

# TEOLLINEN SUOMI

Eero Eloranta, Jukka Ranta, Pekka Salmi, Pekka Ylä-Anttila

# TEOLLINEN SUOMI



Eero Eloranta, Jukka Ranta, Pekka Salmi, Pekka Ylä-Anttila

# TEOLLINEN SUOMI

Tuotannon uudistuminen kriisin jälkeen

SITRA

Edita ■ Helsinki



1. painos 2010

Julkaisija: Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

Kustantaja: Edita Publishing Oy

© Kirjoittajat, Sitra ja Edita Publishing Oy

Ulkoasu ja taitto: Marjut Heikkinen

Kansien kuvat: Stefan Bremer

Tämä teos kuuluu Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

Sitran julkaisusarjaan (Sitra 287)

Julkaisua koskevat tiedustelut sähköpostilla [julkaisut@sitra.fi](mailto:julkaisut@sitra.fi),  
tai puhelimitse (09) 618 991

ISBN: 978-951-563-722-2 (URL: <http://www.sitra.fi>)

ISSN 1457-5736 (URL: <http://www.sitra.fi>)

Painopaikka: Edita Prima Oy

Helsinki 2010



## ESIPUHE

Pieni avoin talous Suomi on riippuvainen vientituloista. Teknologiateollisuus on ollut vientitulojen suurin kerryttäjä. Tämä teollisuus on voimakkaassa rakennemuutoksessa, joka hämärtyy osittain laman vaikutusten alle. Tuotantoa siirretään lähemmäs markkinoita sekä kustannuksiltaan kilpailukykyisille seuduille. Globaalit yritykset toteuttavat moninapaisen maailman järjestystä. Tuotteita tullaan valmistamaan kaikilla tärkeimmillä talousalueilla likimain kysynnän suhteessa, minkä lisäksi globaali hankintatoimi pystyy optimoimaan ostoja vielä alueiden välillä. Suhteellisen kilpailuedun periaatteella haetaan kustannussäästöjä, mutta yhä useammin myös parasta osaamista. Kiina yksin kouluttaa lähes miljoona insinööriä vuodessa.

On ilmeistä, että nyt teollisuudessa tapahtuvat lomautukset ja irtisanomiset muuttuvat pysyviksi työpaikkojen menetyksiksi. On käyn-

nissä globaaliin työnjakoon ja markkinoiden alueelliseen kysyntään perustuva luonnollinen talouskehitys, joka on lähivuosisikymmeninä toteutunut jo esimerkiksi tekstiili- ja elektroniikkateollisuudessa. Tämä teollisuuden muutostaaste nousi voimakkaasti esiin myös Sitran organisoimassa Suomen elinvoiman lähteet-kehitysohjelmassa, jonka avaamaa keskustelua tässä kirjassa jatketaan. Suomen teollisuus on aikaisemmissa murroksissa kyennyt uusiutumaan. Väistyvän tuotannon tilalle on noussut uutta tuotantoa. Suomi on yksi maailman teollistuneimpia maita. Tällä vuosikymmenellä aina viime vuoteen teollisuuden kasvusta on vastannut erityisesti koneteollisuus, joka on siirtynyt uuteen globaaliin sopeutumisvaiheeseen. Vaikka yleisesti huomio painottuu ns. jälkiteolliseen yhteiskuntaan, niin Suomen hyvinvoinnin kannalta olisi tärkeätä synnyttää

myös uutta teollista tuotantoa Suomeen. Palvelut, sosiaalinen media ja muu verkostotalous eivät korvaa vientiteollisuutta hyvinvoinnin lähteenä, vaikka ne ovatkin tärkeitä asioita yhteiskunnan uudistamisessa.

1. Miten uutta vientiliiketoimintaa syntyy Suomeen väistyvän teollisuustuotannon tilalle?
2. Miten teollisuuden uudistumista voidaan tukea ja vauhdittaa Suomessa? Onko meillä jotain erityisiä esteitä tai voimavaroja, jotka ohjaavat teollisuuden kehitystä?
3. Miten markkinoiden teknologiset ja muut murrokset tarjoavat Suomeen kytkeytyville teollisuusyrityksille uusia liiketoiminnan mahdollisuuksia?
4. Miten globaalit yrityksemme saadaan kehittämään uusia liiketoimintoja Suomesta käsin?

Näistä lähtökohdista ryhmä teollisuuden kehittämisen ammattilaisia tarttui tähän Suomen

kansantalouden keskeiseen haasteeseen Sitran kutsumina. Teollisuustalouden professori Eero Eloranta, tutkimusjohtaja Jukka Ranta, toimitusjohtaja Pekka Ylä-Anttila ja sijoitusjohtaja Pekka Salmi muodostivat tiimin, joka on yhteistyössä tuottanut tämän kirjan. Kirjassa yhdistyy analyysi, tarinat ja pamfletti. Sen keskeinen ajatus on löytää suomalaisen teollisuuden uudistumisen malleja lamanjälkeiseen maailmaan.

Sisältö on ideoitu yhdessä ja tekijät ovat koontuneet keskusteluihin säännöllisin välein. Yksittäisten kirjoittajien jälki näkyy kuitenkin pohjatekstien muodossa. Tässäkin projektissa on loppuvaiheessa tehty vaikeita valintoja aiheiston tiivistämisessä. Hyviä avauksia jäi siten vielä tulevaankin keskusteluun.

Kiitän kirjan tekijöitä innostuneesta työstä ja uskon, että julkaistu kirja herättää uutta luovaa keskustelua teollisuuden tulevaisuudesta ja talouden uudistumisesta Suomessa.

*Helsingissä huhtikuussa 2010*

*Mauri Heikintalo  
Johtaja, Sitra*



# SISÄLLYS

## SUOMEN TEOLLISUUDEN TARINA

Johdanto	10
Teollisuuden vahvojen toimialojen kehitys	12
Metsäsektorin menestys ja kriisi	12
Elektroniikkateollisuus metsä- ja kaivossektorin palvelijana	25
Koneteollisuus – teollisuuden mahdollistaja	40

## MILTÄ NÄYTTÄÄ TEOLLINEN SUOMI VUONNA 2010?

Lamasta lamaan	46
Kiinteistä investoinneista osaamiseen	46
Kiinan menestyksen houkutus ja uhka	49
Vuosi 2008 – kriisi on uuden alku	52

## MILLÄ MENESTYÄ LAMAN JÄLKEEN?

Loppuuko teollinen tuotanto Suomesta?	64
Halvalla hyvää Suomesta?	64
Palvelujen viennistäkö talouden pelastus?	67
Ketterät tehtaot Suomessa	68
Tehtaiden verkko – Kiinaan, Intiaan ja Suomeen	71
Globalisaatio on täällä tänään	72
Tuotannon lisäarvo korkean kustannustason maassa	73
Uutta luovat teollisuusyritykset – älykästä rautaa	82
Innovaatioyritys	82
Uuden luominen	83
Parasta hydrauliiikkaa – Dynaset Oy	88
Kansallinen etu ja yrityksen elinkaari	90
Tasolta toiselle – NOTE	92
Toimittajien tai asiakkaiden armoilla	95
Kun uudistamisen kyky hiipuu	100



Teleste – viisikymppinen innovaatioyritys	102
Tuotannon evoluutio Tanskan malliin	105
Esimerkkejä kehityksestä miilusta kasvuyritykseksi	110
<b>Ovatko suomalaiset innovatiivisempia kuin muut?</b>	<b>114</b>
Innovatiivisia ihmisiä vai järjestelmiä?	114
Yliopistot ja yritykset yhteisellä innovaatioasialla	115
Ovatko yliopistot olemassa itseään varten?	117
Ylä-Savon ihmeellisiä yrityksiä	120
Onko uuden luominen rakettitiedettä?	126
Halton tekee ilmasta tulosta	128
<b>Korvaako palveluliiketoiminta teollisuuden jättämän aukon?</b>	<b>132</b>
Asiakkaat odottavat ilmaispalveluita	132
Tuotteen ja palvelun elinkaarien on kohdattava	134
Kuinka muunnan tuoteyrityksen palveluyritykseksi ja parannan tuottavuutta?	142
Miten palveluiden tuottavuutta voitaisiin parantaa?	143
Palvelujen strategia	144
Miten päästä kiinni kannattavaan ja kansainväliseen palveluliiketoimintaan?	147
<b>MILLAISTA TEOLLISUUTTA TULEVAISUUDESSA?</b>	
<b>Millaista työtä huomisen menestyvä teollisuusyritys tarjoaa?</b>	<b>152</b>
Tuotantotyö vähenee	
– tuleeko mitään tilalle?	152
Tuotekehitys ja palvelut lisääntyvät	
– onko niissä tulevaisuus?	152
ICT-teollisuus henkilöstön rakennemuutoksen edelläkävijä	154

<b>Ympäristökysymykset säätelevät teollisuuden tulevaisuutta</b>	<b>156</b>
Ympäristökysymykset nousevat entistä vahvemmin esille	156
Uuta Nokiaa ei tule – voisiko ympäristöosaaminen ja energiatekniikka tarjota mahdollisuuksia?	159
Jätteet pitäisi eliminoida tai ainakin hyödyntää	169
<b>Mihin olemme matkalla?</b>	<b>171</b>
Suomalaisilla on vahvuuksia	171
Koolla on väliä	173
Teolliset murrokset – arvoa mekin ansaitsemme	174
Case Outotec – Outokummun suojusta tuotantoteknologian johtavaksi palveluyritykseksi	176
Metsäteollisuus bio- ja energiateollisuudeksi	179
Metsän ja biotekniikan vahva side	181
Elektroniikan kokoonpanijasta läsnä-älyn systeemiosajaksi	185
Sulautetut koneet – kokonaisratkaisuun liitetty teknologia	188
<b>Johtopäätöksiä</b>	<b>190</b>
Mitä suomalaisten yritysten pitäisi tehdä?	190
Teesit suomalaisille yrityksille ja yrittäjille	192
Teesit valtiovallalle	193
Teesit tavallisille suomalaisille, yksilöille ja pienryhmille	197
<b>Lähteitä</b>	<b>207</b>



**tulessa syntynyt**

Kansainvälinen keräilykäsittely / International keräilykäsittely / International keräilykäsittely

KK  
DC  
DK

**SUOMEN TEOLLISUUDEN TARINA**



## JOHDANTO

Suomen teollisuus kehittyi 90-luvun lamaan saakka metsäteollisuuden johdolla. Metsäteollisuuden menestyminen perustui suljetun talouden logiikkaan. Metsäteollisuus pystyi asiakkaana hyödyntämään orastavaa koneteollisuutta sekä koneteollisuuden kylkeen vähitellen kasvanutta muuta teollisuutta kuten automaatio- ja koneiteollisuutta. Tuottavuuden kehitys rakennettiin kiinteisiin investointeihin, eli uusiin nopeisiin ja leveisiin koneisiin. Toimialalle luontaista syklistä ja investointeihin liittyviä taloudellisia riskejä kompensoitiin menestyksekkäällä yhteistyöllä valtiiovallan kanssa. Raha- ja valuutapolitiikka toimivat tehokkaasti lähinnä siksi, että riippuvuus tuontiraaka-aineista oli vähäistä.

Metalliteollisuuden kehityksessä hyödynnettiin teollisten klustereiden logiikkaa jo paljon ennen kuin klusterit keksittiin. Avainklusteri oli metsäteollisuus. Metsäteollisuuden suuri

energian ominaistarve ruokki muutakin kuin metsä-, paperi-, sellu- ja sahakoneiden kehitystä. Niinpä sähkövoimakoneiden ja generaattoreiden tuotekehitys suuntautui ainakin osittain myös metsäklusterille. Kuljetusvälineiteollisuus nousi yhtä lailla kukoistukseen. Toisaalta tarvittiin raskaita ajoneuvoja puun kaatoon, käsittelyyn ja kuljetukseen tehtaille. Toisaalta taas tarvittiin vetureita, ajoneuvoja, satamanostureita, lukkeja ja laivoja tuotteiden siirtämiseen merten takana oleville asiakkaille.

Laatukriteerien sekä tuottavuus- ja turvallisuusvaatimusten kasvun myötä maahan syntyi pikku hiljaa elektroniikka- ja automaatioteollisuutta. Yritysten monialainen rakenne kannusti aivan uusiin käyttäjälähtöisiin innovaatioihin. Osa monialaisuudesta selittyi aikanaan hyödyllisen vertikaalisen integraation kautta. Yritys, joka valmisti saniteettipaperia, joutui olosuhte-

den pakosta sodan jälkeisinä vaikeina aikoina myös tekemään koneita, joilla paperia valmistetaan. Lisäksi yrityksen oli synnyttävä myös laitteita ja ohjelmistoja, joilla paperin tekemistä ohjataan. Pitikö yrityksen vielä valmistaa myös metsurin kumisaappaita, on jo toinen kysymys.

Teollista kehitystä ja aktiivista vuorovai-  
kutusta edistivät osaamisen paikallinen mo-  
nipuolistuminen ja vahvistuminen Suomen

teollisuuden ikivanhojen syntysijojen liepeille. Suomeen nousi useita teollisuuspaikkakuntia. Kommunikaatio oli helppoa ja suoraviivaista, sillä etäisyydet olivat lyhyet. Ilot ja surut jaettiin. Olimme kehityksessä aikaamme edellä. Mutta sitten ajat alkoivat muuttua.

Maailma avautui, Suomi integroitui mukaan kansainvälistymiseen ja aiemmat suljetun talou-  
den menetelmät eivät enää olleet mahdollisia.



## TEOLLISUUDEN VAHVOJEN TOIMIALOJEN KEHITYS

### METSÄSEKTORIN MENESTYS JA KRIISI

#### Paperiteollisuuden kriisi pakottaa rakennemuutokseen

Suomen metsäsektori on kriisissä, jota voi verrata vain vuosien 1917–18 dramaattisiin aikoihin tai tervan ja purjelaivojen valtakauden päättämiseen merenkulussa 1800-luvulla.

Kyse on ennen muuta paperiteollisuuden kriisistä: massa- ja paperituotannon tuotantokapasiteetti on supistunut noin neljänneksen vuodesta 2006, jolloin se oli lähes korkeimmillaan. Keskeiset syyt ongelmiin ovat teknologinen kehitys ja kysynnän muutokset: elektroninen tiedonvälitys on syrjäyttänyt paperipohjaista viestintää. Paperin kulutus kehittyneissä maissa on kääntynyt laskuun. Euroopassa ja Pohjois-

Amerikassa on ylikapasiteettia, tuotteiden reaali hinnat ovat laskeneet, mutta kustannukset ovat Suomessa nousseet entiseen tahtiin. On ajautettu kannattavuuskriisiin ja saneerauksiin, jotka jatkunevat vielä jonkin aikaa.

Edessä on uuden tuotantorakenteen ja uusien tuotteiden etsiminen. Metsäteollisuus on taas kerran – yli 500-vuotisen historiansa aikana – suuren ja kipeän rakennemuutoksen keskeillä. Olisiko jotain voitu tehdä toisin, voisivatko muiden alojen yritykset ja elinkeinopolitiikan päättäjät löytää metsäteollisuuden murroksista osviittoja tulevaisuuden pohdintaan, olisiko historiasta opittavissa jotain?

#### Vanhan menestyksen vankina

Suomen metsäteollisuuden nousu johtavaksi toimijaksi alallaan on merkittävä menestysta-



rina maailman taloushistoriassa. Kukapa olisi 1950-luvulla uskonut, että vuosisadan loppuun tultaessa suomalaiset olisivat johtavia paino- ja kirjoituspaperien viejiä maailmassa. Ensimmäiset vieniin menneet paperikoneet sodan jälkeen perustuivat kokonaan muualla kehitettyyn teknologiaan, mutta jo 1960-luvulla suurelta osin Suomessa kehitettyyn osaamiseen. Metsäteollisuustuotteiden ympärille alkoi kehittyä niiden valmistamiseen tarvittavan teknologian ja koneiden valmistusta. Raaka-ainevetoisen teollisuuden laajentuminen teknologian ja investointitavaroiden tuotantoon on maailmassa harvinaista. Tuskin kukaan uskoi sitäkään vielä 60-luvulla, että vuosisadan lopussa Suomi ja suomalainen yritys olisivat markkinajohtajia metsäteollisuuden koneissa ja laitteissa.

#### **Metsäklusteri jo ennen Porteria: vettä, puuta ja markkinoita**

Suomen metsäteollisuuden kehitys on puhdas esimerkki kehitysblokista, jota *Michael E. Porter* alkoi myöhemmin kutsua teolliseksi klusteriksi. Suomessa kohtasivat kaikki ne osatekijät, jotka olivat välttämättömiä globaalisti kilpailukykyisen metsäklusterin syntymiselle ja kasvulle. Keittoastiassa olivat kaikki tarvittavat ainesosat, jotta prosessi lähti liikkeelle: vesi, raaka-aine ja markkinat.

Puhdasta *vettä* oli prosessien tarpeeseen ja vesivoiman avulla pyöritettiin valta-akseleita ja

myöhemmin tuotettiin sähköä. Lisäksi vesistöt toimivat ajankohtaan nähden loistavina raaka-aineen ja lopputuotteidenkin kuljetusteinä.

*Raaka-aineesta* ei ollut pulaa. Suomella oli runsaat metsävarat ja metsät tuottivat hyvälaatuisia puuta.

*Markkinat* olivat olemassa. Isot markkina-alueet – aluksi Pietari ja Venäjä, myöhemmin Pohjois-Saksa ja koko Länsi-Eurooppa – olivat riittävän lähellä ja vesikuljetuksilla palveltavissa.

Alussa puuttuvaa *yrittäjyyttä* ja tarvittavaa *pääomaa* paikkasivat osin Suomen ulkopuolelta tulleet yrittäjät ja sijoittajat. Raaka-ainevarat ja nouseva paperin kysyntä houkuttelivat tänne yrittäjiä ja riskinottoon halukasta pääomaa. Metsäteollisuuden nousun alkuvaiheessa tänne tuli niin venäläisiä, ruotsalaisia kuin norjalaisiakin. Monien joukosta Hans Gutzeitin nimi jäi vuosisadaksi metsäteollisuuden historiaan.

#### **Metsäteollisuuden pyhä kolminaisuus: teollisuus, työntekijäjärjestöt ja metsänomistajat**

Toisen maailmansodan jälkeisinä vuosina metsäteollisuus saavutti Suomessa lähes instituution aseman. Vientiteollisuutta tarvittiin talouskasvuun ja hyvinvointiyhteiskunnan luomiseen. Vaadittiin "malttia vaurastua".

Valtio tuki kehitystä, mutta vähitellen syntyi myös pyhä kolminaisuus: teollisuus, työntekijäjärjestöt ja metsänomistajat. Vientitulot jaettiin

paitsi voittoina teollisuudelle myös palkkoihin ja metsänomistajien vauraudeksi. Tästäkin näkökulmasta katsoen oli kansallinen etu – ja samalla monen intressiryhmän etu – turvata metsäteollisuuden menestyminen. Jos kolminaisuus joutui vaikeuksiin, hoidettiin kilpailukyvyyn rapautuminen devalvaatiolla. Näin kansallinen talouspolitiikka huolehti kolminaisuuden menestymisestä.

### **Sellunkeitosta metsäteknologian markkinajohtajaksi**

Metsäteollisuuden menestyminen siivitti myös teollisuudenalan laitevalmistajat maailman teknologia- ja markkinajohtajiksi. Kärkipaikka saavutettiin sekä prosessilaitteiden että automaatio- ja mittalaitetekniikan kehittämisessä. Myös teknologian valmistuksessa olemme päässeet johtavaan asemaan. Klusteri kasvoi täydelliseksi, kun alan konsulttitoimintakin alkoi kasvaa maailman luokkaan. Klusteri tuotti vaurautta ja osaamista. Suomi eli metsästä. Positiiviset sironnavaikutukset olivat moninaiset. Paljon myöhemmin kasvuun lähteneen elektroniikka-alan ensi askeleet Suomessa otettiin metsäteollisuuden automaatioon ja mittaustekniikkaan liittyen.

Niinpä 1990-luvulle tultaessa Suomen metsäteollisuus teki tuotteensa teknisesti uusimmilla ja tehokkaimmilla koneilla ja prosessilaitteilla, toi uudenlaisia paperilaatuja markkinoille ja

oli muutenkin johtavassa asemassa useimmissa markkinasegmenteissä. Tuotannollisesti ala oli kansainvälistymässä tai oikeammin eurooppalaistumassa. Viennin lisäksi oli enenevässä määrin tuotantoa Suomen ulkopuolella

### **Leveämmin, nopeammin, enemmän**

Mikään ei näyttänyt estävän metsäteollisuuden vauhtia todelliseksi maailmanmestariksi. Vallitseva paradigma – leveämmin, nopeammin, enemmän – takaisi sen. Tämä paradigma oli tuolloin myös teknisen edistyksen mitta. Oli teknologista kehitystä, jos ja vain jos rainaleveys kasvoi, paperiradan nopeus lisääntyi ja tuotantomäärät konetta kohden kasvoivat. Muunlaiset haasteet eivät juuri kiinnostaneet. Vauhtisokeus ja omien etujen varjeleminen korporatiivisessa yhteiskunnassa estivät näkemästä ympärillä tapahtuvia muutoksia.

### **Markkinoiden ja teknologian murroksia**

Teollisuudenalan dynamiikka alkoi kuitenkin oleellisesti muuttua 1990-luvun kuluessa. Kyseessä olivat heikot signaalit ja vallitsevan paradigman kannalta aluksi näennäisesti marginaaliset haasteet.

