ETLA ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY
Lönnrotinkatu 4 B 00120 Helsinki Finland Tel. 609 900 Telefax 601753

# Keskusteluaiheita - Discussion papers

No. 452

Ari Mononen

## METSÄNKORJAAMISEEN ERIKOISTUNEEN KONEPAJATEOLLISUUDEN KANSALLINEN KILPAILUKYKY JA TEOLLINEN TULEVAISUUS SUOMESSA

ISSN 0781-6847

08.10.1993

ETLA Discussion papers no. 452

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektissa tutkitaan, millaista teollista toimintaa voidaan harjoittaa Suomessa menestyksekkäimmin. Siinä tutkitaan menestyneitä vientiyrityksiämme ja pohditaan, miten niiden toimintaympäristöä tulisi kehittää, jotta ne pystyisivät saavuttamaan kilpailuetuja kansainvälisiin kilpailijoihin verrattuna.

Projektin päärahoittajina ovat Suomen itsenäisyyden juhlarahasto (SITRA), Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos (ETLA), kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) sekä eri alojen tärkeimmät yritykset.

"The Competitive Advantage of Finland" research project evaluates the competitiveness of Finnish export industries and crucial elements behind their performance. The project focuses on what kind of industrial activities have the best possibilities for success in Finland.

The project is organised by Etlatieto Ltd and financed mainly by the Finnish national Fund for Research and Development (SITRA), The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Ministry of Trade and Industry (KTM) as well as major companies in various fields.

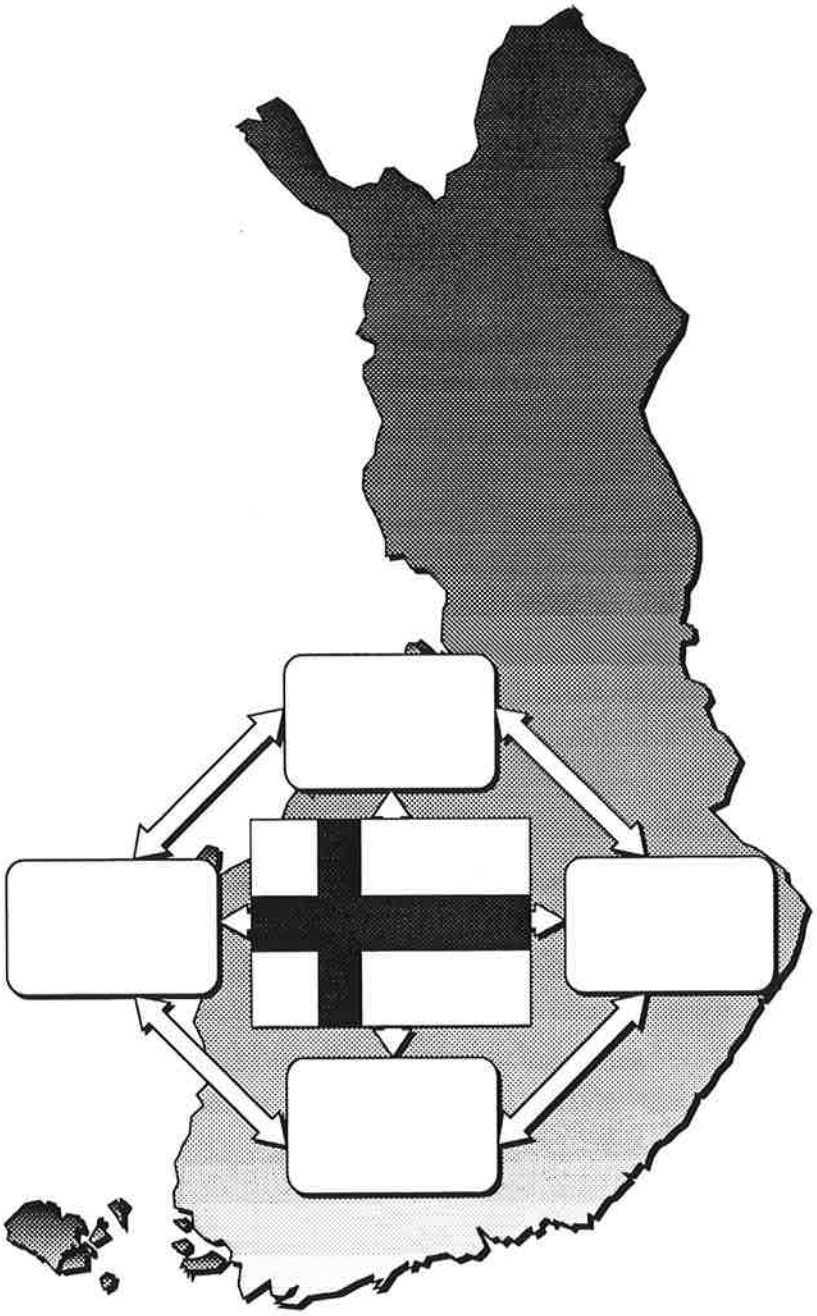
ETLATIETO
(ETLAn projektitutkimus- ja tietopalveluyksikkö)
Lönnrotinkatu 4 b 00120 Helsinki Finland
90 - 609 901 fax: 90 - 601 753

Ari Mononen

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus

The Competitive Advantage of Finland

# METSÄNKORJAAMISEEN ERIKOISTUNEEN KONEPAJATEOLLISUUDEN KANSALLINEN KILPAILUKYKY JA TEOLLINEN TULEVAISUUS SUOMESSA



**Mononen,** Ari, **METSÄNKORJAAMISEEN ERIKOISTUNEEN KONEPAJATEOLLISUUDEN KANSALLINEN KILPAILUKYKY JA TEOLLINEN TULEVAISUUS SUOMESSA,** Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos (ETLA), The Research Institute of the Finnish Economy, 1993, 53 s. (Keskusteluaiheita, Discussion papers, ISSN 0781-6847; no 452).

**TIIVISTELMÄ:** Keskusteluaihe 452 on osa Etlatieto Oy:n koordinoimaa Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -tutkimusprojektia. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suomalaisen metsänkorjaamiseen erikoistuneen konepajateollisuuden tuotteiden kilpailukyvyn lähteet. Tutkimuksen keskeisimpänä teoreettisena lähteenä olivat Michael E. Porterin teokset. Tutkimukseen sisältyi lisäksi Timothy Bresnahanin teorian pohjalta tehty kotimaisten markkinoiden kilpailullisuuden estimointi.

Yrityshaastattelujen avulla tehdyn tutkimuksen tulokset osoittivat toimialan kilpailukyvyn perustuvan tuotekehitystyöhön. Yritysten tuotekehitystyöhön on vaikuttanut Suomen luonnonolojen ja kotimaisten asiakkaiden vaativuus. Kansainvälisillä markkinoilla suomalaisten kilpailuetuna on ollut edellisiin tekijöihin perustunut ulkomaisten ostajien käsitys Suomen asemasta ja maineesta metsäteollisuusmaana, joka valmistaa varusteiltaan ja laadultaan korkeatasoisia metsäteollisuustuotteita. Kotimaisten markkinoiden kilpailullisuuden estimoinnin tulokset osoittivat markkinoiden ja yritysten toimivan Suomessa tehokkaasti.

**AVAINSANAT:** kilpailukyky, metsäkone, puutavarakuormain, innovaatio, tuotekehitys, konepaja.

**Mononen,** Ari, **COMPETITIVE ADVANTAGE AND INDUSTRIAL FUTURE OF THE LOGGING ENGINEERING INDUSTRY IN FINLAND,** Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos (ETLA), The Research Institute of the Finnish Economy, 1993, 53 s. (Keskusteluaiheita, Discussion papers, ISSN 0781-6847; no 452).

**ABSTRACT:** This discussion paper is published as a part of The Competitive Advantage of Finland -research project, which is organized by Etlatieto Ltd. The purpose of this study is to analyze the competitive advantage of the engineering industry specialized in logging technology. The theoretical framework is mainly based on Michael E. Porter's ideas, but Porter´s theories are also complemented with other economic theories. Additionally, the research includes an estimation of the theory on competitiveness of homemarkets based on Timothy Bresnahan´s papers.

The main findings of the research and the company interviews include that competitiveness of the industry initiates from intensive product development. The product development has been concentrated on responding to the special needs of domestic customers and Finland´s nature conditions. In international markets competitive advantage has been based on the status and image of the Finnish high-quality products in the forest industry. In addition, estimation results from the homemerkets´ competitiveness show that markets and companies work effectively.

**KEY WORDS:** competitive advantage, forest machine, log loaders, innovation, product development.

**YHTEENVETO**

Tämä tutkimustyö on osa Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -tutkimusprojektia. Tutkimusprojektin aluksi on selvitetty Suomen talouselämän klusterirakenteet ja valittu tutkimukseen mukaan seitsemän menestyneintä klusteria. Klusteritutkimuksen pohjaksi klusterit jaettiin toimialoihin, joiden tutkimisen avulla klusteritutkimukset voidaan tehdä. Tämä toimialatutkimus kuuluu osana metsäklusteritutkimusta ja sen keskeisenä tavoitteena on tutkia suomalaista metsänkorjaamiseen erikoistunutta konepajateollisuutta ja etsiä sieltä ne perusteet ja lähtökohdat, miksi nämä yritykset ovat menestyneet kansainvälisessä kilpailussa.

Tutkimus tehtiin yrityshaastattelujen avulla. Tutkimuksessa olivat mukana FMG Timberjack Oy, Valmet Metsäkoneet Oy, Ponsse Oy, Orion-yhtymä Oy Normet, Kesla Oy ja Loglift Oy. Haastateltavat yritykset jakautuvat toimialan sisällä kolmeen erilliseen tuotesegmenttiin. Ensimmäisen ryhmän muodostavat ammattimaiseen metsänkorjaamiseen koneita valmistavat FMG Timberjack Oy, Valmet Metsäkoneet Oy ja Ponsse Oy. Toisen ryhmän muodostavat isäntälinjan metsäkoneiden valmistajat Orion-yhtymä Oy Normet ja Kesla Oy, joiden asiakkaat ovat maanviljelijöitä ja koneet ovat maataloustraktorisovitteisia. Kolmannen ryhmän muodostavat puutavarakuormaimet, joita valmistavat Loglift Oy ja Kesla Oy.

Yritysten markkinat ovat ammattimaiseen metsänkorjaamiseen valmistettujen koneiden ja puutavarakuormaimien osalta koko maailma. Päämarkkinat ovat Euroopassa ja Pohjois- ja Etelä-Amerikassa. Tulevaisuudessa Aasia tulee nousemaan huomattavaksi markkina-alueeksi. Isäntälinjan metsäkoneiden päämarkkina-alueet ovat Pohjoismaat sekä Keski- ja Etelä-Eurooppa.

Toimialan yritysten kilpailuetu perustuu tuotekehitystyöhön, vaativiin asiakkaisiin, Suomen luonnonoloihin, yhteistyöhön alihankkijoiden kanssa ja piensarjavalmistukseen tarvittavan logistiikan hallintaan. Kotimaisen kysynnän vaativuus ja Suomen luonnonolot ovat yhdessä olleet jatkuva haaste toimialan yrityksille. Yritysten on täytynyt panostaa tuotekehitystyöhön, jonka

avulla tuotteista on saatu vaativiin oloihin ja vaativille asiakkaille soveltuvia. Näiden osatekijöiden vaikutuksesta suomalaisten yritysten valmistamat tuotteet ovat kilpailijoihin verrattuna kevyempiä, tuottavampia ja ergonomisesti parempia, mikä on tehnyt koneista asiakkaille kannattavampia investointeja. Tuotekehitystyötä on omalta osaltaan parantanut yritysten yhteistyö eri yliopistojen ja teknisten korkeakoulujen kanssa. Yhteistyöprojekteissa on ollut mukana myös Valtion Tekninen Tutkimuskeskus (VTT) ja Teknologian Edistämiskeskus (TEKES). Suomalaisten yritysten kilpailuetua on viime vuosina parantanut hakkuukoneiden tietotekniikkaan suunnattu tuotekehitystyö, joka on mahdollistanut puutavaran apteerauksessa ja mittauksessa tarvittavan työnjohtotyön vähenemisen.

Tuotantotoiminnan kilpailuedun muodostamisessa korostuu suomalaisten konepajayritysten kilpailijoitaan parempi osaaminen piensarjavalmistukseen tarvittavassa logistiikassa. Valmistussarjojen pienuus on antanut suomalaisille yrityksille kilpailuetua massatuotantoon tottuneisiin amerikkalaisiin kilpailijoihin nähden. Myös alihankkijoiden merkitys valmistusprosessissa ja tuotekehitystyössä on suuri. Yhteistyön avulla yritykset ovat pystyneet parantamaan tuotteiden teknisiä ominaisuuksia sekä huolto- ja varaosapalveluita. Huolto- ja varaosapalvelut ovat kalliiden investointihyödykkeiden kuten metsäkoneiden ostajille tärkeitä, koska huoltokatkot aiheuttavat suuria työtulojen menetyksiä. Yritysten alihankkijoiden valinnassa korostuu yhteistyön merkitys ja se kuinka alihankkija pystyy järjestämään huolto- ja varaosapalvelut. Näiden merkitys kasvaa yhä suuremmaksi etäisyyksien kasvaessa kansainvälisillä markkinoilla. Esimerkiksi ulkomaille myytävien metsäkoneiden moottorien toimittajaksi pyritään valitsemaan sellainen alihankkija, joka on tunnettu kohdemaassa ja jolla on hyvät huolto- ja varaosapalvelut alueella. Näin asiakkaiden luottamus koneen toimintaan paranee.

Kilpailu kotimaisilla markkinoilla yritysten kesken on kovaa, mikä omalta osaltaan motivoi yrityksiä tuotekehitystyöhön ja on näin vaikuttanut suomalaisten yritysten tuotekehitystyön etumatkaan muihin kilpailijoihin nähden. Kotimaista kilpailua tutkit-

tiin tässä työssä haastattelujen lisäksi ekonometrisin menetelmin toimialatason hinta- ja määräaineiston avulla. Mallin teorian on laatinut Timothy Bresnahan. Tutkimus osoitti kotimaisten markkinoiden kilpailullisuuden olevan suuri.

Tulevaisuus toimialalla näyttää suhteellisen valoisalta. Toimialan yritysten kysynnän uskotaan kasvavan vuoden 1991 romahduksen jälkeen, mutta 1980-luvun lopun kysyntään ei uskota enää päästävän. Kysynnän kasvuun vaikuttaa metsänhoidon tehostuminen ja luonnonarvojen huomioonottaminen metsänkorjaamisessa niin, että tavaralajimenetelmän koneet tulevat valtaamaan markkinoita Pohjois-Amerikassa ja Venäjällä käytössä olevalta kokopuumenetelmältä. Tähän vaikuttaa siirtyminen avohakkuista harvennushakkuisiin, joihin kokopuumenetelmässä käytetyt juontokoneet eivät sovellu. Toisaalta kysyntään uskotaan vaikuttavan Euroopassa metsänkorjuun koneellistumisasteen nouseminen.

Toimialan uhkana voi olla tulevaisuudessa paperinkierrätyksen tehostuminen, jonka johdosta paperinvalmistamisessa joudutaan käyttämään enemmän kierrätyspaperia. Useat Keski-Euroopan maat, Saksa niiden joukossa, ovat alkaneet vaatia paperinvalmistuksessa kierrätyspaperin osuuden lisäämistä suurien jäteongelmien poistamiseksi. Toinen uhka on Euroopan Yhteisön alueelle voimaan tulevat tyyppihyväksyntästandardit, jotka asettavat metsäkoneille ja puutavarakuormaille omia vaatimuksia. Suomalaiset yritykset ovat kuitenkin tiedostaneet tilanteen ja ovat olleet voimakkaasti mukana vaikuttamassa ja suunnittelemassa näitä standardeja viranomaisten kanssa. Näin standardit saadaan paremmin vastaamaan metsänkorjuukoneiden todelliseen käyttöön liittyviä ominaisuuksia.

Toimialan asema ja merkitys metsä-klusterissa on vahva ja sen tuotekehitystyön ansiosta Suomi varmasti pystyy säilyttämään kilpailuetunsa myös muissa metsä-klusterin toimialoissa. Metsänkorjaamisen kehittyminen alentaa metsänkorjuukustannuksia ja näin omalta osaltaan vaikuttaa metsäteollisuuden kilpailukykyyn raakapuun tehdashintaa alentaen.

**SISÄLLYS:**

TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO.....1
   1.1 Tausta.....1
   1.2 Tavoite.....1
   1.3 Tutkimusmenetelmät.....2
   1.4 Rakenne.....3

2. TOIMIALAN RAKENNE JA KEHITYS.....5
   2.1 Toimialan tuotteet ja markkinat.....5
   2.2 Toimialan keskeisimmät yritykset.....8
   2.3 Toimialan historiallinen kehitys.....10
   2.4 Uusi tuotantoteknologia ja tekniset innovaatiot.....11

3. TUOTANNONTEKIJÄOLOSUHTEET.....15
   3.1 Luonnonvarat.....15
   3.2 Infrastruktuuri.....15
   3.3 Pääomakustannukset ja pääoman saatavuus.....16
   3.4 Työvoima.....17
   3.5 Kilpailukyky tuotannontekijäolosuhteisiin perustuen..18

4. KYSYNTÄOLOSUHTEET.....20
   4.1 Asiakasrakenne ja luonteenomaiset piirteet.....20
   4.2 Asiakkaiden ja valmistajien väliset suhteet.....21
   4.3 Laatustandardit- ja vaatimukset.....21
   4.4 Kysynnän tähänastinen ja tuleva kehitys.....22
   4.5 Kilpailukyky kysyntäolosuhteisiin perustuen.....23

5. TUKI- JA LÄHIALOJEN VAIKUTUS TOIMIALAN KILPAILUKYKYYN....24
   5.1 Erikoistuneet tukialat.....24
   5.2 Tutkimus- ja tuotekehitystyö alihankkijoiden kanssa..25
   5.3 Lähialojen tarjoamat synergiat.....26

6. TOIMIALAN RAKENNE, KILPAILU JA YRITYSRAKENNE.....27
6.1 Korvaavien tuotteiden uhka.....27
6.2 Mahdolliset uudet tulokkaat.....27
6.3 Alihankkijoiden neuvotteluvoima.....27
6.4 Asiakkaiden neuvotteluvoima.....28

7. YMPÄRISTÖTEKIJÄT.....29
7.1 Julkisen vallan toimenpiteiden vaikutus.....29
7.2 Kansainvälisten liiketoimien vaikutus.....30

8. MARKKINOIDEN KILPAILULLISUUS.....31
8.1 Kilpailullisuuden identifiointi.....31
8.2 Malli.....32
8.3 Eksogeenisen muuttujan vaikutus kysyntäkäyrän kulmakertoimeen.....35
8.4 Tutkimustulokset.....37

9. YHTEENVETO.....43
9.1 Olemassa olevat voimavarat ja alan nykyinen kilpailukyky.....43
9.2 Toimialan mahdollisuudet ja uhat.....44
9.3 Euroopan Yhteisön vaikutus toimialan tulevaisuuteen.....45
9.4 Skenaariot toimialan tulevaisuudesta.....45

10. POHDINTA.....48

LÄHTEET.....50

LIITTEET

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Tämä tutkimustyö on osa Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen (ETLA) tutkimusprojektia, jonka tarkoituksena on selvittää Suomen talouden menestyvät toimialat ja niiden menestymisen perusteet. Tutkimusprojektin rahoituksesta vastaa Suomen Itsenäisyyden Juhlavuoden Rahasto (SITRA), Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos (ETLA), kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) sekä eri alojen tärkeimpiä yrityksiä. Projektissa on mukana tutkijoita ETLA:n lisäksi Helsingin Kauppakorkeakoulusta, Teknisestä Korkeakoulusta ja Joensuun Yliopistosta.

