolloin pääomapanos voidaan olettaa vakioksi:

$$(4) \quad Q = AM^\alpha K^\beta L^\gamma.$$

Ottamalla logaritmit puolittain yhtälö (4) voidaan kirjoittaa estimoitavassa muodossa poikkileikkausanalyysiä varten:

$$(5) \quad \ln Q = \ln A + \alpha \ln M + \beta \ln K + \gamma \ln L + \varepsilon.$$

Windrumin ja Tomlinsonin (1999) tapaan yllä olevan yhtälön estimoidaan myös tuottavuusmuodossa:

$$(5') \quad \ln(Q/L) = \ln A' + \alpha' \ln(M/L) + \beta' \ln(K/L) + \varepsilon'.$$

Kun yhtälöt estimoidaan yllä olevassa muodossa, tulkitaan regressiokertoimet α ja β suoraan joustoina. Toisin sanoen, kertoimet kuvaavat prosentuaalista muutosta selitettävässä muuttujassa, kun panoksen määrä muuttuu prosenttiyksiköllä⁶. Jos jokin panoksista voitaisiin pääomittaa, sille voitaisiin laskea lisäksi pääomakannan tuottoaste.

Empiirisissä Cobb-Douglas -sovelluksissa käytetään tuotoksen mittarina usein arvonlisäystä, joka tarkoittaa toimialan tuotannon ja välituotemenojen erotusta. Koska tässä estimoidussa mallissa on mukana välituotteet selittävänä muuttujana, ne on otettava mukaan myös yhtälön vasemmalle puolelle. Tämän vuoksi tuotannon mittarina käytetään toimialan tuotosta perushintaan.

Työpanosta kuvataan työvoimakustannuksilla eli palkoilla sivukuluineen. Välituotemenot on eriytetty teollisuudesta ja tietointensiivisistä palveluista ostettaviin panoksiin, jotka molemmat tulevat omana eränään selittäjiksi.

Tiedot on laskettu kansantalouden tilinpidon luvuista käyttäen hyväksi panos-tuotos-taulukoita, joista voidaan laskea eri toimialojen ostamat välituotteet ja palvelut. Poikkileikkausaineistossa verrataan saman vuoden panoksia ja tuotosta, jolloin deflatoimia ei tarvita.

⁶ Tämän huomaa osittaisderivoimalla yhtälön (5) esimerkiksi M :n suhteen:

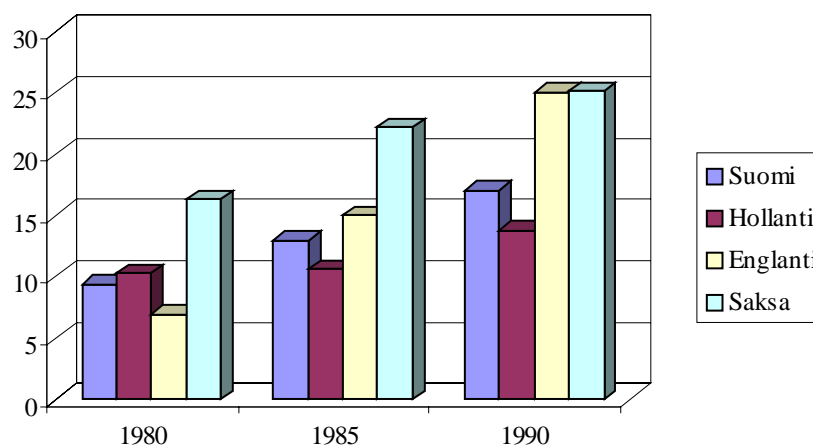
$$\partial(\ln Q) / \partial(\ln M) = \frac{M}{Q} Q'(M, \cdot) = \frac{M}{Q} \alpha \frac{Q}{M} = \alpha.$$

4.3 Tutkimustulokset

4.3.1 Kansainvälinen vertailu

Tietointensiiviset palveluyritykset ovat yksityisen sektorin organisaatioita, jotka tarjoavat palveluitaan muille yrityksille. Jatkossa esiteltävään tilastolliseen analyysiin näihin on sisällytetty seuraavat panos-tuotos tilastoista löytyvät palvelusektorin toimialat: posti- ja teleliikenne (TOL 641, 642), rahoitus- ja vakuutustoiminta (TOL 65, 66, 67) ja liike-elämää palveleva toiminta (TOL 71...74).

Kuva 8 havainnollistaa näiden palveluiden *käytön määrää* koko taloudessa eri maissa. Vaikka Hollannin palvelusektori kokonaisuudessaan on vertailumaista suurin, niin tietointensiivisten palveluiden osuus ja niiden kasvuvauhti koko talouden välituotekäytöstä on siellä kuitenkin ollut pienin. Englannissa taas näiden palveluiden välituotekäyttö on kasvanut erittäin voimakkaasti samanaikaisesti, kun myös muiden palveluiden kasvu on tapahtunut. Saksassa vastaava välituotekäyttö oli koko 1980-luvun vertailumaista selvästi korkeinta ja kasvu nopeaa, vaikka palveluiden osuuden kasvu laajemmin tapahtui vasta myöhemmin. Suomen vastaavat luvut ovat taas vertailumaiden keskitasoa koko tarkasteluajanjakson.



Lähde: OECD, 1995; Tilastokeskus, 1982-1989

Kuva 8. Tietointensiivisten palveluiden osuus (% koko markkinatuotannon välituotekäytöstä).

Jatkossa analysoidaan tietointensiivisten palveluiden vaikutusta kansalliseen kilpailukykyyn, jota on mitattu tuotoksella ja työn tuottavuudella. Mallien 5 ja 5' perus-

teella on laskettu, käyttämällä Suomen vuoden 1989, Hollannin vuoden 1994, Englannin vuoden 1990 ja Saksan vuoden 1994 panos-tuotos tilastoja, kertoimet panostekijöille M, K ja L, joiden perusteella voidaan arvioida eri tekijöiden *käytön vaikutusta* koko markkinatuotannon tuotokseen ja työn tuottavuuteen (Taulukot 9. ja 10.).