*Tietotekniikan vaikutus paperin kysyntään* arvioitiin väärin pitkässä juoksussa. 1990-luvulla tietotekniikan uskottiin vain kasvattavan paperin kysyntää. Tietotekniikka ei ollut uhka paperin käytölle vaan pikemminkin uusi kysyn-

tätekiä. Vaikka 90-luvun lopulla sanomalehti-paperin kulutus USA:ssa kääntyi jo laskuun, tätä ei haluttu Suomessa lukea ennusmerkkinä. Muu viestintään käytetty paperi alkoi kuitenkin melko nopeasti seurata samaa kehityskaarta.

*Kierrätys ja ympäristötekijät nousivat esille.* Jo 90-luvulla heräsi keskustelu ns. minitehtaista, eli maailman metropolien yhteydessä olevista pienistä, joustavista, kierrätyspaperia käyttävistä tehtaista. Tätä ei Suomessa otettu vakavasti eikä minitehtaan kehittämistä koettu 90-luvun ajattelutavan mukaisesti teknisesti kiinnostavaksi ja riittävän haastavaksi tehtäväksi. Kierrätyskuidun käyttö paperin raaka-aineena oli kuitenkin jo voimakkaassa kasvussa ja uusia tapoja sen tehokkaaseen hyödyntämiseen etsittiin.

*Metsien ja ympäristön välillä ei nähty ristiriitaa.* Ympäristöliikkeen vaikutusta ei koettu todellisena. Meillä uskottiin, että mielikuvilla voidaan kyllä vaikuttaa ihmisten asenteisiin ja kulutuskäyttäytymiseen. Olivat mielikuvat sitten oikeita tai vääriä.

*Puun saatavuudelle ei nähty rajoja.* Puun saanti Suomesta vaikeutui eikä kotimaisella raaka-aineella enää pystytty pitämään Suomen tuotannon tasoa yllä. Tarvittiin yhä lisää tuontipuuta Venäjältä. Osa tuotantokapasiteetista toimi sen varassa. Kotimaan puumarkkinat eivät toimineet – puun hinta oli kilpailijoihin verrattuna korkea, mutta silti ajoittain kärsittiin puupulasta.

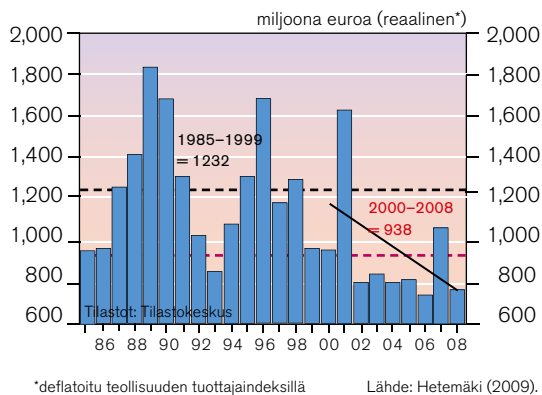
*EU-jäsenyys ja yhteisvaluutta muuttivat kilpailustrategian.* Devalvaatioilla ei voitu enää 1990-luvun puolivälin jälkeen korjata rapautunutta kilpailukykyä. Pelin säännöt muuttuivat oleellisesti. Suljetun talouden oloihin ja kansalliseen strategian toteuttamiseen rakennettu asetelma ei kuitenkaan olennaisesti muuttunut. Pyhä kolminaisuus säilyi. Myös etujen ja taloudellisten hyötyjen ulosmittaus jatkui entiseen tapaan.

*Teknologia ei enää ollut kilpailukyvyyn tekijä.* Tekninen kehitys pysähtyi tai hidastui Suomessa merkittävästi. Uusia paperikoneita ei ole rakennettu vuoden 1998 jälkeen. Investointien taso metsäteollisuudessa on 2000-luvulla ollut jopa neljänneksen pienempi kuin kahden edellisen vuosikymmenen aikana (kuva1). Trendi on laskeva. Kilpailijamaita nopeammin nousseet kustannukset oli Suomessa voitu pitkään kompensoida muita nopeammalla tuottavuuden nousulla. Nyt se oli muuttunut tuntuvasti vaikeammaksi. Paradoksi tai ei, mutta vanhan paradigman mukainen toiminta olisi sopinut erinomaisesti Suomen sisälle. Romahtanut kannattavuus ei kuitenkaan sallinut vanhan menon jatkamista. Tuli alasajon tuntu.

2000-luvulle tultaessa merkit olivat selvät. USA:ssa ja osin Länsi-Euroopassakin viestintään käytettävän paperin kulutus oli kääntymässä laskuun (kuva 2). Siitä huolimatta suomalaiset ostivat vanhoja tehtaita Pohjois-Amerikasta,



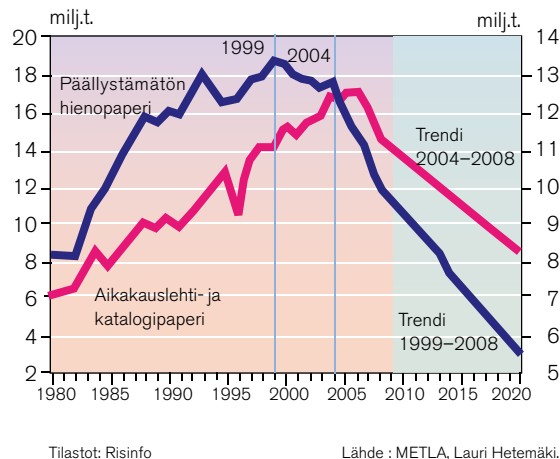
**Kuva 1.** Metsäteollisuuden investointien kehittyminen Suomessa.



laskevan kysynnän markkinoilta. Usko suomalaisen osaamiseen oli luja. Uskottiin, että suomalaisten omistuksessa tehtaiden kannattavuus kääntyisi nousuun. Mutta markkinat kulkivat toiseen suuntaan. Myös työntekijät ja metsänomistajat kieltäytyivät näkemästä tai tunnustamasta muutosta. Kaikki jatkui entiseen tapaan. Vuoden 2005 työmarkkinariita oli tämän ajattelun väistämätön lopputulos. Viimeaikaiset tehtaiden sulkemiset ja saneeraukset ovat enää jälkinäytöstä.

Suomen metsäsektori kehitti itsensä maailman huipulle pitkään korkeina jatkuneilla investoinneilla, erikoistumalla korkean jalostusasteen tuotteisiin sekä kustannustehokkuutta painottavalla strategialla. Tämä tapahtui maassa, jossa

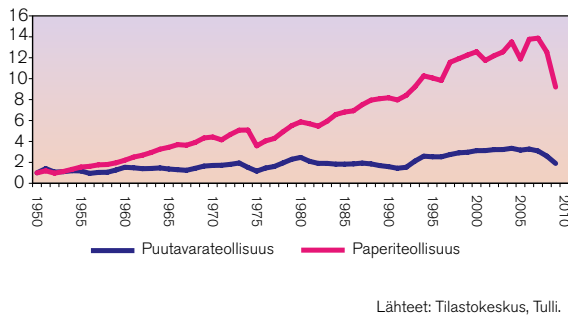
**Kuva 2.** Paino- ja kirjoituspaperin kulutuksen kehittyminen ja sen ennuste USA:ssa.



raaka-aine on kallista ja kuljetusetäisyydet suhteellinen kilpailuhaitta. Samalla metsäsektorista tuli oman menestyksensä vanki. Maailman huippua oleva tuottavuus ei riitä, jos tuotteiden kysyntä laskee ja erikoistumisesta korkean kustannustason tuotteisiin ja pääomavaltaiseen tuotantoon tulee rasite (kuva 3).

Suomen paperiteollisuuden korkea työn tuottavuus on seurausta nimenomaan tuotteiston rakenteesta (kuva 4). Suomessa tuotanto on pääomavaltaista ja tuotteet paljon energiaa ja muita välipanoksia vaativia. Siksi työpanosta kohden laskettu tuotanto on suuri. Työn tuottavuus ei kuitenkaan enää silloin riitä, kun markkinat liukuvat alta. Pikemminkin se tekee sopeutumisesta kaksin verroin vaikeamman.

**Kuva 3.** Puutavara- ja paperiteollisuuden viennin määrän suhteellinen kehitys vuodesta 1950.



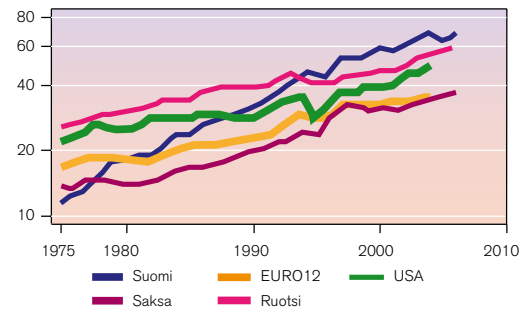
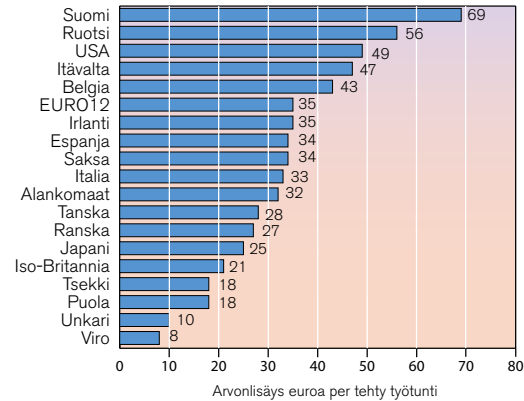
### Takana loistava tulevaisuus – uusia tuotteita tarvitaan

Metsäteollisuus kytki aikanaan Suomen osaksi maailmantaloutta. Metsäteollisuustuotteiden osuus maan vientituloista oli vielä 1960-luvun alussa noin 70 %. Nyt osuus on alle 20 % ja koko klusterinkin – mukaan luettuina metsäsektorin koneet ja laitteet – osuus enää reilu neljännes (kuva 5).

Metsäteollisuus on ollut ennenkin kriisissä, mutta se on löytänyt aina elinkaarelleen jatkon. Millainen tulevaisuus voisi tällä kertaa olla edessä? Onko menneestä opittavissa jotakin?

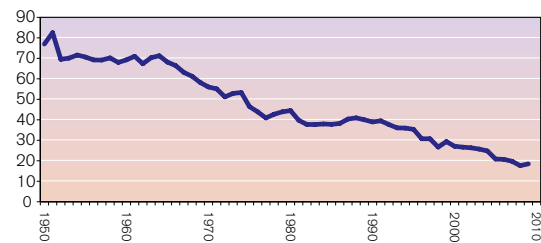
Metsät ovat edelleenkin Suomen ainoa merkittävä raaka-aine. Teollisuustuotanto ei kuitenkaan ole ollut raaka-ainevetoista enää pitkään

**Kuva 4.** Työn tuottavuus massan, paperin ja paperituotteiden valmistuksessa vuonna 2004 (yläkuva) sekä tuottavuuden kehitys 1975–2006 (alakuva), molemmat euroissa Suomen vuoden 2004 hintatasolla.



Lähde: Kaitila – Nevalainen – Malliranta – Mankinen (2008).

**Kuva 5.** Metsäteollisuuden viennin kehitys suhteessa tavaroiden kokonaisvientiin.

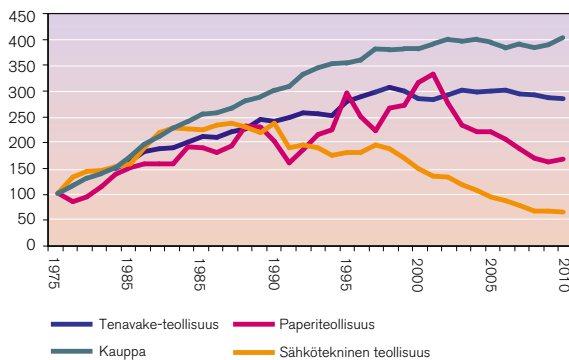


Lähteet: Tilastokeskus, Tulli.



aikaan. Tieto ja osaaminen ovat paljon tärkeämpiä tuotannontekijöitä. Uuden kehittämisen on metsäsektorissa polttava tarve. Tarvitaan sekä uusia tuotteita että tuotantomenetelmiä. Resurssit ovat kuitenkin niukat. Pitkään jatkunut heikko kannattavuus, joka osittain on seurausta strategisista virheaskeleista ja kehitystyön laiminlyönnistä, jarruttaa ja lykkää uusia kokeiluja ja panostuksia tutkimukseen. Ensin on saneerattava vanha. Vasta kun kasvavirta on saatu kääntymään reilusti plussalle, voidaan tulorahoitusta ohjata kunnolla uuden kehittämiseen. Helppoa se ei ole. Nykytuotteiden reaalihinnat ovat nimittäin olleet laskussa pitkään, eikä suurta muutosta ole näköpiirissä niin kauan kuin ylikapasiteettitilanne jatkuu ja kysyntä supistuu (kuva 6).

**Kuva 6.** Tuotannon hintakehitys eri toimialoilla.



Lähteet: ETLAn laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

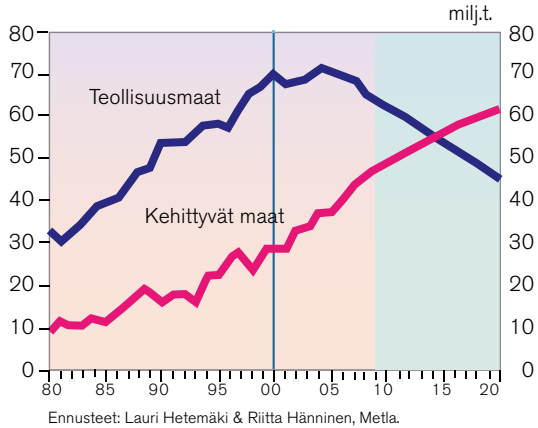
### Rakennuspuusepänteollisuus kasvaa hyvästä metsästä

Puu on kuitenkin muuttumassa entistä tärkeämmäksi materiaaliksi. Ympäristösyöt ja ekologinen ajattelu suosivat tulevaisuudessa puun käyttöä uusiutumattomien raaka-aineiden asemesta. Jonkinlainen monilta huomaamatta jäänyt poikkeus metsäteollisuuden kriisissä onkin ollut puutuoteteollisuuden jatkojalostus: rakennuspuusepänteollisuuden työllisyys viimeisen kymmenen vuoden aikana on kasvanut samaan aikaan, kun paperiteollisuudesta on hävinnyt runsaat 13 000 työpaikkaa. Koko puutavarateollisuus – mekaaninen metsäteollisuus – onkin työllisyydellä mitattuna jo suurempi toimiala kuin massa- ja paperiteollisuus. Olisiko tässä viitteitä tulevaisuuteen? Aikanaan vallinnut tuotantoajattelu ja teollisuuspolitiikka kummittelevat tässäkin: puurakentaminen ja siihen liittyvä osaaminen hävitettiin aikanaan tehokkaan elementti- ja betonirakentamisen tieltä. Kiinnikurottavaa on siksi paljon.

### Paperia kuluu kaukomailla – siksi myös tuotantoa tarvitaan siellä

Paperin kulutuksen kasvu on siirtynyt kehittyvien maiden markkinoille, Kiinaan, Intiaan, Venäjälle ja Itäisen Keski-Euroopan alueelle (kuva 7). Kuljetusetäisyydet ovat niin pitkiä, että vain osa näille markkinoille menevistä tuotteista on järkevää ja mahdollista tuottaa

**Kuva 7.** Paino- ja kirjoituspaperin kulutus ja ennuste vuoteen 2020.

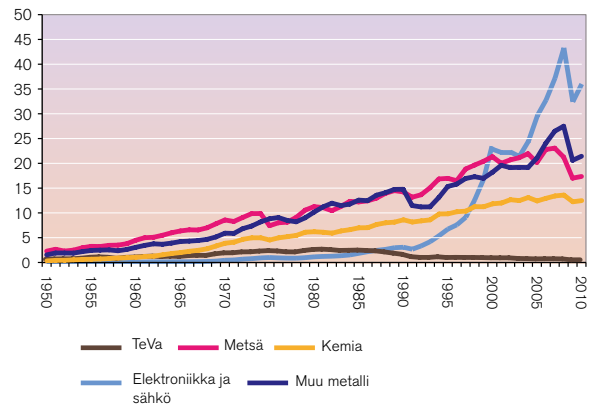


Tässä määritelyihin *teollisuusmaihin* Suomen tuotannosta vietiin 2007 noin 80% ja *kehittyviin maihin* 20%.

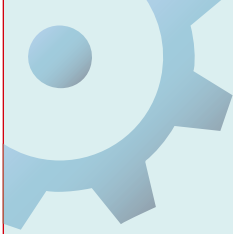
Lähde: METLA, Lauri Hetemäki.

Suomessa tai muualla Euroopassa. Siksi tuotantokapasiteetti kasvaakin lähinnä Aasiassa. Lähes kaikki uudet paperikoneet viimeisen viiden vuoden aikana on rakennettu Kiinaan. Tämä tietenkin on tarjonnut suuria mahdollisuuksia suomalaisille metsäteollisuuskoneiden valmistajille. Riski tietenkin on, että teknologian ke-

**Kuva 8.** Teollisuustuotanto toimialoittain (tuotannon jalostusarvo) vuoden 2002 hinnoin, miljardia euroa.



hitys enemmän tai myöhemmin siirtyy sinne mihin investoidaan. Näin on käynyt aiemmin historiassa. Tutkimuksen, osaamisen ja asiantuntijapalveluiden ydin on kuitenkin edelleen suurelta osin säilynyt Suomessa. Tässä lienee toinen viite tulevaisuuteen.



## IMPERIUMIN VASTAISKU

Ja tapahtui vuonna 1993 ...

Alkuillan ruuhkaliikenne matelee Torontosta kohti länttä. Jussi ehtii lukea Ontario-järven rannalla olevien viinitarhojen rypäleiden lajikylttejä ja ihmetellä.

- Miten on mahdollista, että täällä voidaan viljellä Merlot-, Chardonnay- ja muita laaturypäleitä, täälähän on pidempi ja kovempi talvi kuin esimerkiksi Stadin alueella. Onks kumpikaan teistä maistanut täkäläisiä viinejä?

Risto on ollut pitkään hiljaa ja keskittynyt ajamiseen mutta aprikoi.

- Niin talvi on tosiaan aina talvi täällä ja pidempi, mutta vastaavasti kesä on aurinkoisempi, kuivempi ja pidempi – ikään kuin kevät ja syksy jäävät pois, se kesän lämpö kai ratkaisee, mutta ei ne viinit mitään erikoisia ole.

Ja Risto jatkaa:

- Ootsä Jussi kertonut Benkulle siitä kellaripa-perikoneesta?

- Siis mistä, ihmettelee Bengt.

- En ole, vastaa Jussi ja alkaa selvittämään. Niin siis Tokio Metropolitan Office, sä tiedät ne Shinjukun kaksoistornit, haluaa tornien kellariin paperikoneen,

joka käsittelee siellä syntynyttä pois heitettyä paperia uudelleen käyttöön – siis eräänlainen täysin suljettu kiertosysteemi.

- Onks toi muka totta vai vitsi, Bengtin silmistä paistaa epäusko.

- Ei se vitsi ole, Risto vakuuttaa. Olemme saaneet virallisen tarjouspyynnön, ollaan Jussin kanssa mietitty meidän yhteistyöprojektien puitteissa automaatio-konseptia. Olen viisastellut, että paperikoneestahan tulee automaation toimilaite.

- Se on muuten haastava homma, jatkaa Risto. Haluavat, että syntyvä jätevesi voidaan laskea ongelmitta kaupungin viemäriverkostoon ja muitakaan päästöjä ei voi olla.

- Toihan on minimillin ultimatum, toteaa Bengt.

Jussi kertoo, että japanilaiset sanovat tuossa toimistokompleksissa olevan 44 000 ihmistä töissä. Sehän tavallisen suomalaisen kaupungin verran.

- Epäilin asiaa, jatkaa Jussi, ja kerran laskin yhden tornin yhden sivun fönärit. Istuin siinä puiston penkillä ja yritin olla sekoamatta laskuissa. Jengi varmaan ihmetteli, mikä tolla kundilla on, kun se sihtaa sormeaan pitkin taivaalle. No oli pakko tehdä niin, että pysyin laskuissa.





- No mikä oli tulos, kysyy Risto.  
- Enpä muista enää tarkkaan, vastaa Jussi. Mutta skaalasin tuloksen neljään sivuun ja kahteen torniin ja sitten siinä on vielä se alakerran muutaman kerroksen levennys, ikään kuin kivijalka. Oletin, että jokaisen ikkunan takana on 4 henkeä töissä – voi muuten olla pieni luku japanilaisten toimistot tietäen – ja pääsin sitten summaan, joka oli samalla hehtaarilla. Itse asiassa isompi kuin tuo 44000.

- Kyllä kai se sitten yhden kellarikoneen pystyy syöttämään, naurahtaa Bengt.

Niagaran jyly kuuluu kauas ja putouksen synnyttämä vesisumu tekee hiukset kosteaksi. Jussi ihmettelee, kuka voi vakavissaan uskoa, että tuosta voi laskea tynnyrillä ja selvitä hengissä. Sen verran mahtavista voimista on kyse. Kaikkea ihminen on valmis tekemään päästäkseen kuuluisaksi. Illallispöydästä avautuu komea näkymä putouksille ja auringon laskun värileikki korostaa vielä tunnelmaa. Ympäristö on inspiroiva. Ja kellarikone saa uuden ulottuvuuden.