Tutkimus perustuu Michael Porterin kilpailukyvyn timantti-malliin ja talouden klusterirakenteen teoriaan, jonka hän on esittänyt kirjassa The Competitive Advantage of Nations (1990 suom. Kansakuntien kilpailuetu). Porterin mielestä kansallinen kilpailukyky perustuu yritysten kykyyn innovoida ja kehittää ympäristöään ja kilpailua klusterissa.

## 1.2 Tavoitteet

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin tavoitteena on selvittää, mitä teollista toimintaa Suomessa voidaan harjoittaa menestyksekkäämmin kuin maailman muissa maissa. Mille toiminnoille Suomi muodostaa sellaisen tukikohdan, että keskeiset tuotannon osat kannattaa sijoittaa tänne ja operoida maailmalla täältä käsin? Tutkimusprojektin tarkoituksena on myös selvittää, mitkä osatekijät ovat synnyttäneet ja mitkä ylläpitävät kilpailukykyä näillä menestysaloilla. Tutkimusprojektille on asetettu lisäksi teollisuuspoliittisia vaatimuksia. Sen tavoitteena on hahmotella Suomen teollista strategiaa tai ainakin käyttökelpoista aineistoa sellaisen muodostamiseksi. Tässä suhteessa on tärkeää osoittaa, kuinka valtiovallan erilaiset toimenpiteet vaikuttavat kilpailukykytekijöiden kehittymiseen. Esimerkiksi valtiovallan asettamat standardit ja määräykset

voivat vaikuttaa kilpailukykyisen teknologian kehittymiseen. Valtio voi investointihankkeissaan määrätä tuotteille uusia spesifikaatioita, joiden tarkoituksena on samalla tarjota mahdollisuudet uusien innovaatioiden käyttöönottoon. Samoin valtio voi koulutus- ja tutkimusmäärärahojen oikeille sektoreille ja kohdealueille kohdentamisella vaikuttaa yritysten kilpailunkyvyn paranemiseen.

Tutkimuksen tarkoituksena on antaa sijoittajille informaatiota portfoliosijoitusten kannattavuudesta ja saada näin kotimaiselle teollisuudelle oman pääoman rahoitusta. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on antaa informaatiota Suomen talouden päättäjille talouselämän hahmottamiseksi. Tutkimuksen tarkoituksena on antaa yrityksille tietoa oman toimintaympäristön maksimaalisesta hyväksikäytöstä.

Tämän toimialatutkimuksen keskeisenä tavoitteena on tutkia suomalaista metsänkorjaamiseen erikoistunutta konepajateollisuutta ja etsiä sieltä ne perusteet ja lähtökohdat, miksi nämä yritykset ovat menestyneet hyvin kansainvälisessä kilpailussa. Tähän tutkimukseen käytettävässä Michael Porterin teoriassa on kotimaisten markkinoiden kilpailullisuudella hyvin suuri merkitys kansainvälisen kilpailuedun luomisessa. Markkinoiden kilpailullisuutta tutkitaan toimialan taloustieteen teorian pohjalta ekonometrisin menetelmin ja estimoidaan tutkittavan toimialan kotimaisten markkinoiden kilpailullisuus.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Yritysten kilpailuetua lähdettiin tutkimaan henkilökohtaisten yrityshaastattelujen perusteella. Tutkimukseen valittujen yritysten osalta valintakriteerinä olivat markkinaosuudet Suomessa vuosina 1987-92 (liite 1) sekä yrityksen kotimainen omistus. Näistä yrityksistä valittiin henkilöt, jotka vastaavat yritysten strategisesta päätöksenteosta ja sovittiin heidän kanssaan henkilökohtainen tapaaminen.

Haastateltaville lähetettiin etukäteen postitse haastattelua koskeva materiaali (liite 2) ja haastattelun ajankohdasta sovittiin etukäteen puhelimitse. Haastattelut tehtiin yritysten tuotantolaitoksilla, joissa oli mahdollista nähdä myös yritysten tuotteita ja tutustua tuotantoprosessiin. Haastattelut kestivät noin 2-3 tuntia. Haastattelumateriaali ja -kysymykset oli laadittu Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksessa. Tämän haastattelun lisäksi yrityksiltä saatiin esitteitä yrityksestä ja sen tuotteista sekä vuosikertomukset ja tilinpäätöstiedot viimeiseltä viideltä vuodelta (liite 3).

Tutkimuksessa haastateltiin kuuden metsäkoneita ja puutavarakuormaimia valmistavan yrityksen strategista johtoa ja haastatteluja tehtiin yhteensä seitsemän kappaletta. Tutkimusyritykset olivat Valmet Metsäkoneet Oy, FMG Timberjack Oy, Loglift Oy, Kesla Oy, Orion-yhtymä Oy Normet ja Ponsse Oy.

Markkinoiden kilpailullisuuden estimointi suoritettiin Timothy Bresnahanin teorian pohjalta. Estimointi suoritettiin OLS- (ordinary least square) ja instrumenttimuuttujamenetelmää käyttäen. Instrumenttimuuttujamenetelmää käytettiin, koska taloustieteessä esiintyvissä kysyntä-tarjonta-malleissa voi esiintyä simultaanisuusharhaa, joka pystytään poistamaan instrumenttimuuttujamenetelmällä.

### 1.4 Rakenne

Tutkimuksen teorian keskeisenä lähteenä on ollut Michael E. Porterin kirja The Competitive Advantage of Nations (1990). Porterin teorian esittely jätetään kuitenkin tämän työn ulkopuolelle. Tutkimuksen teoriaosassa rajoitutaan käsittelemään Timothy Bresnahanin kilpailullisuuden identifiointimallia. Teoria on käsitelty tämän työn kahdeksannessa luvussa. Tämän mallin avulla markkinoiden kilpailullisuus pystytään estimoimaan toimialatason määrä- ja hinta-aineiston avulla. Estimointitulokset on esitetty kappaleen 8 lopussa.

Kappaleissa 2-7 esitellään metsäkoneita ja puutavarakuormaimia valmistavien suomalaisten yritysten kilpailukykyä Porterin kilpailuanalyysin avulla. Tämän tutkimuksen osan tiedot on saatu edellä mainittujen yrityshaastattelujen avulla.

Toimialan tulevaisuudennäkymiä eri näkökohdat huomioonottaen on käsitelty kappaleessa 9. Kappaleessa 10 on pohdittu toimialan yrityksien mahdollisuuksia ja pyritty miettimään suosituksia yrityksille ja julkiselle vallalle.

Tutkimuksen liitteissä on esitelty yritysten markkinaosuudet metsätraktoreiden ja hakkuukoneiden Suomen markkinoilla vuosina 1988-1992 sekä puutavarakuormainkannat vuosina 1987 ja 1990 (liite 1). Samoin on esitelty yrityshaastatteluissa käytettyjen kysymysten aihealueet (liite 2). Liitteessä 3 on analysoitu tutkimuksessa mukana olleiden yritysten tilinpäätöstietoja vuosilta 1988-92 ja liitteessä 4 on esitelty toimialalle uutta tietotekniikkaa ja optisia mittalaitteita valmistavan Kajaani Automatiikka Oy:n toimintaa lyhyesti.

## 2. TOIMIALAN RAKENNE JA KEHITYS

Aluksi rajataan metsänkorjaustoimialan päätuotteet ja esitetään kuinka toimiala on kehittynyt nykyiseen muotoonsa. Keskeisimmät yritykset esitellään toimipaikoittain ja markkina-alueittain. Yritykset jaetaan tuoteryhmittäin homogeenisiin ryhmiin. Lopuksi selvitetään yritysten käyttämä tuotantoteknologia ja ne tekniset innovaatiot, joita tuotantoteknologiassa tai tuotteissa on tapahtunut historian aikana.

### 2.1 Toimialan tuotteet ja markkinat

Tutkimustoimialana on metsäklusterin puunkorjaamiseen, nostamiseen ja kuljettamiseen koneita ja laitteita valmistava konepajateollisuus. Toimialan valmistamia tuotteita ovat metsätraktorit, juontovinssit, hakkuukoneet (yksiote- ja kaksioteharvesterit) ja puutavarakuormaimet.

Toimialan yritykset jakautuvat valmistamiensa tuotteiden ja liiketoimintastrategioidensa mukaan kolmeen erilliseen kilpailuryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat ammattimaiseen metsänkorjaamiseen koneita valmistavat yritykset. Näiden yritysten asiakkaat ovat urakoitsijoita, joiden tarkoituksena on saada koneiden avulla taloudellista tulosta.

Toisen ryhmän muodostavat myös metsänkorjaamiseen koneita valmistavat yritykset, mutta näiden asiakkaat ovat maanviljelijöitä joille metsänkorjaaminen on sivuansio ja koneita käytetään yleensä vain omien metsien hoidossa. Nämä koneet ovat ammattimaiseen metsänkorjaamiseen käytettäviä koneita pienempiä, halvempia ja ne ovat maataloustraktorisovitteisia. Nämä koneet ovat ns. isäntälinjan koneita.

Kolmannen ryhmän muodostavat puutavarakuormainten valmistajat. Puutavarakuormaimet voidaan jakaa kokonsa mukaan isoihin autokuormaimiin, joita käytetään puutavaran maantiekuljetuksissa, ja metsäkonekuormaimiin, joilla kuormataan puutavara metsässä

tapahtuvaa lähikuljetusta varten. Puutavarakuormaimia valmistavat niihin erikoistuneiden konepajojen lisäksi myös metsäkoneita valmistavat yritykset, jotka valmistavat omiin metsäkoneisiinsa itse kuormaimet. Kuormaimien valmistajia on sekä ammattimaisten että isäntälinjan koneiden valmistajissa.

Toimialan yritysten pääasiallinen markkina-alue on pohjoinen havumetsävyöhyke. Metsäkoneiden markkina-alue vaihtelee eri tuotteilla erilaisista puutavaran korjausmenetelmistä ja olosuhteista johtuen. Puutavaran korjaaminen jakautuu maailmalla korjausmenetelmän mukaan tavaralaji- ja kokopuumenetelmään. Maailmassa korjattavasta puutavarasta korjataan Pohjoismaissa käytössä olevalla tavaralajimenetelmällä reilu neljännes. Tavaralajimenetelmässä runko karsitaan ja katkotaan jo metsässä. Sen valta-alueita ovat Pohjoismaat ja Länsi-Eurooppa. Reilusti suurin osa (75 %) puusta korjataan kokopuumenetelmällä, jossa puun jakaminen tukki- ja kuituosiin tapahtuu vasta tienvarren varastolla tai tehtaalla. Kokopuumenetelmä on käytössä Venäjällä ja Pohjois-Amerikassa. (Asikainen 1993.)

Nämä menetelmäerot jakavat myös koneiden markkinat. Kokopuumenetelmän markkinat ovat Pohjois- ja Etelä-Amerikassa sekä entisen Neuvostoliiton alueella. Tavaralajimenetelmän metsäkoneet ovat kuitenkin valtaamassa markkinoita myös näillä alueilla luonnonsuojelullisten ja metsänhoidollisten syiden vuoksi. Puun koko ei ratkaise korjausmenetelmää, vaan tottumukset ja asenteet. Tavaralajimenetelmän koneiden tuotekehitystyö on ollut voimakkaampaa ja koneet ovat huomattavasti kehittyneempiä kuin kokopuumenetelmän koneet. Tämä vaatii kuljettajalta enemmän ammattitaitoa, mikä on hidastanut tavaralajimenetelmän koneiden leviämistä. Tavaralajimenetelmän koneet ovat myös kaksi kertaa kalliimpia kuin kokopuumenetelmän koneet, mutta ovat toisaalta tuottavampia jolloin hintaeron merkitys pienenee. Tulevaisuudessa luonnonsuojelun korostuessa kevyemmät ja harvennushakkuisiin soveltuvat tavaralajimenetelmän koneet parantavat asemaansa markkinoilla.

Suomessa valmistetaan pelkästään tavaralajimenetelmän markkinoille suunnattuja koneita. Ulkomaisten yritysostojen myötä suomalaiset yritykset ovat saaneet myös kokopuumenetelmän metsäkoneiden valmistusta itselleen, ja nämä yritykset ovat saaneet jalansijan myös Pohjois-Amerikan markkinoilla. Tavaralajimenetelmän laajentumisen ja ulkomaisten yritysostojen ansiosta suomalaisen ammattimaiseen metsänkorjaamiseen erikoistuneen konepajateollisuuden markkina-alueeksi on muodostunut koko maailma. Tuotekehitystyössä on yrityksissä kuitenkin panostettu vain tavaralajimenetelmän koneisiin, koska myös Pohjois-Amerikassa uskotaan siirryttävän lähivuosina tavaralajimenetelmän hakkuisiin.

Maataloustraktorisovitteisten metsänkorjuukoneiden suurimmat markkina-alueet ovat Pohjoismaiden lisäksi Keski-Euroopassa, jossa pääalueena on Saksa. Tähän pienten metsäkoneiden ryhmään kuuluvat myös telatraktorit, jotka soveltuvat kosteiden alueiden (suot) puutavarankorjaamiseen. Telatraktoreiden päämarkkinat ovat Pohjoismaiden lisäksi Saksan, Ranskan ja Irlannin suoalueet.

Puutavarakuormaimissa suomalaiset yritykset ovat keskittyneet tavaralajimenetelmän korjuualueen markkinoille. Viime vuosina kuitenkin myös suomalaiset valmistajat ovat ryhtyneet valmistamaan kuormaintyyppejä, jotka soveltuvat myös kokopuumenetelmän puutavaran kuormaamiseen. Tämän uuden markkinasegmentin valloittamiseen on saatu alku tuotekehitystyössä tulleiden innovaatioiden ansiosta. Suomalaiset kuormainten valmistajat ovat suunnitelleet kuormainten ulottuvuutta parantavan kaksijatkoisen teleskooppipuomiston ja kuormaimen keveyttä on parannettu tekemällä runkoliitoksia hitsaamalla. Näin kuormaimet ovat kilpailijoiden kuormaimiin verrattuna yhtä ulottuvia, mutta huomattavasti kevyempiä. Suomalaiset yritykset ovat pystyneet näin laajentamaan markkina-alueekseen koko maapallon.

## 2.2 Toimialan keskeisimmät yritykset

Ensimmäiseen markkinasegmenttin kuuluvat ammattimaiseen metsänkorjaamiseen koneita valmistavat FMG Timberjack Oy, Valmet Metsäkoneet Oy ja Ponsse Oy. Näiden yritysten yhteinen markkinaosuus metsätraktoreiden kotimaan markkinoilla on 94 % ja hakkuukoneiden (yksioteharvesterit) markkinoilla 92 % (liite 1).

FMG Timberjack on maailmanlaajuinen metsäkoneiden valmistaja, joka kuuluu Repola-yhtymän metalliteollisuuskonserniin Rauma Oy:hyn. FMG Timberjack ryhmään kuuluu metsäkonevalmistuksen lisäksi amerikkalaisen Peerless kuljetuskaluston valmistus. FMG Timberjackin metsäkonevalmistus on jaettu kolmeen liiketoimintayksikköön, jotka ovat tavaralajimenetelmän hakkuukoneet ja metsätraktorit sekä kokopuumenetelmän koneet. FMG Timberjack on jakanut tuotteidensa valmistuksen maailmanlaajuisesti eri liiketoimintayksiköidensä mukaisesti eri maihin. Hakkuukoneet valmistetaan Ruotsissa Filipstadissa, metsätraktorit Suomessa Joensuussa ja kokopuumenetelmän koneet Woodstockissa Kanadassa. Näiden konepajojen lisäksi FMG Timberjack-ryhmään kuuluu markkinointiyhtiöt Suomessa, Ruotsissa, Norjassa, Kanadassa ja Ranskassa. FMG Timberjack on kasvanut maailmanlaajuiseksi useiden yritysostojen kautta. Tällä hetkellä FMG Timberjack on markkinajohtaja maailmassa. Sen markkinaosuus maailman ammattimaiseen metsänkorjaamiseen tarkoitettujen koneiden myynnistä on 25-30 %.

Valmet Metsäkoneet Oy on Suomessa toimiva Valmet Logging Divisionan myyntiyhtiö, jonka vastuualueena on metsäkoneiden myynti Suomeen, Baltiaan ja Venäjälle. Yhtiön pääpaikka on Umeåssa Ruotsissa, jossa myös tavaralajimenetelmän koneet valmistetaan. Valmetilla on tuotantolaitokset myös USA:ssa (Michigan) ja Brasiliassa. Näillä tuotantolaitoksilla valmistetaan Valmetin kokopuumenetelmän koneet. Suomessa tuotantoa on ainoastaan Valmetin tytäryhtiön Velsa Oy:n konepajalla Kurikassa, jossa valmistetaan metsäkoneiden runkoja ja ohjaamoja Valmetin Umeån tehtaalle. Näiden tuotantolaitosten lisäksi Valmetilla on myyntiyhtiöt Australissa ja Norjassa sekä kuormainten valmistusta

Ruotsissa (Granab). Valmetin laajentuminen on toteutettu kuten FMG Timberjackinkin, yritysostojen avulla.

Ponsse Oy on ainoa segmentin yrityksistä, joka ei ole laajentanut toimintaansa kansainvälisillä yritysostoilla. Ponssen toiminta on ollut koko yrityksen historian ajan samassa toimipaikassa Vieremällä Ylä-Savossa. Ponsse on saavuttanut markkinoilla vakaan aseman ja on kotimaan markkinoilla noussut FMG Timberjackin ja Valmetin tasavertaiseksi kilpailijaksi (kts. markkinaosuudet liite 1). Yrityksellä on huomattavasti vähemmän myyntihenkilökuntaa kuin sen kilpailijoilla, mutta sen strategiana on saada asiakas käymään yrityksen toimitiloissa Vieremällä jolloin asiakkaalle voidaan esitellä koneen valmistaminen käytännössä ja keskustella sen sopivuudesta asiakkaalle.

Toisen ryhmän muodostivat maataloustraktorisovitteisten isäntälinjan koneiden valmistajat. Tämän markkinasegmentin suurimmat yritykset ovat Orion-yhtymä Oy Normet, Kesla Oy ja Nokkakone Oy. Yritysten markkinat ovat kotimaassa supistuneet, mutta viennin kasvu on avannut yrityksille uusia mahdollisuuksia. Suurimmat markkinat ovat tällä hetkellä Keski- ja Etelä-Euroopassa.