Tarkasteltaessa eri tekijöiden vaikutusta tuotokseen, teollinen välituotekäyttö (M) ja työvoima (L) ovat tilastollisesti merkitseviä 1%:n tasolla kaikissa maissa (Taulukko 9.). Tietointensiiviset palvelut (K) ovat taas Suomessa 5%:n tasolla ja muissa maissa 1%:n tasolla merkitseviä. Kaikkien maiden mallien tulosten selitysaste on erittäin korkealla tasolla (0,91-0,96).

Taulukko 9. Mallin 5 estimoidut parametrit (merkitsevyystaso 5%, ** merkitsevyystaso 1%).*

	Suomi	Hollanti	Englanti	Saksa
M	0,29 (0,07)**	0,36 (0,038)**	0,38 (0,031)**	0,20 (0,058)**
K	0,16 (0,08)*	0,28 (0,064)**	0,20 (0,029)**	0,29 (0,098)**
L	0,42 (0,10)**	0,30 (0,059)**	0,39 (0,038)**	0,33 (0,086)**
Vakio	3,11 (0,47)**	2,41 (0,22)**	1,93 (0,21)**	3,39 (0,39)**
R ²	0,93	0,91	0,96	0,91
N	33	90	121	56
F	121	306	822	172

Lähde: Muiden kuin Suomen osalta tulokset lähteestä Windrum & Tomlinson 1999

Teollisen välituotekäytön merkitys tuotannontekijänä oli kaikissa muissa maissa paitsi Saksassa palveluita suurempi. Työvoiman merkitys oli suurinta Suomessa ja Englannissa. Palveluilla oli eniten vaikutusta tuotokseen Hollannissa ja Saksassa, kun taas Suomen ja Englannin vastaavat luvut ovat selvästi pienempiä.

Tarkasteltaessa eri tekijöiden vaikutusta työn tuottavuuteen, teollinen välituotekäyttö (M/L) on tilastollisesti merkitsevä 1%:n tasolla kaikissa muissa maissa paitsi Saksassa (Taulukko 10.). Tietointensiiviset palvelut (K/L) ovat taas Suomessa ja Saksassa 5%:n tasolla ja Hollannissa ja Englannissa 1%:n tasolla merkitseviä. Suomen ja Saksan mallien tulosten selitysaste on juuri riittävä (0,53-0,56) ja Hollannin sekä Englannin hyvällä tasolla (0,71-0,72).

Taulukko 10. Mallin 5' estimoidut parametrit (* merkitsevyystaso 5%, ** merkitsevyystaso 1%).

	Suomi	Hollanti	Englanti	Saksa
M/L	0,36 (0,07)**	0,39 (0,036)**	0,41 (0,026)**	0,34 (0,57)
K/L	0,19 (0,09)*	0,30 (0,063)**	0,18 (0,028)**	0,29 (0,11)*
Vakio	1,90 (0,15)**	2,05 (0,075)**	1,68 (0,038)**	1,73 (0,13)**
R ²	0,53	0,71	0,72	0,58
N	33	90	121	56
F	17	105	153	37

Lähde: Muiden kuin Suomen osalta tulokset lähteestä Windrum & Tomlinson1999

Myös tuottavuuden suhteen teollisen välituotekäytön merkitys tuotannontekijänä on selvästi palveluita suurempi. Palveluilla on ollut eniten vaikutusta tuottavuuteen Hollannissa ja Saksassa, kun taas Suomen ja Englannin vastaavat luvut ovat jälleen selvästi pienempiä.

Tietointensiivisten palveluiden käytön osuudella koko talouden välituotekäytöstä (Kuva 8.) ei näytä olevan yhteyttä siihen, kuinka tämä on vaikuttanut muun talouden tuotokseen ja tuottavuuteen. Aikaisin kehittynyt palvelutalous Hollanti on pysynyt suhteellisen pienellä käytön määrällä tehokkaaseen vaikuttavuuteen.

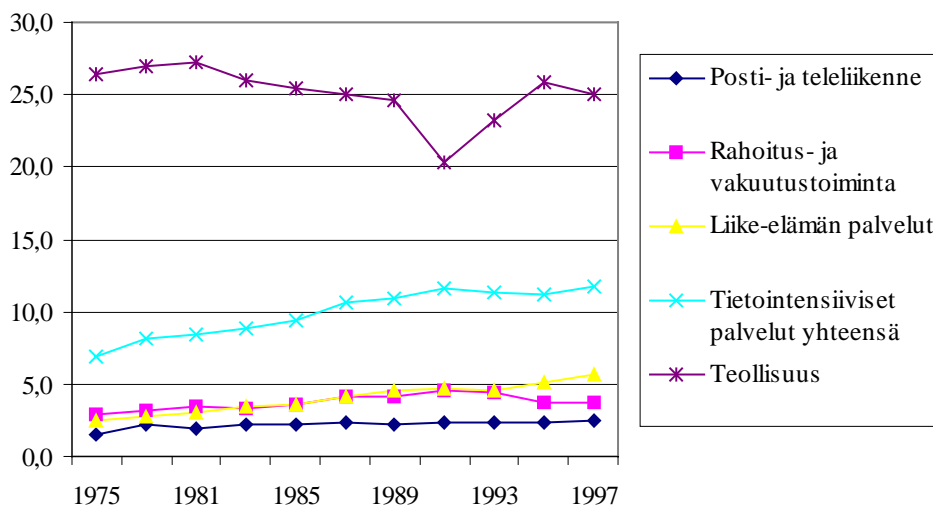
Englannin voimakas palveluiden sisäinen dynamiikka näyttää taas johtaneen siihen, että verkostoyhteydet muuhun talouteen ovat jääneet pieniksi. Vaikka palvelut ovat kasvaneet voimakkaasti ja niiden käyttö on suurta, niin vaikuttavuus muuhun talouteen on jäänyt vähäiseksi.

Saksassa taas tietointensiivisten palveluiden voimakas kasvu sekä suuri käyttö ovat johtaneet todella suureen positiiviseen kerrannaisvaikutukseen maan talouteen sekä tuotoksen että tuottavuuden suhteen.