- Olisikohan se mahdollista, että ei tarvitsisi pulpata paperia ollenkaan, aprikoi Bengt. Jospa arkit käsiteltäisiin arkkeina, painomuste poistettaisiin bioteknisesti entsyymien avulla. Niitit on helppo poistaa ja reiät ovat paikattavissa täyteaineilla. Tiedän, että Tutkimuskeskuksen bioteknikot ovat kehittäneet painomusteen entsyymaattista poistamista ja hajottamista.

- Tällöinhän kone voisi olla isohkon monistuskoneen kokoinen, aprikoi Risto, ja se voisi pinota arkit suoraan samassa tilassa olevalle monistuskoneelle – kuinkahan monta kierrosta toimistopaperi voi kiertää, Risto ajattelee ääneen.

- Voiko syntyneen jäteveden päästää suoraan yleiseen verkkoon, minäpä voisin jutella meidän bioteknikkojen kanssa, toteaa Jussi. Mekaaninen konsepti ja sisäiset ohjaukset ovat varmaan haastavia, reiät ja rypyt on helppo löytää kuvankäsittelyn avulla.

- Tämähän on toimistopaperikone, Suomessa ongelma on, että se ei ole paperinvalmistusta, se ei ole paperikoneen tekoa, kyse on monistuskoneen tapaisesta toimistokoneesta. Suomessa ei varmaan ymmärretä tai haluta ymmärtää konseptia ja sen mahdollisuuksia, menee perinteisen ajattelun ulkopuolelle, Bengt toteaa.

- Ja sitä paitsi sitä myydään ihan eri tahoille ja asiakkaille kuin paperikoneita, Risto jatkaa.

Aamulla ennen menoa System Inc:n paikalliselle toimistolle Bengt ja Jussi käyvät läheisessä kauppakeskuksessa ostamassa kotiin tuliaisia. Vancouverissa odottaisi tiivis, aikaisesta aamusta myöhään iltaan jatkuva kokousohjelma, joten siellä ei ehtisi kauppoihin. Leluosastolla pistää silmään kyltti ”Your personal papermachine” – ”henkilökohtainen paperikoneesi”. Pojat ostavat sen Ristolle muistoksi keskusteluista ja kiitokseksi vieraanvaraisuudesta. Toimistolla on lelua pakko kokeilla. Hyvin silppu pulppautuu ja kaulimen tapainen työkalu toimii telana.

- Meidän projektilla on nyt nimi, julistaa Bengt, se on ”PPM – Personal Paper Machine”.

- Ja muuten Tutkimuskeskus voisi anoa projektirahaa esitutkimusrahaa Kehityskeskukselta, jatkaa Bengt, kyllä me varmaan se rahoitetaan ja bioteknikojen tulisi sitten olla siinä mukana.



Kesälomien jälkeen Jussi ottaa yhteyttä organisaation biotekniikan yksikköön. Jussi tuntee avainhenkilöt hyvin aikaisempien projektien ansioista. Sitä paitsi yksikkö on huippu – entsyymivalkaisun ja immokäymisen kehittäjiä. Innostus on käsikosketeltava, koska nopeasti selviää, että konsepti olisi realistinen ja toteutettavissa. Projektisuunnitelma alkaa hahmottua.

Projektin valmistelun aikana Risto on käymässä Suomessa ja Jussi ja Risto tapaavat yhteistyöprojektin johtoryhmässä. Riston esimies Martti jää juttelemaan Riston ja Jussin kanssa kokouksen jälkeen.

- Emme jätä tarjousta Tokioon kellarikoneesta, aloittaa Martti, ei kuulemma ole kiinnostava.

- Taitavat olla oman paradigmansa vankeja, jatkaa Risto, niille on kiinnostavaa ja haasteellista vain, jos saavat tehdä leveämpää, nopeampaa ja isompaa. Aidosti uuden konseptin kehittämiseen ei uskalleta tarttua. Kuinkahan kauan tällä ajattelutavalla voidaan jatkaa.

- Muuten tuon ”PPM”-n tiimoilta ole yhteydessä Matti Aroon konsernin pääkonttorissa, neuvo Martti, sinähän tunnet Masan hyvin ja Masa on varmaan halukas tukemaan

Jussi soittaa.

- Jukolan Jussi tässä Tutkimuskeskuksesta, terve, Jussi aloittaa – mulla olisi vähän erikoinen hanke ja Mara käski esitellä asiaa sinulle.

Aro kuuntelee aluksi hiljaa, mutta innostuu oikeasti, ja syntyy yli tunnin mittainen keskustelu.

- Lähetä materiaali minulle sähköpostilla, ohjeistaa Aro, en halua, että paperit edes vahingossa joutuisivat väärin silmien luettavaksi. Täällä on nimittäin

paljon sellaisia, jotka haluavat lopettaa hankkeen ennen kuin se edes alkaa.



Suunnitelma esitellään syyskuun lopussa. Toiveena on käynnistää hanke vuoden alusta. Kyse on monistuskoneen kokoisesta toimistopaperin käsittely-yksiköstä, jonka päästöt ovat olemattomat, joka voidaan liittää yleiseen viemäriverkkoon ja joka voi olla samassa tilassa kuin monistuskoneetkin. Hakijana oli muodollisesti Tutkimuskeskuksen Biotekniikan yksikkö. Yllättäen taivaalle kuitenkin kerääntyy pilviä.

- Leena tässä terve, tuli ongelmia, aloittaa Leena Viherä Biotekniikan yksiköstä. Jouduin eräänlaiseen puhutteluun Kehityskeskukseen taholta, ei ole kuulemma meidän asia tehdä tällaisia ”PPM”-hankkeita. Sanoivat, että suutari pysyköön lestissään ja hoitakaa te vain omat asianne.

Jussi kuuntelee hämmästyneenä ja ei ole uskoa korviaan.

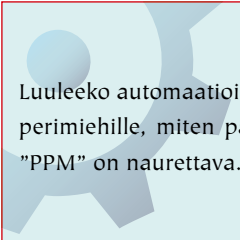
- Olivat ilmeisesti kysyneet mielipiteitä paperiteollisuudelta ja muualta, jatkaa Leena. Ei sellaista pidä alkaa Suomessa tekemään, kertoo Leena sanotun.

Jussi ja Leena sopivat, että Jussi kysyy taustoja Bengtiltä ja voisiko Jussin yksikkö hakea projektia uudestaan. Bengt on vaivaantunut ja toteaa vain, että ilmeisesti isot pojat olivat puuttuneet projektiin.

Parin viikon kuluttua Jussi saa soiton. Soittaja on tutkimusjohtaja Paperi Oy:stä. Hän haluaa keskustella mitä Tutkimuskeskus voi tehdä ja mitä ei. Ei kuulemma voi puuttua paperiteollisuuden asioihin.







Luuleeko automaatioihmiset, että osaavat kertoa paperimiehille, miten paperia pitää tehdä. Tuollainen ”PPM” on naurettava.

Tätä miettiessään Jussille tulee mieleen episodi yhdeltä tehtaalta. Tutkimuskeskuksen tutkijoilla oli mukanaan kannettavat tietokoneet, kun he analysoivat katkoja tehtailla. Hyvänä pidetyllä tehtaalla tuotantopäällikkö kiinnostui Tutkimuskeskuksen käyttämästä tilastollisesta analyysistä ja halusi itselleen vastaavan sovellutuksen. Tämä edellytti kuitenkin henkilökohtaisen tietokoneen hankintaa – tehtaalla ei ollut sellaisia. PC olisi voitu liittää suoraan verkkoon ja ja sen avulla tehdä systemaattista analyysia. Paikallisjohtaja kielsi hankinnan vetoamalla, että se johtaisi vain siihen, että kaikki muutkin haluaisivat PC:n. Tuotantopäällikkö osti omilla rahoillaan kannettavan tietokoneen ja toi sen tehtaalle – paikallisjohtaja käski viedä koneen pois, jotta muut eivät tule kateelliseksi. Kaikki uusi on vahingollista, tuntui olevan yksi johtotähti.

Katkojen systemaattisella analyysilla ja katkoajan vähentämisellä, olisi valtava kustannuksia leikkaava merkitys. Lisäksi saataisiin kapasiteetti paremmin käyttöön ja voitaisiin lykätä kalliita investointeja. Katkojen ja häiriöiden ymmärtäminen merkitsee arvokasta tietoa ja takaisinkytkentää – se on pohja ”Knowledge Creating Companylle”. Yhdelläkin tehtaalla jo viikon vanhat katkoraportit olivat arkistoitu tai oikeammin piilotettu tehtaan vintille. Ilman systemaattista läpi-

käyntiä – ja mikä pahinta, ilman oppimista ja ilman toiminnan parantamista. Oliko metsäteollisuus oman paradigmansa vanki, mikä johti käytännössä uuden vastustamiseen ja kehitysvihaamielisyyteen.

Taifuunin reuna-alueen nostattaman rankkasateen jälkeen marraskuinen Tokion ilta on autereinen. Jussi istuu Bengtin kanssa hotelli Keio Plazan ylimmän kerroksen baarissa. Tokio Metropolitan Officen kahden tornin välissä hohtaa Fudsi-san, jonka lumihuipun laskeva aurinko kulmaa. Autere ja muutama hahtuvalpilvi tuo oman osansa värileikkiin. Näky on henkeäsalpaava. Raskaan, paljoa kävelyä ja metrolla kulkemista sisältäneen päivän jälkeen, tuntuu rentouttavalta vain istua, nauttia näystä – ja oluesta.

- Onkohan tuolla kellarissa se paperikone, en ole kuullut asiasta sitten elokuun jälkeen mitään uutta, Jussi sanoo lopulta pitkän hiljaisuuden jälkeen.

- Minun on pitänyt jo aiemmin pyytää anteeksi Kehityskeskukseen prosessi-ihmisten käyttäytymistä siinä PPM-hakemuksessa, Bengt jatkaa ja toteaa prosessi-ihmisten olleen dynastian vankeja. Imperiumi pääsi iskemään takaisin.

Bengt kertoo, että oli perustettu työryhmä pohdimaan PPM:n tarpeellisuutta. Edustettuina olivat tietysti imperiumin pyhä kolminaisuus: rahoittajat, metsäteollisuus ja paperikoneen valmistajat.

Työryhmä taitaa istua vielä tänäänkin – 17 vuotta myöhemmin.

## ELEKTRONIIKKATEOLLISUUS – 21ST CENTURY IN BETA?

### Kasvun nopeusennätys

Elektroniikkateollisuus kasvoi 1990-luvun aikana – alle vuosikymmenessä – Suomen suurimmaksi teollisuudenalaksi (kuva 8). Yhden teollisuusalan näin nopea kasvu on saavutus, jota Suomen teollinen historia ei tunne. Tuskin vastaavaa esimerkkiä löytyy mistään muustakaan kehittyneestä maasta.

Elektroniikkateollisuuden kasvuihmeen synnytti tieto- ja viestintäteknologian uskottoman nopea tuotannon nousu. Siis Nokia ja sen ympärille syntynyt teollinen klusteri. 1990-luvun lopussa Suomesta oli tullut uuden langattoman viestintäteknologian jättiläinen<sup>1</sup>. Kuten *Wired Magazine* kirjoitti syyskuun 1999 numerossaan: *“Finland is a country where ... the 21st century is in beta”*.

### Suomi – ICT:n ihmemaa

Nokia oli Euroopan arvokkain yhtiö ja maailman mitassakin kymmenen kärjessä. Pörssiarvossa näkyneet odotukset tulevaisuudesta olivat yhtä huikeita kuin 1990-luvun loppupuolen menestyskin. Suomesta oli tullut maa, joka tuotannossaan sekä tutkimus- ja kehitystoiminnassaan oli erikoistunut ICT-alaan voimakkaammin kuin mikään muu OECD-maa<sup>2</sup>.

Vielä 1980- ja 1990-lukujen taitteessa Suomi oli kansainvälisessä vertailussa yksi vähiten tietojen ja viestintäelektroniikan valmistukseen erikoistunut maa. Juuri siksi 1990-luvun kehitys onkin niin hämmästyttävää. Sen ymmärtäminen vaatii teollisuusrakenteen muutoksen tarkastelua. On mentävä ajassa pitkälle taaksepäin. Elektroniikkateollisuudella on Suomessa pitkä historia, vaikka modernin ICT:n historia on lyhyt.

### ICT-sektorin kasvun takana pitkä kansallinen projekti

Elektroniikkateollisuuden synty ja kasvu on ollut Suomessa eräänlainen kansallinen projekti. Sen kehittyminen varteenotettavaksi liiketoiminnaksi liittyi keskeisiltä osin metsäklusterin tarpeisiin: elektroniikkateollisuus oli Suomessa pitkään teollisuuselektroniikkaa, jota kehitettiin metsäteollisuuden prosesseja tehostamaan. Ensi askeleet tähän suuntaan otettiin jo 1960-luvulla. Merkittäviä toimijoita ja alan käynnistäjiä olivat yritykset, joista osa on jo kadonnut ja osa on muuntautunut uuteen muotoon.

Strömberg (sitemmin ABB) kehitti ja tuotti sähkökäyttöjen elektronista säätö- ja ohjaustekniikka metsäteollisuuden, mutta myös liikenteen tarpeisiin.

<sup>1</sup>Katso Rouvinen – Ylä-Anttila (2004), “Little Finland’s Transformation to a Wireless Giant”. The Global Information technology Report 2003–2004. Oxford University Press.

<sup>2</sup>Katso Rouvinen – Ylä-Anttila (2004).

Kajaani-Elektroniikka oli osa Kajaaniyhtiötä – metsäteollisuusyritystä – ja siitä tuli myöhemmin osa Valmet Automaatiota (ja sittemmin Metsoa). Yritys kehitti ja valmisti mittaus- ja analyysitekniikkaa selluteollisuuden tarpeisiin.

Valmet Instrumenttitehdas (sittemmin Valmet Automaatio ja Metso Automaatio) tuotti elektronisia automaatiojärjestelmiä ja mittaus- tekniikkaa prosessiteollisuuden tarpeisiin.

Nokiankin elektroniikkatuotanto oli aluksi ohjausjärjestelmiä selluteollisuuden tarpeisiin.

#### **Elektroniikkateollisuus metsä- ja kaivossektorin palvelijana**

Kaikki edellä mainitut liittyvät tavalla tai toisella metsäteollisuuteen. Elektroniikan näkökulmasta hyvin lähellä näitä oli myös Outokummun kehittämä analysaattori- ja ohjaustekniikka. Se puolestaan kytkeytyi Suomen toiseen vahvaan teollisuusklusteriin – kaivostoimintaan ja metallien jalostukseen.

Strömbergin kehitystyö johti taloudellisesti ja teknisesti merkittävään innovaatioon, taajuusmuuttajaan, sähkömoottoreiden pyörimisnopeuden säätöön. Tämä tuli muuttamaan radikaalisti liikennevälineiden ja teollisuuden sähkökäyttöjen periaatteita ja loi teknisen ylivoimatekijän, jonka hedelmistä voimme nauttia vielä tänä päivänäkin.

#### **Prosessitietokone edellä aikaansa**

Strömberg kehitti myös prosessiohjaukseen tarkoitettun tietokoneen. Rekisteriaineistojen ja laajojen hallinnollisten sovellusten käyttäjät eivät laskeneet sitä tietokoneeksi – se oli vain ”prosessitietokone”. Itse asiassa se oli hyvin moderni tosiaikaiseen moniajoympäristöön soveltuva tietokone, joka osasi keskeytysten hallinnan. Sillä oli myös lyhyt vasteaika ja se oli hyvin luotettava.

Valmetin Instrumenttitehdas (Automaatio) kasvoi metsäteollisuuden johtavaksi järjestelmätoimittajaksi myöhemmin 1970–80-lukujen taitteessa digitaalisen murroksen myötä. Siemenet oli kuitenkin kylvetty jo aiemmin mittaus- tekniikan ja analogiaelektroniikan avulla.

#### **Lääketiedettä, sairaalaelektroniikkaa – ja Nokia**

Teollisuuselektroniikan valtavirrasta sivussa kehittyi lääketieteellinen ja sairaalaelektroniikka. Aluksi kehitystä johtivat Valmet ja sellaiset innovatiiviset pk-yritykset kuin Datex ja Palomex. Viimeksi mainitut kasvoivat sitten merkittäviksi Instrumentariumin hoivissa. Myös kotimainen radio- ja TV-valmistus oli merkittävää, ja se nousi myöhemmin 80-luvulla tärkeään rooliin elektroniikan rakennejärjestelyissä.

Toinen merkittävä, mutta hivenen valtavirrasta sivussa ollut kehitys alkoi Nokian tietoliikenne-elektroniikassa. Alku liittyi tieto-

liikenteen linkkien ja kaapelivalmistuksen laajentumiseen linkkien liitännälaitteiden alueella. Tämä laajentuminen loi yhdessä Nokia Datan kanssa pohjaa pankkiautomaattien valmistukselle ja sittemmin tietokoneiden (Mikro-Mikko) tuotannolle. Valtiollisen Televan kehitystyö loi pohjaa digitaalisille keskuksille, joiden digitalisoituminen alkoi 70-luvun lopulla.

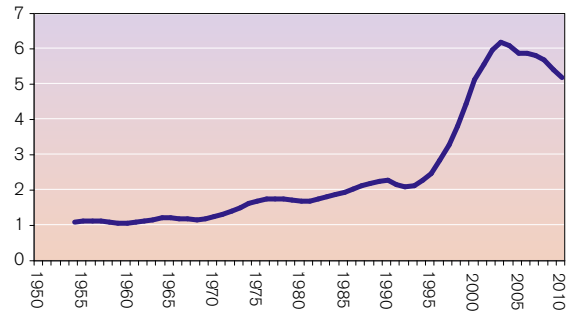
Elektroniikkateollisuus kasvoi nopeasti kansantalouden kannalta merkittäväksi toimialaksi. Tämä näkyy selvästi myös tilastoista (kuva 9). Sähkö- ja elektroniikkateollisuus oli 1960-luvulle saakka osa sähkötekniistä teollisuutta. Teollisuuselektroniikka alkoi kasvattaa toimialan osuutta 1970-luvulla. Sittemmin tietoliikenne-elektroniikka nosti toimialan osuuden runsaaseen kuuteen prosenttiin. Tämä on noin neljännes koko teollisuustuotannosta ja selvästi suurempi kuin esimerkiksi metsäteollisuuden osuus.

#### Lisää määrärahoja tutkimukseen ja tuotekehitykseen

Valtio tuki 1970- ja 1980-luvuilla elektroniikan osaamisen laajentumista. Korkeakouluihin ja yliopistoihin perustettiin elektroniikan eri alueiden professuureja. Myös VTT sai alalle lisäresursseja ja uusia laboratorioita.

Tutkimusprojekteihin määrärahoja tuli pääsääntöisesti Suomen Akatemian ja Sitran kautta. Osaamis pohja alkoi laajentua, ja kasvua tavoit-

**Kuva 9.** Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden osuus bruttokansantuotteesta, %, viiden vuoden liukuva keskiarvo.



Lähteet: ETLAn laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

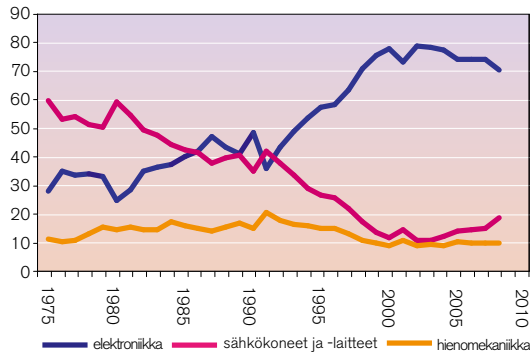
televa teollisuus sai uusia resursseja vähitellen käyttöönsä.

Myös tavoitteellinen tutkimustoiminta otti ensi askeleitaan. Korkeakoulututkijat perustivat oman kehitystyönsä pohjalle Paramic-yrityksen, josta muodostui myöhemmin Aspocomp. Tuoloin aloitettu elektroluminenssin tutkimus- ja kehitystyö johti teolliseen toimintaan lopulta Lohja Elektroniikan alla. Tästä saivat alkunsa myöhemmin myös Elcoteq ja Planar. Polar Electron juuret ovat puolestaan Oulun yliopistossa jo 1970-luvulla. Listaa voisi jatkaa ties kuinka pitkäksi. Koko toimiala kasvoi suurella vauhdilla (kuva 10).

#### Tekes lisäsi tutkimus- ja kehitysrahoitusta yrityksille

Merkittävä nousu tutkimus- ja kehitysvaroissa seurasi Tekesin perustamisen jälkeen 1980-lu-

**Kuva 10.** Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden alatoimialojen tuotanto-osuudet, %.

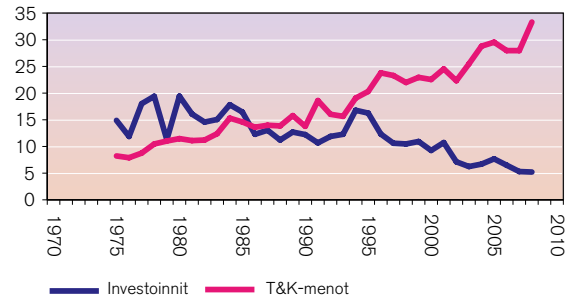


Lähteet: ETLAn laskelmat Tilastokeskuksen aineistosta.

vun puolivälin jälkeen. Tekesin perustaminen merkitsi teknologiapolitiikan vakiintumista keskeiseksi osaksi Suomen elinkeinopolitiikkaa. Mutta jo ennen Tekesin aikaa teollisuuselektronikan ja lääketieteellisen elektroniikan kauppataase oli positiivinen. Suomi vei huomattavasti enemmän elektroniikkatuotteita kuin toi niitä. Tuotanto oli moninkertainen kotimarkkinoiden kokoon nähden. Myös tietoliikenne-elektronikan ulkomaankauppa oli kääntymässä ylijäämäiseksi 1980-luvun lopussa.