Orion-yhtymä Oy Normetin tuotantolaitokset sijaitsevat Peltosalmella Iisalmessa. Pienpuuhakkureiden (energiapuun haketuslaite) ja metsäkoneiden lisäksi yritys valmistaa kaivosteollisuuden koneita ja laitteita, jotka soveltuvat maanalaiseen poraamiseen ja kaivamiseen. Kesla Oy:n tuotantolaitokset ovat nykyisin Kesälahdella, Ilomantsissa ja Joensuussa. Kesla Oy on isäntälinjan metsäkoneiden markkinajohtaja Suomessa ja Ruotsissa (markkinaosuus 40 %) Normetin ollessa sen suurin kilpailija. Muuramessa toimiva Nokkakone Oy on puolestaan selvä kustannusjohtaja tehden markkinoiden edullisimmat tuotteet.

Kolmannen tuotesegmentin muodostavat puutavarakuormaimet, joiden suurimpina valmistajina Suomessa on Loglift Oy ja Kesla Oy. Näiden yritysten osuus puutavarakuormainkannasta oli vuonna 1990 yhteensä 56.5 %, ja kun tähän lisätään Logliftin kanssa samaan

konserniin kuuluvan HIAB Ab:n Jonsereds- ja Hiab-kuormaimien osuus 31.4 % saadaan yritysten kokonaismarkkinaosuudeksi 87.9 % (liite 1).

Loglift Oy kuuluu yhdessä HIAB Forest Ab:n kanssa Partek Cargotecin Timber Handling liiketoimintayksikköön. Loglift kuului aikaisemmin Fiskars Oy:hyn ja nosturit valmistettiin tästä johtuen aikaisemmin Fiskarsin nimellä. Nimi muutettiin Logliftiksi 1988 kuormaintuotannon siirryttyä Partek Oy:n omistukseen. Logliftin tuotantolaitokset sijaitsevat Salossa ja Porvoossa. Salossa tehdään nostureiden rungot ja kokoonpano. Porvoossa sijaitsee sylintereiden valmistus. Loglift on suomalaisista kuormaimien valmistajista kansainvälistynein. Loglift liikevaihdosta viennin osuus on ollut vuosittain 72-80 %. Logliftin suurimmat kansainväliset kilpailijat ovat Euroopan markkinoilla saksalaiset valmistajat ja Pohjois-Amerikassa yhdysvaltalainen Brentice.

Kesla Oy:n kuormaimien valmistaminen alkoi vuonna 1988, kun se osti Foresteri Oy:n kuormaintehtaan. Foresteri Oy perustettiin vuonna 1976, kun sen edeltäjä PEKU Oy haettiin konkurssiin. Foresteri Oy fuusioitiin Keslaan vuoden 1991 joulukuussa. Foresteri-kuormaimien parhaimmat markkina-alueet ovat Itä- ja Koillis-Suomessa sekä Venäjällä.

Tässä esiteltyjen toimialan keskeisimpien yrityksien toiminnan laajuutta ja taloudellista kannattavuutta on käsitelty tilinpäätöstietojen perusteella liitteessä 3.

### 2.3 Toimialan historiallinen kehitys

Toimialan yrityksistä suurin osa aloitti toimintansa 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa. Ensimmäisiä yrityksiä olivat Kesla Oy (silloin Rantasalmen Raivausväline Oy) ja Orion-yhtymä Normet (silloin Peltosalmen Konepaja Oy). Nämä yritykset valmistivat aluksi maatalouskoneita, mutta vähitellen tuotanto siirtyi isäntälinjan metsänkorjuukoneiden valmistamiseen. Nämä tuotteet

ovat pysyneet yritysten valmistusohjelmassa aina näihin päiviin saakka. Kesla Oy:ssä päätös aloittaa metsäkoneiden valmistus tehtiin vuonna 1977 ja sen merkitys yrityksen toiminnalle on ollut merkittävä.

Puutavarakuormaimien valmistus alkoi Logliftin (Fiskars Oy) toimesta vuonna 1965 Porvoossa. Myöhemmin Logliftin esimerkkiä seurasivat Rovaniemen Konepaja Oy ja PEKU Oy. Rovaniemen Konepaja Oy valmistaa nostureita yhä pienessä mittakaavassa. PEKU:n nosturituotanto oli Joensuun lähellä Liperissä, josta toiminta siirtyi yrityksen konkurssin jälkeen Joensuuhun perustettuun Foresteri Oy:hyn.

Isäntälinjan metsäkoneiden valmistajien lisäksi aloittivat metsäkoneiden valmistuksen Valmet, Ponsse ja FMG Timberjack (Lokomo) lähes yhtä aikaa 1970-luvun alussa. Suurimmat muutokset toimialalla tapahtuivat kuitenkin 1980-luvun aikana, kun FMG Timberjack ja Valmet tekivät yritysostoja maailmalla ja Ponsse ryhtyi yhteistyössä Kajaani Automatiikan kanssa suunnittelemaan harvestereiden optisia mittauslaitteita. Kajaani Automatiikka Oy on esitelty liiteessä 4.

## 2.4 Uusi tuotantoteknologia ja tekniset innovaatiot

Aluksi 1960-luvulla konepajayritykset pyrkivät tekemään maanviljelijöille työkoneita, joiden avulla fyysistä työtä voitaisiin helpottaa pellolla ja metsässä. Innovaatiot olivat ihmis- ja hevostyön korvaamiseen liittyviä, kuten kivennostimet ja juontovinssit. Kivennostimet ovat traktorin perään asennettuja hydraulisesti toimivia talikkoja. Juontovinssit taas korvaisivat hevoset puunrunkojen siirtämisessä metsästä.

Tästä tuotekehitys jatkui ensimmäisten metsätraktoreiden valmistamiseen asti 1960-luvun puolivälin jälkeen. Aluksi tehtiin malleja, jotka soveltuivat maataloustraktoreihin. Kuitenkin jo 1960-luvun lopussa aloitettiin jo nykyisinkin käytössä olevien suurten urakoitsijoille tarkoitettujen metsätraktoreiden valmistus.

Varsinaiset tekniset innovaatiot syntyivät kuitenkin vasta, kun hakkuukoneiden (harvestereiden) valmistus aloitettiin. Harvestereiden tuotekehitys on ollut nopeaa. Harvestereilla on pystytty syrjäyttämään metsureiden tekemä metsänkorjaustyö lähes kokonaan. Ainoastaan vaikeissa maastoissa ja luonnonsuojelullisesti arvokkailla alueilla metsurin tekemä työ on kannattavaa ja tarpeellista. Harvesterin runko ja voimansiirtotekniikka kehitetään osittain metsätraktoreista, mutta harvesterin tärkein osa, kaatopää on syntynyt monien teknisten innovaatioiden avulla. Kaatopää muodostaa nykyisen metsäkoneen hinnasta noin kolmanneksen. Nykyisin valmistajat ovat erottaneet kuitenkin myös tuotekehitystyössä metsätraktorin ja hakkuukoneen suunnittelutyön omiksi ryhmikseen. 1980-luvulla on tehty teknisiä innovaatioita, joiden avulla kaatopään katkaisutekniikkaan on yhdistetty optinen mittalaite. Mittalaitteen avulla pystytään katkaisemaan puu määrämittaiseksi. Mahdollisesti tulevaisuudessa pystytään puun suoruus arvioimaan vastaavalla optisella mittalaitteella, jolloin saha- ja pylvästeollisuuden puutavaran lenkoudesta aiheutuvaa hukkaa voidaan pienentää. Kaatopäähän pystytään nykyisin asentamaan myös maaliruisku, jonka avulla puun päähän voidaan merkitä puulajit erilaisilla maalimerkinnöillä sekä katkaistaessa ruiskuttamaan puun kantoon kemiallisia torjunta-aineita.

Metsänkorjaamisessa käytettäviä harvestereita on kahta perustyyppiä; yksiote- ja kaksioteharvestereita. Konetyypeistä yksioteharvesterissa kaatopää myös katkaisee rungon sopivan mittaiseksi. Kaksioteharvesterissa on erillinen kaatopää rungon kaatamiseen ja työpöytä, jossa tapahtuu rungon katkaiseminen sopivan mittaiseksi. Kaksioteharvesterin etuna on nopeus, kun työpöydällä tapahtuva rungon katkaiseminen vapauttaa kaatopään jo seuraavan puun kaatamiseen. Yksioteharvestereiden kehityttyä nopeammiksi ja puutavaran laatuvaatimusten kasvaessa yksioteharvesterit ovat syrjäyttäneet kaksioteharvesterit, joissa rungon katkaisua määrämittaiseksi ei koneen kuljettaja pysty valvomaan.

Harvestereiden kaatopään ohjaamiseen käytetään tietotekniikkaa, jonka avulla puun rungon arvo voidaan saadaan maksimaaliseksi.

Tietokoneeseen syötetään optimaaliset puutavaran pituudet ja paksuudet koneen tehdessä tämän jälkeen rungoista ohjelmoidun jakauman pituisia ja paksuisia. Tähän järjestelmään voidaan soveltaa myös sähköisen viestinnän mukanaan tuomia yhteysmahdollisuuksia, jolloin modeemin välityksellä voidaan tuotantolaitokselta olla yhteydessä harvesteriin ja ohjata metsäalueiden puutavaran korjaamista tehtaan sen hetkisen tarpeen mukaiseksi. Tämä mahdollistaa metsäteollisuudessa yritysmaailmassa yleisesti käytössä olevan JOT-ajattelun (just on time) soveltamisen, jossa pyritään eri työvaiheet niveltämään toisiinsa mahdollisimman hyvin vähentämällä varastointi- ja käsittelykustannuksia. Tietotekniikan avulla puu saadaan näin suoraan tuotantoprosessiin.

Puutavarakuormaimien osalta on innovaatioiden lähteenä ollut puutavaran kuljettamiseen vaikuttavat kuorma-autojen kantavuusrajoitukset, jotka ovat asettaneet kuormaimien painolle tiukentuvia vaatimuksia. Kuormaimia keventämällä on puuta voitu kuljettaa enemmän, mikä on parantanut kuljetusurakoitsijan työn taloudellista kannattavuutta. Toisena innovaatioiden nopeuttajana on ollut suomalaisten yritysten siirtyminen kilpailemaan kokopuumenetelmän markkina-alueelle, mikä nostettavan puun koon osalta vaatii kuormaimilta suurempaa suoritustehoa ja ulottuvuutta. Kuormaimien paino-ongelman valmistajat ovat ratkaisseet tekemällä runkoliitoksista entistä suuremman osan hitsaamalla, jolloin aikaisemmista raskaista pulttausratkaisuista on päästy eroon. Tämän on mahdollistanut uudet hitsausrobotit, jotka pystyvät suorittamaan vaativat työvaiheet tietokoneen ohjauksessa. Metallien leikkaamisessa on siirrytty veden alla tapahtuvaan laserleikkaukseen, jonka avulla metallit eivät muuta muotoaan lämmön vaikutuksesta leikkaamisen aikana. Teknistä kehitystä ovat myös auttaneet tietokoneohjatut työstölaitteet, jotka ovat vähentäneet komponenttien rakentamista pienistä osista ja tuotteista on saatu näin kestävämpiä.

Kuormaimien ulottuvuutta on pystytty lisäämään kaksijatkoisen teleskooppipuomiston avulla. Tämän avulla ulottuvuudeltaan suuristakin kuormaimista on saatu kevyempiä niiden kestävyyden

heikentymättä. Tämän avulla yritykset ovat pystyneet kilpailemaan kokopuumenetelmän markkinoilla. Kokopuumenetelmän alueille on suunniteltu myös erilaisia kuormainmalliratkaisuja, jotka ovat helpottaneet kuormaimen kuljettamista kuorma-autossa. Tässä Logliftin lanseeraamassa ns. Z-kuormaimessa kuormain kasataan kuljetuksen ajaksi ohjaamon taakse pieneen tilaan ja se saadaan taas kuormaamisen ajaksi kootuksi toimintakuntoon. Aikaisemmin on kokopuumenetelmän alueilla on ollut käytössä erillisen kuormainauton ja maantiekuljetuksessa käytetyn kuorma-auton yhdistelmä, mikä on nostanut kuljetuksen suorittavan urakoitsijan investointikustannuksia. Kuormaimet ovat olleet isoja ja raskaita. Ulkomuodoltaan ne ovat muistuttaneet hyvin paljon kaivinkoneita.

Tavallisissa metsätraktoreissa käytetään peruskuormainta, joka on ollut periaatteessa käytössä jo yli kaksi vuosikymmentä. Harvestereiden kuormaimia on kuitenkin suunniteltu viimeisten vuosien aikana kovasti. Harvestereiden kuormaimissa osa valmistajista on siirtymässä malliin, jossa ei ole normaalin kuormaimen kaltaista pystypuomia, vaan ensimmäinen puomi taipuu kuormaimen työpöydän tasolta. Kuormaimeen on saatu näin lisää tehoa lisäämättä kuormaimen kokoa ja painoa.

Tässä teknologisessa kehityksessä suomalaiset metsäkoneiden ja kuormaimien valmistajat ovat olleet edelläkävijöitä. Tuotantoteknologiassa käytetyt menetelmät ovat lähtöisin muusta konepajateollisuudesta ja uuteen teknologiaan tarvittavat koneet ja laitteet on tuotu pääasiassa ulkomailta.

## 3. TUOTANNONTEKIJÄOLOSUHTEET

### 3.1 Luonnonvarat

Konepajateollisuuden käyttämistä luonnonvaroista ylivoimaisesti tärkein on teräs. Suomessa ei ole teräksen osalta omaa kaivostoimintaa, mutta suomalainen teräksen jalostukseen erikoistunut teollisuus on kansainvälisestikin erittäin korkeatasoista. Teräksen saatavuus konepajayrityksille on hyvä ja Suomessa teräksen jalostamisessa on tuotekehitystyöhön panostettu, mikä on antanut synergiaetua myös suomalaisen konepajateollisuuden tuotekehitystyöhön parantaen toimialan tuotteiden ominaisuuksia.

### 3.2 Infrastruktuuri

Suomalainen metsäkoneita valmistava konepajateollisuus on saanut etua Suomen maineesta metsäteollisuusmaana. Tämä näkyy ulkomaisten ostajien luottamuksena suomalaisten valmistajien ammattitaitoon metsään liittyvässä osaamisessa. Tähän maineen luomiseen on vaikuttanut Suomen suurien metsävarojen ja metsäteollisuuden lisäksi olosuhteet, joissa metsänkorjaamista Suomessa on harjoitettu. Olosuhteet Suomessa on monia kilpailijamaita vaativammat. Suomessa on talvella paljon enemmän pakkasta ja lunta kuin kilpailijamaissa ja monesti myös suomalainen maasto on vaikeakulkuisempaa kuin kilpailijamaissa. Tämä kaikki on vaikuttanut suomalaisten metsänkorjuukoneiden ja kuormaimien tuotekehitystyöhön tehden niistä kilpailijoita laadukkaampia.

Tähän tuotteiden kehittymiseen on vaikuttanut myös Suomen lainsäädönnön tiukat työturvallisuussäädökset, joiden johdosta metsäkoneista on pitänyt tehdä ergonomisia ja turvallisia.

Suomalaiset konepajateollisuuden yritykset ovat myös itse havainneet laadun merkityksen kansainvälisessä kaupassa. Ostajille on tärkeää, että kalliit koneet toimivat mahdollisimman moitteettomasti ja ilman pitkiä pysähdyksiä. Tuotekehitystyössä panostetaan laatuun, sillä tuotteiden valmistusvirheistä aiheutu-

vat korjauskustannukset kasvattavat kustannukset kohtuuttoman suuriksi etäisyyksien kasvaessa maailmalla. Yritysten kannalta on tärkeää, että koneet toimivat, ovat laadukkaita ja testataan ennen kuin ne lähetetään ostajalle. Kaikki toimialan suomalaiset yritykset ovat aloittaneet toimintojensa laadun parantamisen suorittamalla yrityksissään ISO 9001 laatuprojektit. Suomalaiset yritykset ovat tässä suhteessa edelläkävijöitä moniin itä- ja etelä-eurooppalaisiin kilpailijoihinsa nähden.

Suomalaisten ja amerikkalaisten koneiden valmistajien kohdalla on suurin ero siinä, että amerikkalaiset koneet ovat kulmikkaampia ja vähemmän teknologiaa sisältäviä kuin suomalaisten. Toisaalta amerikkalaisten metsäkoneiden valmistajien etuna on tuotteiden edullisuus eurooppalaisiin kilpailijoihin verrattuna, mutta metsäkoneiden tuotekehitystyössä he ovat jääneet paljon jälkeen suomalaisista yrityksistä.

Suomen infrastruktuuri on antanut suomalaisille metsäkoneiden valmistajille kovat vaatimukset, mikä on ollut yhtenä suurena osatekijänä tehden suomalaisista koneista laadultaan ja suoritusteholtaan maailman parhaita.

### 3.3 Pääomakustannukset ja pääoman saatavuus

Suurimpien suomalaisten yritysten etuna on kuuluminen suureen teollisuuskonserniin (Normet, FMG Timberjack, Valmet, Loglift), mikä on helpottanut niiden pääoman saatavuutta. Pääoman helpon saatavuuden vastapainona ovat korkeat pääomakustannukset, koska konsernien johto on asettanut antamalleen pääomalle korkeat tuottovaatimukset.

Kesla Oy:n ja Ponsse Oy:n omistuspohja on edellisistä yrityksistä poiketen kapeammalla pohjalla. Näiden yritysten ongelmana on ollut käyttöpääoman tilapäinen puute. Keslan toiminnan laajentumista auttoi osakkeiden noteraamisen alkaminen pörssin OTC-listalla vuonna 1988. Kesla laski samalla liikkeelle osakeannit, joiden avulla yhtiö sai omaapääomaa ja suoritti suuria inves-

tointeja. Kotimaisen kysynnän laskeminen on kuitenkin vaikeuttanut yrityksen rahoitustilannetta. Tämän lisäksi nykyiset pankkien vaikeudet ovat alentaneet teollisuuskiinteistöjen vakuusarvoja, mikä on vaikeuttanut pienten ja keskisuurten yritysten vieraan pääoman saantia.

Ponssen siirtyessä vuoden 1993 alussa takaisin yrityksen alkuperäisille perustajille yrityksen omistajiksi tulivat lisäksi sijoitusyhtiöt Start Fund of Kera ja OKO Venture Capital Oy, jotka mahdollistavat omalla panoksellaan yrityksen toiminnan jatkamisen kestävämmällä rahoitusrakenteella.

### 3.4 Työvoima

Toimialan työvoiman saatavuus on ollut hyvä lukuunottamatta kansantalouden 1980-luvun lopun voimakasta nousukautta. Yritykset ovat pyrkineet noudattamaan henkilönkunnan rekrytoinnissa työntekijöiden mahdollisimman vähäisen vaihtuvuuden strategiaa. Tähän on pyritty myös kysynnän taantumien aikana. Yritykset eivät ole mielellään irtisanoneet ammattitaitoisia työntekijöitä vaan pyrkineet vähentämään henkilökuntaa luonnollisen poistuman kautta tai pakottavassa tilanteessa käyttämään tilapäisiä lomautuksia tai opintovapaita. Ammattitaitoisista työntekijöistä ei yrityksillä ole ollut puutetta. Tähän on vaikuttanut Suomen hyvä ammattikoulujärjestelmä, joka on tuottanut metallialan ammattilaisia. Kaikkien tutkimuksessa mukana olevien yritysten välittömässä läheisyydessä on ollut ammattikouluja, joissa on ollut metallialan koulutusta.