Suomessa tietointensiivisten palveluiden vaikuttavuus koko talouteen jäi muihin maihin verrattuna vähäiseksi. Koska kansallisen teknologiapolitiikan kannalta oleellista näissä verkostoissa ovat kuitenkin yhteydet teollisuuteen, niin jatkossa tarkastelu kohdennetaan edelleen tähän osa-alueeseen.

4.3.2 Tietointensiivisten palveluiden vaikutus teollisuuden kilpailukykyyn

Tietointensiivisten palveluiden osuus Suomen bruttokansantuotteesta on noussut 6,9 prosentista 11,8 prosenttiin aikavälillä 1975-1997. Kasvu oli erityisen nopeaa vuosina 1985-1991, kunnes laman vaikutuksesta 1992-1995 niiden tuotanto laski muuta taloutta voimakkaammin. Arvonlisäyksen osuus palautui tämän jälkeen vuonna 1997 vuoden 1991 tasolle. Teollisuuden vastaava osuus on lamaa lukuunottamatta vaihdellut 25-27 % välillä (Kuva 9.).

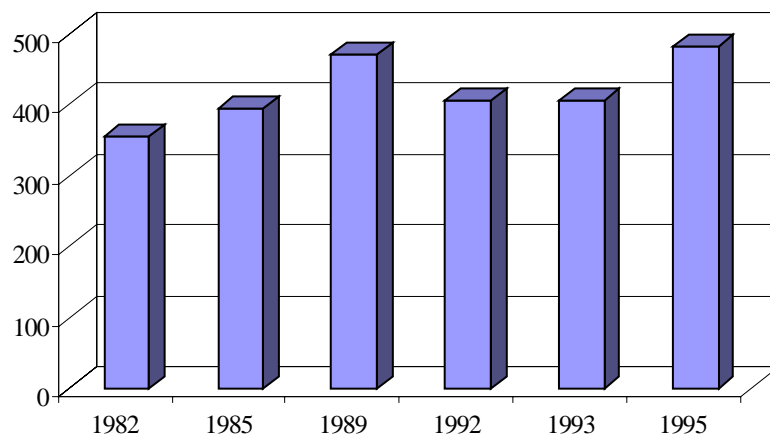


Lähde: Tilastokeskus 1999a

Kuva 9. Tietointensiivisten palveluiden ja teollisuuden arvonlisäysten osuudet bruttokansantuotteesta aikavälillä 1975-1997.

Eri toimialojen välillä on kuitenkin suuria eroja. Liike-elämän palvelut ovat olleet lamaa lukuunottamatta, jolloin niiden osuus pysyi paikallaan, voimakkaassa kasvussa koko tarkasteluajanjakson. Rahoitus- ja vakuutustoiminta on lähtenyt 1990-luvulla voimakkaaseen laskuun, kun taas posti- ja teleliikenteen osuus on pysynyt koko ajan noin kahdessa prosentissa.

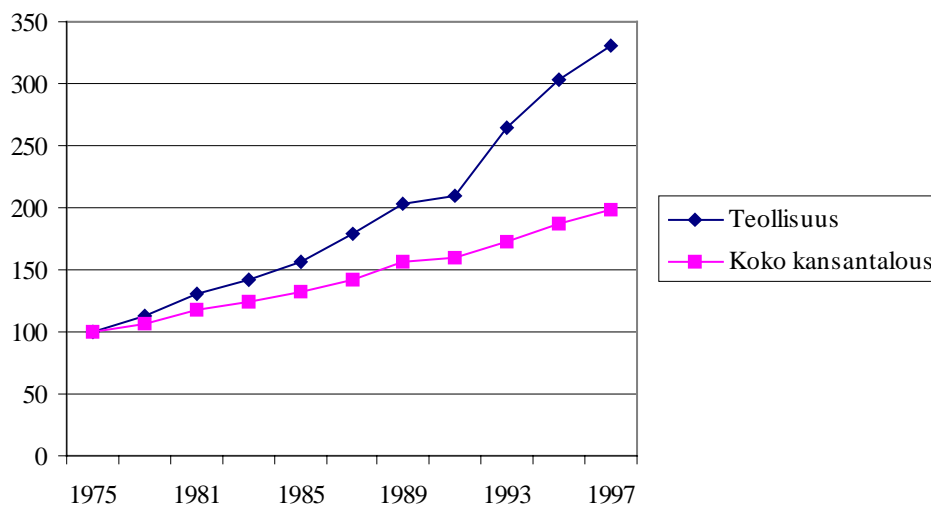
Jatkossa analysoidaan tietointensiivisten palveluiden vaikutusta teollisuuden kilpailukykyyn, jota on mitattu tuotoksella ja työn tuottavuudella. Kuvissa 10 ja 11 on kuvattu kuinka nämä selitettävät muuttujat ovat kehittyneet aikavälillä 1975-1997. Nopean 1980-luvun kasvun jälkeen tuotos laski vuosina 1989-1992 63 Mrd FIM, jonka jälkeen se palautui 1989 tasolle vuonna 1995 (Kuva 10.).



Lähde: Tilastokeskus 1982-1995

Kuva 10. Teollisuuden tuotos perushintaan vuoden 1995 hintoihin (Mrd mk).

Teollisuuden työn tuottavuuden kehitys on ollut erittäin nopeaa lukuunottamatta lyhyttä jaksoa 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa (Kuva 11.). Tuottavuus lähti tämän jälkeen entistä nopeampaan kasvuun jo ennen kuin tuotanto alkoi kasvaa.



Lähde: Tilastokeskus 1998

Kuva 11. Työn tuottavuus teollisuudessa ja koko kansantaloudessa aikavälillä 1975-1997.

Tietointensiivisten palveluiden osuus teollisuuden välituotekäytöstä oli vuonna 1982 5%, 1985 7%, 1989 9%, 1992 10% ja 1995 9% (Tilastokeskus 1982-1995). Palveluiden käytön suhteellinen osuus oli siis lähes kaksinkertaistunut vuosina 1982-1995. Laman vaikutus niiden käytön vähenemiseen kokonaisuutena oli 1% -yksikköä, joten teollisuus on keskimäärin pienentänyt ulkoisten palveluiden käyttöä enemmän kuin oman toiminnan volyyymi on vähentynyt. Toisaalta toimialojen välillä on erittäin suuria eroja ja toimialojen sisällä lamavuosina nopeita vaihteluita. Elektroniikka-, graafinen-, metallituote- ja tekstiiliteollisuus sekä öljynjalostus ovat käyttäneet paljon ulkoisia palveluita, kun taas käyttö on vähäistä elintarvike-, kemian-, perusmetalli- ja metsäteollisuudessa.