Vaikka Tekesin perustaminen edisti elektroniikan ja tietotekniikan osaamis pohjan laajentamista ja syventämistä, niin alan kehittymiseen Suomessa vaikutti eniten yksi teollinen toimija: Nokia. Nokian rohkeat järjestelyt kulutuselektronikassa, tietokonetekniikassa ja tietoliikenne-elektronikassa nostivat sen viestintä- ja tietotekniikan, ICT-teollisuuden, kansainväliseksi toimi-

**Kuva 11.** Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden kiinteät investoinnit sekä tutkimus- ja kehittämismenot, % jalostusarvosta



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

jaksi. Tämä tapahtui tosin riskien ja vaikeuksien kautta. Varsinaisen sysäyksen kasvulle antoi kuitenkin vasta digitaalisen matkapuhelintekniikan kasvu koko kansan tekniikaksi. Uskallettiin investoida (kuva 11), mikä myöhemmin osoittautui oikeaksi strategiaksi.

Tekesin suuri vaikutus on kuitenkin ollut merkittävä VTT:n ja korkeakoulujen tutkimustoiminnan kasvussa. Tutkimustoiminnan laajentamisen seurauksena on syntynyt uudenlaisia yhteistyöverkostoja teollisuuden ja tutkimusyhteisön välille. Tämä on ollut maailmanmittakaavassa merkittävää ja jopa ainutlaatuistakin.

### Oliko Nokian kasvu onnellinen sattuma?

Nokian rooli on ollut sekä Suomen että elektroniikkateollisuuden kannalta ainutlaatuinen. Tulevaisuuden pohtimisen ja menneisyydestä

oppimisen kannalta tästä menestystarinasta on hyvä nostaa esiin muutama tärkeä kysymys.

Ensinnäkin, oliko kyseessä sattuma vai johdonmukainen seuraus järkevistä teknologiapolitiikasta ja taitavan yritysjohton päätöksistä? *Sattumaa* ovat ehkä olleet ainakin seuraavat tekijät:

- *Markkinat liberalisoituivat ja teknologiat kypsyivät samanaikaisesti.* Tietoliikenteen vapautuminen valtiollisesta monopolista ja digitaalisen matkapuhelintekniikan kypsyminen tapahtuivat samanaikaisesti. Uudet teleoperaattorit karsastivat valtiollisten telelaitosten hovitoimittajia ja kauppatapaa. Tämä antoi tilaa uusille toimijoille.
- *Suunnitelmataloudet romahtivat.* Neuvostoliitto hajosi ja idänkaupan markkinat sekä bilateraalin kauppa romahtivat. Suomen oli pakko etsiä uutta liiketoimintaa ja uusia markkinoita.
- *GSM-standardi ja sen luomat markkinat syntyivät.* Riittävän moni Euroopan ulkopuolinen maa valitsi GSM-tekniikan. Tämä loi markkinat ja johti itseään vahvistavaan kasvuun. Kannatti valita GSM-standardi, kun riittävän moni oli sen jo valinnut.

#### **Ei pelkästään tähtikartan tulosta**

*Sattumaa ei ollut systemaattinen työ, jolla osaamisopohja oli rakennettu.* Suomessa oli vuosi-

kymmenien ajan panostettu alan vaatimaan osaamiseen. Niinpä osaamisopohja oli olemassa silloin, kun sitä tarvittiin. Sattuma suosii niitä, jotka ovat valmistautuneet hyvin.

*Teollinen toimija oli valmiina.* Nokialla oli kokemusta elektroniikasta ja informaatioteknologiasta. Raskaasti tappiolliseksi osoittautunut TV-valmistus oli opettanut Nokialle ainakin jotain kulutuselektroniikan markkinoista. Nokia oli ottanut riskejä ja sitä kautta hankkinut teknologian hyödyntämiselle riittävät teolliset valmiudet.

*Toimintaa vei eteenpäin näkemyksellinen johto.* Liikkeenjohto osasi näkemyksensä kautta lukea muutostrendejä ja hyödyntää tarjolla olleen markkinapotentiaalin.

*Elinkeinopolitiikka tuki toimialan kasvua.* Valtiolla oli aktiivinen rooli aluksi pohjoismaisen matkapuhelinstandardin (NMT) luomisessa ja sittemmin GSM:n määrittelemisessä de-facto eurooppalaiseksi standardiksi. Lisäksi valtio lisäsi tuntuvasti julkista tutkimusrahoitusta tieto- ja viestintäteknologioiden tutkimukseen 1980-luvulta alkaen.

#### **Yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyö kantoi Nokiassa hedelmää**

Toisena, on hyvä ymmärtää aikajänne. Vaikka muutos toteutui tuotannon kasvuna uskomattoman nopeasti, se oli vaatinut kuitenkin pitkän taustatyön – sekä julkisella sektorilla että yri-



tyksissä. Taustalla oli itse asiassa noin kolmen vuosikymmenen kehitystyö ja sen seurauksena kasautunut perusosaaminen. Tämä mahdollisti teknologisen murroksen ja kysynnän kasvun hyödyntämisen. Oltiin valmiina, kun mahdollisuus avautui. Lisäksi kasvu ja sen vaatimat resurssit olivat niin suuret, että ilman olemassa olevaa osaamis pohjaa ja tutkimus- ja koulutusinfrastruktuuria kasvu ei olisi ollut mahdollista. Aluksi tämä kaikki tapahtui pitkälti vain suomalaisin voimin, joten olemassa oleva osaamis pohja oli arvokas.

#### Seuraava Nokia ei synny helposti

Kolmanneksi, on hyvä ymmärtää aikajänne myös toisesta näkökulmasta ja vastauksena kysymykseen, "mistä uusi Nokia". Edellä oleva valitettavasti kertoo sen, että oikopolkuja ei ole. Tarvitaan kasvavat markkinat, niille sopiva osaamis pohja, näkemyksellinen ja osaava yritysjohto sekä tutkimuksen ja kehityksen infrastruktuuri. Lisäksi tarvitaan oikeanlainen ja kilpailutilanteeseen sopiva koulutus, jotta kasvu on mahdollista. Suomi on pieni maa ja on erittäin epätodennäköistä, että synnytämme uusia teknologiatrendejä. Lisäksi emme resurssien rajallisuuden vuoksi pysty ylläpitämään suurvaltojen tapaan osaamisen laajaa aluskasvillisuutta. Siksi oikeaan aikaan oikeassa paikassa olemisen lisäksi tarvitaan myös sattumaa ja onnea.









### **Yrityksen on rakennettava itse oma ekosysteeminsä**

Neljänneksi, on hyvä pureutua kasvun aikana syntyneeseen ekosysteemiin, joka on ollut ja on tulevaisuuden rakentamiselle ehkä oleellisin asia. Alusta alkaen Nokia rakensi omaa ekosysteemiään. Ei ollut muuta vaihtoehtoa. Ei ollut resursseja tehdä kaikkea itse. Nokian myötä eurooppalainen puolijohdeteollisuus nousi uudelleen kasvu-uralle. Tästä ovat näkyvimpinä esimerkkeinä ST Micro ja ARM. Soveltuvien osien Nokiassa käytettiin kuitenkin myös kotimaisia voimia. Aspocomp, Efore, Elcoteq, Elektrobit, Perlos, Scanfil ja moni muu kasvoi ulos Suomesta ja kansainvälistyi Nokian ja osin myös Ericssonin vetäminä.

### **Miksi ICT kehittyi hyvin juuri Suomessa?**

Mielenkiintoinen kysymys on, miksi ICT-kehitysprosessi oli niin vahvasti suomalainen. Voimakas kasvu ja nopeasti vaadittavat teknologiset ratkaisut korostivat partnereiden läheisyyttä, nopeaa ja avointa kommunikaatioita sekä yhteistyössä tapahtuvaa kokeilevaa kehitystyötä. Tämä oli saavutettavissa suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa muita paremmin: tiedonkulku oli nopeaa ja hierarkiat matalia. Kasvun alkaessa ei Nokialla ollut vanhojen telekommunikaatioalan toimijoiden raskaita rakenteita

ja toimintatapoja. Varmaankin puuttui myös pitkäaikaiseen toimintaan perustuvaa kokemusta. Vastapainona löytyi kuitenkin ennakkoluulottomuutta, joustavuutta ja nopeaa reagointikykyä. Verkottunut toimintatapa lisäsi entisestään näitä Nokian ketteryysominaisuuksia.

Osa Nokian kumppaneista ja avaintoimittajista oli syvästi kansallisia toimijoita, joilla oli hyvin vähän kokemusta kansainvälisestä saati globaalista toiminnasta. Hyperkasvua ei ollut niistä kukaan kokenut aikaisemmin. Kasvussa mukana pysyminen vaati jatkuvia investointeja tuotannon laajentamiseen, enenevässä määrin myös Suomen ulkopuolelle. Kun kapasiteetin kasvattaminen vei päähuomion ja imi avainresurssit, osaamisen, oman teknologian ja jopa tuotantomenetelmien kehittäminen jäi taka-alalle. Joissain tapauksissa kehitystä ei käytännössä tehty ollenkaan. Kariikoiden voidaan sanoa, että uutta teknologiaa opeteltiin käyttämään vain jos asiakas alkoi sitä vaatia.

### **Yhteinen kieli ja läheisyys eivät riitä, jos kustannukset ja tuotekehitys unohtuvat**

Nokia joutui oman kasvunsa turvaamiseksi väistämättä laajentamaan toimittajaverkostoaan Suomen ulkopuolelle. Ensi alkuun suuntana oli Aasia. Suomalaisten toimittajien oli seurattava perässä ja kohdattava globaalien kilpailun ja kustannustehokkaan toimittajan

vaatimukset. Kasvun vielä jatkuessa tulevaisuuden haasteet eivät tulleet esiin tai varottavia signaaleita ei osattu lukea. Kun alan kasvu ensimmäistä kertaa tasaantui vuosituhannen vaihteessa, paljastui Nokian kotimaisten toimittajien kilpailuedun ohuus kohtalokkaalla tavalla. Ainoat edut näyttivät olevan kieli ja läheisyys asiakkaan pääkehityskeskukseen sekä osaan asiakkaan tehtaista. Oma teknologian kehitys oli toimittajilla laiminlyöty. Sen seurauksena ennakoiva toiminta uuden teknologian käyttöönotossa asiakkaan kanssa oli vaikeaa. Lopulta paljastui myös se, että suomalaisten tuotanto-osaaminen – mainostettu kustannustehokas, laatutietoinen ja täsmällinen tuotanto – ei ollut sitä, mitä itse luultiin.

Tilanteeseen haettiin muutosta yhteistyöllä, josta esimerkkeinä mainittakoon aikanaan perustetut yhteisytykset Asperation (Aspocomp, Perlos) ja Imbera (Aspocomp, Elcoteq). Jälkiviisaasti voidaan sanoa, että tällaiset kehitysytykset perustettiin aivan liian myöhään, aivan liian pienin resurssein ja aivan liian lyhyen aikajän-teen tavoittein. Vaikeuksien syvennyttyä näistä kahdesta teknologiayrityksestä Asperation lopetettiin ja Imbera siirtyi pääomasijoittajille eli käytännössä yhdysvaltalaiseen omistukseen. Imberan teknologiakehitys on ollut onnistunut, mutta tuotantoa on siirretty Suomesta Koreaan.

### Mitä tuotantoa säilyy Suomessa?

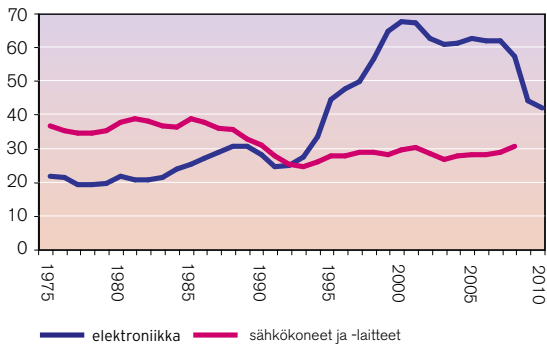
Mitä on jäänyt jäljelle? Tuotantomielessä olemme palanneet ikään kuin 1980-luvun alun tasolle, mutta aikaisempaa ulommalle spiraalin kehälle. Matkapuhelin- ja tukiasemavalmistus on korvannut 1980-luvun TV- ja telelaitevalmistuksen. Ohjelmisto-osaaminen on Suomessa aivan uudella tasolla, eikä sitä ole vain Nokialla. Tämä onkin tulevaisuuden suuri mahdollisuus. Globaalin tuotannon ja tuotantoketjujen hallinta ja siihen liittyvä asiantuntemus, kokemus ja osaaminen ovat Suomessa laadullisesti korkealla tasolla. Tämä osaaminen on jalostumassa ja siirtymässä erityisesti metalli- ja konepajateollisuuden yrityksiin.

Mielenkiintoista on huomata, että 1980-luvun vahvat alat ovat edelleen vahvoja. Teollisuuselektroniikka ja automaatio ovat menestyjiä (Metso Automation, ABB), samoin sairaalaelektroniikka (GE-Healthcare). Samaan aikaan kun elektroniikkateollisuuden huikea kasvu on 2000-luvun kuluessa kääntynyt laskuksi, sähkökoneiden ja laitteiden valmistus on säilyttänyt asemansa.

Näilläkin aloilla on tapahtunut resurssien uudelleen järjestelyjä kansainvälisen kilpailun paineessa. Kun osaaminen on ollut teknologisesti vahvaa ja myös tuotanto tehokasta, on toiminta Suomessa kasvanut ja saanut jopa



**Kuva 12.** Työllisyys elektroniikkateollisuudessa sekä sähkökoneiden ja -laitteiden valmistuksessa, tehdyt työtunnit, miljoonaa tuntia.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

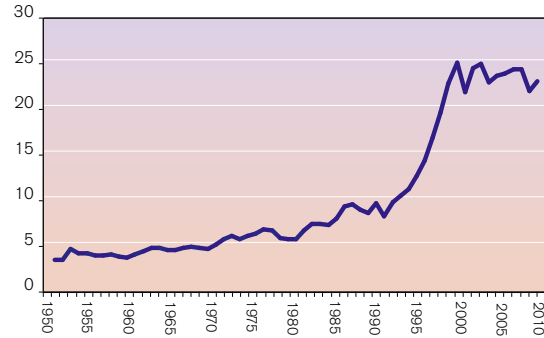
merkittävän aseman kansainvälisen konsernin sisällä (kuva 13). Osaamista arvostetaan.

Kokonaisuudessaan sähkö- ja elektroniikka-teollisuuden rooli teollisuuden ja kansantalouden kasvun veturina näyttää olevan ohi (kuva 12). Tieto- ja viestintäteknologian valmistuksen elinkaari on saavuttanut lakipisteensä ja kääntynyt laskuun. Nopean kasvun vaihe jäi lopultakin varsin lyhyeksi.

### Teknologian parhaat soveltajat menestyvät

Edessä on siirtyminen ICT:n nykyistä tehokkaampaan soveltamiseen muilla teollisuuden aloilla ja palveluissa. Taloushistoria opettaa, että pitkällä aikavälillä voittajia eivät ole ne, jotka kehittävät teknologiaa, vaan ne jota sitä älykkäästi

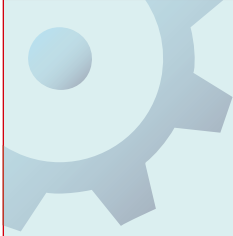
**Kuva 13.** Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden tuotannon osuus koko teollisuustuotannosta, %.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

soveltavat. Suomi oli ehkä 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa uuden vuosituhannen beta-versio, tieto- ja viestintäteknologian kokeilulaboratorio, jossa tulevaisuuden ennusmerkit olivat nähtävissä. Nyt olemme kuitenkin jääneet jälkeen terävimmästä kärjestä. Tieto ja osaaminen eivät kuitenkaan ole kadonneet Suomesta minnekään, vaikka yksinkertainen kokoonpanotyö ja komponenttivalmistus lähestulkoon ovatkin. Korkean kustannustason maassa niiden merkitys ei voikaan olla suuri.

Uuden etsiminen on meneillään. Suurimmat mahdollisuudet liittyvät digitaalisiin palveluihin sekä ICT:n soveltamiseen vahvoilla teollisuuden aloilla ja palveluissa. Sieltä yritykset etsivät uusia kilpailuetuja lisäämällä älyä lähes kaikkiin tuotteisiin ja palveluihin.



## KAVALA KASVU

Olemme jo vuodessa 1997 ...

Helmikuinen aurinko saa Jussin siristämään silmiään hänen jäädessä bussista Otakaarella. Lunta ei ole paljoa, mutta riittävästi, jotta helmikuun nimi saa oikeutuksensa lumen pinnalla kimmeltävistä helmistä. Korkeapaine on pitänyt ilman kuivana ja lämpötilan hivenen pakkasen puolella.

Jussin ajatukset ovat kuitenkin aamupäivän kokouksessa. Kännyköiden personointi ja segmentointi erilaisille kuluttajille oli kiehtova ajatus. Tuotannon näkökulmasta se merkitsi variaatioiden kasvua ja iso haastetta tuotesuunnittelulle, tuotannonohjaukselle ja logistiikalle. Mutta jos he onnistuisivat, olisi se kova juttu ja loisi pohjaa mobiilitekniikan kasvulle.

Ajatuksiinsa uppoutuneena Jussi tulee lafkalle ja kurkistaa toimiston ovesta sisään.

- Onks mitään ihmeellistä, Jussi kysyy.

- Siellä on soittopyyntö, Helena vastaa, joku toimitusjohtaja soitti ja pyysi soittamaan vielä tänään.

Jussi jää ihmettelemään, koska ei muista aiemmin olleensa missään yhteydessä soittaneeseen yritykseen.

- Jussi Jukola Korkeakoululta, päivää, täällä oli soittopyyntö, aloittaa Jussi ja jää uteliaana kuuntelemaan.

- Ai hei, joo minä soitin, tiedät varmaan meidän komponenttiyhtiön, DCompany:n, sehän on elektroniikan komponentteihin keskittyvä meidän konserniyhtiö. Meillä on tilanne, että pitäisi täydentää sen hallitusta, selvittää Tuomas Ora. Sinun nimesi tuli monelta taholta esille, ja haluttaisiin myös tutkimuksen ja akateemisen maailman edustusta mukaan.

Orapelto selvittää taustoja ja Jussi tekee täsmen-täviä kysymyksiä. Keskustelu päättyy siihen, että Jussi ja Ora sopivat tapaamisen PCompany:n pääkonttoriin. Mukaan tulisi myös DCompany:n:n toimitusjohtaja Aapo Mattila.

Jussi on hämillään ja vähän sekavin mielin. Pyyntö on kaikesta huolimatta yllättävä, mutta kieltämättä myös mielenkiintoinen ja houkutteleva. Jussille palaa mieleen kuinka opiskeluaikoina Korkeakoulun Sähköosastolla oli haaveiltu suomalaisesta tietokoneesta. Ensimmäisiä yrityksiä Strömbergin prosessitietokoneita ja pankkikoneita ei pidetty kunnan tietokoneina. 80-luvulla käytiin uuden ja vanhan taistelu. Perinteiset



konepajamiehet olivat tehneet merkillisiä temppuja ja yrittävät estää elektroniikka-alan vaikutuksen kasvun alan etujärjestöissä ja T&K-rahoituksessa. Suomessa ei kannata tehdä lehmia pienempiä tuotteita, puhuivat vanhoilliset silloin. Vielä 90-luvun puolessa välissä etujärjestöissä luvattiin ottaa varmistin pois päältä, kun Jussi oli käynyt kollegojen ja innovatiivisten elektroniikkateollisuuden edustajien kanssa puhumassa verkostotaloudesta.

Nyt 60-luvulla aloitettu kylvä tuotti satoa, ajatteli Jussi. Jostain kummasta syystä, joka ei ollut koskaan tarkkaan selvinnyt Jussille, valtiovalta oli aloittanut satsaukset elektroniikan osaamiseen ja tämä oli jatkunut 70-luvulla ja 80-luvulla. Kun matkapuhelintekniikka ryöpsähti kasvuun, osaamispohja oli riittävän laajaa. Ja kasvu voitiin hyödyntää. Vai oliko kyse puhtaasta sattumasta ja onnesta. Sattuma ja välttämättömyys. Sattumaa oli ehkä olla oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Sen hyödyntäminen ehkä ei. Vai oliko kyse business vaistoista, kyvystä lukea peliä? Vähän sama, kun sanotaan, että hyvällä maalivahdilla on onni mukana. Ehkä sekin on kykyä lukea peliä ja sijoittua oikein – siis olla oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Ajatukset pyörivät sekavina Jussin mielessä.

Joka tapauksessa Ora oli maalailnut hulpeita kasvunäkymiä. Oli se kasvavan kommunikaatiosektorin merkitys vaan iso. Jussi halusi kuitenkin tarkistaa valintansa taustoja. Mutta mistä? Samassa Jussi muistaa, että entinen koulukaveri ja myös Korkeakoululla opiskellut Eetu Lahti oli ollut tai ehkä oli vieläkin DCompanyn:n ja jopa PCompanyn:n hallituksissa. Siinäpä se.