Työntekijöiden jatkokoulutuksen on järjestänyt työnantaja yleensä työpaikalla. Jatkokoulutusta on annettu sekä teoriatasolla että uusien valmistusmenetelmien osalta myös käytännön opetuksena. Käytännön opetusta ovat antaneet työnantajan lisäksi tuotannossa käytettävien koneiden ja laitteiden valmistajat. Työnantajan koulutuksessa on uusien menetelmien lisäksi annettu työntekijöille valmiuksia toimia tuotannon eri tehtävissä. Tämä mahdollistaa tilauskannan kasvaessa kapasiteetin nostamisen työn

uudelleen organisoinnin kautta, jolloin uudet työntekijät voivat aloittaa työn tuotannon perustehtävistä.

Toimihenkilöiden osalta yritykset ovat saaneet palvelukseensa riittävästi korkean teknisen koulutuksen omaavia henkilöitä, mikä on parantanut yritysten tuotantoteknologiaa ja tuotekehitystyötä. Suurin osa tutkimusyritysten toimihenkilöistä on saanut opisto- tai korkeakouluasteen teknisen pohjakoulutuksen, jota on täydennetty työnantajan toimesta järjestetyllä kaupallisella koulutuksella. Puhtaasti kaupallisen opisto- tai korkeakouluasteen pohjakoulutuksen omaavia henkilöitä oli tutkimusyrityksien palveluksessa hyvin vähän.

Ulkomaisten asiantuntijoiden rekrytoiminen Suomeen on ollut yrityksille vaikeaa. Useat yritykset ovat yrittäneet hakea palvelukseensa ulkomaisia asiantuntijoita siinä kuitenkin epäonnistuen. Syynä rekrytoinnin epäonnistumiseen yritykset näkevät Suomen syrjäisen sijainnin ja Suomen tuloverotuksen kovuuden.

Työvoiman kohdalla tärkein tekijä on työntekijöiden kokemus työtehtävistä, siksi yritykset pyrkivät pitämään ammattitaitoisen työvoimansa pysyvästi yrityksen palveluksessa. Ammattitaitoista työvoimaa on kuitenkin kehittyvällä teknisellä toimialalla jatkuvasti koulutettava lisää, jotta yrityksen kilpailukyky pystytään säilyttämään myös tulevaisuudessa.

### 3.5 Kilpailukyky tuotannontekijäolosuhteisiin perustuen

Suomalaisten yritysten kilpailukykyyn ovat tuotannontekijäolosuhteista vaikuttaneet eniten Suomen vaativat luonnonolot ja ammattitaitoiset työntekijät. Suomen vaativat luonnonolot ovat asettanneet metsäkoneille tiukat vaatimukset koneiden kestävyyden, toimintavarmuuden, työturvallisuuden ja viihtyisän työympäristön suhteen. Näin suomalaiset valmistajat ovat pystyneet luomaan tuotteita, jotka täyttävät kaikkein vaativimpien asiakkaiden tarpeet ja toimivat kaikissa olosuhteissa. Ammattitaitoinen työvoima on saatu Suomen hyvän koulutusjärjestelmän

kautta, joka kestää myös kansainvälisessä vertailussa.

Vaikka Suomi ei ole omavarainen teräksen tuottaja, niin suomalainen teräksen jalostaminen on maailman huipputasoa antaen näin suomalaisille konepajayrityksille tietoa raaka-aineista ja myös raaka-ainetta kilpailukykyiseen hintaan. Pääomamarkkinoiden osalta Suomi on ollut pitkään hyvin suljettu talous ja pääomamarkkinat ovat olleet täällä kehittymättömät. Monilla suomalaisilla yrityksillä on ollut etuna suuri koko ja kuuluminen suureen konserniin, joka on antanut etua kilpailtaessa pääoman saatavuudesta. Kuitenkin 1980-luvun lopulla alkaneen rahoitusmarkkinoiden kansainvälistymisen johdosta suomalaisten yritysten oman ja vieraan pääoman saatavuus on parantunut.

## 4. KYSYNTÄOLOSUHTEET

### 4.1 Asiakasrakenne ja luonteenomaiset piirteet

Toimialan valmistamien tuotteiden asiakkaat voidaan jakaa kahteen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat maa- ja metsätalousyrittäjät, jotka käyttävät isäntälinjan koneita omien metsiensä hoidossa. Näiden yrittäjien etuna on maatilaverotuksen poistojärjestelmä, joka tekee metsänkorjaamisessa tarvittavien koneiden ostamisen taloudellisesti kannattavaksi. Näille asiakkaille on tärkeää tuotteen soveltuminen maataloustraktorin lisälaitteeksi ja tuotteen edullinen hinta. Asiakkaille on tyypillistä koneiden käytön kausiluonteisuus.

Toisen ryhmän muodostavat asiakkaat, jotka ovat ammattimaisia urakoitsijoita. Nämä urakoitsijat tekevät koneiden ja laitteiden avulla taloudellista tulosta ja toiminta on maatalousyrittäjistä poiketen ympärivuotista ja päätoimista. Asiakkaat ovat itsenäisiä yrittäjiä, jotka vaativat koneilta suoritusvarmuutta ja kestävyyttä. Asiakkaat ovat myös valmiita maksamaan hyvästä tuotteesta. Tämä näkyy myös siinä, että asiakkaat eivät mielellään osta markkinoilla olevia halvimpia malleja vaan haluavat koneiden olevan huippulaatuisia. Näiden ammattimaisten urakoitsijoiden metsäkoneet ovat suurempitehoisia ja yli puolet kalliimpia kuin isäntälinjan koneet. Yleensä samalla yrittäjällä on metsätraktori ja hakkuukone. Maantiekuljetuksen ja kuormaamisen hoitaa yleensä eri urakoitsija. Nämä molemmat urakoitsijat ovat sopimussuhteessa puutavaran ostajana toimivan metsäyhtiön kanssa. Tulevaisuudessa on mahdollista tuotantoketjun rationalisoiminen niin, että sama yrittäjä hoitaa puun kaadon, lähikuljetuksen ja maantiekuljetuksen tuotantolaitokselle saakka. Yrityskoot tulevat kasvamaan, jolloin samalla yrittäjällä on useita hakkuukoneita, metsätraktoreita ja kuorma-autoja yrittäjän itse toimiessa työnjohtajana työntekijöiden tehdessä metsäkorjaamisen. Asiakasrakenne on Suomessa ja ulkomailla toimialalla hyvin samanlainen. Tuotteiden differointi eri maiden välillä johtuu maiden välillä olevista metsänkorjausnormien eroista, jotka

määrävät esimerkiksi ajouran leveyden metsässä vaikuttaen näin kuormaimen ulottuvuuteen ja renkaiden kokoon.

### 4.2 Asiakkaiden ja valmistajien väliset suhteet

Asiakkaiden ja valmistajien välinen vuorovaikutussuhde on kaksisuuntainen. Valmistajat pyrkivät saavuttamaan asiakkaan merkkiuskollisuuden, jonka saavuttamiseksi yritykset haluavat tarjota asiakkailleen luotettavan ja tehokkaan koneen lisäksi mahdollisimman hyvät huolto- ja varaosapalvelut. Näiden after sales -palveluiden merkitys on suuri metsäkoneen kalliin hankintahinnan vuoksi, koska koneen pitkäaikainen korjaaminen tuottaa asiakkaalle suuria taloudellisia tappioita. Asiakas on myös valmis maksamaan hyvästä palvelusta hyvän hinnan saaden näin koneensa nopeasti tuottavaan työhön.

Vuorovaikutuksen toinen suunta on asiakkaan antama palaute koneesta, jonka avulla yritykset saavat tietoa tuotekehitystyöhön parantaen tuotteensa kilpailukykyä. Yritykset saavat palautetta parhaiten omien huoltokorjaamojen kautta sekä asiakkaiden vieraillessa yrityksen tuotantolaitoksilla. Osa yrityksistä on jopa totuttanut asiakkaansa käymään säännöllisesti yrityksen tuotantolaitoksilla ja keskustelemaan koneen toiminnasta ja sen ominaisuuksista saaden näin arvokasta tietoa tuotekehitystyöhön.

### 4.3 Laatustandardit ja -vaatimukset

Suomalaiset metsäkoneyrittäjät ovat laatutietoisia ja osaavat myös vaatia valmistajilta koneen korkeaa laatua. Koneiden tekniset ominaisuudet ovat voimansiirron ja rungon osalta kaikilla kilpailijoilla samanlaiset, koska yritykset käyttävät samoja alihankkijoita. Asiakkaat vaativat nykyisin tuotteen kestävyyden ja teknisten ominaisuuksien lisäksi enemmän panostusta työolosuhteisiin. Tämä näkyy myös koneiden valmistajien tuotekehitystyössä. Koneista suunnitellaan ergonomisesti entistä parempia, mikä näkyy istuimien muotoilussa, mittariston ja ohjausjärjestelmän suunnittelussa sekä lisävarusteissa (stereot, matkapu-

helin).

Tähän kehitykseen on vaikuttanut enemmän asiakkaiden kysyntä kuin julkisen vallan säännökset työturvallisuudesta. Kansainvälisesti ottaen suomalainen metsäkoneyrittäjä on vaativa, vain ruotsalaiset vaativat koneiltaan enemmän ominaisuuksia (esim. hydrauliset portaat).

Suomalaisten valmistajien ongelmana Euroopassa on ollut eri maiden virkamiesten vähäinen tietämys metsäkoneista ja niiden käytöstä, mikä on aiheuttanut koneiden tyyppihyväksynnässä ko. maahan ongelmia. Virkamiehet ovat monesti soveltaneet metsäkoneisiin samoja säännöksiä, jotka koskevat maantiellä liikkuvia koneita. Tämän asian korjaamiseksi suomalaiset yrittäjät yhdessä valtion kanssa ovat perustaneet työryhmän, jonka tarkoituksena on laatia metsäkoneille ja kuormaimille tyyppihyväksyntästandardit. Nämä standardit pyritään saamaan voimaan kaikkiin Euroopan maihin. Tämän yhteisen projektin avulla valmistajat voittavat monet vaikeudet, jotka ovat tähän asti hidastaneet vientiä.

### 4.4 Kysynnän tähänastinen ja tuleva kehitys

Metsäkoneiden ja puutavarakuormaimien kysyntä kasvoi kotimaassa 1970-luvun alusta vuoteen 1989 saakka, jonka jälkeen kysynnässä tuli voimakas lasku. Kotimainen kysyntä on ollut syklistä ja toimiala on ollut hyvin suhdanneherkkä. Kotimaisen kysynnän uskotaan kuitenkin kasvavan vuoden 1991 aallon pohjasta. Tähän vaikuttaa metsäyhtiöiden halu nostaa metsänkorjuun koneellistumisastetta nykyisestä 68 %:sta vuoteen 1995 mennessä 90 %:in. Kysynnän kasvuun uskotaan vaikuttavan korjuumenetelmän lisäksi myös kotimaisen puukaupan vilkastuminen, jonka uskotaan syrjäyttävän puun tuonnin osuutta.

Kansainvälisesti kysyntään tulee vaikuttamaan menetelmien välisen valta-aseman muuttuminen. Kokopuumenetelmä tulee antamaan tilaa tavaralajimenetelmälle metsänhoidollisten ja luonnonsuojellisten syiden vuoksi. Tämä avaa kasvavia markkinoita etenkin

Etelä- ja Pohjois-Amerikassa. Toisaalta nykyiset kokopuumenetelmän koneiden valmistajat tulevat varmasti muuttamaan tuotantoaan tavaralajimenetelmän koneisiin. Suomalaisten valmistajien etuna menetelmäkilpailussa on tuotekehitystyö, joka on noin kolme vuotta edellä pohjois-amerikkalaisia kilpailijoita. Pohjois-amerikkalaisten kilpailijoiden etuna on koneiden halvempi hinta, joka johtuu koneiden erilaisesta varustetasosta ja laadusta.

Euroopassa markkinoiden uskotaan myös kasvavan. Keski- ja Etelä-Euroopassa metsienkorjuusta tehdään tällä hetkellä vain pieni osa koneellisesti esimerkiksi Ranskassa vain 5 %. Entisten sosialististen maiden kohdalla taas talouden vaikea tilanne on tällä hetkellä kaupan käynnin esteenä. Näillä mailla on suuret metsävarat, joiden uskotaan tulevaisuudessa avaavan uusia markkinoita. Toisaalta näillä mailla on kova halu perustaa omaa teollisuutta, jonka mukana myös metsäkoneiden valmistaminen voi olla mahdollista kilpaillen näin suomalaisten valmistajien kanssa. Suomalaisten yritysten etuna kilpailussa on kuitenkin huomattava teknologinen etumatka.

Kuormaimien osalta toimialan volyymikehitys näyttää huolestuttavalta. Vuonna 1993 arvioidaan raskaiden kuorma-autojen myynnin Euroopassa laskevan noin 15-20 %. Pohjois-Amerikassa ja Kauko-Idässä odotetaan markkinaosuuden kasvavan raskaiden kuorma-autojen myynnin pysyessä entisellään tai jopa hieman kasvavan.

### 4.5 Kilpailukyky kysyntäolosuhteisiin perustuen

Kotimainen kysyntä on ollut vaativaa ja tämä on pakottanut suomalaiset valmistajat panostamaan tuotekehitystyöhön, jonka ansiosta suomalaisilla valmistajilla on usean vuoden etumatka tuotekehitystyössä suurimpiin (amerikkalaisiin) kilpailijoihinsa nähden. Tämän tuotekehitystyön avulla suomalaisista valmistajista on tullut edelläkävijöitä maailmassa ja heillä on mahdollisuus olla vaikuttamassa standardeihin sekä muihin koneiden turvallisuuteen liittyviin asioihin, jonka avulla tämä etumatka kilpailijoihin pystytään myös säilyttämään.

## 5. TUKI- JA LÄHIALOJEN VAIKUTUS TOIMIALAN KILPAILUKYKYYN

### 5.1 Erikoistuneet tukialat

Toimialakohtaisia tukialoja metsäkonevalmistajille ovat diesel moottoreita valmistavat yritykset, kuormaimien valmistajat sekä tietotekniikan ja optisten mittalaitteiden valmistajayritykset. Moottoreiden valmistajien kohdalla on tärkeää valmistajan kansainvälinen tunnettavuus ja huolto- ja varaosapalveluverkko, jotka antavat ostajalle varmuuden koneen luotettavuudesta. Suomalaiset metsäkoneiden valmistajat käyttävät ulkomaille myytävissä koneissaan pääasiassa Iso-Britanniassa valmistettuja moottoreita. Kotimaan markkinoilla osa valmistajista käyttää Valmet Dieselin moottoreita.

Kuormaimien ja metsäkoneiden valmistajien välisestä yhteistyössä on synergiaetua, jonka avulla pystytään kuormaimista tekemään tiettyihin olosuhteisiin ja konetyyppeihin parhaiten sopivia. Yhteistyötä on näkynyt selvimmin Logliftin ja FMG Timberjackin välillä, joiden yhteistyö on laajentunut tuotekehitystyön lisäksi yhteisen huolto- ja varaosapalveluverkoston käyttämiseen Pohjois-Amerikassa.

Kilpailukyvyn kannalta metsäkoneiden valmistajien tärkeimmäksi tukialaksi on muodostunut harvestereiden optisen mittaustekniikan valmistajat. Tietotekniikka ja optiset mittalaitteet ovat parantaneet hakkuukoneiden kilpailukykyä ja tehneet niistä tehokkaampia ja kannattavampia nopeuttamalla koneen työskentelyä ja vähentämällä työnjohtokustannuksia hakkuutyömaalla. Tämän mittaustekniikan avulla raakapuu voidaan mitata tietokoneen ja optisten mittalaitteiden avulla ja näin työnjohtajien käsin tekemän puun mittauksen tarve on vähentynyt.

Muista tukialoista korostuvat nostohydrauliikan ja renkaiden valmistajat, joiden panos koneiden suoritustehon parantamiseksi on ollut myös merkittävä.

## 5.2 Tutkimus- ja tuotekehitystyö alihankkijoiden kanssa

Tutkimus- ja tuotekehitystyö alihankkijoiden kanssa on hyvin monimuotoista riippuen siitä millainen alihankkija on kysymyksessä. Tuotantokoneiden ja -laitteiden toimittajien kanssa on ollut seminaareja tuotantoprosessin organisoimisesta, työn laadun parantamisesta sekä annettu koulutusta henkilökunnalle laitteiden käytöstä. Raaka-aineiden valmistajat tekevät omaa tuotekehitystyötä raaka-aineiden laadun ja ominaisuuksien parantamiseksi ja näiden tutkimustulosten perusteella on pidetty yhteisiä seminaareja, joissa on etsitty juuri niitä ominaisuuksia joita kyseisen yrityksen valmistavat tuotteet tarvitsevat.

Komponenttien valmistajien kohdalla tuotekehitystyö tulee esiin luonnollisesti komponenttien sopivuuteena uuden koneen tuotekehityksessä saatuihin teknisiin parannuksiin. Tämä yhteistyö voi toimia myös toisinpäin, jolloin komponenttien valmistaja voi keksiä metsäkoneeseen tai kuormaimeen teknisen parannuksen suunnittelemalla omista komponenteistaan parempia. Tämä yhteistyö toteutuu ehkä parhaiten koneiden voimansiirrossa ja hydrauliikassa, joissa uusilla osilla tai osien kiinnitysmenetelmillä voidaan saada koneista teknisesti ja suoritusteholtaan parempia. Tuotekehitystyössä alihankkijoiden kanssa on otettava huomioon tehtyjen ratkaisujen taloudellinen kannattavuus, koska on pyrittävä mahdollisimman suureen komponenttistandardointiin varastointikustannusten säästämiseksi. Teknisten parannusten on oltava sellaisia, että niitä voidaan soveltaa useisiin metsäkone- ja kuormainmalleihin.

Alihankkijoiden kanssa tehdyn tutkimus- ja tuotekehitystyön lisäksi yritykset ovat tehneet paljon tutkimus- ja tuotekehitysyhteistyötä teknisten korkeakoulujen ja yliopistojen kanssa. Yhteistyö on toteutettu niin, että yritykset ovat rahoittaneet oppilaitosten tutkimusprojekteja tai oppilaitosten oppilaat ovat tehneet yrityksille tutkintoonsa kuuluvia lopputöitä (diplomityöt). Näiden lisäksi tuotekehitysyhteistyötä on tehty Teknologian Edistämiskeskuksen (TEKES) ja Valtion Teknisen Tutkimuslai-

toksen (VTT) kanssa.

### 5.3 Lähialojen tarjoamat synergiat

Metsäkoneiden valmistajilla on ollut yhteistyötä tuotekehitystyössä metsäyhtiöiden kanssa. FMG Timberjack on tehnyt yhteistyötä Repola-yhtymään kuuluvan Yhtyneiden Paperitehtaiden kanssa ja Ponssen yhteistyökumppani on ollut monen vuoden ajan Tehdaspuu Oy ja Enso-Gutzeit Oy. Tämä yhteistyö on antanut paljon käytännön tietoa metsänkorjaamisesta ja sen tuotantoketjun kehittämisestä kustannussäästöjen aikaansaamiseksi. Tämä yhteistyö on avannut myös keskustelua metsänkorjaamisen tulevista kehitysnäkymistä ja antanut näin myös koneiden valmistajille valmiuksia ottaa nämä tekijät huomioon tuotekehitystyössä.