Mallien 5 ja 5' perusteella on laskettu, käyttämällä Suomen vuoden 1982, 1985, 1989, 1992, 1993 ja 1995 panos-tuotos-tilastoja, kertoimet panostekijöille M, K ja L, joiden perusteella voidaan arvioida eri tekijöiden *käytön vaikutusta* kaikkien *teollisuuden* toimialojen tuotokseen ja työn tuottavuuteen (Taulukot 11. ja 12.).

Tarkasteltaessa eri tekijöiden vaikutusta tuotokseen, teollinen välituotekäyttö (M) oli kaikkina vuosina 1%:n tasolla tilastollisesti merkitsevä (Taulukko 11.). Tietointensiiviset palvelut (K) olivat taas 1982 5%:n tasolla ja vuosina 1985-1993 1%:n tasolla merkitseviä. 1995 K oli merkitsevä enää 6 %:n tasolla. Työvoima (L) ei ollut merkitsevä 1982-1992, mutta 1995 se kuitenkin nousi 1%:n tasolla merkitseväksi. Kaikkien vuosien mallien tulosten selitysaste on erittäin korkealla tasolla (0,88-0,98).

Taulukko 11. Mallin 5 estimoidut parametrit (merkitsevyystaso 5%, ** merkitsevyystaso 1%).*

	1982	1985	1989	1992	1993	1995
M	0,56(0,16)**	0,49(0,13)**	0,56 (0,08)**	0,51 (0,08)**	0,51 (0,08)**	0,52 (0,07)**
K	0,54 (0,23)*	0,71(0,17)**	0,32 (0,08)**	0,41 (0,11)**	0,41(0,11)**	0,15 (0,08)
L	-0,31(0,27)	-0,37 (0,18)	0,02 (0,12)	-0,07 (0,14)	-0,08 (0,14)	0,25 (0,08)**
Vakio	4,6(1,06)**	4,35(0,73)**	2,89 (0,42)**	3,61 (0,45)**	3,65 (0,48)**	2,32 (0,28)**
R ²	0,88	0,93	0,98	0,97	0,97	0,94
N	21	21	21	21	21	41
F	42	75	222	189	181	198

Teollisen välituotekäytön merkitys tuotannontekijänä oli yhtä suuri kuin palveluiden vuosina 1982-1993, lukuunottamatta vuotta 1989, jolloin palveluiden merkitys

laski. Vuonna 1995 palveluiden merkitys oli jälleen vähäinen. Työvoima taas nousi samana vuonna tilastollisesti merkitseväksi ja vaikutukseltaan suuremmaksi kuin palvelut.

Tarkasteltaessa eri tekijöiden vaikutusta tuottavuuteen, teollinen välituotekäyttö (M/L) oli 5%:n tasolla vuonna 1982 ja vuosina 1985-1995 1%:n tasolla tilastollisesti merkitsevä (Taulukko 12.). Tietointensiiviset palvelut (K/L) olivat taas 1985-1993 1%:n tasolla ja 1995 5%:n tasolla merkitseviä. Vuoden 1982 mallin luotettavuus ei ole riittävä (0,36) ja vuosien 1985-1995 selitysaste on hyvällä tasolla (0,65-0,76).

Taulukko 12. Mallin 5' estimoidut parametrit (merkitsevyystaso 5%, ** merkitsevyystaso 1%).*

	1982	1985	1989	1992	1993	1995
M/L	0,43 (0,21)*	0,44 (0,14)**	0,53 (0,09)**	0,43 (0,09)**	0,44 (0,09)**	0,51 (0,07)**
K/L	0,04 (0,03)	0,74 (0,19)**	0,33 (0,09)**	0,45 (0,14)**	0,42 (0,14)**	0,20 (0,08)*
vakio	0,23(0,07)**	2,8 (0,38)**	1,98 (0,17)**	2,1 (0,22)**	2,1 (0,21)**	1,83 (0,13)**
R ²	0,36	0,69	0,76	0,65	0,67	0,68
N	21	21	21	21	21	41
F	5	20	28	17	18	40

Myös tuottavuuden suhteen tietointensiivisten palveluiden vaikutus on yhtä suuri kuin teollisen välituotekäytön vuosina 1982-1993 ja lisäksi myös palveluiden tuottavuusvaikutus väheni selvästi vuonna 1995.

5 Tulosten tarkastelu a ja johtopäätökset

Kehittyneiden teollisuusmaiden talouksiin on tulossa monia uusia piirteitä, kuten palveluiden osuuden lisääntyminen, samanaikainen matala inflaatio ja nopea kasvu, materiaalistien investointien merkityksen vähentyminen suhteessa immateriaalisiin sekä lisääntyvä innovaatioiden hyödyntäminen useilla eri sovellusaloilla. Palveluiden kasvava osuus perinteisten teollisuusmaiden kansantalouksista tulee vaikeuttamaan talouspoliittista suunnittelua, koska palvelusektorin tuotantoa, innovaatioita ja tuottavuutta on vaikeampi mitata kuin teollisuuden. Toisaalta teollisen kasvun riskit ja myös mahdollisuudet kasvavat samanaikaisesti, koska uudet toimialat, kuten tietoliikenne ja biotekniikka edellyttävät suuria etupainotteisia T&K -investointeja samalla kun kehitettävän teknologian sovellusalueet ja markkinat ovat vasta muotoutumassa.