- No se Ora halusi hallitukseen golfkaverinsa, joka on jo vähän sivuraiteilla, selvittää Lahti. Me noitten vakuutusyhtiöiden kanssa ajateltiin, että se ei käy, vaan pitää laajentaa osaamista ja saada näkemystä mukaan eikä hyväksyty ehdotusta.

- Ora suutahti ja käski tehdä paremman ehdotuksen, jatkaa Lahti. Tivasi, että onko minulla hyvä tutkimusmaailman edustaja tiedossa. Siinä tilanteessa, minulla ei tullut ketään muuta mieleen kuin sinä ja hädissäni ehdotin sua, kertoo Lahti. Siitä se sitten lähti etenemään.

Sattuma korjaa satoa. Sattuma ja välttämättömyys. Jussilta oli usein kysytty, kuinka paljon tunnetun koulun käyminen on vaikuttanut paikkojen saamisiin. Monet tuntuivat ajattelevan, että oli olemassa jonkinlainen mafiaverkosto. Tämä on ensimmäinen kerta, kun Jussi tiedosti asian vaikuttaneen. Ja sekin oli tahatonta komiikkaa.

Jussi palaa sekavin ja epävarmoin tuntein kokouksesta. Eniten oli hälytyskelloja soittanut DCompany:n toimitusjohtajan toteamus, että heidän ei tarvitse patentoida ja omaehtoista tutkimusta ja kehitystyötä ei tarvitse tehdä, koska DCompany hyödyntää muiden kehittämää tekniikkaa.

- Laite- ja prosessitoimittajat tekevät meidän tutkimuksen, oli Aapo Mattila todennut, meille on oleellista investoida ja rakentaa kapasiteettia. Tärkeää on pitää organisaatio mahdollisimman ohuena, Mattila oli korostanut.

Kasvusuunnitelmat olivat kovat. Ja pitikin olla, jos aikoi pitää asemansa kommunikaatiosektorilla. Mutta kun se ei sisältänyt minkäänlaista osaamisen

kasvua ja näkemystä siitä, mitä tulevaisuudessa tarvitaan. Investointeja tehtäisiin siinä kaikki. Yhtälö oli mielenkiintoinen, pohti Jussi. Jos DCompanyn asiakas lisää kapasiteettia ja investoi X markkaa, lisäkapasiteetin tyydyttäminen vaatii DCompany:ltä 10 X markan ja puolijohdevalmistajilta 100 X markan investoinnit. Ja rakennusajat skaalautuivat samalla tavalla.

Oli selvää, että määrällisessä kasvussa ei voinut pysyä mukana. Osaamisen kasvu oli ainoa selviytymistie. Ja jotta asiakkaat pystyisivät kasvamaan markkinoiden mukana, niiden oli pakko laajentaa toimittajapohjaansa. Vaadittava aika ja raha sen karusti osoittivat. DCompany:llä olivat haasteelliset ajat edessä. Kilpailu tulisi olemaan kovaa globalisoituvilla markkinoilla.

Jussi suostui hallitukseen – osin uteliaisuudesta ja osin, koska ikuisena optimistina uskoi, että pystyisi vaikuttamaan DCompany:n teknologiseen tulevaisuuteen ja sitä kautta Suomen elektroniikkateollisuuden rakenteen vahvistumiseen ja monipuolistumiseen.



Jussilta ei mennyt kauan ennen kuin hän huomasi, kuinka heikoissa kantimissa DCompanyn teknologiaosaaminen oli. Osaaminen pohjautui ongelmatilanteiden ratkaisun kautta tapahtuvaan teknologisiin askeliin. Systemaattinen oma kehitystyö ja asiakkaiden tarpeiden ennakointi puuttui täysin. Henkilöstön taito perustui pitkään kokemukseen ja maalaisjärkeen. Käsitteellisen ymmärtämisen ei ollut edellytyksiä, ja sen kautta ei ollut edellytyksiä ennakoita asioita ohi

ja yli päivänkohtaisten ongelmien. Toisaalta johto ei antanut sille tilaa eikä mahdollisuutta. Johto luotti läheisyyteen asiakkaan kanssa. Koulutus ja henkilöstön kehittäminen oli tarpeeton kuluerä. Ja johtoa kiinnosti enemmän golf kuin firman kehittäminen. Myöskin Euroopan ulkopuolelta tuleva kilpailu aliarvioitiin täysin.

DCompany laajensi Suomen tehtaita, mutta pian oli selvää, että oli pakko investoida uuteen tehtaaseen. Asiat etenevät nopeasti – Jussi oli aloittanut huhtikuussa hallituksessa ja jo toukokuussa tuli kapasiteettitilanne eteen. Syntyi pohdinta sijoitusvaihtoehdoista. Tehtaan luonne oli selvä. Sen oli perustuttava uusimpaan teknologiaan matkapuhelinten myynnin kasvun pakottamana. Lisäksi oli nähtävissä, että kehitteillä olevat 3g-tukiasemat tulisivat käyttämään samaa teknologiaa. Siispä tehtaan sijoitus oli pääasia. Hallitus pohti asiaa useassa kokouksissa – jopa viikonloppuina. Suomessa ei ollut kaupunkia, joka ei olisi halunnut tarjota paikkaa ja erikoisetuja. Pian kuitenkin syntyi linjapäätös: tehdasinvestointi tehdään Suomen ulkopuolelle.

- Onko Euroopassa kasvulle tilaa, Jussi kyseli hallituksessa.

- Kaikki kolme pääasiakastamme investoivat Euroopassa uusiin tehtaisiin, vastasi toimitusjohtaja Mattila, meidän pitää pystyä palvelemaan heitä.

- Lisäksi japanilaiset rakentelevat tehtaita Eurooppaan, jatkoi toimitusjohtaja. Joten täällä todennäköisesti tulee olemaan pulaa kapasiteetista.

- Kaikki asiakkaat investoivat enemmän Euroopan ulkopuolelle, erityisesti Kiinan kasvaville markkinoille, Jussi intti. Myös japanilaiset tekevät niin.

- Kiina on hankala paikka, ei siellä ole osaamista, ja se on kommunistisen byrokraattinen, kommentoi toimitusjohtaja Mattila. Jätetään vaikeudet ja byrokratian kanssa taistelu suosiolla muille.

- Mutta voisimme olla kerrankin ennakoivia ja olla valmiina, kun asiakkaat, erityisesti kännykkävalmistajat, tarvitsevat meitä, puolustautui Jussi.

Syntyi pitkä keskustelu Kiina vastaan Eurooppa. Keskusteli loppui kuitenkin tiukka ja erikoiseen kommenttiin.

- Minusta on parasta, että te härmäläiset juntit opettelette ensiksi käyttäytymään Euroopassa, hallituksen jäsen Eemil Korpinen linjasi. Haaveilkaa vasta sitten jostain muusta.

Jussia ärsytti Korpinen tahditon kommentti, jolla viitattiin tietysti DCompany:n kokemuksen puutteeseen ja puhtaasti kotimaassa olevaan tuotantoon. Jussi ei enää jatkanut keskustelua ja ajatteli hiljaa itsekseen Korpinen olevan periaatteessa oikeassa. DCompany:ltä puuttui tyystin kansainvälinen kokemus, ja Kiinaan meno olisi vaatinut tehdasinvestointien ohella merkittävää panostusta osaamiseen ja ihmisiin.

Hallitus päätti ostaa Euroopasta jo matkapuhelintuotantoon suuntautuneen tehtaan ja modernisoida sen ja laajentaa sitä uusimmalla tekniikalla.

- Nyt pääsimme eroon Suomen typerästä työ-lainsäädännöstä ja ammattiyhdistysliikkeestä, julisti toimitusjohtaja Mattila.

Kommentti, joka osoitti täydellistä tietämättömyyttä Suomen ulkopuolisesta maailmasta. Ja joka tuli osoittautumaan katkeralla tavalla vääräksi.

Kokouksen jälkeen DCompany:n talousjohtaja Matias Ansio jäi juttelemaan Jussin kanssa.

- Sä olit periaatteessa oikeassa tuossa Kiinajutussa, sanoi Ansio. Mutta sitä ei ikinä olisi saatu läpi emoyhtiön hallituksessa.

- Tuo Eemilin kommentti kertoi hyvin, mitä emoyhtiön hallituksessa olisi odotettavissa, jatkoi Ansio. Sitä paitsi, perheet ovat hyvin varovaisia.

Jussi ja Matias muistelivat tulevana vuosina usein hallituksessa käytyä keskustelua. Investointi Eurooppaan tuli osoittautumaan virheeksi.



Jussi palasi luennolta huoneeseensa ja sihteeri huikaskasi, että Niilo Holma oli pyytännyt soittamaan.

- Kuka se muuten on kysyi, sihteeri.

- Holman perhe ja suku on yksi isoja omistajia PCompany:ssa, ja Niilo on suvun vanha herra, perheen pää.

Nyt taisi olla tärkeää asiaa, kun vanha herra itse soittaa, Jussi ajatteli ja arveli, että Niilo ilmoittaa, että Jussi ei voi jatkaa enää listattavan DCompany:n hallituksessa.

Tyrmäys ja yllätys oli kuitenkin täydellinen.

- Perheet ja institutionaaliset omistajat ovat pohtineet tulevaa DCompany:n hallitusta, aloitti Holma. Olemme päätyneet kysymään, voisitko sinä ottaa hallituksen puheenjohtajan tehtävät uudessa DCompany:ssä.



Jussi haukkoi henkeä ja sai sanotuksi, että mietti asiaa. Muisti kuitenkin kiittää luottamuksesta. Ja osasi lopulta myös kysyä, mitä omistajat odottivat Jussilta.

Pari päivää meni toipumiseen ja miettimiseen. Sitten halusivat isot omistajat tavata Jussia. ja lopulta Jussi antoi suostumuksensa.

Uutena puheenjohtajana Jussi osallistui keväällä DCompany:n johtoryhmän strategiakokoukseen. Oli kulunut kaksi vuotta Jussin hallitusuran alkamisesta. Tavoite oli paitsi kuunnella niin myös esittäytyä. Johtoryhmä linjasi strategian olevan Euroopassa olemissa. Jussi haastoi tätä ja kyseli myös kilpailijoista.

- Ei taiwanilaisista ole vaaraa, selvitti DCompany:n teknologiajohtaja Markku Matikainen. Ne osaa tehdä vain junttituotteita, ei niistä ole koskaan hi-tech-komponenttien tekijöiksi. Sitä paitsi ne vain kopioivat muiden kehittämää tekniikkaa.

- Entäs japanilaiset, intti Jussi.

- Ne valmistavat väärällä tekniikalla, totesi Matikainen. Meidän asiakkaat eivät tule koskaan käyttämään sitä.

Kului kolme kuukautta, ja hallitus valtuutti DCompany:n valmistelemaan investointia Kiinaan ja etsimään yhteistyökumppania. Meni runsas vuosi, kun japanilainen ja taiwanilainen valmistaja ohittavat DCompany:n paitsi DCompany:n valmistaman teknologian tuotantomäärissä niin myös keskeisten asiakkaiden toimittajina. Jussi järjesti syksyllä kokouksen DCompany:n hallituksen ja avainasiakkaan tuotanto- ja teknologiajohdon välille. Palaute oli kovaa ja asetettiin tiukat tavoitteet. Asiat oli samoja, jotka

Jussi oli jo itsekkin huomannut ja josta oli puhunut. Osa hallituksesta otti palautteen kuitenkin uhkavaatimuksena ja loukkauksena.





## KONETEOLLISUUS PUDOTUKSESSA VAHVAN KASVUN JÄLKEEN

### Teollisen tuotannon ytimessä

Suomen teollisuuden vahvuus on perinteisesti ollut investointitavaroiden tuotanto, joka on pääosin ollut teollisuuden koneiden ja laitteiden valmistusta. Koneteollisuus on ollut Suomen viennin kolmas tukijalka. Se on ollut sähkö- ja elektroniikkateollisuutta pienempi, mutta viime vuosina kuitenkin jo paperiteollisuutta suurempi. Myös kansainvälisesti vertaillen koneteollisuus on Suomelle tärkeä ala. Sen osuus teollisuustuotannosta on Suomessa EU-maiden keskiarvoa suurempi. Samanlainen tilanne on myös esimerkiksi Saksassa, Ruotsissa ja Italiassa.

Koneteollisuus on teollisen tuotannon ydintä. Perinteisesti on ajateltu, että investointihyödykkeiden valmistus on yksi strategisista tuotannon aloista, koska se tuottaa muiden alojen tarvitsemää teknologiaa ja tuotantovälineitä. Investointitavaratuottajien on kansainvälisillä markkinoilla menestyäkseen hallittava ja kehitettävä sellaisia teknologioita, joita muut soveltavat.

### Koneteollisuus – muun teollisuuden mahdollistaja

Suomenkin koneteollisuus on kytkeytynyt vahvoihin vientialoihin ja teollisiin klustereihin ja

luonut menestyksen perustan. Koneteollisuuden linkit kansallisiin metsä-, energia- ja kaivosklustereihin loivat toimialalle sen saavuttamat kilpailuedut kansainvälisillä markkinoilla. Tärkein on tietenkin ollut metsäsektori: suomalaiset yritykset ovat edelleen teknologia- ja markkinajohtajia sellu- ja paperikoneiden, saha- ja levyteollisuuden koneiden sekä metsänkorjuukoneiden tuottajina. Menestys satamalaitteiden, nostureiden, lukkien ja muiden liikkuvien työkoneneiden tuottajana perustuu samaan ketjuun: raskaan teollisuuden tarvitsemat raaka-aineet oli saatava tehtaalle ja tuotteet vientimarkkinoille tehokkaasti pitkistä kuljetusmatkoista ja vaikeista sääoloista huolimatta.

Suuri osa Suomen koneteollisuudesta on palvellut juuri "raskasta teollisuutta" tai prosessiteollisuutta eli suomalaisen teollisuuden perinteistä ydintä. Tämä ydin on ollut energia-, raaka-aine- ja pääomavaltaista tuotantoa, joka on asteittain menettänyt merkitystään Suomen teollisessa rakenteessa. Kotimarkkinoilla aikanaan luotua osaamista on pystytty hyödyntämään myös kansainvälisesti, vaikka muuallakin kehittyneissä maissa teollinen rakennemuutos on kulkenut samaan suuntaan kuin Suomessa. 2000-luvun alun globaali investointibuumi ja suurten kehittyvien maiden talouskasvu toivat Suomen koneteollisuudelle vielä yhden kulta-kauden.

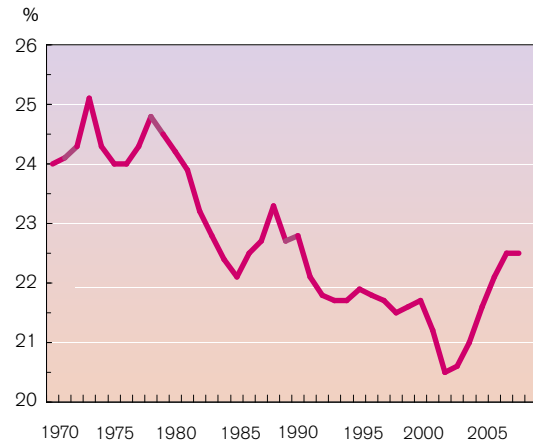
## 2000-luku – mikä menee ylös, tulee myös alas

Kun tieto- ja viestintäklusteri alkoi 2000-luvun alkuvuosina hiljalleen hajota ja sen kasvu hidastua, koneteollisuudesta tuli Suomen talouden ja viennin kasvuveturi. Vuosikymmenen puolivälissä toimialan merkittävin ongelma olikin kapasiteettipula. Tilauskirjat olivat täynnä eikä lisää mahtunut, vaikka kysyntää olisi ollut. Työvoimaa etsittiin konepajoihin ulkomaita myöden ja alihankintaa lisättiin. Alan suuryritykset – Metso, Kone ja Wärtsilä – laajensivat ulkomailla ja pk-yrityksiä maaniteltiin seuraamaan perässä kumppaneiksi ja alihankkijoiksi. Edessä näytti olevan ikuinen kasvun, kansainvälistymisen ja rakennemuutoksen aikakausi.

Selitys kasvulle oli yksinkertainen. Monta vuosikymmentä jatkuneen alentumisen jälkeen maailmantalouden investointiaste (kiinteiden investointien suhde kokonaistuotantoon) oli käänntynyt nousuun. Maailmantaloudessa investoitiin enemmän kuin vuosikymmeniin. Tämä tapahtui varsinkin Kiinan ja muiden Aasian maiden johdolla (kuva 14). Tästä investointikysynnän kasvusta Suomenkin koneteollisuus sai osansa.

Kun kansainvälinen talouskriisi puhkesi, investoinnit supistuivat jyrkästi Kiinassa ja osin muuallakin. Aasiassa investointien kasvu käynnistyi uudelleen jo ennen vuosikymmenen päättymistä, mutta muualla investointitaantuma jatkuu. Kiinankin investointikysynnän rakenne

**Kuva 14.** Maailman investointiaste (kiinteiden investointien suhde kokonaistuotantoon), %.



Lähteet: Etlan laskelmat IMF:n aineistoista.

on muuttunut: rakennus- ja infrastruktuuri-investoinnit kasvavat. Kysyntä on siirtynyt tuonnista kotimaiseen tuotantoon.

## Riittääkö globaali kilpailukyky laman jälkeen?

Kun maailman investointikysyntä aikanaan elpyy, kamppailu uusista tilauksista alkaa jälleen. Kysyntä tuskin kasvaa yhtä nopeasti kuin vuosikymmenen alussa. Teollisuuden yritysrakenteen muutos on myös ehtinyt muuttaa koko toimialaa maailmanlaajuisesti. Taantuma on nopeuttanut yritysjärjestelyitä. Samalla tuotantoa on siirtynyt matalamman kustannustason maihin ja lähemmän markkinoita.



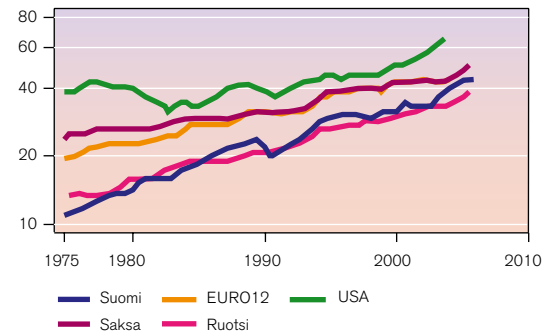
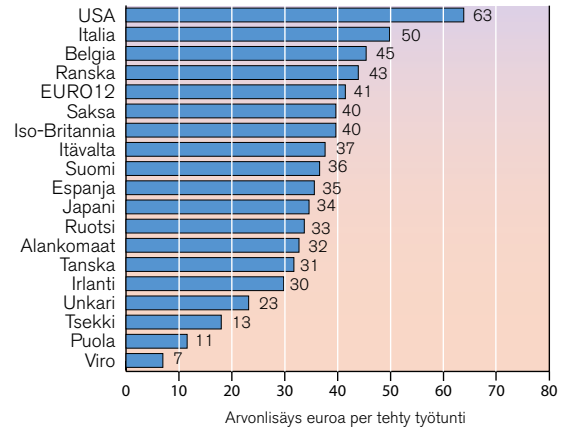
Onko Suomen koneteollisuus kilpailukykyinen uusissa oloissa? Kustannuskilpailukyvyyn varaan emme voi rakentaa enää senkään vertaa kuin ennen kriisiä. Reaalisen kilpailukyvyyn paras mittari on tuottavuus. Miten Suomen konepajateollisuus menestyy kansainvälisessä vertailussa?

Koko teollisuuden tuottavuuden taso on Suomessa jo ylittänyt Yhdysvaltain tason. Konepajateollisuudessa Suomen tuottavuustaso on vain runsaat puolet USA:n tasosta, ja se on myös EU:n keskimääräistä tasoa matalampi. Vertailu ei kuitenkaan ota huomioon teollisuuden rakennetta. Se selittää osan maiden välisistä eroista. Koneteollisuus on heterogeeninen ala. Tarkasti ottaen vain samoja tuotteita valmistavat yritykset kilpailevat keskenään. Silti lienee selvää, ettei tuottavuus anna suomalaiselle koneteollisuudelle kilpailuetua (kuva 15).

### Suomi on yhä harvemman vahvan toimialan maa

Teknologista kilpailukykyä ja teknologian kehitystä voidaan toimialoittain tarkastella myös patenttiaineistojen avulla. Pajarinen (2010) on tarkastellut Suomen teknologista erikoistumista ja siinä tapahtuneita muutoksia viimeisten 30 vuoden aikana USA:ssa myönnettyjen patenttien avulla. Teknologista erikoistumista kuvataan ns. RTA-indeksillä (Revealed Technological Advantage), joka mittaa maalle tietyllä alalla USA:ssa myönnettyjen patenttien osuutta kai-

**Kuva 15.** Työn tuottavuus koneiden ja laitteiden valmistuksessa vuonna 2004 sekä tuottavuuden kehitys 1975–2006, molemmat euroissa Suomen vuoden 2004 hintatasolla.