Kuormainten valmistajien yhteistyö on ollut huomattavinta raskaita kuorma-autoja valmistavien yritysten kanssa. Yhteistyössä on selvitetty kuorma-autojen rungon rasitusta ja kuormaimen sijoittamista kuorma-autoon. Metsäkonevalmistajien kanssa on yhdessä suunniteltu metsäkoneisiin soveltuvia kuormaimia ja niiden toimivuutta vaikeissa olosuhteissa.

## 6. TOIMIALAN RAKENNE, KILPAILU JA YRITYSRAKENNE

### 6.1 Korvaavien tuotteiden uhka

Korvaavien tuotteiden uhka ei kotimaan markkinoille ole suuri, koska kokopuumenetelmällä ei ole Suomessa ollut koskaan merkittävää asemaa eikä sen käyttö metsänhoidollisesti Suomessa suuressa mittakaavassa ole mahdollista. Kansainvälisesti korvaavien tuotteiden uhka on kääntynyt myös mahdollisuudeksi, koska tavaralajimenetelmä tulee valtaamaan alaa.

### 6.2 Mahdolliset uudet tulokkaat

Uusien potentiaalisten toimialalle tulijoiden uhka ei kotimaassa ole suuri. Uuden yrityksen perustaminen vaatii suuret investoinnit tuotantotuloihin, laitteisiin, tuotesuunnitteluun ja ennenkaikkea asiakkaille tärkeään huolto- ja varaosapalveluverkostoon. Lisäksi vanhoilla yrityksillä on olemassa first-mover edut pitkäaikaisen tuotekehitystyön ansiosta sekä luotettavan valmistajan maine, jolloin asiakas tietää yrityksen pysyvän markkinoilla pitkään. Tämä korostuu koneiden jälleenmyyntimarkkinoilla, koska toimintansa lopettaneiden yritysten koneiden jälleenmyyntihinnat laskevat huolto- ja varaosapalveluiden puuttuessa.

Kilpailun kiristyminen on konkreettisempaa Pohjois-Amerikassa, jossa kokopuumenetelmän koneiden valmistajat ovat aloittaneet tuotekehitystyötä myös tavaralajimenetelmän koneiden valmistamiseksi. Suomalaisilla yrityksillä on kuormain- ja metsäkonemarkkinoilla näihin kilpailijoihin nähden tuotekehityksessä usean vuoden etumatka, jonka kiinnisaaminen voi kilpailijoilta viedä aikaa.

### 6.3 Alihankkijoiden neuvotteluvoima

Lähes kaikki kilpailijat käyttävät alihankkijoina venttiileiden, hydrauliikan ja voimansiirron laitteiden osalta samoja alihank-

kijoita. Tämä perustuu näiden alihankkijoiden maailmanlaajuiseen tunnettavuuteen ja luotettavuuteen komponenttien valmistajina. Näiden osien valmistaminen Suomessa ei ole taloudellisesti kannattavaa, koska toimialan markkinat ovat hyvin kapeat ja kotimaista kysyntää on vähän. Ainoastaan sylintereiden valmistusta on myös kotimaassa ja sen osalta kuormainten valmistajat ovat tiiviissä yhteistyössä alihankkijoiden kanssa, jotka tekevät sylinterit koneiden valmistajille mittatilaustyönä. Kesla Oy:llä on myös oma sylinteritehdas, jossa on omaa tuotekehitystoimintaa.

Yhteistyön alihankkijoiden kanssa on toimialan yritysten mielestä oltava kaksisuuntaista, jossa myös alihankkija menestyy taloudellisesti mahdollistaen yhteistyön pitkäjänteisyyden. Yritysten ei tule ottaa alihankkijoilta vain heidän hyviä puolia, vaan vaikeuksien tullen vastuuta tulee kantaa ja alihankkijoita auttaa myös lopputuotteen valmistajayrityksistä päin. Alihankkijoiden valinnassa ei ole ratkaisevin tekijä hinta, vaan tuotteen laatu, toimitusvarmuus ja huolto- ja varaosapalvelut.

### 6.4 Asiakkaiden neuvotteluvoima

Toimialan yritysten kilpailustrategia perustuu asiakkaiden saamiseen merkkiuskolliseksi. Myös asiakkaan kannalta on tärkeää tuotteen valmistajan toiminnan jatkuvuus, jolloin tuote säilyttää jälleenmyyntiarvonsa ja huolto- ja varaosapalvelut toimivat. Yritykset tekevät tuotekehitystyötä saadakseen tuotteestaan asiakkaille parempia ja luotettavampia. Merkkiuskollisuuden saavuttamisessa on tärkeää myös hyvät huolto- ja varaosapalvelut, jolloin asiakas kokee valmistajan huolehtivan myös hänen koneensa tehokkaasta ja luotettavasta toiminnasta. Metsäkoneiden osalta yritykset ovat kotimaan markkinoilla markkinaosuuksilla vertailtaessa keskenään saman kokoisia (kts. liite 1), joka lisää kilpailua asiakkaista yritysten välillä. Kuormaimien osalta Loglift Oy on selvä markkinajohtaja, mutta kotimaan markkinoilla kilpailee kotimaisen Foresteri-kuormaimen lisäksi myös ruotsalaisia ja saksalaisia kuormaimien valmistajia.

## 7. YMPÄRISTÖTEKIJÄT

Ympäristötekijöiden kohdalla luodaan katsaus julkisen vallan ja kansainvälisten liiketoimien vaikutukseen toimialan kilpailukykyyn. Porterin teoriassa mukana olevalla sattumalla ei haastatteluissa havaittu olevan vaikutusta toimialalla.

### 7.1 Julkisen vallan toimenpiteiden vaikutus

Toimialan yritykset ovat julkisen vallan suhteen saaneet muihin suomalaisiin yrityksiin nähden samanlaisen kohtelun. Kunnat ovat kaavoittaneet maata yritysten käyttöön ja osa yrityksistä on käyttänyt hyväkseen Kauppa- ja teollisuusministeriön ja Keran myöntämiä investointiavustuksia ja -lainoja.

Suomen valtion harjoittamalla valuuttakurssipolitiikalla on ollut yritysten toimintaan kaksisuuntainen vaikutus. Markan devalvointi on parantanut suomalaisten yritysten kansainvälistä hintakilpailukykyä, mutta toisaalta nostanut ulkomailta ostettavien komponenttien hintoja. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen on luonnollisesti riippuvainen viennin osuudesta liikevaihdosta sekä ulkomaisten komponenttiostojen merkityksestä lopputuotteen hintaan, jotka vaihtelevat yritysten välillä.

Suomessa valtio on tukenut osaa yrityksistä alue- ja elinkeinopoliittisista syistä. Yritysten mielestä valtion tulisi kuitenkin yrityksiä tukiessaan miettiä huollellisemmin rahojen käyttötarkoitus ja kohde, jotta kaikki yritykset saisivat samanlaisen kohtelun. Yritykset voivat saada valtion tuesta kilpailuetua, jota ne voivat käyttää hyväksi hintakilpailussa. Tukitoimilla ei ole kuitenkaan ollut yritysten toiminnan kannalta oleellista merkitystä ja osa yrityksistä on jättänyt jopa tukimahdollisuudet käyttämättä. Lisäksi kaikilla yrityksillä olisi periaatteessa mahdollisuus saada samanlaista tukea esim. investoimalla sellaisille alueille, joissa tukea saa.

## 7.2 Kansainvälisten liiketoimien vaikutus

Suomalaiset yritykset ovat noudattaneet kansainvälisissä liiketoimissa kahta eri perusstrategiaa. Toimialan suuret konserniyritykset FMG Timberjack ja Valmet ovat kansainvälistyneet ostamalla ulkomaisia yrityksiä. Ostettavat yritykset on valittu sen perusteella, että ne sijaitsevat tietyssä maaosassa ja niillä on hyvä markkinointi, huolto- ja varaosapalveluverkosto sijaintialueellaan. Yrityksiä ei ole yritetty muuttaa suomalaisiksi, vaan ne on säilytetty alkuperäisessä kulttuurissa. Ainoastaan tuotemerkit ja -mallit on muunneltu Suomessa suunniteltujen kaltaiseksi. Tämänkin muuttaminen on tuottanut vaikeuksia etenkin amerikkalaisessa kulttuurissa. Syitä tämänkaltaiseen kansainvälistymisprosessiin on useita. Yksi syy on edellä mainitut valmiit verkostot. Tämän lisäksi yritykset mainitsivat syiksi Suomen talouden epävarmuuden ja verotusjärjestelmän kovuuden, joka on motivoinut investoimaan ulkomaille kotimaan sijasta.

Muut suomalaiset yritykset ovat kansainvälistyneet myymällä tuotteitaan ulkomaille paikallisten maahantuojien välityksellä. Osalla yrityksistä on myyntikonttori tärkeimmillä vientialueilla, mutta on yleisesti havaittu paikallisten myyjien myyvän paremmin koneita omassa kulttuurissaan kuin sinne Suomesta siirtyneet suomalaisen yrityksen edustajat.

Kansainvälisten liiketoimien avulla suomalaiset yritykset ovat saaneet suuremman mittakaavan, joka on parantanut yritysten neuvotteluasemaa alihankkijoiden, rahoittajien ja muiden yrityksen toiminnassa kiinteästi olevien tahojen kanssa. Mittakaavaedun avulla yritykset ovat pystyneet laajentamaan tuotantosarjaansa ja näin saamaan tuotteistaan hintakilpailukykyisempiä.

## 8. MARKKINOIDEN KILPAILULLISUUS

Kotimaisten markkinoiden kilpailullisuus on yksi Porterin kilpailuedun lähteiden timanttimallin viidestä perustekijästä. Porterin mielestä kova kotimainen kilpailu pakottaa yritykset innovoimaan ja investoimaan sekä panostamaan koulutukseen ja tuotekehitykseen. Näin yritykset pystyvät luomaan sellaista etuja, joita ei välttämättä voida saavuttaa kilpailun ollessa tehotonta.

Toisaalta myös kansantaloudellisesti on optimaalista, että kotimaiset tuotannontekijät ovat tehokkaassa käytössä. Tällöin kansantalous pystyy saamaan omista tuotannontekijävaroistaan suurimman mahdollisen hyödyn.

### 8.1 Kilpailullisuuden identifiointi

Perinteisestä mikrotalousteoriasta tiedetään, että tasapainossa voittoa maksimoivat yritykset asettavat rajakustannukset yhtäsuuriksi rajatulojen kanssa (MR = MC). Kilpailullisuus voidaan määritellä siitä, kuinka paljon hinta (P) poikeaa rajakustannusten ja -tulojen tasapainosta. Toisena äärimmäisyytenä on olemassa täydellinen kilpailu, missä tarjontarelaatio on

(8.1) $$MR_c = P = MC$$

Toisena äärimäisyytenä on monopolin tarjontarelaatio

(8.2) $$MR_c = P + (dP/dQ)Q = MC$$

Markkinoiden kilpailullisuus on näiden kahden äärivaihtoehdon välillä ja luvussa 8.2 esitettävän mallin avulla voidaan identifioida kilpailullisuus toimialan hinta- ja määräaineiston avulla.

## 8.2 Malli

Markkinoiden kysyntä on muotoa

$$Q = D(P,Y,\alpha) + \epsilon \tag{8.3}$$

missä Q on kysytty määrä, P on hinta, Y on eksogeeninen muuttuja (esim. tulot), $\alpha$ on kysyntäfunktion tuntemattomat parametrit ja $\epsilon$ on tilastollinen virhetermi. Tarjontapuolella oletetaan yritykset hinnanottajiksi ja saadaan

$$P = c(Q,W,\beta) + \eta \tag{8.4}$$

missä W on tarjontapuolen eksogeeninen muuttuja, $\beta$ tarjontafunktion parametri ja $\eta$ on tarjonnan tilastollinen virhetermi.

Yrityksen kohtaamat rajakustannukset ovat

$$MC = c(Q,W,\beta) \tag{8.5}$$

Tiedetään, että yritykset eivät ole hinnanottajia, joten havaitut rajatulot ovat yhtäsuuret rajakustannusten kanssa (hinta ei ole yhtäsuuri). Tämä voidaan esittää yleisesti

$$P = c(Q,W,\beta) - \lambda h(Q,Y,\alpha) + \eta \tag{8.6}$$

missä P + h(.) on todellinen rajatulo ja P + $\lambda$h(.) on yrityksen havaitsema rajatulo. Rajatuloon vaikuttavat kysyntäpuolen parametri ja eksogeeninen muuttuja ovat h(.):ssa. $\lambda$ on uusi parametri, jonka avulla voidaan määritellä kilpailullisuus markkinoilla. Kun $\lambda = 0$ on markkinoilla täydellinen kilpailu ja kun $\lambda = 1$ on kyseessä täydellinen kartelli (monopoli). Näiden äärriarvojen välillä $\lambda$ vastaa oligopolikilpailun ratkaisujen käsityksiä markkinoista. Esimerkiksi Cournot-tasapainossa $\lambda = 1/n$. (Bresnahan 1982, 88-89.)

Empiirisessä tutkimuksessa estimoidaan yhtälöt (8.3) ja (8.6) ja etsitään $\lambda$:lle numeerinen arvo. Estimoitavien yhtälöiden muoto riippuu siitä, mikä kilpailukäyttäytymisen teoria otetaan empiirisen tutkimuksen lähtökohdaksi.

Tämän teorian ongelmana on kuitenkin se, että $\lambda$:n arvoa ei voida yksiselitteisesti identifioida edellisten yhtälöiden perusteella. Tämä voidaan havainnollistaa seuraavasti. Oletetaan, että kysyntä- ja rajakustannusfunktiot ovat lineaarisia

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \epsilon \tag{8.7}$$

$$MC = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \tag{8.8}$$

Tarjontafunktioksi saadaan (8.6):stä yhtälöiden (8.7) ja (8.8) avulla

$$P = \lambda(-Q/\alpha_1) + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \tag{8.9}$$

jossa

$$MC = P - Q/\alpha_1 \tag{8.10}$$

(Bresnahan 1982, 89.)

Kysyntä- ja tarjontafunktio pystytään estimoimaan edellisten yhtälöiden avulla, mutta kilpailullisuuden estimaatti $\lambda$ ei saa yksikäsitteistä arvoa. Tämä voidaan osoittaa seuraavasti. Kirjoitetaan yhtälö (8.9) uudessa muodossa

$$P = \beta_0 + \theta_1 Q + \beta_2 W + \eta \tag{8.11}$$

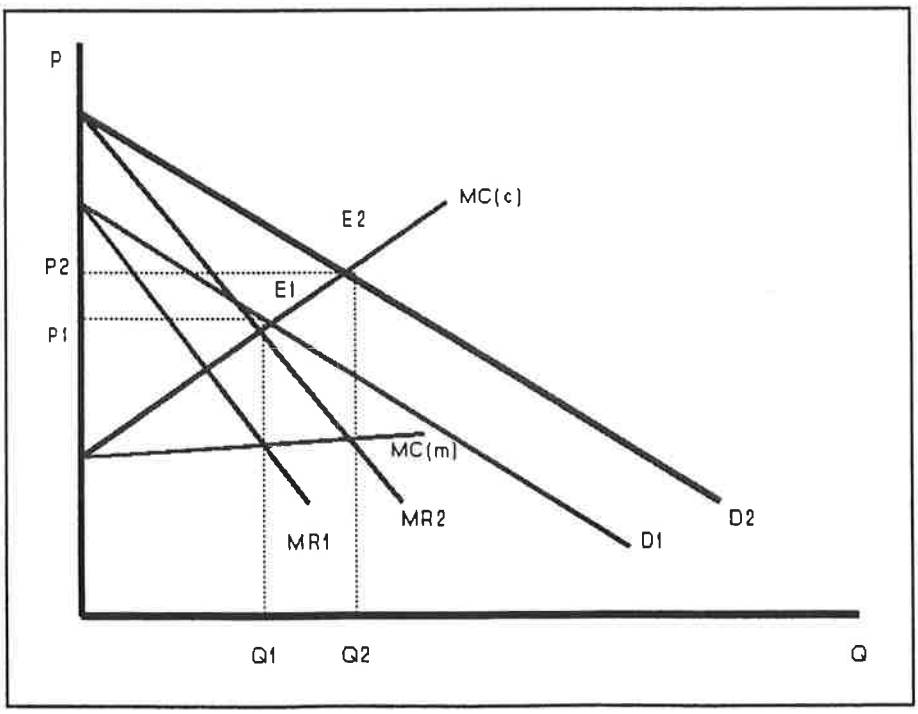
missä

$$\theta = \beta_1 - \lambda/\alpha_1 \tag{8.12}$$

Perusyhtälöiden (8.7) ja (8.11) parametrit on teknisesti mahdol-

lista estimoida, mutta ongelmaksi muodostuu kilpailukäyttäytymisen parametrin $\lambda$ estimointi. Tilastollinen estimointi tuottaa parametrille $\theta$ numeerisen arvon, mutta siitä ei voida laskea numeerista arvoa $\lambda$:lle $\beta_1$ ollessa tuntematon. (Bresnahan 1982, 89.)

Seuraavan kuvion avulla voidaan ongelma esittää graafisesti. Aluksi on olemassa lineaariset kysyntä- ja rajatulokäyrät $(D_1, MR_1)$. Huomataan $E_1$ olevan tasapaino sekä monopolin että täydellisen kilpailun ratkaisussa, joiden rajakustannuskäyrät ovat $MC^c$ ja $MC^m$. Tasapainohinta on $P_1$ ja määrä on $Q_1$. Oletetaan tulojen kasvavan $Y_1$:stä $Y_2$:seen, jolloin kysyntä- ja rajatulokäyrä siirtyvät ylöspäin $(D_2, MR_2)$. Rajakustannuskäyrien säilyessä muuttumattomina sekä täydellisen kilpailun että monopolin uudeksi tasapainopisteeksi saadaan $E_2$ ja tasapainohinnaksi ja -määräksi $(P_2, Q_2)$. Edellä johdetun tarjontarelaation perusteella ei voida johtaa rajakustannuksia, joten sekä monopolin että täydellisen kilpailun rajakustannukset identifioituvat tässä mallissa $MC^c$:ksi ja kilpailullisuus ei ole estimoitavissa.