Vain pieni osa Suomen palvelusektorista on perinteisessä mielessä innovatiivinen. Suurin osa T&K:sta tapahtuu ohjelmistoteollisuudessa, joka tilastoissa sijoitetaan edelleen tietojenkäsittelypalveluihin. Lisäksi teleoperaattoreilla on mittavaa omaa tutkimusta ja tuotekehitystä. Nämä alat ovatkin jo olleet julkisen teknologiapoliittikan sekä yksityisten pääomarahastojen sijoitusten kohteina ja ne ovat myös pystyneet hyödyntämään kotimaisen tietoliikenneteollisuuden kehittämää geneeristä teknologiaa. Niillä on myös parhaat mahdollisuudet kasvattaa vientitoimintaa. Erityisesti kolmannen sukupolven matkapuhelinverkkoihin liittyvän geneerisen teknologian kehitys mahdollistaa jatkossa useiden uusien toimialojen ja innovaatioiden synnyn teknologiaintensiiviselle palvelusektorille.

Koko kansantalouden teknologisen kehityksen kannalta yhtä oleellista kuin teknologian tarjonnan kehitys on sen käyttöön liittyvät innovaatiot. Tietotekniikkainvestointien sekä kyvyn hyödyntää niitä tuottavasti tiellä on useita esteitä. Nämä esteet aiheuttavat markkinoiden toimimattomuutta, minkä korjaamiseksi tarvitaan teknologiapoliittisia toimenpiteitä. Tämän tyyppisiä esteitä ovat mm. korkeat käyttöönotto-kustannukset, järjestelmien yhteensopimattomuus ja kaupallisten sovellusten puute. Poistamalla näitä esteitä teknologiapoliittisin keinoin myös palvelusektorin sisäinen T&K alkaisi todennäköisesti kasvaa.

Talous, joka koostuu merkittävässä määrin palveluista, saattaa reagoida uudella tavalla korkojen ja valuuttakurssien muutoksiin, mikä johtaisi makropolitikan tehotomuuteen taloudellisten suhdanteiden tasaajana. Lisäksi useimmat palvelusektorin toimialat eivät ole teollisuutta vähemmän syklisiä, vaan varsin riippuvaisia teollisuuden ja kuluttajien taloudellisesta tilasta. Näinollen talouspoliittisen analyysin

painopisteen suuntaaminen makrotaloudellisista tekijöistä vähemmän aggregoidulle tasolle kehittämään talouden *rakenteita* soveltuukin paremmin "uuden talouden" olosuhteisiin.

Tutkimustulosten perusteella voidaan tehdä se johtopäätös, että osa palveluista voi toimia myös taloudellisen kasvun moottorina muun talouden tuotannontekijänä. Tutkimuksessa demonstroitiin, että kaikissa vertailumaissa oli *yhteys* tietointensiivisten palveluiden *käytön* ja *tuotannon* sekä *työn tuottavuuden* välillä. Palveluiden merkityksen moniulotteisuutta kuvaa kuitenkin hyvin se, että tutkimuksessa tarkasteltujen palvelutalouksien (Hollanti, Englanti) ja perinteisempien teollisuusvetoisten kansantalouksien (Suomi, Saksa) käyttäytymisen välillä ei ole yksiselitteisiä eroavaisuuksia, vaan talouden rakenteet ja tunnusluvut ovat kehittyneet joka maassa hyvin *eri tavoin*. Palvelutalous ei olekaan absoluuttisesti tavoiteltava asia, vaan sitä tulee lähestyä kunkin maan erityispiirteiden näkökulmasta.

Hollannin pääsektoreiden rakennemuutos on tapahtunut hitaasti ja talous onkin kehittynyt nopean muutoksen läpikäynyttä Englantia paremmin. Toisaalta taas Saksassa on palveluiden ja teollisuuden suhteen nopea muutos on pystytty hallitsemaan hyvin teollisuuden osuuden silti säilyessä edelleen korkeana.

Myös Suomessa teollisuuden osuus on säilynyt korkeana. Nopeasti uusiutuvat metalli- ja elektroniikkateollisuuden toimialat muodostivat vuonna 1998 huomattavan suuren osan teollisuuden arvonlisäyksestä, mikä antaa viitettä *teollisesta menestyksestä myös tulevaisuudessa*. Toisaalta tämä on poikkeuksellisen vahvasti teleklusterin yritysten varassa. Biotekniikkaan ja ympäristöteknologiaan perustuvat yritykset taas muodostavat hyvin heterogeenisen useille eri toimialoille sijoittuvan kokonaisuuden, jonka vuoksi niiden tulevaisuuden kansantaloudellisen vaikutuksen arviointi on hyvin vaikeaa.

Palveluiden innovatiivisuus ja vaikutus muuhun talouteen oli Suomessa vertailumaista pienin, joten niiden kasvun *laadullisessa* ohjaamisessa olisi maassamme paljon kehityspotentiaalia. Palveluiden kasvun hallinnan kannalta onkin oleellista, kuinka niitä voitaisiin suunnata luomaan *pitkäaikaisia* kilpailuetuja muuhun talouteen, eikä olemaan vain seurausta muualla luodusta hyvinvoinnista tai muiden sektoreiden osuuden vähenemisestä. Tietointensiivisillä palveluilla onkin *teollisuutta täydentävä* rooli kansallisessa innovaatiojärjestelmässä *osana klusterirakenteita*, johtuen niiden luonteesta prosessoida ja välittää informaatiota. Lisäksi teollisuus saavuttaa kustannusetuja ulkoistaessaan toimintojaan niitä suuremmissa mittakavassa tuottaviin palveluyrityksiin.

Tässä tutkimuksessa kehitettiin teoreettinen viitekehys, jonka avulla voidaan jäsentää ja arvioida näiden palveluiden käytön vaikutusta muun talouden ja erityisesti suomalaisen teollisuuden kilpailukykyyn. *Keskittetty palvelutuotanto luo teknologiseen kehitykseen perustuvan talouskasvua kiihdyttävän kierteen*, jossa sekä yksittäisen yrityksen että koko talouden edut ovat yhteneväiset. Näitä ulkoistettuun tietoon ja ohjelmistojen tuotantoon liittyviä yritysverkostoja hyödyttää sekä kasvavat tuotot että positiiviset ulkoisvaikutukset. Suoritteiden määrän kasvaessa kiinteiden kustannusten suhde muuttuviin pienenee, jolloin yksikkökustannukset laskevat. Lisäksi useiden asiakastoimeksiantojen kautta palveluyritykseen kumuloituu kasvavassa määrin uudelleenkäytettävää tietoa ja ohjelmistoja, jotka diffusoituvat *markkinoiden kautta* hyödyntämään koko taloutta.