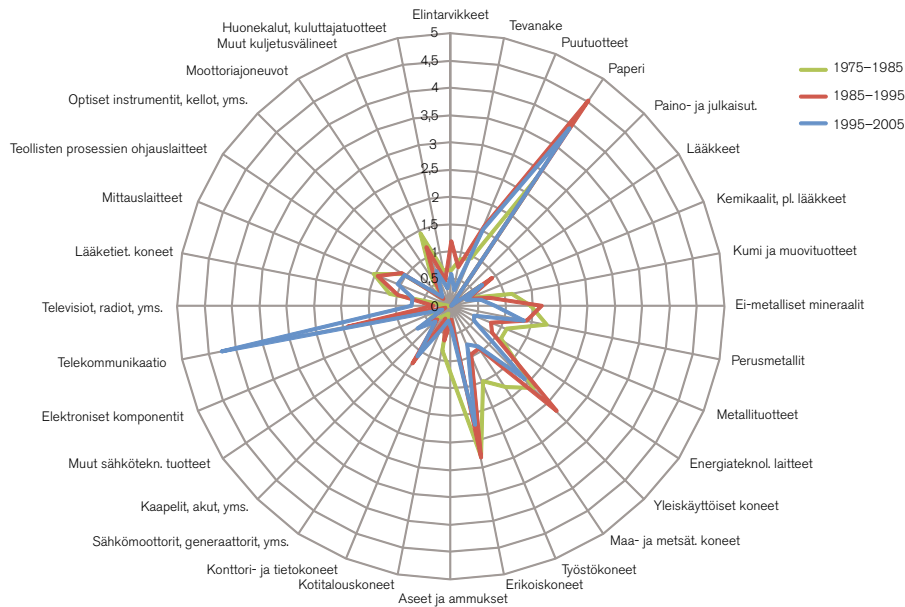


Lähde: Kaitila-Nevalainen-Maliranta -Mankinen (2008).

kista patenteista suhteessa vertailumaiden ryhmään (kuva 16).

Kuvassa 16 yli yhden oleva RTA-indeksin arvo tarkoittaa maan suhteellista erikoistumista kyseiseen toimialaan tai tuoteryhmään. Kuva osoittaa, että Suomi on erikoistunut ajan kulus-

**Kuva 16.** Suomen teknologinen erikoistuminen vuosina 1975–2005 (RTA-indeksi).



sa yhä harvempien toimialojen teknologiaan. Silmiinpistävää on etenkin voimakas telekommunikaatiosektorin merkityksen kasvu ja toisaalta metsäteollisuuden erikoistumisindeksin suuri arvo yli koko tarkasteluajanjakson. Sen sijaan monilla metalli- ja konepajateollisuuden aloilla erikoistumisindeksin arvo on pudonnut alle pariteetin: Suomi ei ole enää suhteellisesti erikoistunut konepajateollisuuden teknologioihin.

Jos Suomella oli 1990-luvun lopulla kolme erikoistumisaluetta – metsäteollisuus, telekommunikaatio sekä metallituote- ja koneteollisuus – niin nyt niitä on enää kaksi. Koneteollisuuden teknologiaan emme ole enää suhteellisesti eri-

koistuneet. Kuitenkin vuoteen 2008 jatkuneen kasvun ”kultakauden” aikana nimenomaan koneteollisuuden ja investointitavaroiden vienti oli yksi taloutemme kasvuvetureista. Tuottavuus- ja patenttiaineiston perusteella on pääteltävissä, että tuo kasvu perustui pikemminkin vahvaan vientikysynnän kasvuun kuin teknologiseen kilpailukykyyn. Suomen viennin muita maita suurempi romahdus kriisin aikana viittaa siihen, että suhteellinen kilpailukyky on heikko – niin reaalin kuin kustannuskilpailukykykin. Siksi on hyvin epävarmaa, että lamaan jälkeen Suomen koneteollisuus pääsisi vaivattomasti uudelleen jaloilleen.





MILTÄ NÄYTTÄÄ TEOLLINEN SUOMI  
VUONNA 2010?





## LAMASTA LAMAAN

### KIINTEISTÄ INVESTOINNEISTA OSAAMISEEN

Suomen teollisuus rakennettiin 1980-luvun lopulle saakka kiinteiden investointien varaan. Kriittisinä tuotannontekijöinä pidettiin lähinnä vain työtä ja pääomaa, koska raaka-aineista tärkeintä – puuta – oli tarjolla yllin kyllin, ja vielä kotimaasta.

Tuottavuus nousi, ja keskeisistä tuotannontekijöistä työ korvautui vähitellen pääomalla. Tämä olikin varsin loogista, sillä erityisesti metsäteollisuus investoi jatkuvasti uusiin tehokkaisiin koneisiin ja orastavaan automaatioon. Yli-investointeja toki esiintyi, mutta investointikustannusten (korot ja poistot) heikentämää hintakilpailukykyä pystyttiin suljetussa taloudessa korjaamaan devalvaatioilla. Talouskasvu ei kuitenkaan näyttänyt selittyvän vain sillä,

että työ korvautui pääomalla. Sitä ei myöskään selittänyt pääoman määrän lisääntyminen. Keskeiseksi selittäjäksi nousi sen sijaan se selittämätön osa tuotannon kasvusta, jota työn ja pääoman määrän lisääntymisellä ei voitu selittää ja jolle annettiin jostain syystä nimeksi ”teknologinen kehitys”, vaikka se sisältää paljon muutakin.

### Pelkillä teknologiainvestoinneilla ei pitkälle pötkitty

Teknologisen kehityksen yliarvostaminen – ehkä jopa käsitteellisen väärinymmärryksen takia – johti Suomen teollisuutta pitkään harhaan. Olisi pitänyt puhua ja hakea muitakin ratkaisuja kuin pelkkiä teknologiainvestointeja. Vähitellen tuottavuuskehitystä selittävä residuaali alkoi tutkimuksissa saada tarkempaa sisältöä. Alettiin

perustellusti puhua osaamisesta tai koulutuksesta. Samalla huomattiin, että esimerkiksi koulutusinvestoinnit vaikuttavat tuottavuuteen ja talouden kasvuun pitkällä viiveellä. Teollisuuden muuttaminen ei siis ollut mikään helppo juttu.

90-luvun alun laman jälkeen teollisuuden kehittämisen resepti muuttui. Valtiovarainministeri Iiro Viinason aikana verotus uusittiin. Yrityksissä oli sitä ennen koettu silmästä silmään, mitä tarkoittaa alhainen omavaraisuus kovina aikoina. Yritykset olivat olleet velkaantuneita, koska voitoista oli rangaistu korkeilla veroilla.

#### Yrityksen kannatti vihdoinkin tehdä voittoa – ja ihan julkisesti

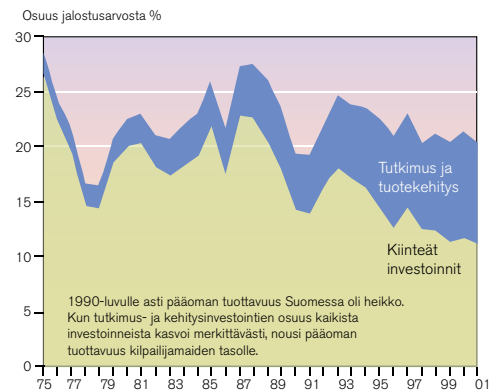
Lamasta selviämiseksi ja uuteen nousuun pääsemiseksi yritys- ja pääomaverotusta sekä kirjanpitolakia muutettiin. Epätarkoituksenmukaisia ja huonoa johtamista suosivia varauskäytäntöjä purettiin. Hyvä esimerkki oli vaihto-omaisuuden aliarvostaminen, josta luovuttiin. Lainsäätäjän uudistukset vaikuttivat siihen, että yritysten kannatti nyt ensimmäistä kertaa sotien jälkeen sekä tehdä että näyttää voittojaan. Voitoista ei siis pitänyt enää pulittaa puolta valtiovallalle, vaan kolme neljännestä jäi yritykselle. Oma-  
varaisuus nousi kohisten. Ymmärrettiin, että vahva tase on yrityksen paras henkivakuutus. Järjettömät tilinpäätösinvestoinnit ja vaihto-omaisuuden rohuaminen tilivuoden päättymistä kohden loppuivat kuin veitsellä leikaten.

Vakauteen pyrkivä rahapolitiikka ja kytkeytyminen eurooppalaiseen rahajärjestelmään veivät valuuttakeinottelulta pohjan. Yhteiseen valuuttapolitiikkaan mukaan lähteminen sai aikaan sen, että investointeihin liittyvää hulluttelua eivät aika ja devalvaatio hoitaneetkaan kuntoon automaattisesti. Investointien profiili muuttuikin kovista investoinneista pehmeämpiin ja osaamista korostaviin tekijöihin. Tätä muutosta kuvastaa hyvin kuva 17.

#### Nokia ei kasvanut yksin

Suomen teollisuudessa alkoi aivan uusi aika-kausi, joka jatkui vuoden 2008 lamaan saakka. Erityisesti telekommunikaatioteollisuus nousi nopeasti johtavaksi teollisuuden alaksi, mutta myös konetekniikka kukoisti. Nokian johtama

**Kuva 17.** Suomen teollisuuden investointien luonteen muutos 90-luvun alun laman jälkeen.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

telekommunikaatioklusteri syntyi aluksi muuttaman keskeisen tehtaan ympärille. Globaalin tuotannon johtava tutkija, professori Kashra Ferdows käyttäisi näistä Salon (matkapuhelimet) ja Oulun (tukiasemat) tehtaista termiä ”johtava tehdas”, lead factory. Niiden keskeisin tehtävä oli tarjota asiakkailleen korkeatasoista ja laadukasta valmistusosaamista sekä -kyvykkyyttä.

Nokian tehtaat tarvitsivat ympärilleen toimittajia. Alan kysynnän kasvu oli huimaava eikä Nokia pystynyt tai ehtinyt tekemään kaikkea yksin. Nokia joutui pörssiyhtiönä kamppailemaan henkilökunnan saatavuusongelman kanssa. Sijoittajat eivät katsele hyvällä, jos yrityksen henkilömäärä kasvaa liikevaihtoa nopeammin. Kasvun ansiosta ulkoistaminen ei tuottanut Nokialle kovinkaan suurta tuskaa. Toki kasvukivuista kärsittiin, mutta yhdessä toimittajien kanssa. Väkimäärän rajoittamisesta huolimatta uusia työntekijöitä tarvittiin jatkuvasti lisää. He toteuttivat kasvun yhdessä huima vauhtia etenevän tekniikan kanssa.

Perinteet eivät olleet Nokiassa rajoittavia tekijöitä, niin kuin esimerkiksi metsä- ja kone-teollisuudessa. Telekommunikaatioalalla uudet ihmiset joutuivat ratkomaan jatkuvasti aivan uusia ongelmia.

### **Alihankkijat yrittivät kasvaa ja kehittyä Nokian mukana**

Suuri joukko Nokian alihankkijoita kukoisti. Näitä olivat muun muassa Aspocomp, Perlos, Salcomp, Micronas, JOT, Eimo, Efore, Kyrel ja Scanfil. Nokia itse kasvoi piensarjatuottajasta massavalmistajaksi. Suomalaiset toimittajat pysyivät tässä kehityksessä mukana, ainakin tiettyyn rajaan saakka. Tätä maagista rajaa ei määritellyt maantiede. Esimerkiksi Perlos meni juuri sinne minne Nokiakin. Rajaksi muodostui kyvykkyyden rajallisuus. Alihankkijat olivat ja ovat edelleenkin tuotantotekniikassa ja -osaamisessaan johtavia yrityksiä maailmassa. Sen sijaan tuotekehityksessä ne jäivät aivan liikaa päämiestensä vasalleiksi.

Alihankkijoiden tuotekehitysoasaaminen tarkoitti lähinnä kykyä tuotannollistaa asiakkaiden määrittelemiä ratkaisuja. Omiakin ratkaisuja pyrittiin tekemään, mutta viimeistään asiakkaiden osto-organisaatio pysäytti liian radikaalit ajatukset. Uusia materiaaleja tai kokonaan uusia teknologioita ei juurikaan etsitty, eikä ainakaan riittävällä intensiteetillä.

Lopputuloksena oli se, ettei suomalaisista alihankkijoista kasvanut teknologiapartnereita. Ne jäivät pelkiksi tuotantopartnereiksi. Kansainväliset teknologiakumppanit pystyivät tarjoamaan suomalaisia isompia kokonaisuuksia ja uusia tuoteratkaisuja. Kaiken kukkuraksi kansainväliset pelurit pystyivät tarjoamaan

mittakaavaetuja. Heidän asiakaskantansa olivat sopimusvalmistajina merkittävästi suomalaisia kilpailijoitaan suurempia.

### Suomalainen koneteollisuus kasvoi Nokian varjossa

Koneteollisuudessa tapahtui aivan vastaavanlaisia kehitystä. Se ei kuitenkaan saanut osakseen niin suurta julkista huomiota kuin kansalliseksi ikoniksi noussut telekommunikaatioklusteri. Merkittävänä koneteollisuuden veturiyrityksinä toimivat Metso, Kone, Konecranes, Wärtsilä, ABB ja Cargotec. Ne laajensivat jatkuvasti omaa tuotantoverkostoaan erityisesti Aasian kasvavien markkinoiden suuntaan. Samalla ne hakivat omia tuotannollisen ydinosaamisensa alueita, minkä seurauksena tiettyjä osaamisalueita ulkoistettiin. Yksinkertaiset valmistus- ja aputehtävät ulkoistettiin, jotta voimat pystyttiin keskittämään tuotekonstruktion tai asiakasvaatimusten kannalta kriittisiin valmistus-, kokoonpano- ja suunnittelutehtäviin.

90-luvulla hitaasti ja vaivalloisesti alkanut suomalaisten yritysten globalisoituminen kiihtyi voimakkaasti 2000-luvun loppupuolella. Isot yritykset johtivat invaasiota, mutta myös pk-yritykset seurasivat perässä. Kaikki halusivat osansa globalisaation hyödyistä.

## KIINAN MENESTYKSEN HOUKUTUS JA UHKKA

Suunnitelmallinen talouden kehittäminen on tuottanut Kiinassa käsittämättömän vahvan talouskasvun. Valtionyhtiöt ja yliopistot sekä tiedeakatemia on kytketty yhteen yksityisen sektorin ja sijoitusrahan kanssa vertaansa vailla olevalla tavalla. Samalla on kehitetty uutta liiketoimintaa. Insinöörijohtoisen maan teollisuuden määrätietoinen ja pitkäjänteinen kehittäminen on ihailtavaa. Strategiset avaintoimialat on valittu, ja niitä on alettu kehittää suunnitelmallisesti vahvasta raaka-ainehuollosta alkaen. Kotimaista tuotantoa on tuettu myös esimerkiksi raaka-aineille asetetuilla vientitululleilla. Kiinalaisen strategisen ajattelun aikajänne on useita vuosikymmeniä. Jollain tavalla politiikka muistuttaa Suomen valtionyhtiöiden kehittämistä aikoinaan. Teollistamisen kehitysvaiheessa julkisen sektorin rooli aktiivisena toimijana on keskeistä.

Amerikkalainen Nobel-palkittu taloushistorioitsija Robert Fogel esitti vuoden 2010 alun *Foreign Policy* -aikakauskirjassa<sup>3</sup> hämmästyttävän arvion Kiinan tulevaisuudesta: vuoteen 2040 mennessä Kiinan osuus maailman yhteensasketusta bruttokansantuotteesta on kasvanut 40 %:iin. Se on silloin ylivoimaisesti maailman suurin talous. USA:n osuus on Fogelin mukaan

<sup>3</sup><http://www.foreignpolicy.com/articles/2010/01/04/1230000000000000>

supistunut 14 %:iin ja Euroopan unionin (EU 15) 5 %:iin. Maailman johtavasta valtiosta – niin taloudellisesti kuin poliittisesti – ei ole epäilystäkään. Kiina on jo nyt ostovoimapariteeteilla korjatulla bruttokansantuotteella mitattuna ohittanut Japanin. Vuonna 2009 Kiina ohitti Saksan maailman suurimpana vientimaana.

Kiinan nousu perustuu seuraavan kolmen vuosikymmenen aikana koulutuksen ja tutkimuksen sekä talouskasvun väliselle yhteydelle. Kiina on lisännyt erittäin nopeasti korkeakoulutettujen ihmisten määrää 1990-luvun alun jälkeen. Vuonna 2008 Kiinassa oli korkeakouluopiskelijoita enemmän kuin missään muussa maassa. Heitä oli 28 miljoonaa eli 17 % koko maailman korkeaopiskelijoista. Yhdysvalloissa lukumäärä oli 18 miljoonaa ja Intiassa 13 miljoonaa. Mikäli koulutuspääomalla on Kiinassa lähellekään samanlainen vaikutus tuotavuuteen ja talouskasvuun kuin Euroopassa ja Yhdysvalloissa aikanaan, Fogelin kaavailema Kiinan uusi rooli maailmantaloudessa toteutuu. Kiinassa tutkijoiden lukumäärä ylittää jo sekä Yhdysvaltain että Euroopan lukumäärät. Huikeinta on kuitenkin ollut muutoksen nopea vauhti (kuva 18).

#### **Kiina panostaa tieteen ja talouden yhteistyöhön**

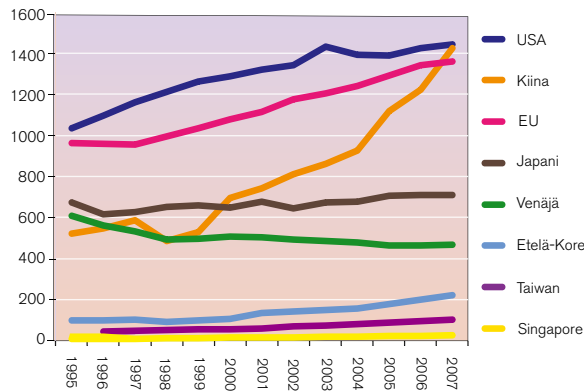
On hyvin tiedossa, että Kiinan ja Intian yliopistojen tutkintojen taso ei ole keskimäärin yhtä

korkea kuin useimmissa länsimaissa. Molemmissa maissa on kuitenkin useita huippuluokan yliopistoja ja tavoitteet korkeakouluopetuksen laadun parantamiseksi on asetettu korkealle. Samalla maat ovat aktiivisesti ja määrätietoisesti kehittäneet yhteistyötä yritysten kanssa.

Tsinghuan yliopisto on Kiinan arvostetuin korkeakoulu. Tsinghuan yliopiston toiminnassa on 90-luvulta lähtien korostettu uuden liiketoiminnan synnyttämistä. Yliopiston yhteydessä ja osaomistuksessa toimii todella mittava tiedepuistojen laaja verkosto pääomasijoitusrahastoineen. Spin-off yrityksiä ja patenteja on syntynyt runsaasti. Tämän lisäksi on yliopiston tutkimusosaamisen varaan perustettu myös listattuja valtionyhtiöitä. Yksi parhaista yhtiöistä on kymmenessä vuodessa saavuttanut yli 1,5 miljardin euron liikevaihdon elektroniikka- ja ympäristöosaamisen aloilla. Yhtiön markkina-arvo paikallisessa pörssissä on yli kolme miljardia euroa.

Shanghaissa toimivalla ZPMC konepajalla on 70–80 %:n globaali markkinaosuus suurissa satamanostureissa. Tämä asema on saavutettu reilussa kymmenessä vuodessa huippuosaamisella, johon yhdistyvät valtion tukemat raaka-ainehinnat ja muut hyvin edulliset toimintakustannukset. Konepajan koko tuotanto tapahtuu Kiinassa. Päätuotantolinja on saassa Shanghain edustalla. Yhtiöllä on yli 20 omaa nosturikuljetuksiin räätälöityä laivaa, jotka hoitavan

**Kuva 18.** Tutkijoiden lukumäärä (1 000 henkilövuotta) eräissä maissa.



logistiikan. Yhtiö on laajentamassa toimintaansa entistä vaativampiin offshore-tuotteisiin. Yrityksen viimeisimpiä referenssejä teräsrakenteiden alalla on San Franciscoon rakennettava uusi silta. Yhtiön liikevaihto on 10 miljardin euron luokkaa.

#### Paikallisuutta hyödyntävä länsiyritys pärjää Kiinassa

Länsimainenkin yhtiö voi menestyä Kiinan markkinoilla. Esimerkiksi ABB toimii hajautetusti moninapaisessa maailmassa ja operoi sisartehtaita kaikilla tärkeillä markkina-alueilla. ABB on saavuttanut 20 %:n markkinaosuuden suomilähtöisessä taajuusmuuntajien liiketoiminnassa. Kiinassa tämä on tapahtunut paikallisen toiminnan ansiosta. Kiinassa yleinen

osaamisen karkaamisen vaara ja tuotekopioiden ilmestymisen riski on onnistuttu suojaamaan su-lautetuilla ohjelmistoilla ja sovellusosaamisella.

Kaikille yrityksille oman ydinosaamisen suojaaminen hallinta ei ole yhtä helppoa. Paikal-listen yritysten hintakilpailuetu kannattaa pitää vahvalla lokalisoinnilla kurissa. Kilpailijoiden kasvulle ei pidä antaa liikaa elintilaa. Korkea paikallisuusaste on ulkomaalaiselle yritykselle keskeinen kilpailutekijä ja menestyksen tae Kii-nan markkinoilla. ABB:n tuotteissa ilmoitettu paikallisuusaste on 85 %. Esimerkiksi Metso tavoittelee Kiinassa 70 %:n paikallisuusastetta paperikoneissa.