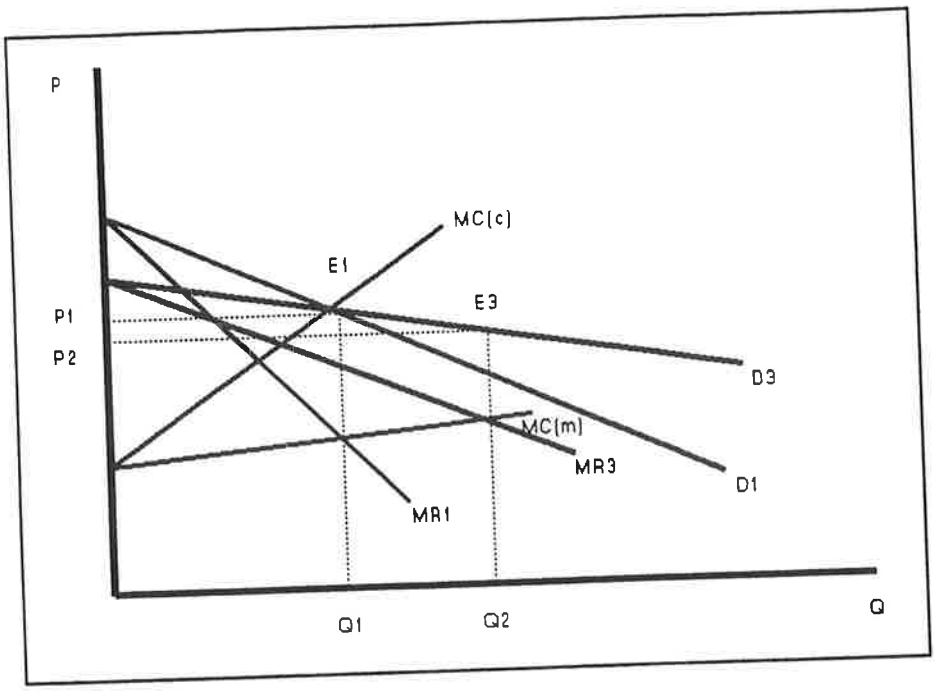

KUVIO 1 Tulojen kasvun vaikutus malliin (Bresnahan 1982, 90)

## 8.3 Eksogeenisen muuttujan vaikutus kysyntäkäyrän kulmakertoimeen

Edellä oleva kilpailullisuuden identifiointiongelma voidaan ratkaista lisäämällä malliin sellainen eksogeeninen muuttuja, joka vaikuttaa kysyntäkäyrän kulmakertoimeen. Ratkaisu on esitetty graafisesti kuviossa 2.

Lähtötilanne kuviossa 2 on aivan sama kuin kuviossa 1. On olemassa kysyntä- ja rajatulokäyrät ($D_1$,$MR_1$) sekä täydellisen kilpailun ($MC^c$) ja monopolin ($MC^m$) rajakustannuskäyrät. Tasapaino saavutetaan markkinoilla pisteessä $E_1$ hinnalla $P_1$ ja määrällä $Q_1$. Ongelma ratkaistaan niin, että ei siirrettä kysyntä- ja rajatulokäyrää tulojen muutoksen vaikutuksesta samansuuntaisesti kuten kuviossa 7 vaan kierretään niitä pisteen $E_1$ ympäri jolloin saadaan uudet kysyntä- ja rajatulokäyrät ($D_3$,$MR_3$). Tämän kiertoliikkeen mahdollistaa sellainen eksogeeninen muuttuja, joka vaikuttaa kysyntäkäyrän kulmakertoimeen (esim. substituuttituotteen hinta). Täydellisen kilpailun kohdalla $E_1$ on tasapainopiste olipa kysyntäkäyrä sitten joko $D_1$ tai $D_3$. Monopolin kohdalla rajakustannuskäyrä on $MC^m$ ja kysyntäkäyrän kiertäminen pisteen $E_1$ ympäri aiheuttaa monopolin tasapainon siirtymisen pisteeseen $E_3$, jossa $MR_3 = MC^m$. Näin saatu täydellisen kilpailun ja monopolin ratkaisulle määriteltyä ero, jonka avulla markkinoiden kilpailullisuus voidaan identifioida.

Seuraavaksi ratkaistaan kilpailukäyttäymisen parametrille yksiselitteinen arvo, joka on ekonometrisin menetelmin estimoitavissa. Etsitään eksogeeninen muuttuja, joka vaikuttaa kysyntäkäyrän sijainnin lisäksi sen kulmakertoimeen. Tällöin kilpailullinen ja monopolitasapaino voidaan erottaa toisistaan pelkän toimialan hinta- ja määräaineiston perusteella.




KUVIO 2 Kysyntäkäyrän kulmakertoimen muuttuminen (Bresnahan 1982, 91)

Uudeksi kysyntäyhtälöksi saadaan yhtälö, johon on lisätty eksogeeninen muuttuja Z

$$(8.13) \qquad Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \alpha_3 PZ + \alpha_4 Z + \epsilon$$

Z:na on vaivattominta käyttää substituuttituotteen hintaa, mikä tekee vuorovaikutuksen luonnolliseksi. Tarjontafunktio voidaan esittää muodossa

$$(8.14) \qquad P = - \lambda Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z) + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta$$

Koska $\alpha_1$ ja $\alpha_3$ ovat estimoitu kysyntäfunktiossa, voidaan muodostaa uusi muuttuja tarjontayhtälöön

$$(8.15) \qquad Q^* = - Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)$$

jolloin $\lambda$ voidaan estimoida yhtälön (8.15) kertoimena. (Bresnahan 1982, 91.)

Tämä sama logiikka toimii vaikka funktiot eivät olisi lineaarisia. On luonnollista, että erilaisessa kilpailuympäristössä kysyntä- ja tarjontakäyrät saavat erilaisia muotoja johtuen erilaisesta markkinarakenteesta.

### 8.4 Tutkimustulokset

Tutkimuksessa käytettiin seuraavanlaista mallia. Toimialan kysyntäfunktio on muotoa

(8.16) $$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \alpha_3 PZ + \alpha_4 Z + \epsilon$$

missä
- $Q$ = myyntimäärä
- $P$ = myynnin arvo
- $Y$ = eksogeeninen muuttuja, joka vaikuttaa kysynnän määrään esim. tulot.
- $Z$ = eksogeeninen muuttuja, joka muuttaa kysyntäkäyrän kulmakerrointa.
- $\epsilon$ = tilastollinen virhetermi

Koska Z:llä on kiinteä vaikutus kysyntäkäyrän kulmakertoimeen, voidaan havaitut rajatulot kirjoittaa

(8.17) $$MR_p = P + \lambda[1/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)]Q$$

missä $\lambda$ on havaittujen ja todellisten rajatulojen välinen ero identifioiden markkinoiden kilpailullisuuden.

Oletetaan myös rajakustannusten olevan lineaariset, joka voidaan kirjoittaa muodossa

(8.18) $$MC = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \epsilon$$

missä W on kustannusfunktion eksogeeninen muuttuja (Bresnahan 1982, 91). Tässä tutkimuksessa W:nä on työntekijöiden tuntipalkka konepajateollisuudessa.

Tarjontarelaatio (MR = MC) voidaan kirjoittaa seuraavasti

$$(8.19) \qquad P = -\lambda[1/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)]Q + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \epsilon$$

mistä markkinoiden kilpailullisuuden indeksi ($\lambda$) voidaan identifioida. $\lambda$ on melko yksinkertaistettu markkinavoiman indeksi, koska sen oletetaan olevan tässä vakio (Bresnahan 1982,91). Todellisuudessahan markkinavoima vaihtelee yli ajan taloudellisen toimeliaisuuden vaihdellessa. Tässä tutkimuksessa mitataan toimialan markkinavoima vain keskimääräisesti.

Yhtälöiden (8.16) ja (8.19) muuttujien etumerkeistä voidaan taloustieteellisen teorian pohjalta asettaa seuraavat hypoteesit. Kysyntäyhtälön (8.16) muuttujista hinta (P) ja kysyntäkäyrän kulmakertoimeen vaikuttava muuttuja (Z) vaikuttavat kysyntään samansuuntaisesti. Molempien hintamuuttujien nousu laskee kysyttyä määrää, jolloin muuttujien etumerkien tulisi olla negatiivisia. Puolestaan tulojen kasvu lisää kysyttyä määrää ja sen etumerkin tulisi olla positiivinen. Muuttujan PZ etumerkin tulisi olla myös positiivinen, koska siinä olevien muuttujien yksittäin vaikutus kysyntään on negatiivinen on niiden yhteisvaikutus kertolaskun jälkeen positiivinen. Tarjontayhtälön (8.19) kohdalla kilpailullisuuden estimaatti $\lambda$ saa positiivisia arvoja 0 ja 1 välillä. Määrän (Q) lasku aiheuttaa selitettävän muuttujan (P) nousun ja vastaavasti määrän nousu laskee hintaa, jolloin muuttujan Q etumerkin tulisi olla negatiivinen. Puolestaan palkan (W) nousu nostaa myös tuotteen valmistuskustannuksia ja näin myös omalta osaltaan tuotteen hintaa, joten sen etumerkin tulisi olla positiivinen.

Tutkimuksen aikasarja-aineisto on vuosilta 1976-91. Muuttujana Q on metsätraktoreiden, hakkuukoneiden ja puutavarakuormaimien yhteenlasketut vuosittaiset myydyt määrät Suomessa (Vakola 1976-91). Hintamuuttujana P on näiden tuotteiden myynnin kokonaisarvo (Vakola 1976-91). Kysyntäyhtälön eksogeenisena muuttujana Z on raakapuun tuontihinta (Tullitilastot 1976-91), joka muuttaa kysyntäkäyrän kulmakerrointa. Toisena kysyntäyhtälön eksogeenisena

muuttuja on Y, joka muuttaa kysyntäkäyrän sijaintia lineaarisesti. Tässä tutkimuksessa käytettiin Y:nä bruttokansantuotteen volyymia (Tilastokeskus 1976-91). Tarjontayhtälön eksogeenisena W muuttujana on rajakustannuksiin vaikuttavana muuttujana palkat. Tässä yhteydessä palkkoina käytettiin konepajateollisuuden keskimääräistä tuntipalkkaa (Tilastokeskus 1976-91).

Tutkimusaineiston hintamuuttujat deflatoitiin niin, että tuontipuun hinta deflatoitiin tukkuhintaindeksillä (1991 = 100), koneiden myynninarvo deflatoitiin tuottajahintaindeksillä (1992 = 100) ja palkat deflatoitiin elinkustannusindeksillä (1991 = 100) (Tilastokeskus 1976-91).

Estimoinnit suoritettiin käyttämällä OLS- ja instrumentaalimuuttajamenetelmää. Instrumentaalimuuttajamenetelmän avulla korjataan mallissa olevaa simultaanisuusharhaa. Kysyntäyhtälön estimointitulokset on esitetty taulukossa 1.

| TESTITULOKSET: KYSYNTÄESTIMOINTI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Testi ajanjakso | 1976-1991 | | 1976-1991 | |
| | OLS | | Instr.muuttuja | |
| | estimaatti | t-arvo | estimaatti | t-arvo |
| Vakio | 16698. | 3.2882 | 12830. | 1.5512 |
| Hinta (P) | -0.02825 | -3.4213 | -0.02338 | -1.7785 |
| BKT (Y) | 0.65939 | 2.4595 | 0.40063 | 1.0430 |
| Puun tuontihinta (Z) | -60.610 | -3.2306 | -50.503 | -1.7057 |
| P*Z | 0.000103 | 3.3555 | 0.000095 | 2.0434 |
| R**2 | 0.6028 | | 0.2317 | |
| Durbin-Watson | 1.5442 | | 1.5327 | |

TAULUKKO 1

Instrumenttimuuttujina kysyntäyhtälön estimoinnissa olivat va-

kio, palkka (W), trendi, puun tuontihinta (Z) ja tulot (Y). Kysyntäyhtälön estimointitulokset olivat hyvät. Selitysaste ($R^2$) on tyydyttävä. Durbin-Watson testisuureen arvo jää hieman alueen, jossa autokorrelaatiota ei ole (1.622 - 2.388), alapuolelle, jolloin ei voida varmuudella sanoa onko mallissa autokorrelaatiota. T-testisuureen kriittinen arvo merkitsevyystasolla $\alpha$ = 0.05 on 1.746. Muuttujan P*Z t-arvot olivat hyvät (3.3555 ja 2.0434), mikä osoittaa muuttujalla olevan merkitystä selitettäessä kysyttyä määrää. Myös muut OLS estimoinnin antamat t-arvot ovat tilastollisesti merkitseviä merkitsevyystasolla $\alpha$ = 0.05. Instrumentaalimuuttujamenetelmä poistaa simultaanisuusharhaa ja pienentää samalla t-arvoja ja selitysastetta. Mallin muuttujien estimaattien etumerkit ovat edellä esitettyjen taloustieteellisten hypoteesien mukaisia.

Tarjontaestimoinnin tulokset on esitetty taulukossa 2.

| TESTITULOKSET: TARJONTAESTIMOINTI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Testi ajanjakso | 1976-1991 | | 1976-1991 | |
| | OLS | | Instr.muuttuja | |
| | estimaatti | t-arvo | estimaatti | t-arvo |
| Vakio | 24972. | 0.1910 | -43677. | -0.3213 |
| Lambda ($\lambda$) | 0.016144 | -1.7763 | 0.026057 | -1.4100 |
| Määrä (Q) | -100.22 | -1.4778 | -4.7447 | -0.0504 |
| Palkka (W) | 12168. | 4.3683 | 11986. | 4.1031 |
| R**2 | 0.6317 | | 0.5251 | |
| Durbin-Watson | 2.0322 | | 2.3380 | |

TAULUKKO 2

Tarjontayhtälön estimoinnissa olivat instrumentaalimuuttujina vakio, palkka (W), trendi, puun tuontihinta (Z) ja tulot (Y). Testituloksista huomataan, että markkinat ovat kilpailulliset $\lambda$:n ollessa lähellä nollaa. Selitysasteet ovat molemmilla esti-

mointimenetelmillä tyydyttävät. Durbin-Watson testisuureen arvosta voidaan nähdä ettei autokorrelaatiota ole. Testisuureen arvo OLS-estimoinnissa on alueella (1.843-2.157), jolloin mallissa ei ole autokorrelaatiota ja instrumenttimuuttajaestimoinnissa testisuure on alueella (2.157-3.385), jossa ei voida tehdä päätöksiä autokorrelaatiosta. T-testisuureen kriittinen arvo merkitsevyystasolla $\alpha = 0.05$ on 1.746, jonka perusteella OLS-estimoinnissa mallin muuttujista kilpailullisuuden estimaatti $\lambda$ ja palkka (W) ovat tilastollisesti merkitseviä. Määrän (Q) t-testisuureen arvo on tilastollisesti merkitsevä, kun $\alpha = 0.1$ kriittisen arvon ollessa 1.337. Instrumenttimuuttujaestimoinnissa t-testisuureen arvot huononivat niin, että merkitsevyystasolla $\alpha = 0.05$ tilastollisesti merkitseväksi jäi vain palkka (W) ja merkitsevyystasolla $\alpha = 0.1$ vain muuttuja $\lambda$ oli tilastollisesti merkitsevä.

Tarjontaestimointi suoritettiin lisäksi niin, että malliin lisättiin selitettäväksi muuttujaksi trendimuuttuja. Trendimuuttujan kanssa suoritetut estimoinnit on esitetty taulukossa 3.

| TESTITULOKSET: TARJONTAESTIMOINTI (trendi) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Testi ajanjakso | 1976-1991 | | 1976-1991 | |
| | OLS | | Instr.muuttuja | |
| | estimaatti | t-arvo | estimaatti | t-arvo |
| Vakio | -304820. | -1.0885 | 716230. | -0.2468 |
| Lambda ($\lambda$) | 0.0119 | -1.2044 | 0.49923 | -0.1414 |
| Määrä (Q) | -76.479 | -1.0949 | 904.81 | 0.1519 |
| Palkka (W) | 20525. | 2.9225 | 19491. | 0.3886 |
| Trendi | -8661.4 | -1.3048 | -12929. | -0.2629 |
| R**2 | 0.6428 | | 0.0006 | |
| Durbin-Watson | 2.1417 | | 1.8274 | |

TAULUKKO 3

Trendimuuttuja otettiin malliin, koska oletetaan tuotteiden teknisten ominaisuuksien kehittyneen vuosien varrella huomattavasti vaikuttaen tuotteiden tarjontaan. Myös tämän tarjontaestimoinnin instrumenttimuuttujina olivat vakio, palkka (W), trendi, puun tuontihinta (Z) ja tulot (Y). Trendimuuttuja ei ole tilastollisesti merkitsevä, koska t-arvot ovat pienet (-1.3048 ja -0.2629). Kriittisen arvon ollessa merkitsevyystasolla $\alpha = 0.05$ 1.746. Instrumenttimuuttajamenetelmän antamia estimointituloksia on pidettävä harhaisina, koska selitysaste ($R^2$) on hyvin pieni (0.0006) ja t-arvot ovat kaikki tilastollisesti merkityksettömiä. Durbin-Watson testisuureiden arvot olivat alueella (1,843-2.157), jolloin mallissa ei ole autokorrelaatiota. OLS estimointi antoi menetelmistä parempia tuloksia ja myös sen antaman $\lambda$ arvon perusteella markkinat ovat kilpailulliset ($\lambda$ on 0.0119). Muuttujien estimaattien etumerkit ovat OLS-estimoinnissa taloustieteellisten hypoteesien mukaiset, mutta instrumentaalimuuttajamenetelmässä muuttujan (Q) etumerkki ei ole hypoteesin mukainen.

# 9. YHTEENVETO

## 9.1 Olemassa olevat voimavarat ja alan nykyinen kilpailukyky

Suomalaisten yritysten kilpailukyky perustuu tuotekehitystyön antamaan tekniseen etumatkaan. Suomalaiset yritykset ovat panostaneet tuotteiden teknisten ominaisuuksien, työturvallisuuden ja -viihtyvyyden parantamiseen niin, että koneen käyttäjä pystyy työskentelemään tehokkaammin ja paremmisssa olosuhteissa. Tekninen osaaminen näkyy parhaiten hakkuukoneiden mittaustekniikassa ja työnopeudessa sekä koneiden keveydessä. Vaikka suomalaisten valmistamien tavaralajimenetelmän koneiden hinnat ovat huomattavasti kokopuumenetelmän koneita kalliimpia, on koneiden tuottavuus ja taloudellinen kannattavuus kokopuumenetelmän koneisiin verrattuna parempi.

Suomalaisten valmistajien asemaa on parantanut metsänhoidon tehostuminen ns. kehittymattömissä maissa ja luonnonsuojelun korostuminen kehittyneissä maissa. Nämä molemmat edellyttävät kevyempien ja paremmin harvennushakkuisiin soveltuvien tavaralajimenetelmän koneiden käyttöä.

Kuormaimien osalta korostuu suomalaisten tekninen osaaminen kuormaimien rakentamisessa myös kokopuumenetemän hakkuualueille. Suomalaisten valmistajien kehittämällä kaksijatkoisella teleskooppipuomistolla on kuormaimiin saatu niiltä vaadittu suurempi ulottuvuus ja nostoteho samalla kun kuormaimista on saatu kilpailijoihin verrattuna kevyempiä.

Suomalaisten yritysten kilpailukyky perustuu tuotantoprosessin hyvään hallintaan. Ydinosaamisena on piensarjavalmistuksen hallinta sekä hitsaus- ja hydrauliikkaosaaminen, joissa suomalaiset ovat selvästi edellä massatuotantoon panostavia japanilaisia ja pohjois-amerikkalaisia.

### 9.2 Toimialan mahdollisuudet ja uhat

Kuormainten valmistajien mahdollisuuksina on markkina-alueen laajentuminen Kauko-Itään, jonka merkitykseen yrityksille tulee vaikuttamaan alueen poliittinen ja taloudellinen kehitys. Yritysten asemaa kansainvälisessä kilpailussa parantaa myös luonnollisesti tavaralajimenetelmän suosion kasvaminen ja mahdollisesti myös tuotantotekniikan soveltaminen myös muuhun kuin puutavaran käsittelyyn. Sama nostotekniikka soveltuu esimerkiksi myös roskienkäsittelyyn.