Tietointensiiviset palvelut vaikuttavat näin kotimaisten arvoketjujen syntyyn luoden etuja, jotka *nostavat teollisuusyritysten kynnystä siirtää toimintojaan ulkomaille*. Toisaalta niiden rooli on keskeinen myös uusteollisuuden synnyssä, jolloin pienet yritykset voivat jakaa keskenään tukitoimintojen kiinteitä kustannuksia.

Tutkimustulosten perusteella suomalainen teollisuus on pystynyt hyödyntämään ulkoisia palveluita tehokkaammin kuin koko talous keskimäärin. Tietointensiivisten palveluiden käytön osuudella teollisuuden välituotekäytöstä on materiaalisiin investointeihin verrattava yhteys teolliseen tuotantoon ja työn tuottavuuteen. Toisaalta 1990-luvun alun taloudellisen laman myötä tämä vaikutus väheni merkittävästi, mistä todennäköisesti aiheutui näiden verkostorakenteiden purkautumista, joiden palautumiseen voi mennä aikaa. Tietointensiivisten palveluiden käytön edistäminen olisikin talouden verkostoitumista ja kehittymistä huomattavassa määrin lisäävää teknologiapolitiikkaa.

Lähdeluettelo

- Arthur, W., B. 1994. Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. The University of Michigan Press.
- Antonelli, C. 1998. Localized Technological Change, New Information Technology and the Knowledge-based Economy: the European evidence. *Journal of Evolutionary Economics*, 8.
- Bessant, J. & Rush, H. 1998. Building Bridges for Innovation: the Role of Consultants in Technology Transfer. *Research Policy* 24, 97-114.
- Bilderbeek, R. & den Hertog, P. 1997. The Interactiveness and Innovative Role of Technology-based Knowledge-intensive Business Services (T-KIBS). TSER-SI4S project, TNO-SI4S report no. 3, Apeldoorn.
- Buckley, P. & Chapman, M. 1998. The Management of Co-operative Strategies in R&D and Innovation Programmes. *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 5.
- Economides, N. 1996. The Economics of Networks. *International Journal of Industrial Organization*, October.
- Eurostat Statistics in Focus. 1999. Research and Development, no 2/99, Community Innovation Survey 1997/1998.
- Ferguson, P. R. & Ferguson G. J. 1994. *Industrial Economics - Issues and Perspectives*. Macmillan.
- Henderson R., M. & Clark, K., B. 1990. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly* 35, pp. 9-30.
- Hernesniemi, H., Lammi, M. & Ylä-Anttila, P. 1995. *Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus*. Etlä.
- Kasanko, M. & Tiilikka, J. 1999. Osaamisintensiivisen palvelusektorin kehitys Suomessa. *Liiketaloustieteellinen Tutkimuslaitos, Sarja B* 148.

- Kauppa- ja teollisuusministeriö. 1998. Yksityisten palvelujen kehittäminen. Raportti talousneuvostolle. Monisteita 8/1998.
- Lahti, A. & Martikainen, O. 1994. Value Creation in Networks. The Helsinki School of Economics series.
- Leech, D., Link, A., Scott, J. & Reed, L. 1998. The Economics of a Technology-Based Service Sector. National Institute of Standards and Technology, 98-2 Planning Report.
- Leiponen, A. 2000. Innovation in Services and Manufacturing Industries in the Light of the Finnish Survey Data. Tulossa. Etna.
- Lundvall, B.-Å. & Borras, S. 1998. The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy. TSER Programme Report, DG XII, Commission of the European Union.
- Luukkainen, S. 1996. Toimialan kehitysdynamiikan vaikutus tietoliikenneteollisuuden kilpailukykyyn. Tutkimusrap. 94, LTKK Tuotantotalouden osasto.
- Meyer, M. & Seliger, R. 1998. Product Platforms in Software Development. Sloan Management Review, Fall.
- Miles, I. 1990. Innovation in Services. Teoksessa: Sectoral and Industrial Studies of Innovation.
- Miles, I, Kastrinos, N., Flanagan, K., Bilderbeek, R., den Hertog, P., Huntink, W. & Bouman, M. 1994. Knowledge-Intensive Business Services: Their Roles as Users, Carriers and Sources of Innovation. PREST December.
- Mäenpää, K., Luukkainen S. 1994. Teletekniikasta monimuotoiseen viestintään: Teleklusterin kilpailukyky. Etna.
- Niininen, P. 1999. High Technology Investment, Growth and Productivity - Empirical Studies of Finnish Data. Helsinki School of Economics and Business Administration A-158.
- Niininen, P. 2000. Effect of Publicly and Privately Financed R&D on Total Factor Productivity Growth. Finnish Economic Papers, Vol 13, No 1., pp 56-68.

- Nonaka, I. & Takeuchi H. 1995. *The Knowledge-creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Normann, R. & Ramirez, R. 1994. *Designing Interactive Strategy. From Value Chain to Value Constellation*. John Wiley & Sons.
- OECD. 1999. *Promoting Innovation and Growth in Services*. DSTI/STP/TIP(99)4, Paris.
- OECD. 1995. *The OECD Input-Output Database*, Paris.
- OECD. 1997. *National Accounts Detailed Tables Volume II 1983-1995*, Paris.
- Pine II, B., J. 1993. *Mass Customization*. Harvard Business School Press.
- Porter, M., E. 1991. *Kansakuntien kilpailuetu*. Macmillan, Otava.
- Porter, M., E. 1998. *Clusters and the New Economics of Competition*. Harvard Business Review, November-December.
- Prahalad C. & Hamel G. 1990. *The Core Competence of the Corporation*. Harvard Business Review, May-June, pp. 79-91.
- Preissl, B. 1998. *Service Innovation: What Makes it Different? Empirical Evidence from Germany*. CRIC Workshop on Systems and Services, Manchester.
- Quinn, J. B. 1992. *Intelligent Enterprise*. Free Press, New York.
- Reich, R. 1991. *Work of Nations -Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism*, Simon Schuster.
- Romer, P. 1987. *Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization*. American Economic Review Papers and Proceedings, Vol 77, No. 2, pp. 56-72.
- Sarvary, M. 1999. *Knowledge Management and Competition in the Consulting Industry*. California Management Review, Vol. 41 No. 2.
- Scherer, F., M. 1999. *New Perspectives on Economic Growth and Technological Innovation*. Brookings Institution Press.