#### Kiinassa vahvistuu oma osaaminen ja kehittäminen

Hyvä esimerkki kiinalaisen teollisuuden nopeasta kehityksestä on Sinovel Wind. Se aloitti toimintansa vuonna 2006 ostamalla Euroopasta perinteisen vaihteellisen tuulivoimalan suunnitelmat. Vuonna 2009 yrityksen liikevaihto oli 2 miljardia euroa ja se toimitti markkinoille 1 000 kappaletta 1,5 MW:n tuulivoimaloita. Yritys oli Kiinan markkinajohtaja ja maailmassakin jo seitsemänneksi suurin toimija. Sinovelin nopean kehityksen on mahdollistanut liiketoiminnan konsepti, jossa valtion perustama yhtiö myy tuotteensa valtion omistamille energialaitok-sille. Tuotteet ovat laadukkaita ja toimivat vaa-tivissa ympäristöolosuhteissa.



Kiina aikoo vallata myös sähköautojen markkinat. Kiinassa on valjastettu 20 kaupunkia, yli 20 autonvalmistajaa ja 50 automerkkiä sekä 40 akkuvalmistajaa sähköautojen kokeiluihin. Valtio myöntää tukia sähköauton ostajille. Julkinen sektori luo kysyntää uusille tuotteille. Kiinalaiset kontrolloivat myös 95 % maailman lantanidien tuotannosta. Lantanidit ovat keskeisiä raaka-aineita sähköautojen moottoreissa ja akuissa. Sähköautojen tuleminen edellyttää myös toimivaa jakelujärjestelmää latausta varten ja merkittävää sähköntuotantoa. Toivottavasti järjestelmännovaatiot eivät ole vain keskusjohtoisten maiden osaamisaluetta.

Kiinan houkutus kasvavine markkinoinnein ja halpoine työvoimineen on muuttunut nopeasti. Kun lähes koko muu maailma kuvittelee hallitsevansa arvoketjut korkealla osaamisellaan ja asiakasrajapinnan hallinnalla, kiinalaisilla on toisenlainen agenda. He haluavat nostaa elintasoaan ja siirtyä alhaisen osaamisen teollisuudesta korkean osaamisen toimintaan. Tarvittaessa näitä suunnitelmia tuetaan protektionistisilla keinoilla. Näin ovat tehneet muutkin valtiot ja tekevät edelleenkin. Myös suomalaisille yrityksille Kiina on sekä uhka että mahdollisuus.

Kiina on määrätietoisesti siirtymässä pois halpatuottajamaan roolista. Teollisuudessa kokoonpanotyön rooli on edelleen merkittävä ja tullee sellaisena säilymään vielä vuosikymme-

niä. Samaan aikaan Kiina kuitenkin kasvattaa teollisen tuotannon jalostusarvoaan investoimalla yhä enemmän tutkimus- ja kehitystoimintaan. Siinä valtion rooli on merkittävä jopa länsimaihin verrattuna. Kiinan tutkimus- ja kehitysmenot ovat jo nyt maailman kolmanneksi suurimmat, heti USA:n ja Japanin jälkeen (kuva 19). Tutkimus- ja kehitysmenojen suhde bruttokansantuotteeseen (1,5 %) on ylittämässä Euroopan unionin tason. EU:n Lissabonin strategian tavoite tulla maailman johtavaksi tietoon ja osaamiseen perustuvaksi taloudeksi on luisumassa Kiinan toteutettavaksi. Kiinan talouskasvun haasteena on kuitenkin edelleen talouskasvun inhimillinen ja ekologinen kestävyys.

## **VUOSI 2008 – KRIISI ON UUDEN ALKU**

Tuotannollinen toiminta säilyi Suomessa vahvana globaalien talousbuumin ansiosta aina vuoteen 2008 saakka. 1990-luvun laman jälkeen alkaneen elektroniikkateollisuuden kasvun seurauksena Suomeen oli syntynyt rooleiltaan kahtia jakautunut teollisuus: päämiehet ja alihankkijat. Ero näkyi erityisesti immateriaalioikeuksissa. Päämiehillä oli omia tuotteita, joita he kehittivät ja jakelivat sekä kuluttajille että muille yrityksille. Alihankkijoiden osaamisen fokus oli kyvyssä tyydyttää asiakkaan tarpeita

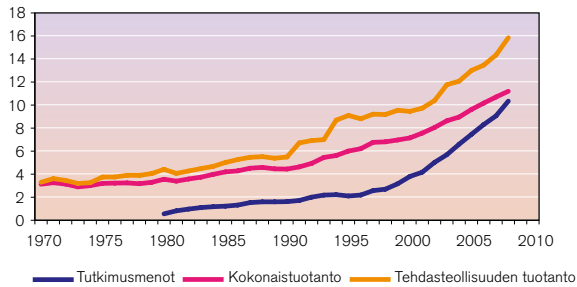
热烈欢迎

芬兰机械工业考察团莅临访问

Warmly welcome  
Finnish Machinery Delegation to Visit Us



**Kuva 19.** Kiinan osuusmaailman tutkimusmenoista, kokonaistuotannosta ja teollisuustuotannosta, % (ostovoi- makorjattu).



Lähteet: Etlan laskelmat IMF:n, YK:n ja Maailmanpankin aineistoista.

joustavasti ja laadukkaasti. Päämiehet hakivat kuitenkin kustannustehokkaimmat toimittajat yhä useammin Suomen ulkopuolelta.

Samanlainen polarisoituminen tapahtui koneiteollisuuden vahvan kasvun aikaan 2000-luvulla. 2000-luvun lopussa suomalaisen teollisuuden kielenkäyttöön vakiintui uusi käsitepari kuvaamaan teollisuusasiakkaan ja hänen toimittajansa suhteita. Alettiin puhua veturiyrityksistä ja toimittajayrityksistä. Termi "veturiyritys" sai oikeutuksen lähinnä siitä, että tuoteoikeuksien ja asiakasrajapintansa ansioista veturiyritykset loivat ja ylläpitivät markkinoita myös globaalitaloudessa. Alihankintaan keskittyneet toimittajayritykset tulivat entistä riippuvaisemmiksi päämiehistään. Tämä tapahtui ehkä osin siksi, että heidän kaikki resurssinsa kuuluivat 2000-luvun loppupuolella asiakkaiden kapa-

siteettitarpeiden tyydyttämiseen. Muuhun ei tahtonut enää riittää kehitysvoimia.

### Veturiyritysten hankinta-alue globalisoitui

Kovasta kasvusta johtuen toimittajilta saattoi kuitenkin jäädä osittain huomaamatta, että veturiyritysten hankintatoiminnon osaaminen ja vaatimustaso nousivat kovaa vauhtia. Veturiyritykset ryhtyivät voimallisesti noudattamaan globaalin hankintatoimen pelisääntöjä, jolloin myös maantieteellinen materiaalien ja palveluiden hankinta-alue globalisoitui. Vuoden 2008 lopulla alihankkijat törmäsivät kuin kiviseinään kolmen merkittävän megatrendin yhteisvaikutuksesta. Nämä kolme tekijää olivat

- kysynnän romahtaminen
- asiakkaiden tuotannollisen fokuksen siirtyminen Suomen ulkopuolelle
- asiakkaiden hankinta-alueiden ja hankinnan pelisääntöjen globalisoituminen.

Ongelmaa havainnollistaa varsin dramaattisesti oheinen, teknologiateollisuuden tilauskannan kehittymistä esittävä kuva 20.

### Aika entinen ei enää palaa

On epätodennäköistä, että suomalaisten teollisuusyritysten tilauskanta tulee lähivuosina palaamaan samalle tasolle. Asiaa ei auttaisi edes



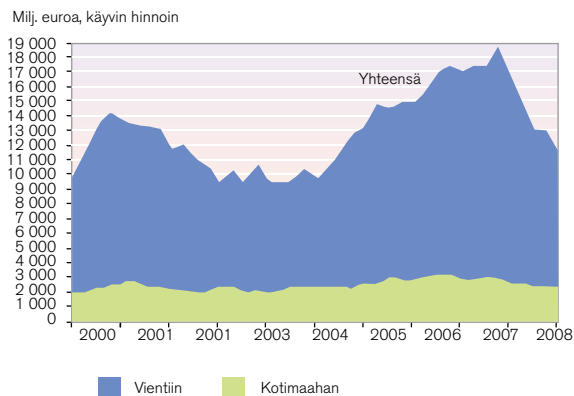


se, että Suomen teknologiateollisuuden veturiyritysten asiakkaat palasivat kysynnässään lamaa edeltävälle tasolle. Veturiyritysten omaa tuotantoa on siirtynyt laman jälkeen aiempaa enemmän Suomen ulkopuolella sijaitseville tehtaille. Siksi Suomessa toimivien alihankkijoiden heikko hintakilpailukyky yhdessä lisääntyvien logistiikkakustannusten kanssa ohjaa kysynnän vääjäämättömästi alemman kustannustason toimijoille. Tuotanto päättyy tehtaille, joiden sijainti on lähempänä kasvavia markkinoita.

Uusi kasvu on siis löydettävä vanhojen asiakkaiden uudesta kysynnästä tai aivan uusilta asiakkailta. Tulevaisuuden menestyvät suomalaiset yritykset ovat ainakin osittain aivan eri yrityksiä kuin ne, joiden varaan 2000-luvun alun taloudellinen kasvu perustui. Toki myös nykyiset veturit tarvitsevat tuotekehityksensä läheisyyteen tehtaita, joilla uusien ja innovatiivisten tuotteiden valmistusta on helppo käynnistää. Kuitenkin vain siinä tapauksessa, että nykyiset veturit edelleen pitävät keskeisiä tuotekehitysresurssejaan Suomessa ja tahtovat ja jaksavat myös kehittää uusia tuotteita ja palveluita.

Veturiyritykset tarvitsevat toimittajia, jotka pystyvät tuottamaan innovatiivisia komponent-

**Kuva 20.** Teknologiateollisuuden tilauskannan kehitys. Huomaa erityisesti raju, noin 30 %:n pudotus vuoden 2008 lopussa.



Lähde: Teknologiateollisuus ry, 2010.

teja uusiin ja innovatiivisiin tuotteisiin. Mikäli suomalaiset alihankkijat eivät pysty tähän, löytävät veturiyritykset todennäköisesti paremmat alihankkijat muualta. Ne löytyvät toisaalta sieltä, missä resurssikustannukset ovat alhaisemmat ja toisaalta sieltä, missä innovatiivisimmat komponentit ovat. Tämä kauhuskenaario hävittäisi Suomesta satojatuhansia työpaikkoja. Siksi Suomen teollisuuden uudistuminen on kansallinen välttämättömyys.



## VIIMEINEN TAISTO

Vuosituhannen alussa...

Jussi istuu huoneessaan syventyneenä matkalaskun kuitteihin ja laskun tekoon. Runsas viikko Kiinassa oli ollut mielenkiintoinen, mutta työntäyteinen. Aikaisesta aamusta iltamyöhään päivän täyttivät vastavalmistuneiden insinöörien haastattelut ja keskustelut HBis:n uuden tehtaan henkilöstön rekrytoinnista. No rekrytointi oli saatu joka tapauksessa päätökseen ja seuraavaksi tuli pohtia Suomessa järjestettävää muutamaman kuukauden koulutusrupeamaa. Se veisi Jussin ajan hyvin tarkkaan lähitulevaisuudessa.

Jussin tajunnanvirran keskeyttää puhelin.

- Hei, olen tässä Nummelassa ICompany:n parkkipaikalla, HBis:n toimitusjohtaja Esko Valtanen ilmoittaa. Tapasin niiden toimitusjohtajan. Sovittiin, että pannaan kummankin firman propellipäät asialle miettimään yhteistyötä ja erityisesti T&K:n yhdistämistä.

- En tule tänään toimistolle, jatkaa Esko, mutta jutellaan huomenna lisää, kun olen paikalla. Mutta voisit olla yhteydessä vielä tänään ICompany:n tutkimusjohtajaan ja kuulostella ajatuksia.

- Entä miten tämä vaikuttaa S-Inc:n kanssa käytyihin keskusteluihin, utelee Jussi.

- Ei välttämättä mitenkään, vastaa Esko. Mutta toisaalta ei pitäisi sulkea kolmikantaratkaisua pois.

Jaha, herrat saaneet taas idean golfkentällä, ajatteli Jussi. HBis ja ICompany olivat hyvin erilaisia ja niiden teknologiapohjassa oli vähän yhteistä, vaikka toimivatkin saman teollisuuden alan verkostossa. Siksi tuntui, että yhteisellä T&K:lla ei ollut pohjaa. Jussille tuli elävästi mieleen paperitehdasprojektien aikana tehtailla kuultu termi: golfkentätilaukset tai vuorineuvostilaukset. Tällä tarkoitettiin sitä, kun toimitusjohtaja soitti tehtaalle ja kertoi golfkentällä sopineensa, että avainasiakkaille tehdään ensi viikolla sitä ja sitä laatua niin ja niin paljon. Kuitenkin tuotannosuunnittelun ydin oli lajien ennalta suunniteltu sekvenssi, jolla pyrittiin minimoimaan lajinvaihdossa syntyvää hukkaa. Tästä poikkeaminen – kuten pikatilausten tekeminen suunnitelamasta poiketen saattoi sotkea koneen ja hukkaa syntyi ja tuottavuus laski. Kuka pa sen muistaisi vuoden lopussa, kun saantolukuja ihmeteltiin.

HBis oli jo pitkällä S-Inc:n kanssa yhteistyökusteluissa. Ja tämä perustui selkeään teknologiseen ideaan, jossa kummankin yrityksen osaamista ja kokemusta tarvittiin. HBis ja S-Inc ostaisivat Korkeakoululta yhteistyöprojektissa syntyneet tulokset ja niiden oikeudet uuden perustettavan yrityksen lukuun ja lisäksi avainhenkilöt siirtyisivät uuden yrityksen pal-



velukseen ja saivat henkilösiirtojen muodossa tukea emoyhtiöiltä. Kyseessä oli aidosti uusi, potentiaalinen läpimurtoteknologia.

Mutta ICompany. Tuli vähän tunne, että annettiin määräys: ”Haluaamme yhteistyötä, keksikää sille sisältö”. Toisaalta markkinoilla kävi myllerrys, kasvu oli hyytynyt ja aasialaiset olivat tulleet voimalla mukaan. Telecomin toimittajien tulokset olivat romahtaneet. Jotain oli kuitenkin hyvä tehdä eikä jäädä tuleen makaamaan. Sekavin ajatuksin Jussi soitti ICompany:n tutkimusjohtajalle. Hän ei ollut vielä kuullut ideasta, vaan ihmetteli. Puhelu johti kuitenkin lähes parin tunnin keskusteluun, jossa ideoitii potentiaalisia yhteistyökohteita. Ja periaatteessa muutamia ideoitakin syntyi – vaikkakin vähän haettuja.

Jussin arvaus ei ollut kovin kaukana. Esko oli tavannut ICompany:n toimitusjohtajan, Anssin, golfvarusteiden esittelytilaisuudessa. Kuka sitä kevättällä golfia pelaisi. Herrat olivat ihmetelleet maailman pahuutta ja asiakkaiden muuttunutta asennetta toimittajia kohtaan. Lisäksi aasialaisten komponenttitoimittajien ja sopimusvalmistajien nousu tuntui uhkaavalta. Ne olivat saaneet entistä enemmän jalansijaa mobiilitekniikan toimittajina. Ne olivat aggressiivisia, kustannustehokkaita ja toimivat tavalla, joka suomalaisessa kulttuurissa ei ollut mahdollista. Jotain siis tarvitsi tehdä: piti käydä sotaa kahdella rintamalla – iskeä asiakkaita takaisin yhdistämällä voimavarat ja voittaa aasialaiset uudella toimintatavalla. Esko ja ICompany:n toimitusjohtaja olivat pohdinnassaan keksineet heidän lähestymistapaansa kuvaavan termin: horisontaalinen integrointi erotuksena vertikaalisesti integroituneesta toimintavasta.

Siispä siinä arvoketjun samalla tasolla olevat toimijat yhdistävät voimansa ja laajentavat siten teknologia-tarjontaansa. Mutta oliko tämä idea enemmän kuin sekatarvakauppa?



Keskustelut kuitenkin käynnistyivät. Oli kuitenkin vaikeata löytää kuningasajatusta ja todella merkittävää ideaa yhteistyön kohteeksi. Pelkkä toimintojen yhdistäminen ei paljoa auta. Varsinkin, jos ollaan vielä eri paikassa. HBis:n ja S-Inc:n pysähtyivät yllättäen vaikeuksiin Korkeakoulun kanssa. Teknologiaoikeuksien arvottaminen tuntui olevan ylivoimainen este sopimukseen pääsemiselle. Toisaalta epärealistiset odotukset ja toisaalta maksun määräytymistapa olivat kipupisteitä. Mikä oli markkinahinta tai markkina-arvo – jokin ennalta määrätty hypoteettinen korkea summa vaiko ajan mukaan karttuva, teknologian todellisten tuotosten perusteella tapahtuva maksu. Meni loppukeksään ennen kuin sopimusprosessi saatiin valmiiksi. S-Inc:n johdossa oli kuitenkin ehtinyt tapahtua muutoksia ja tuntui, että kaikki piti aloittaa alusta. Oikeastaan keskustelujen hidas eteneminen oli ajankäyttöllinen helpotus: Jussi pystyi keskittymään Kiina-projektiin ja uusien työntekijöiden koulutukseen.

Toimitusjohtajat olivat pohtineet kesän aikana yhteistyötä. Nyt ehdotus paljon radikaalimpi: pohdinnan tulos oli päätynyt yritysten yhdistämiseen. T&K:n ja teknologiapohdintojen rinnalle syntyi yritysten yhdistämiseen tähtäävä suunnitteluprosessi. Nyt haettiin todella ideaa ja hyötyjä horisontaalisesta integroinnista. Jussi oli prosessissa mukana ja aktiivi-

sesti tekemässä strategiaa ja liiketoimintasuunnitelmia. Syyskuussa alkoivat suunnitelmat hahmottua.

- Pitäisi saada tuo S-Inc mukaan keskusteluihin, Anssi tuumaili. Mitenkähän mahtavat suhtautua. Teillähän on noita yhteistyökeskusteluja S-Inc:n kanssa, mitä sinä tuumaat Esko?

- Olemme toistaiseksi keskittyneet yhden teknologian ympärille perustettavaan yhteisyritykseen, Esko vastasi. Olemme tietysti pohtineet vähän laajempiakin kysymyksiä, mutta juuri nyt heillä näyttää olevan sisäisiä vaikeuksia, kun toimitusjohtaja on vaihtumassa. Voin tietysti keskustella sinne suuntaan.

- No hyvä. Sitten pitäisi tunnustella asiakkaiden kanssa, miten suhtautuvat, Anssi linjasi. Toivottavasti heiltä ei tule punaista valoa.

- Ei varmaan, Esko aprikoi. Aasialaiset ovat integroitumassa kovaa vauhtia ja niistä on tulossa elektroniikan yleistavarataloja. Ja meidän asiakkaat näyttävät vauhdittavan tätä kehitystä. Luulisi, että meidän suunnitelma on asiakkaidenkin etu.

Suunnitelmat valmistuivat. Asiakkaat näkivät kehityksen hyvänä ja antoivat suunnitelmalle tukensa. S-Inc jäi taustalle tarkkailemaan prosessin kehitystä. Vaikeus tuli kuitenkin omistajien taholta. Yhdistymisen vaihtoarvoista ei saatu kuitenkaan yksimielisyyttä ja suunnitelmat laitettiin jäihin. Toimitusjohtajat olivat pettyneitä.

- Nyt eivät omistajat ymmärtäneet, mitä päättivät, tilitti Esko. Kahden vuoden sisällä ei tarvitse enää keskustella. Sota on jo silloin hävitty. Enpä tiedä mitä tästä tulee.

- Mennään nyt T&K:n yhdistämisen osalta täysillä, Anssi jatkoi. Sen avulla voidaan osoittaa tuon

varsinaisen suunnitelman järkevyys ja tehdä se välttämättömäksi sisältä päin. Jussi voi panostaa nyt täysillä tuohon T&K:n yhdistämiseen.

- Minusta voisi olla järkevää mennä samalla mallilla mitä S-Inc:n kanssa on tehty, Esko ehdotti. Eli olisi erillinen T&K-yhtiö, joka olisi yhteisomistuksessa.

Siis yhteisyritys olisi Troijan hevonen, jota käytettäisiin välineenä varsinaiseen yhdistymiseen, Jussi tuumasi.

Suunnitelma valmistui vauhdilla. Hallitukset siunasivat yhteisyrityksen ja se käynnistyi vuoden alusta. Samanaikaisesti käynnistyi S-Inc:n ja HBis:n yhteisyritys.

Vastoin tahtoaan Jussi suostui painostuksen jälkeen toimitusjohtajaksi.

- Vanha mies, kohta eläkeläinen ja suostuu vielä tuollaiseen räkkiin. Koiratkin sinulle nauravat, Jussin vaimo totesi, kun kuuli tilanteesta.

Jussia hivenen kylmäsi. Yhteinen T&K tuntui kuitenkin edelleen keinotekoiselta. Ei ollut syntynyt luonnollista sisältöä. Ei ainakaan lyhyellä tähtäyksellä. Ja oliko emoyhtiöillä pitkäjänteisyyttä niin paljon, että jaksaisivat odottaa työn hedelmien kypsymistä. Lisäksi Jussia huolestutti, että lupauksista huolimatta ei emoyhtiöistä saatu sovitulla tavalla henkilöitä. Vaikka oli sovittu, että yhteisyritys keskittyy pitkäjänteisen hankkeisiin eikä osallistu esimerkiksi asiakkaiden tuoteprojekteihin, peli näytti alkaneen heti. Asiaa ei kommunikoitu oikealla tavalla emoyhtiöiden sisällä. Esko ja Anssi näyttivät jättäneen idean ajelehtimaan.