Kuormainten valmistajien uhkana on suuren markkina-alueen Venäjän taloudellisen ja poliittisen tilanteen aiheuttama epävarmuus asiakkaiden maksuvalmiudesta. Suomalaisten yritysten vaikeutena on kustannustehokkuuden säilyttäminen. Suomalaisten yritysten etuna on kuitenkin valmistussarjojen pysyminen pieninä, jolloin piensarjavalmistuksen hallinta parantaa kilpailukykyä massatuotantoon tottuneisiin kilpailijoihin nähden. Yritysten uhkana on Suomen yleinen taloudellinen tilanne, joka vaikeuttaa yritysten toimintaedellytyksiä sekä voimakkaan puun tuonnin seurauksena vinoutunut metsäpolitiikka.

Ammattimaiseen metsänkorjaamiseen koneita valmistavien yritysten uhkana on uusien kansainvälisten yritysten tuleminen tavaralajimenetelmän koneiden valmistajiksi. Suurimmat paineet tähän suuntaan on tällä hetkellä Pohjois-Amerikassa. Amerikkalaisten etuna on tuotteille asetettavat pienemmän laatuvaatimukset, jotka tekevät amerikkalaisista kustannusjohtajia. Mahdollisuuksina on metsänkorjuun koneellistumisasteen kasvaminen Suomen lisäksi myös muualla Euroopassa ja tavaralajimenetelmän koneiden yleistyminen.

Isäntälinjan koneiden valmistajien uhkana on kotimaan markkinoilla suomalaisen maatalouden vaikeudet, jotka ovat vähentäneet kotimaista kysyntää. Tähän on vaikuttanut myös puun kantohinnan lasku, joka on vähentänyt metsänomistajien puun tarjontaa. Toisaalta mahdollisuuksina on Etelä- ja Keski-Euroopan kasvavat

markkinat.

### 9.3 Euroopan Yhteisön vaikutus toimialan tulevaisuuteen

Euroopan Yhteisö tuo mukanaan koko talousyhteisölle yhteiset laatu- ja turvallisuusstandardit alueella myynnissä oleville koneille ja laitteille. Suomalaisten yritysten kannalta on tärkeää, että Suomen valtio on voimakkaasti mukana vaikuttamassa näihin tyyppihyväksyntästandardeihin, joiden merkitys suomalaisten yritysten kilpailukyvylle on tulevaisuudessa suuri. Näiden standardien avulla suomalaiset yritykset pystyvät viemään tuotteitaan kaikkiin talousalueen maihin eikä yritysten tarvitse hyväksyttää tuotteitaan erikseen jokaisessa maassa niin kuin tähän asti on jouduttu tekemään. Suomen valtio on muodostanut yritysten kanssa yhteistyöprojektin, jonka tarkoituksena on suunnitella nämä standardit ja saada ne voimaan kaikkiin muihin talousalueen maihin. Standardien suunnitteleminen teknisesti vaikealle toimialalle virkamiestyönä olisi muuten melko vaikeaa.

### 9.4 Skenaariot toimialan tulevaisuudesta

Toimialan yritysten valmistamat tuotteet tulevat muuttumaan niin, että yritysten maaviljelyyn valmistamien tuotteiden markkinat pienenevät ja yritykset keskittyvät yhä enemmän metsäkoneisiin. Mahdollista on kuitenkin yritysten toiminnan laajentuminen uusille tuotesegmenteille, kuten energiapuun jalostaminen ja roskien käsittely. Perinteisen metsäkoneteollisuuden konetyypit tulevat säilymään entisellään. Todennäköisesti pienempien konetyyppien osuus tuotannosta saa suuremman osan niiden aiheuttamien pienempien luonnonvaurioiden vuoksi. Toiminnan laajeneminen on mahdollista viennin osuuden kasvaessa menetelmäedun ja koneellistumisen lisääntyessä. On kuitenkin otettava huomioon pohjois-amerikkalaisten kilpailijoiden tuleminen mukaan tavaralajimenetelmän koneiden valmistukseen.

Metsänkorjuuta tullaan tulevaisuudessa rationalisoimaan niin, että leimikkokokoja pyritään kasvattamaan ja metsäkoneiden

siirtoja työkohteesta toiseen pyritään minimoimaan suunnittelemalla metsänkorjaustyöt alueittain. Näin saadaan metsäkoneiden siirtokustannuksissa huomattavia säästöjä. Tämä rationalisointi on jo nykypäivää metsäyhtiöiden omissa metsissä. Koneiden valmistajille tällä metsäkorjaamisen rationalisoimisella ei ole suurta merkitystä.

Tulevaisuus voi tuoda mukanaan puun energiakäytön kasvamisen, mutta vastaavasti paperinkierrätyksen tehostuminen voi vähentää puun korjaamista. Näiden yhteisvaikutuksen johdosta toimialan yritysten tuotesegmentit voivat muuttuvat. Tämä ei vaikuta ehkä niinkään ammattimaisten metsäkoneiden valmistajien tuotantoon, mutta antaa isäntälinjan koneiden valmistajille uusia mahdollisuuksia.

Metsänhoidon tehostuminen on nostanut istutusmetsien osuutta suosien tavaralajimenetelmän ja harvennushakkuiden käyttöä puun tasalaatuisuuden vuoksi. Tulevaisuus tuo mukanaan kehityshankkeita, joissa yritetään löytää metsäkoneiden hydrauliöljyiksi mineraaliöljyjen sijalle orgaanisia öljyjä kuten rypsiöljyä. Rypsiöljy on osoittautunut paremmaksi käyttöominaisuuksiltaan kuin perinteiset mineraaliöljyt. Tosin rypsiöljy ei ole pelkästään rypsistä saatavaa tuotetta, vaan sitä on lisäaineistettava esimerkiksi hapettumisen estämiseksi. Kuitenkin se on ympäristön kannalta vaarattomampaa paremman hajoamisen vuoksi. Myös öljyä käsittelevillä työntekijöillä esiintyy vähemmän ihon ärsytyksen aiheuttamia oireita kuin mineraaliöljyä käytettäessä. Ongelmana rypsiöljyssä on sen korkea hinta. (Asikainen, 1993.) Rypsiöljyn käytön lisääntyminen vaatii koneiden ja kuormaimien valmistajilta tuotekehitystyötä ja uusi teknisiä innovaatioita, joilla vastata toimintaympäristön asettamiin haasteisiin.

Alihankkijoiden merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa metsäkoneiden ja kuormaimien valmistajien keskittyessä kokopanotekniikan hallintaan ostaen alihankkijoilta suurempia kokonaisuuksia. Tästä voitaisiin ottaa esimerkiksi metsäkoneen ohjaamo, jonka alihankkijat valmistavat tulevaisuudessa kokonaisuudessaan

istuimia ja mittareita myöten. Tämä siirtää pienien komponenttien ostamisen koneiden valmistajilta alihankkijoille. Suuret kansainväliset yritykset FMG Timberjack ja Valmet pyrkivät tulevaisuudessa löytämään alihankkijoita, jotka voisivat olla yritysten alihankkijoita myös globaalisti jolloin yritykset pystyisivät käyttämään tilauksissaan hyväksi mittakaavaetuja. Tässä voisi olla tulevaisuudessa mahdollisuus suomalaiselle pkt-sektorille.

## 10. POHDINTA

Toimialan yritysten markkinat on hyvin kilpailulliset, mihin viittasi myös tässä työssä tehty ekonometrinen tutkimus. Kova kilpailu asiakkaista on ollut yksi toimialan yritysten toimintaa edistäneistä syistä. Yritysten on täytynyt koko ajan kovassa kilpailussa toimia mahdollisimman tehokkaasti ja parantaa tuotteitaan ja palveluaan. Kilpailu on ollut tehokkasta, vaikka yritysten määrä markkinoilla on ollut pieni. Toisaalta myös asiakaskunta on ollut hyvin rajattu, vaikka markkinat ovat hieman laajentuneet. Tämä kilpailun kovuus ja toimialan korkea investointivaatimus ovat estäneet uusien potentiaalisten yritysten tulemisen toimialalle. Tuotekehitystyö vaatii suuria panostuksia ja yrityksellä, jolla ei ole ollut vastaavaa toimintaa aikaisemmin on vaikeaa aloittaa toimialan tuotteiden valmistus.

Nykyisten suomalaisten yritysten mahdollisuudet kansainvälisessä kilpailussa ovat hyvät. Yritysten markkinat tulevat laajentumaan tavaralajimenetelmän suosion kasvaessa ja metsänkorjaamisen koneellistumisen yleistyessä. Toisaalta menetelmän muuttuminen voi tuoda uusia kilpailijoita kokopuumenetelmän koneiden valmistajista, mutta suomalaisten yritysten etuna on tuotekehitystyön antama etumatka. Tavaralajimenetelmän markkinoiden laajentuessa myös asiakkaiden erilaisuus kasvaa, mikä vaatii panostusta asiakasrakenteen tarkalle tuntemiselle. Asiakkaiden erilaisuus tulee vaatimaan myös tuotteiden differoinnin lisäämistä, koska olosuhteiden eroavuuden johdosta koneilta ei vaadita samoja ominaisuuksia. Olosuhteiltaan Suomea helpommilla alueilla koneille asetettavat vaatimukset ovat pienemmät, jolloin halvemmat ja suppeammilla varusteilla varustetut amerikkalaiset kilpailijat pärjäävät suomalaisia paremmin.

Suomalaisten yritysten vientitoiminnassa on ongelmana ollut se, että ei kysytä asiakkaalta millaisen tuotteen asiakas haluaa ostaa vaan myydään sitä mitä on aina valmistettu ja mitä asiakkaat Suomessa ovat halunneet. Tähän asiakaslähtöiseen palveluun panostaminen voisi mahdollistaa myös uusien tuoteinnovaatioiden syntymisen ja näin mahdollistaa yrityksen toiminnan laajentumi-

sen. Suomalaisilta yrityksiltä vaaditaan kansainvälisessä kaupassa enemmän palveluhalukkuutta ja asiakkaiden mielipiteiden kuulemista. Tämä vaatii myyntihenkilöstöltä entistä enemmän korkeaa prosessitiedon tasoa.

Julkisen vallan tulisi miettiä uudestaan työvoima- ja energiapoliittisia ratkaisuja. Julkinen valta on nostanut toimialan yritysten työvoimakustannuksia nostamalla työnantajalle kuuluvia maksuja. Toimialan yritysten mielestä olisi mielekkäämpää antaa työntekijöille vastaavan suuruinen palkankorotus, joka lisäisi palkansaajien ostovoimaa parantaen kotimaista kysyntää ja kerrannaisvaikutusten kautta myös valtion taloutta. Energiapoliittisen ratkaisun tekeminen on tärkeää teollisuuden energian hinnan turvaamiseksi. Teollisuuden investoinnit riippuvat monen muun tekijän ohella energian hinnasta, jonka epävarmuus voi siirtää suomalaisten yritysten investointeja ulkomaille.

Suomalaisen yhteiskunnan yleinen taloudellinen ja psyykkinen tila on tällä hetkellä huolestuttava. Yritysmaailmassa tämä näkyy yrittäjyyden vähenemisenä, mikä Suomen kaltaisessa kansantaloudessa on masentavaa. Suomalaiset ovat aina olleet tunnettuja peräänantamattomuudestaan ja yrittäjyydestään, jonka heikkeneminen muuttaa suomalaista yhteiskuntaa hyvin paljon. Yritysjohtajien mielestä on myös huolestuttavaa suomalaisten koulutettujen nuorien siirtyminen töihin ulkomaille, sillä tämä aivovuoto heikentää Suomen kansantalouden kehittymistä ja taloudellista kasvua tulevaisuudessa.

Lopuksi haluan kiittää tutkimukseni toteuttamisessa saamastani avusta kaikkia tutkimuksessa mukana olleita yrityksiä ja yrityksien edustajia. Erityisesti haluan kiittää Elinkeinoelämän tutkimuslaitosta ja tutkimuksessa minua auttanutta tutkimusprojektin koordinaattoria VTL Hannu Hernesniemeä.

**LÄHTEET:**


Appelbaum, E. 1981. The Estimation of Degree of Oligopoly Power. Journal of Econometrics 19:287-299. North-Holland.

Asikainen A. 1993. Millaista teknologiaa metsiin ? Karjalainen 31.7.1993, Joensuu.

Bresnahan, T.F. 1982. The Oligopoly Solution Concept Is Identified. Letters 10:87-92. North-Holland.

Bresnahan, T.F. 1982. Competition and Collusion in the American Automobile Oligopoly: The 1955 Price War. Journal of Industrial Economics, forthcoming.

Bresnahan, T.F. 1989. Empirical Studies of Industries with Market Power. Teoksessa Schmalensee, R. & Willig, R. Handbook of Industrial Organisation Vol 2. 17:1049 - 1092. North-Holland, Amsterdam.

Dollar, D. 1993. Technological Differences as a Source of Comparative Advantage. American Economic Review May 1993: 431-435.

Harrigan, K.R. 1985. An Application of Clustering for Strategic Group Analysis. Strategic Management Journal 6: 55-73.

Hergert, M. 1987. Causes and Consequences of Strategic Grouping in U.S. Manufacturing Industries. International Studies of Management & Organization 18(1): 26-29.

Lau, L.J. 1982. On Identifying the Degree of Competitiveness from Industry Price and Output Data. Letters 10:93-99. North-Holland.

Leamer, E.E. 1984. Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence. The MIT Press, Cambridge.

Miles, R.C. & Snow, C.C. 1986. Organizations: New Concepts for New Forms. California Management Review, vol XXVIII nr. 3. Spring 1986.

Mäkinen, P. 1993. Puutavaran kuljetusyritysten menestymisen strategiat. Suomen Metsätieteellinen Seura ry, Helsinki.

Porter, M.E. 1980. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. The Free Press, New York.

Porter, M.E. 1985. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. The Free Press, New York.

Porter, M.E. 1986. Changing Patterns in International Competition, California Management Review, vol XXVIII nr. 2, Winter 1986.

Porter, M.E. 1990. The Competitive Advantage of Nations, Harvard Business Review, March-April 1990.

Porter, M.E. 1991. Kansakuntien kilpailuetu. Otava, Keuruu.

Reve, T. 1988. Toward a Theory of Strategic Management, LOS-senter notat 88/83.

Säteri, L. 1987. Puutavara- ja hakeautot talvella 1987. Metsäteho Oy, Helsinki.

Säteri, L. & Oijala, T. 1990. Puutavara-autot syksyllä 1990. Metsäteho Oy, Helsinki.

Säteri, L. 1992. Metsäkoneiden myyntitilasto 1987-92. Metsäteho Oy, Helsinki.

Sölvell, Ö. & Zander, I. & Porter, M.E. 1991. Advantage Sweden. Norstedts Juridikförlag, Stockholm.

Tilastokeskus 1976-91. Bruttokansantuotteen volyymi. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Tilastokeskus 1976-91. Elinkustannusindeksi. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Tilastokeskus 1976-91. Teollisuustilastot. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Tilastokeskus 1976-91. Tukkuhintaindeksi. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Tilastokeskus 1976-91. Tuottajahintaindeksi. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Tirole, J. 1988. The Theory of Industrial Organisation. The MIT Press, Cambridge.

Tullihallitus 1976-91. Ulkomaankauppa 3. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Vakola 1976-91. Maatalous- ja metsäkoneiden myynti. Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos, Vihti.

HAASTATTELUT:

| | |
|---|---|
| Alahuhtala, Jari | Toimitusjohtaja, Valmet Metsäkoneet Oy, 01.07.1993. |
| Elenius, Olof | Toimitusjohtaja, Loglift Oy, 01.07.1993. |
| Huusko, Pertti | Toimitusjohtaja, FMG Timberjack Oy, 23.06.1993. |
| Kovalainen, Seppo | Toimitusjohtaja, Orion-yhtymä Oy Normet, 28.07.1993. |
| Maksimainen, Alpo | Konepajan johtaja, FMG Timberjack Oy, 14.06.1993. |
| Sjöholm, Kalevi | Tekninen johtaja, Loglift Oy, 01.07.1993. |
| Suni, Timo | Toimitusjohtaja, Kesla Oy, 14.06.1993. |
| Vidgren, Esa | Toimitusjohtaja, Ponsse Oy, 28.07.1993. |

LIITE 1

MARKKINAOSUUDET SUOMESSA

1. Metsätraktorit

| YRITYKSET | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FMG Timberjack Oy (FIN) | 44.1 | 45.8 | 43.3 | 43.5 | 41.4 | 48.8 |
| Valmet Oy (FIN) | 32.4 | 30.4 | 34.2 | 30.8 | 34.5 | 22.6 |
| Ponsse Oy (FIN) | 12.6 | 11.7 | 11.4 | 15.2 | 16.4 | 22.6 |
| Norcar Oy (FIN) | 10.1 | 11.7 | 9.1 | 3.6 | 2.6 | 2.4 |
| Muut | 0.8 | 0.4 | 2.0 | 6.9 | 5.1 | 3.6 |
| YHTEENSÄ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

TAULUKKO 1 (Säteri 1992, 2)

2. Hakkuukoneet (Tutkimuksessa on laskettu vain yksiotehakkuukoneiden markkinaosuudet, koska kaksiotehakkuukoneiden markkinat ovat olleet Suomessa hyvin pienet)

| YRITYKSET | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FMG Timberjack Oy (FIN) | 35.6 | 31.5 | 26.9 | 23.7 | 29.3 | 36.5 |
| Ponsse Oy (FIN) | 11.9 | 13.9 | 10.9 | 14.7 | 29.3 | 34.9 |
| Valmet Oy (FIN) | 47.5 | 32.4 | 25.4 | 18.1 | 25.0 | 20.6 |
| Norcar Oy (FIN) | - | 1.9 | 11.9 | 22.0 | 4.3 | 3.2 |
| Nokka Oy (FIN) | - | - | 6.0 | 4.5 | 1.1 | 0.8 |
| Pika Pinomäki Oy (FIN) | - | 7.4 | 0.1 | 2.3 | 2.2 | 1.6 |
| Muut | 5.0 | 12.9 | 18.8 | 14.7 | 8.8 | 2.4 |
| YHTEENSÄ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

TAULUKKO 2 (Säteri 1992, 3)

jatkuu

Liite 1 jatkuu

3. Puutavarakuormainkanta vuosina 1987 ja 1990

| YRITYKSET | 1987 | 1990 |
|---|---|---|
| Loglift Oy (FIN) | 42.6 | 46.8 |
| Jonsereds (SWE) | 26.0 | 26.4 |
| Foresteri Oy (FIN) | 3.6 | 9.7 |
| Hiab (SWE) | 15.1 | 5.0 |
| RKP Oy (FIN) | 6.0 | 5.9 |
| Epsilon (SWE) | - | 3.4 |
| PEKU Oy (FIN) | 5.9 | - |
| Muut | 0.8 | 2.8 |
| YHTEENSÄ | 100 | 100 |

TAULUKKO 3 (Säteri 1987, 8 ja Säteri & Oijala 1990, 8)

LIITE 2

**Haastattelun aihepiirit**

Haastattelussa pyrimme saamaan vastauksia seuraaviin aihealueisiin liittyviin kysymyksiin. Vastauksenne ovat ainoastaan tutkimusprojektin tutkijoiden käytössä.