- Scott, B. & Lodge, G. (ed.). 1985. *US Competitiveness and the World Economy*. Harvard Business School Press, Boston.
- Strambach, S. 1997. *Knowledge-intensive Services and Innovation in Germany*. Report for TSER project, University of Stuttgart.
- Tassey, G. 1997. *The Economics of R&D Policy*. Quorum Books.
- Tilastokeskus. 1982, 1985, 1989, 1992, 1993, 1995. *Panos-tuotos Taulukot*.
- Tilastokeskus. 1996. *Tutkimus- ja kehittämistoiminta Suomessa 1995*. Tiede ja teknologia.
- Tilastokeskus. 1998a. *Innovaatiotutkimus 1996*. Tiede ja teknologia 1998:3.
- Tilastokeskus. 1998b. *Tuottavuuskatsaus 1998*.
- Tilastokeskus. 1999a. *Kansantalouden tilinpito 1975-1998*, Aikasarjat.
- Tilastokeskus. 1999b. *Tutkimus- ja kehittämistoiminta Suomessa 1998*. Tiede, teknologia ja tutkimus 1999:2.
- Virtaharju, M. & Åkerblom, M. 1993. *Tehnology Intensity of Finnish Manufacturing Industries*. Tilastokeskus, Tiede ja teknologia 1993:3.
- Vuori, S. 1997. *Technology Sources and Competitiveness - An Analysis of Finnish Industries*. Etna sarja B 138, Helsinki.
- Williamson, O.E. 1986. *Economic Organisation: Firms, Markets and Policy Control*. Wheatsheaf.
- Windrum, P. & Tomlinson, M. 1999. *Knowledge-intensive Services and International Competitiveness: a Four Country Comparison*, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 11, No. 3, pp. 391-408.
- Young, A. 1928. *Increasing Returns and Economic Progress*. *Economic Journal*, Vol 38, No 152, pp. 527-542.
- Young, A. 1996. *Measuring R&D in the Services*. STI Working Papers 1996/7. OECD, Paris.

Työpapereita - Working Papers

VTT, Teknologian tutkimuksen ryhmä

- Nro 1 *Miettinen Reijo ja Loikkanen Torsti*, Teknologiapolitiikasta yritysten teknologiastrategioihin. Espoo 1993.
- Nro 2 *Numminen-Guevara Sirkka*, Katsaus teknologiaohjelmien arviointiin. Espoo 1993.
- Nro 3 *Kivisaari Sirkku ja Lovio Raimo*, Suomen elektroniikkateollisuuden merkittävien innovatiivisten liiketoimintojen menestyminen 1986-1992. Espoo 1993.
- Nro 4 *Miettinen Reijo*, Methodological issues of studying innovation-related networks. Espoo 1993.
- Nro 5 *Numminen-Guevara Sirkka*, Yhteenveto VTT:n tutkimusohjelmien arvioinneista. Espoo 1993.
- Nro 6 *Hölsä Tuomas*, Ulkomaiset T&K-yksiköt Valmetin paperikoneiteollisuudessa ja Ahlströmin konepajateollisuudessa 1983-1993. Espoo 1994.
- Nro 7 *Halme Kimmo ja Ahola Eija*, Pkt-yritykset ja innovaatioiden tukijärjestelmä Suomessa. Espoo 1994.
- Nro 8 *Ahola Eija ja Halme Kimmo*, Innovaatiotoiminta pkt-yritysten strategiana. Espoo 1994.
- Nro 9 *Luukkanen Harri*, Ulkomaiset teollisuusyritykset ja niiden tutkimustoiminta Suomessa 1984-1991. Espoo 1994.
- Nro 10 *Hölsä Tuomas*, Suomalaisten suuryritysten ulkomainen T&K-toiminta. Espoo 1994.
- Nro 11 *Halme Kimmo*, Uudet yritykset biotekniikkasektorilla 1994. Espoo 1994.

- Nro 12 *Kivisaari Sirkku*, Terveysthuollon elektroniikan liiketoimintojen kehitys Suomessa. Espoo 1994.
- Nro 13 *Miettinen Reijo*, Sosiologian ja toiminnan teorian näkökulma teknologia -tutkimukseen. Espoo 1994.
- Nro 14 *Kivisaari Sirkku*, Management of continuity and change in Finnish health care technology. Espoo 1995.
- Nro 15 *Miettinen Reijo*, Finnish biotechnology innovations in the 1980s and the 1990s. Espoo 1995.
- Nro 16 *Kuisma Mika*, Pölypäästöistä kasvihuoneilmioon: energiantuotantoon liittyvien ilmansuojeluliiketoimintojen kehityksestä ja kehitysmahdollisuuksista Suomessa
- Nro 17 *Lievonen Jorma*, Teknologia ja työllisyys. Espoo 1995.
- Nro 18 *Ahola Eija ja Siivonen Timo*, VTT tuotekehittäjänä. Kertomus automaattisen sivuntaitto-ohjelmiston kehittämisestä VTT:ssä. Espoo 1995.
- Nro 19 *Kuisma Mika*, Kasvihuonekaasut Suomen energiantuotannossa: haasteita uuden teknologian kehittämiselle. Espoo 1995.
- Nro 20 *Luukkainen Sakari*, Toimialan arvoketjun rakenteen ja kehitysdynamiikan vaikutus suomalaisen tietoliikenneteollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn vuosina 1990-1995. Espoo 1996.
- Nro 21 *Luukkonen Terttu ja Niskanen Pirjo*, EU:n toinen tutkimuksen puiteohjelma: yhteenveto arvioinneista. Espoo 1996.
- Nro 22 *Lievonen Jorma*, Euroopan telealan yritysten innovatiivisuuden vertailu patenttiaiaineiston avulla. Espoo 1996.
- Nro 23 *Lemola Tarmo ja Kivisaari Sirkku* (toim.), Muoteja ja murreksia. Espoo 1996.

-
- Nro 24 *Halme Kimmo*, Biotekniikka uusien yritysten toimialana. Espoo 1996.
- Nro 25 *Numminen Sirkka*, National innovation systems: pilot case study of the knowledge distribution power of Finland. Report of the first phase of the project for the OECD and for the Ministry of Trade and Industry of Finland. Espoo 1996.
- Nro 26 *Lievonen Jorma*, Kansainvälisiä tekniikan kehitysarvioita. Espoo 1996.
- Nro 27 *Miettinen Reijo*, Julkista päätöksentekoa palveleva teknologian arviointitoiminta Euroopan maissa: ehdotus teknologian arviointitoiminnan järjestämiseksi eduskunnassa. Espoo 1996.
- Nro 28 *Palmberg Christopher*, Public technology procurement as a policy instrument? Selected cases from the Finnish telecommunications industry. Espoo 1997.
- Nro 29 *Palmberg Christopher*, Public technology procurement in the Finnish telecommunications industry - a case study of the DX 200, the NMT and the KAUHA paging network. Espoo 1997.
- Nro 30 *Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo*, Uusi teknologia diabeteksen hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 31 *Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo*, Etälääketiede ortopedisessä hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 32 *Kortelainen Sami, Kivisaari Sirkku ja Saranummi Niilo*, Uusi teknologia kohonneen verenpaineen hoidossa. Espoo 1998.
- Nro 33 *Lemola Tarmo ja Kivisaari Sirkku* (toim.), Muoteja ja murroksia II. Espoo 1998.
- Nro 34 *Kuisma Mika*, Teknologian siirron ja kaupallistamisen nykytilanne Suomessa. Espoo 1998.

- Nro 35 *Lievonen Jorma*, Tekniikan mahdollisuudet - erikoistapauksena televiestintä. Espoo 1998.
- Nro 36 *Lievonen Jorma*, Innovaatiot ja infrastruktuurit. Esimerkkinä internet-innovaatiot. Espoo 1998.
- Nro 37 *Salo Ahti*, Kokemuksia teknologian arvioinnista: kasvigeenitekniikka ravinnontuotannossa. Espoo 1998.
- Nro 38 *Molin Sini ja Ahola Eija*, Keksintöjen kiihdyttäjät: Keksintösäätiön toiminnan arviointi. Espoo 1998.
- Nro 39 *Ville Räsänen*, Internationalization of R&D in Finnish Multinational Companies 1993-1998. Espoo 1998.
- Nro 40 *Kenneth Lönnqvist ja Panu Nykänen*, Teknologiapolitiikan alkuvaiheet Suomessa 1940-1970 -luvulla. Espoo 1999.
- Nro 41 *Christopher Palmberg, Ari Leppälahti, Tarmo Lemola ja Hannes Toivanen*, Towards a better understanding of innovation and industrial renewal in Finland - anew perspective. Espoo 1999.
- Nro 42 *Sami Kortelainen*, Tuotekehityksen ympäristöt ja tuotteen laatu - esimerkkinä elektroninen resepti. Espoo 1999.
- Nro 43 *Jorma Lievonen*, Technological opportunities in biotechnology. Espoo 1999.
- Nro 44 *Sirkka Numminen*, Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutukset PK-yrityksissä - kyselytutkimuksen loppuraportti (saatavana ainoastaan www.vtt.fi/ttr/julkaisut.htm). Espoo 1999.
- Nro 45 *Mikko Rask, Riikka Eela, Topi Heikkerö ja Aleksis Neuvonen*, Teknologian arviointi ja osallistuminen - kokemuksia geenitekniikka-arvioista. Espoo 1999.

Nro 46 *Sakari Luukkainen & Petri Niininen*, Teknologiaintensiiviset palvelut ja kansallinen kilpailukyky. Espoo 2000.

Työpapereita sarjan julkaisut ovat pyynnöstä saatavissa osoitteesta

VTT, Teknologian tutkimuksen ryhmä

PL 1002, 02044 VTT

Puh. (09) 456 4255, telefax (09) 456 7014

ja uusimmat sarjan julkaisut Internetistä: www.vtt.fi/ttr/julkaisut.htm

Takakannen teksti

Teknologiaintensiiviset palvelut ja kansallinen kilpailukyky

Yksityinen palvelusektori on nopeimmin kasvava osa teollisuusmaiden elinkeinoelämää, jonka vuoksi sen kansantaloudelliseen vaikuttavuuteen on alettu kiinnittää kasvavaa huomioita. Toisaalta taloustieteelliset tutkimukset ovat osoittaneet, että teknologia on tärkein yksittäinen pitkäaikaista talouskasvua selittävä tekijä. Palveluiden osuuden kasvu saattaakin olla ongelmallista koko talouden kannalta erityisesti silloin, jos niiden yhteydet muuhun talouteen ja kyky hyödyntää teknologiaa jäävät vähäisiksi.

Jatkuvaan teknologiseen uudistumiseen pohjautuvissa arvoketjuissa on yritysten näkökulmasta taloudellisesti perusteltua pitää ydintoiminnot ja myös tuotanto kotimaassa. Palveluiden kasvun hallinnan kannalta onkin oleellista, kuinka niitä voitaisiin suunnata luomaan pitkäaikaisia kilpailuetuja muuhun talouteen, eikä olemaan vain seurausta muualla luodusta hyvinvoinnista tai muiden sektoreiden osuuden vähenemisestä.

Tietointensiivisillä palveluilla on teollisuutta täydentävä rooli kansallisessa innovaatiojärjestelmässä osana klusterirakenteita, johtuen niiden luonteesta prosessoida ja välittää informaatiota. Palveluiden kehittyminen onkin johtanut uudentyyppiseen tiedon tuotantoon ja diffuusion taloudessa ja niillä on keskeinen rooli teollisuuden kilpailuetujen edistäjinä.

Työpaperissa vertaillaan Suomen teollisuuden ja palvelusektorin rakenteita sekä innovaatiotoimintaa Hollantiin, Englantiin ja Saksaan. Se tarjoaa tuoreita näkökulmia teollisuuden ja palvelusektorin väliseen vuorovaikutukseen ja siihen liittyvän teknologiapolitiikan suunnitteluun.