**Yrityksen liikeidea**
- keskeisimmät tavoitteet
- liiketoimintastrategia
- suuret muutokset
- tulevat kehitystrendit

**Yrityksen toiminnot**
- mitkä ovat yrityksen ydintoiminnot
- minkälaiset ovat toiminnan synergiaedut
- mitä toimintoja yritys pyrkii teettämään muilla
- alihankkijoiden saatavuus ja kilpailukyky

**Yrityksen tuotteet ja asiakkaat**
- asiakaskunta: koko, rakenne, kehitys, vaativuus
- merkittävimmät tuotelanseeraukset
- parhaat tuotteet ja niiden kilpailuedut
- tuotteiden innovointi ja kehitystyö

**Panostukset tuotannon kehittämiseen**
- merkittävimmät investoinnit
- ulkomaaninvestointien kehitys ja rooli
- tutkimus- ja kehitystoiminnan laajuus ja tavoitteet
- osaamisen kehittäminen

**Yrityksen kilpailuasema**
- markkinaosuus ja merkittävimmät kilpailijat eri tuotteissa
- omat vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat
- tärkeimpien kilpailijoiden vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat
- kilpailustrategia: kustannusjohtajuus vai differointi

**Yrityksen tuotannontekijät**
- tärkeimmät tuotannontekijät
- yrityksen neuvotteluasema
- mitkä tuotannontekijät luovat yritykselle kilpailuetua
- mitkä tuotannontekijät luovat kilpailijoille etuja

**Yrityksen toimintaympäristö ja toiveet sen kehittämisen suhteen**
- ulkopuolisten tekijöiden vaikutus yrityksen kilpailuasemaan
- yhteiskunnan säännösten vaikutus
- pääoman saatavuus, verotus jne.
- yhteiskunnan toimet kilpailukyvyn edistämiseksi

LIITE 3

FMG Timberjack

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 255.2 | 334.6 | 346.6 | 266.3 | 292.1 |
| VIENNIN OSUUS % | 14.8 | 23.7 | 33.8 | 53.8 | 47.3 |
| HENKILÖSTÖ | 254 | 268 | 283 | 275 | 269 |
| KÄYTTÖKATE -% | 7.3 | 12.6 | 7.0 | 2.3 | 6.0 |
| TILIKAUDEN TULOS MMK | + 4.0 | + 0.5 | +11.9 | + 0.0 | + 0.1 |
| OMAVARAISUUSASTE % | 37.1 | 32.9 | 51.5 | 47.3 | 41.6 |
| INVESTOINNIT MMK | 7.9 | 6.9 | 7.9 | 5.3 | 8.9 |

FMG Timberjackin kirjanpidollinen tulos on ollut viimeisen viiden vuoden aikana hyvä. Yhtiön liikevaihto putosi vuoden 1991 aikana toimialan kohtaaman kotimaisten markkinoiden kysynnän romahtamisen seurauksena. Yhtiön toimintaa auttoi kuitenkin viennin volyymien kasvu, jonka ansiosta yhtiö pystyi säilyttämään tilikauden tuloksensa positiivisena. Yhtiö on reagoinut kysynnän muutokseen hyvin ja jo vuonna 1992 yhtiön käyttökate oli tyydyttävä 6.0 %. Yhtiön henkilöstössä ei ole tapahtunut suuria muutoksia ja samoin yhtiön investoinnit ovat tapahtuneet tarkasteluajanjakson aikana tasaisesti. Investoinnit ovat olleet pääasiassa kone- ja laiteinvestointeja. Investointien kokonaisarvo viimeisen viiden vuoden ajalta on 36.9 mmk.

jatkuu

Liite 3 jatkuu

Ponsse Oy

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 67.3 | 110.9 | 124.4 | 92.0 | 114.1 |
| VIENNIN OSUUS % | 5.0 | 7.0 | 9.0 | 3.0 | 5.0 |
| HENKILÖSTÖ | 58 | 75 | 90 | 92 | 97 |
| KÄYTTÖKATE -% | 9.1 | 6.6 | 12.9 | 9.3 | 4.4 |
| TILIKAUDEN TULOS MMK | + 1.0 | + 0.1 | + 0.2 | + 0.2 | + 0.2 |
| OMAVARAISUUSASTE % | 25.6 | 24.2 | 22.0 | 16.7 | 19.4 |
| INVESTOINNIT MMK | 11.5 | 7.7 | 4.6 | 1.6 | 1.9 |

Ponsse Oy:n liikevaihdon kehitys on ollut samalainen kuin sen kovan kilpailijan FMG Timberjackin. Yritysten kohtaamaa kysynnän rohmahtamisen vaikutuksia vertailtaessa Ponssella väheni myös viennin volyymi vuoden 1991 aikana. Ponssen kohdalla myös viennin osuus liikevaihdosta on toimialan muihin yrityksiin verrattuna hyvin pieni. Yhtiön tulevaisuuden suurimpana tehtävänä on vientitoiminnan kehittäminen, koska kotimaan markkinoilla ei laajeneminen ole niin suurta kuin kansainvälisillä markkinoilla. Yhtiön taloudellinen tulos on ollut koko tarkasteluajanjakson positiivinen ja yhtiön käyttökate on ollut hyvä. Käyttökate on parempi kuin FMG Timberjackillä, mikä johtuu yritysten erilaisesta kulurakenteesta. Ponssella toimihenkilöiden suhteellinen määrä on FMG Timberjackiä ja Valmetia pienempi, joka näin parantaa yhtiön käyttökatetta. Toisaalta Ponssessa pääomarakenteessa on enemmän vierasta pääomaa, minkä johdosta pääkustannukset ovat suuremmat kuin FMG Timberjackillä ja Valmetilla. Näin yhtiöiden tilikauden tulokset muodostuvat hyvin samanlaisiksi. Ponssen investoinnit tarkasteluajanjaksona olivat yhteensä 27.3 mmk. Ponssen henkilöstömäärän kehitys on ollut vakaata. Tilikauden 1992 tulokseen on varmasti omalta osaltaan vaikuttanut emoyhtiön Norcar Oy:n konkurssi.

jatkuu

Liite 3 jatkuu

Valmet Metsäkoneet Oy

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 260.2 | 335.7 | 314.2 | 134.7 | 158.8 |
| VIENNIN OSUUS % | 40.0 | 40.0 | 30.0 | 30.0 | 44.0 |
| HENKILÖSTÖ | 342 | 367 | 367 | 292 | 177 |
| KÄYTTÖKATE -% | 8.0 | 7.0 | 1.0 | NEG | NEG |
| TILIKAUDEN TULOS MMK | + 1.5 | + 0.4 | - 8.0 | -15.0 | +15.0 |
| OMAVARAISUUSASTE % | 10.0 | 9.0 | 7.0 | 3.0 | 15.0 |
| INVESTOINNIT | 23.4 | 7.0 | 5.3 | 0.3 | 0.0 |

Valmet Metsäkoneiden liikevaihdon kehitys on noudattanut samaa linjaa muiden toimialan yritysten kanssa. Vuonna 1991 kysyntä laski voimakkaasti. Valmet Metsäkoneiden kohdalla liikevaihdon laskuun on vaikuttanut yhtiön valmistustoiminnan keskittäminen Ruotsiin Umeån ja Kurikassa olevan konepajan muuttaminen tytäryhtiöksi Velsa Oy:ksi, jonka toiminta ei näy Valmet Metsäkoneet Oy:n liikevaihdossa. Valmet Metsäkoneiden taloudellinen kannattavuus on ollut viimeisen kolmen vuoden ajan heikko ja yhtiön omavaraisuusaste on laskenut tarkasteluajanjaksona. Yhtiön investoinnit vuosina 1988-92 olivat yhteensä 36 mmk. Valmet Metsäkoneet on pystynyt parantamaan omavaraisuusastetta ja tilikauden tulosta vuoden 1992 aikana. Tämä on tapahtunut kuitenkin yhtiön uudelleenjärjestelyjen kautta, sillä yhtiön käyttökate oli edelleen negatiivinen.

jatkuu

Liite 3 jatkuu

Kesla Oy

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 72.4 | 79.3 | 77.5 | 44.0 | 51.0 |
| VIENNIN OSUUS % | 28.0 | 30.0 | 26.0 | 34.0 | 54.0 |
| HENKILÖSTÖ | 176 | 213 | 213 | 135 | 120 |
| KÄYTTÖKATE -% | 15.5 | 0.7 | 6.4 | -24.9 | 9.1 |
| TILIKAUDEN TULOS MMK | + 2.5 | - 1.7 | - 6.7 | -17.2 | + 0.9 |
| OMAVARAISUUSASTE % | 81.0 | 67.3 | 56.7 | 40.8 | 42.0 |
| INVESTOINNIT MMK | 17.0 | 17.3 | 2.8 | 0.0 | 0.3 |

Kesla Oy:n liikevaihto on kasvanut tasaisesti koko 1980-luvun ajan. Keslan kohdalla vuonna 1991 tullut kysynnän lasku koetteli yritystä muita tutkittavia yrityksiä kovemmin. Syynä tähän oli Keslan valmistamien isäntälinjan metsäkoneiden ja maatalouskoneiden kotimaan markkinoiden kysynnän romahtaminen. Viennin kasvun avulla yritys on pystynyt parantamaan taloudellista asemaansa vuonna 1992. Kesla investoi voimakkaasti 1988 ja 1989 osakeantien avulla saamallaan omalla pääomalla. Investoinnit näiden kahden vuoden aikana olivat yhteensä 34.3 mmk. Koko tarkasteluajanjakson investoinnit olivat yhteensä 37.4 mmk. Yhtiön omavaraisuusaste on laskenut tappiollisten vuosien 1989, 1990, 1991 aikana. Vuosi 1992 näyttää yrityksen kannalta jo valoisalta, sillä tilikauden tulos oli positiivinen ja viennin osuus on kasvanut. Kysynnän romahtamisen vuoksi Keslassa on jouduttu voimakkaasti vähentämään henkilöstöä ja henkilökunnan määrä on laskenut vuoden 1990 213 henkilöstä vuonna 1992 120 henkilöön.

jatkuu

Liite 3 jatkuu

Orion-yhtymä Oy Normet

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 106.1 | 136.9 | 131.1 | 87.6 | 146.7 |
| VIENNIN OSUUS % | 53.0 | 48.0 | 49.0 | 65.0 | 62.0 |
| HENKILÖSTÖ | 300 | 350 | 363 | 319 | 275 |
| INVESTOINNIT MMK | 10.1 | 11.9 | 14.2 | 2.5 | 1.5 |

Normetin kohdalla ei yhtiön taloudellista kannattavuudesta voida tehdä vertailua, koska se kuuluu suureen Orion-konserniin eikä Normetin osalta ole tehty erillisiä tuloslaskelmia. Normetin liikevaihdon kehitys on noudattanut toimialan yleisiä suuntaviivoja. Keslaan verrattuna Normetin etuna on ollut viennin suuri osuus liikevaihdosta, mikä on pitänyt yhtiön toiminnan vakaampana kuin Keslan. Tämä on vaikuttanut myös siihen, että yrityksen ei ole tarvinnut vähentää henkilöstöään niin paljon kuin Keslan. Normetin investoinnit tarkasteluajanjakson aikana olivat 40.2 mmk.

jatkuu

Liite 3 jatkuu

Loglift Oy

| | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---|---|---|---|---|---|
| LIIKEVAIHTO MMK | 150.1 | 172.5 | 195.4 | 113.8 | 143.3 |
| VIENNIN OSUUS % | 72.0 | 75.0 | 79.0 | 80.0 | 76.0 |
| HENKILÖSTÖ | 259 | 255 | 262 | 256 | 250 |
| KÄYTTÄKATE -% | 10.4 | 16.8 | 17.4 | 8.8 | 16.8 |
| TILIKAUDEN TULOS MMK | -11.3 | + 3.3 | +15.9 | - 2.8 | + 4.8 |
| OMAVARAISUUSASTE % | 23.0 | 47.0 | 46.0 | 35.0 | 36.0 |
| INVESTOINNIT MMK | 2.4 | 6.0 | 14.6 | 22.0 | 5.5 |

Loglift Oy on ollut aina hyvin vientipainoitteinen yritys, johon kotimaisen kysynnän muutokset eivät ole vaikuttaneet niin paljon kuin muihin toimialan yrityksiin. Yritys on myös siinä suhteessa poikkeuksellinen, että se ei ole vähentänyt henkilökuntaa kysynnän romahtamisen aiheuttaman toiminnan volyymin laskun vuoksi. Yrityksen henkilöstön määrä onkin säilynyt suhteellisen vakaana koko tarkasteluajanjakson ajan. Tämän henkilöstön rekrytointistrategian avulla Loglift on pystynyt säilyttämään ammattitaitoisen henkilökunnan koko ajan palveluksessaan. Yhtiön käyttökate on ollut hyvä. Myös yhtiön omavaraisuusaste on säilynyt hyvänä. Tilikauden tulokseen on varmasti vaikuttanut Partekkonsernin sisällä tehdyt konserniavustukset. Yhtiön investoinnit ovat olleet tarkasteluajanjaksona 50.5 mmk, josta vuonna 1991 tehdyt investoinnit 22.0 mmk olivat yhtiön toimitilojen osto Partekilta.

LIITE 4

Kajaani Automatiikka Oy

Kajaani Automatiikka Oy on metsäkoneita valmistavan Ponsse Oy:n tytäryhtiö. Yhtiön tehtävänä on valmistaa koneelliseen metsänkorjuuseen liittyvää tietoteknikkaa ja sähkötekniikkaa. Yritys valmistaa Ponsse-metsäkoneiden sähkötekniset osat ja tietojärjestelmät. Yhtiössä työskentelee 24 tietotekniikan ammattilaista. Yhtiön liikevaihto on vuonna 1993 noin 9 mmk. Kajaani Automatiikka on voimakkaasti uutta teknologiaa metsäsektorin käyttöön soveltava ja kehittävä yhtiö. Tuotekehitys- ja dokumentointityössä työskentelee 8 metsä- ja tietotekniikan ammattilaista.

Yrityksen menestys on tähän asti perustunut koneellisen puunmittauksen läpilyöntiin Suomessa. Se on kuitenkin jatkossa pieni osa tietotekniikalla saatavista palveluista metsänkorjuussa. Puun korjaamisen johtamisvälineistä tulee tulevaisuudessa muodostumaan yrityksen merkittävimpiä tuotteita. Nämä tietotekniikkajärjestelmät mahdollistavat kaksisuuntaisen viestinnän korjuukentän ja tuotantolaitoksen välillä. Tämä mahdollistaa puunrungon optimaalisen hyväksikäytön ja taloushallinnon niveltämisen saumattomasti urakoinnin yhteyteen. Myös metsäkoneyrittäjien taloushallinnon tietotekniikkapalvelut ovat yrityksen tulevaisuutta.

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

Puh./Tel. (90) 609 900 Telefax (90) 601 753
Int. 358-0-609 900 Int. 358-0-601 753

KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847

No 425 JUHA KETTUNEN - REIJO MARJANEN, Suomen työnantajain keskusliiton palkkatilastot: Syntyhistoria, sisältö ja käyttötarkoitus. 17.12.1992. 42 s.

No 426 PETRI ROUVINEN, Data-guide to OECD Exports. 15.01.1993. 75 p.

No 427 RITA ASPLUND, Private- and Public-Sector Earnings Structures in Finland. 25.01.1993. 72 p.

No 428 RITA ASPLUND, Human Capital and Industry Wage Differentials in Finland. 25.01.1993. 94 p.

No 429 KARI ALHO, Growth, the Environment and Environmental Aid in the International Economy. 26.01.1993. 36 p.

No 430 OLAVI LEHTORANTA, Technology Diffusion and Lifetimes of Paper Machines, Posing the Question and Description of the Data. 10.02.1993. 30 p.

No 431 JUHA KETTUNEN - JUHANA VARTIAINEN, Suomen teollisuuden työntekijöiden palkkarakenne. 15.02.1993. 35 s.

No 432 KARI ALHO, Terms-of-Trade Booms, Sectoral Adjustment and Fiscal Policy in a Small Open Economy. 18.02.1993. 27 p.

No 433 MIKA WIDGRÉN, Voting Power in Trade Policy and Social Regulation of an Expanded EC: A Partial Homogeneity Approach. 04.03.1993. 21 p.

No 434 THOMAS ARONSSON - KARL-GUSTAF LÖFGREN, Human Capital, Externalities, Growth and Welfare Measurement. 16.04.1993. 15 p.

No 435 KARI ALHO, An Evaluation of the Reasons for High Nordic Price Levels. 19.04.1993. 20 p.

No 436 ESKO TORSTI, Price-Cost Margins in Finland: Static and Dynamic Approaches. 20.04.1993. 39 p.

No 437 JARI HYVÄRINEN, Pietari, Viro, Itäisen Suomenlahden seutu: kehittyvä vai taantuva talousalue. 22.04.1993. 93 s.

No 438 OLAVI RANTALA, Stabilizing and Destabilizing Exchange Rate Realignments. 04.05.1993. 23 p.

No 439 HANNU HERNESNIEMI, Kansallista kilpailukykyä etsimässä (Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin neuvottelukunnan 21.1.1993 kokouksen aineisto). 04.05.1993. 26 s.

No 440 ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS, Toimintakertomus vuodelta 1992. 12.05.1993. 27 s.

No 441 AKI AALTO, Talouselämä-lehden suuryritystietokanta Etlassa. 27.05.1993. 53 s.

No 442 ALI MALASSU, Advantage Finland - Sawmill Industry. 27.05.1993. 82 p.

No 443 SYNNÖVE VUORI, Tahattomat teknologiavirrat Suomen teollisuudessa. 04.06.1993. 35 s.

No 444 ROBERT HAGFORS, Eräitä näkökohtia ekvivalenssiskaaloista ja niiden käytöstä. 04.06.1993. 9 s.

No 445 KATRIINA PALO, Network Interaction - Development of Expertise in Finnish Technical Consultancy Firms. 08.06.1993. 46 p.

No 446 ESA MATIKAINEN, Kilpailuetu kansainvälisessä kaupassa - Suomen laivanrakennusteollisuuden ja sen liitännäistoimialojen klusteri. 16.06.1993. 65 s.

No 447 TIMO J. HÄMÄLÄINEN, Resources, Organizational Efficiency and International Competitiveness: A Systemic Framework. 23.06.1993. 108 s.

No 448 MARKKU KOTILAINEN, Exchange Rate Unions: A Comparison with Currency Basket and Floating Rate Regimes - A Case of Temporary Shocks. 20.08.1993. 68 p.

No 449 MIKA MALIRANTA, Tuottavuuden kehitys ja taso Suomen metsäteollisuudessa ja sen yrityksissä: kansainvälinen vertailu. 07.09.1993. 56 s.

No 450 JOUKO KINNUNEN, Economic Effects of Climate Change: An Estimate for Finland. 10.09.1993. 35 p.

No 451 AIJA LEIPONEN, Henkinen pääoma ja talouskasvu - Suomi ja muut OECD-maat empiirisissä vertailuissa. 24.09.1993. 60 s.

No 452 ARI MONONEN, Metsänkorjaamiseen erikoiostuneen konepajateollisuuden kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus Suomessa. 08.10.1993. 53 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on rajoitetusti saatavissa ETLAn kirjastosta tai ao. tutkijalta.
Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress; they can be obtained, on request, by the author's permission.

E:\sekal\DPjulk.chp/08.10.1993