- Vain minun kuolleen ruumiini yli voitte siirtyä näihin yhteisyrityksiin tai tehdä niitä tukevia projekteja, HBis:n teknologiajohtaja oli todennut sisäisessä infotilaisuudessa. Me olemme kilpailutilanteessa ja meidän pitää osoittaa nuo yritykset tarpeettomiksi. Jussi kuuli tämän usealta henkilöltä.

- Me emme tue yhteisyritystä, seuraamme mitä tekevät, hyödynnämme itse tulokset heti, kun ne näyttävät lupaavilta. Lisäksi uhkailla yhteisyrityksen henkilöitä, että toiminta loppuu, jos puolesta vuodessa ei synny asiakkaille tuloksia, ohjeisti puolestaan ICompany:n tuore T&K-johtaja.

Jussia itketti ja nauratti yhtä aikaa. Ei saanut olla asiakasprojekteissa. Kuitenkin tulokset pitivät olla asiakkaiden käytössä nopeammin mitä itse asiakkaiden tuoteohjelmat veivät aikaa. Tämähän oli sula mahdollisuus. Eikö emoyhtiössä todellakaan ymmärretty, miten suuret asiakkaat toimivat teknologian kehityksessä ja uuden teknologian käyttöönotossa. Ja osakassopimukseen oli kirjattu, että yhteisyritys ei tekisi lyhyentähtäyksen tuoteprojekteja, vaan kehittäisi uutta teknologiaa pidemmällä aikajänteellä. Mikähän on pitkä ja mikä lyhyt emoyhtiöiden määritelmässä, ajatteli Jussi.

Toimitusjohtajat olivat kuitenkin suojamuurina. Ja niinpä Jussin oli mahdollisuus rekrytoida henkilöstöä ulkopuolelta. Resurssit olivat kuitenkin ohuet, kaikesta huolimatta, tavoitteisiin nähden. Yhteisyritys herätti paljon huomiota teknologiayhteisössä. Rekrytointi oli siten helppoa. Myös asiakkaat olivat enemmän kuin kiinnostuneita. Joskus Jussista tuntui, että hän toimi

emoyhtiöiden markkinoinnin eturintamassa. Vaikka näin ei pitänyt olla.

Yhteisyrityksen ilmapiiri oli innostunut ja hyvä. Myös asiakkaiden positiivinen suhtautuminen, lisäsi innostuneisuutta.

Markkinatilanne oli edelleen heikentynyt ja vajaan vuoden kuluttua emoyhtiöiden johdossa tapahtui muutoksia. Samalla Troijan hevoselta katosivat työntäjät. Ja viimeinen mahdollisuus integroituun kotimaiseen toimijaan tuntui menneeltä. Resursointi joutui vaikeuksiin. Jo sovittuja budjetteja ja niihin pohjautuvia päätöksiä kyseenalaistettiin.



HBis sai uuden toimitusjohtajan. Ensi tapaaminen Jussin kanssa ei ollut lupauksia herättävä.

- Ai sinä olet sitten se Jussi Jukola, josta olen kuullut niin paljon, aloitti Milla, uusi toimitusjohtaja.

- Tiedätkö Jussi, jatkoi Milla, yhteisyritykset ovat tuomittu epäonnistumaan. Ne eivät ole koskaan joutaneet mihinkään positiiviseen. Minä tulen tekemään kaikkeni, jotta nämä kaksi yhteisyritystä saataisiin purettua.

- Ne ovat niin hyviä kuin emoyhtiöiden johto haluaa niiden olevan. Asioiden vetäminen umpisolmuun ei vaadi edes taitoa, sen osaa kuka vain, Jussi puolustautui ja ajatteli, että olipa lupaava alku.

Yhteisyrityksen esittelyltä ja sen teknologiavoitteiden pohdinnalta oli motivaatio ja mielekkäisyys poissa. Ja tilaisuus olikin pelkkä muodollisuus. En-



sitapaamisen sanojen vaihto johti myös siihen, että Jussin ja Millan sukset menivät pysyvästi ristiin.

Milla teki sen, mitä oli luvannutkin. Päätöksen-teko ja resursointi muuttui todella hankalaksi. Lisäksi ilmaantui kaikkea muuta. Jussin matkalaskut tarkistettiin yli vuoden ajalta. Jussi viisasteli, että kai huomasiivat, että Jussi oli rikkonut matkustusohjesääntöä, kun ei ollut laskuttanut kotimaan matkoista päivärajoja. Ja samalla HBis:n tilanne huononi jatkuvasti.

Yllättäen Anssi soitti. Jussi oli hivenen hämmästyntynyt, olihan Anssi väistynyt taka-alalle. Tosin vaikutti vielä hallituksessa.

- Sain tehtäväksi vähän tunnustella tunnelmiasi ja kantojasi, Anssi selvitti. Kuten olet varmaan huomannut, on HBis vaikeuksissa, ja niillä ei ole mitään halua panostaa enää yhteisyritykseen.

- Olemme kyllästyneet venkoiluun, Anssi jatkoi. ICompany haluaa lunastaa yhteisyrityksen itselleen.

Meille on tärkeätä, että jatkat tiimisi kanssa vaikka lunastamme yhteisyrityksen. Mikä on kantasi, oletko valmis jatkamaan vai lähdetkö muualle?

- Ilman muuta jatkan, vastasi Jussi ilahtuneena. Minun kannalta se olisi optimitilanne. Työtä voitaisiin jatkaa ja tilanne vakiintuisi.

- Täytyy pitää vain huolta, ettei sinulle ja tiimillesi nakiteta kaikkia operatiivista sälää, vaan saatte keskittyä uuden tekemiseen, naurahti Anssi. Johdolla on kyllä varmaan suunnitelmia teidän päänne menoksi.

HBis teki myyntitarjouksen ja ICompany hyväksyi sen. Yllättäen kuitenkin HBis lopulta hylkäsi oman myyntitarjouksensa. Alkoi peli ja vaikeudet. Nämä päättyivät puolen vuoden prosessiin, jonka lopputuloksena yhteisyritys purettiin ja henkilöstö sekä teknologiaoikeudet jaettiin teknologiapohjaisesti.

Puoli tuntia ennen henkilöstölle pidettävän info-tilaisuuden alkua Jussin puhelin soi. Soittaja on Milla.

- Kuulin, että et aio mennäkään ICompany:n palvelukseen, Milla aloitti. Halusin soittaa, kun kuulin myös sinun ajattelevan, että HBis:llä ja minulla olisi jotain erityistä sinua ja yhteisyritystä vastaan.

- Eikö näin sitten ole, kysyy Jussi.

- Me ajattelimme, että sinulle olisi urakehityksen kannalta parempi mennä ICompany:n palvelukseen. Me emme pysty kovin hyvää tulevaisuutta tarjoamaan. Ei tässä ole mitään erityistä sinua vastaa, ajattelimme vain parastasi.

- Vai niin, toteaa Jussi. Jokin aika sitten oli eräässä naistenlehdessä tunnetun naisjohtajan haastattelu, jossa tämä johtaja Raamattu sydämellä toteaa, että kohtelee alaisiaan, kuten toivoo itseään kohdeltavan. Koulussa aina ihmettelin, mitä farisealaiset ovat. Nyt tiedän.

Jussi jää miettimään mitä lopulta tehtiin väärin. Ensinnäkin teknologinen synergia taisi olla kuitenkin liian pieni ja yhteistyö aloitettiin liian myöhään teollisen dynamiikan kannalta. Johdon vaihdokset vaikuttivat suoraan asenteisiin ja yhteisyrityksen saamaan tukeen – tekeminen tuli vaikeammaksi. Emoyrityksissä ei myöskään täysin ymmärretty pitkäjänteisen, uuteen tähtäävän kehitystyön aikajännettä ja sen vaiheita. Lopulta emoyritysten lisääntyneet ongelmat johtivat tavoitteet eri teille ja yhteisten intressien häviämiseen.





MILLÄ MENESTYÄ LAMAN JÄLKEEN?





# LOPPUUKO TEOLLINEN TUOTANTO SUOMESTA?

## HALVALLA HYVÄÄ SUOMESTA?

Suomen teollisuuden työnantajien ja työntekijöiden ikuinen kiistanaihe koskee sitä, onko suomalainen työ todellakin kallista? Mikäli puhutaan pelkästään resurssikustannuksista, ei kovinkaan suurta erimielisyyttä pitäisi syntyä. Esimerkiksi terästeollisuuden työvoimakustannuksia käsittelevä taulukko1 tarjoaa kiistattoman lähtökohdan kalliiden ja halpojen työvoimakustannusten maiden vertailulle.

Suomen teollisuudessa työkustannukset olivat Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2004 noin 26,2 euroa tuntia kohti. Valuuttakurssit vaihtelevat, mutta Kiinassa työvoiman yksikkökustannukset ovat keskimäärin noin 5 % siitä,

mitä ne ovat Suomessa. Kaakkois-Eurooppaan verrattuna ero on vieläkin suurempi. Ei pidä unohtaa, että esimerkiksi Ukraina on lähempänä Saksan ja Ranskan markkinoita kuin Suomi.

### Tuotannon siirto halpamaihin kannattaa, mutta laskelmat on syytä tehdä

Kustannuserot tasoittuvat, jos ryhdymme vertaamaan sitä, mikä on työtunnin taloudellinen tuottavuus eri puolilla maailmaa. Konsulttiyhtiö McKinsey tutki, miten kustannukset muuttuvat, jos normaalisti Japanissa Japanin markkinoille valmistettava henkilöauto valmistettaisiin Intiassa.

Tutkimuksen tuloksena (kuva 21) huomattiin, että työkustannusten ero oli noin 13 %

**Taulukko 1.** Työkustannusten kehitys terästeollisuudessa (USD/h).

US \$	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AUSTRALIA	14,4	13,3	15,4	19,8	23,1	24,6
BRASILIA	3,5	3,0	2,6	2,7	3,0	3,2
ESPANJA	10,7	10,8	11,9	15,0	17,1	17,6
INTIA	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
ISO-BRITANNIA	16,7	16,8	18,3	21,2	24,7	26,0
ITALIA	13,8	13,6	14,8	18,1	20,5	21,7
JAPANI	22,0	19,4	18,7	20,3	21,9	21,4
KANADA	16,5	16,2	16,7	19,4	21,4	23,7
KAZAKSTAN	0,5	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0
KIINA	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
KOREA	8,2	7,7	8,8	10,0	11,5	14,1
MEKSIKO	2,2	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5
RANSKA	15,5	15,7	17,1	21,1	23,9	25,3
RUOTSI	20,2	18,4	20,2	25,5	28,4	29,7
SAKSA	22,7	22,5	24,2	29,6	32,5	34,1
TAIWAN	6,2	6,1	5,6	5,7	6,0	6,4
TŠEKKI	2,8	3,1	3,8	4,7	5,4	6,1
UKRAINA	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8
YHDYSVALLAT	19,7	20,6	21,4	22,3	23,2	23,8

Lähde: [http://www.steelonthenet.com/labour\\_cost.html](http://www.steelonthenet.com/labour_cost.html)

Intian hyväksi. Tuottavuusero Intian ja Japanin välillä on siten huimaava. Pelkkien tuntipalkkojen perusteella laskettu ero olisi noin 95 %.

Työkustannuksia suurempi 16 %:n kustannusetu syntyy siitä, että tietyt komponentit kannattaa Intiassa valmistettavaan autoon alihankkia Intiasta Japanin sijaan. Paikallisten komponenttien saatavuus riippuu toimialasta ja komponenttien luonteesta. Kaikkia autoteolli-

suuden tarvitsemia erikoiskomponentteja ei ole kuitenkaan vielä saatavilla Intiasta.

Myös pääomakustannusten osuus pienenee siirryttäessä korkean kustannustason alueelta alhaisen kustannustason vyöhykkeelle, sillä optimaalinen automatisointiaste alenee työkustannustason aleneman myötä. McKinseyn autoteollisuusesimerkissä automaatioasteeseen kytkeytyvä kustannusvaikutus auton hintaan oli kuitenkin vain 1–2 %.

Tuotannon sijoittaminen kauas tavanomaisista valmistuspaikoista (offshoring) synnyttää myös kustannuksia eikä pelkästään säästöjä. Suurimpia kustannuseriä aiheuttavat kuljetus, varastointi, huolinta ja mahdolliset vienti- ja tuontitullit. McKinseyn autoteollisuusesimerkissä kyseisten tekijöiden yhteisvaikutus arvioitiin olevan 8 %. Päätekijöinä ovat Intian tuontitullit.

Jos auto valmistettaisiin Intiassa Japanin sijaan, olisi saavutettava nettokustannusvaikutus 22–23 %:n lasku kustannuksissa. Esimerkiksi kovasti kilpailuissa pikkuautoissa on 20–25 %:n kustannussäästömahdollisuus merkittävä hintakilpailutekijä.

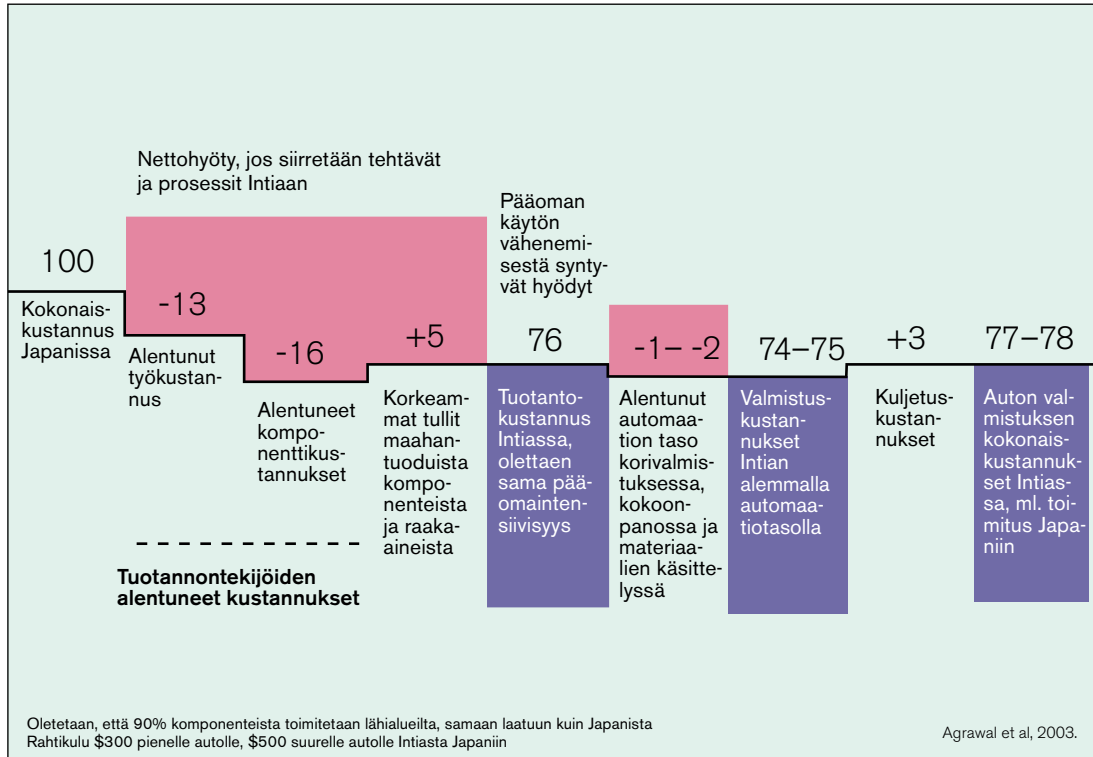
#### Piilevät kustannukset pienentävät tuotannon siirron hyötyä

Vastaavanlaisia tutkimuksia on tehty muuallakin. Kalifornian osavaltio teetätti tutkimuksen, jossa vertailtiin USA:n markkinoille tarkoitettujen tuotteiden valmistusta joko Kiinassa tai

**Kuva 21.** Japanin markkinoille myytävän auton valmistuskustannusten muutos, mikäli auto valmistettaisiin Japanin sijasta Intiassa.

### FROM INDIA WITH LOVE

Indeksiluvut: Kokonaiskustannus verrattuna saman auton valmistukseen Japanissa = 100.



Kaliforniassa. Selvityksen kohteena oli erilaisia hyödykkeitä, jotka edustivat sekä alhaisen että korkean teknologian tuotteita. Tutkimuksessa havaittiin, että alhaisen teknologian tuotteita edustavan vaatetusteollisuuden tuotteiden valmistuskustannusten ero Kiinan ja USA:n välillä

oli noin 50 % Kiinan hyväksi. Kun huomioon otettiin logistiikan kustannukset, ero pieneni 31 %:iin. Lisäämällä laskelmiin myös lähinnä laatu- ja saatavuusongelmiin liittyvät "piilevät kustannukset", supistui ero vielä hieman entisestään.

High-tech tuotteiden kustannuserot eivät oleetkaan enää yhtä selvät. Valmistuskustannusten ero oli kiistaton, mutta vain kolme prosenttia Kiinan hyväksi. Logistiikkakustannusten suhteellinen merkitys oli mitätön, vain prosentin verran. Tämä johtuu siitä, että high-tech tuotteiden arvo on korkea painoon tai tilavuuteen suhteutettuna. Sen sijaan piilevien kustannusten merkitys esimerkiksi asiakastytyväisyyteen oli suurempi kuin alhaisen teknologian tuotteilla. Kokonaiskustannusten kannalta tässäkin tapauksessa Kiinan kustannusetu säilyi, mutta se oli kokonaiskustannukset huomioon ottaen vain 1,8 %.

## **PALVELUJEN VIENNISTÄKÖ TALouden PELASTUS?**

On esitetty, ettei Suomi tarvitse teollisuutta. Suomen pitäisi vain jatkaa rohkeasti palveluyhteiskuntaan siirtymistä ja uskoa, että kehityksen sivutuotteena myös palveluiden vienti kehittyy.

Palveluiden viennin kehittyminen onkin ollut varsin ilahduttavaa. Vuonna 2000 palveluiden vienti Suomesta oli vajaat 5 miljardia euroa. Vuonna 2008 viennin määrä oli kasvanut jo noin 16 miljardiin euroon. Se oli jo paljon enemmän kuin koko metsäteollisuuden vienti. Palveluiden viennin tilastointiin liittyvien heikkouksien takia lukuihin pitää suhtautua kuitenkin tietyin varauksin.

Palveluiden tuottaminen korkeilla kustannuksilla ei johda sen kummempaan lopputulokseen kuin tuotteiden valmistaminen korkeilla kustannuksilla. On ymmärrettävä, että palvelutuotantoon liittyy aivan samat kustannustehokkuuden vaatimukset kuin tavaroiden kilpailukykyiseen valmistukseen, tuontiin ja vientiin. Kustannustehokkuuden vaatimukset ovat monesti vielä tiukemmat kuin tavaratuotannon kohdalla. Näin on erityisesti sellaisissa palveluissa, joiden etätuotanto on mahdollista. Tyypillisiä etätuotantoon soveltuvia palveluita ovat esimerkiksi jälkimarkkinapalvelut, testustoiminta ja ICT-tekniikkaan perustuvat palvelukeskukset.

### **Intialainen etäpalvelu voi tuoda 70 %:n säästön**

Konsulttiyritys McKinsey tutki niitä kustannusvaikutuksia joita syntyy, jos aiemmin Yhdysvalloissa tuotettu palvelu tuotetaan Intiassa. Tutkimuksen kohteeksi valittiin puhelinaluekeskustyyppinen palvelu (call center). Tutkimuksessa huomattiin, että tällaisen yksinkertaisen palvelun tuottaminen etäpalveluna osoittautui noin 65–70 % edullisemmaksi Intiassa Yhdysvaltoihin verrattuna. Tämä siitäkin huolimatta, että tietoliikenteeseen liittyvät lisäkustannukset olivat noin 5–10 %.

Henkilökohtaiseen asiakasrajapintaan kytkeytyvä etäpalvelu on Intiassa tuotettuna mah-

dollista erityisesti siksi, että Intiasta löytyy suuri määrä englannin kielitaitovaatimukset täyttäviä työntekijöitä. Pohjois-Amerikkaan verrattuna Intiasta löytyy runsaasti alhaiseen palkkatasoon tyytyviä palvelutyöntekijöitä.

**Ihmistyö on Intiassa halpaa  
– mutta suurin häviö on robotti**

Globalisaation suurin häviö on kuitenkin ainakin toistaiseksi ollut robotti. 1980-luvun lopussa esitetyt ennusteet robottiliiketoiminnan ja robottien määrän kehityksestä ovat jääneet todellisuudessa murto-osaan ennustetusta. Kun työ yksinkertaistetaan ja toteutetaan halvalla työvoimalla, ei automatisointi-investointeja kannata tehdä. Tämä perussääntö näyttää toteutuvan sekä teollisuudessa että palvelutuotannossa.

Palvelutuotanto ja palveluiden vienti voi olla yksi ratkaisu Suomen talouden elvyttämiseen. Meidän on löydettävä sellaisia palveluita, joita joko teknisten tai asiakasvaatimusten takia ei pystytä toteuttamaan etätuotantona. Niiden kustannustaso ei saa Suomessa toteutettuina myöskään ylittää asiakkaiden hintasietokykyä. Edellä kuvaamamme esimerkki puhelinpalvelukeskuksesta edustaa työntensivistä toimintaa, jossa etäpalvelua rajoittava tekijä on kielitaito.

**Suomestako globaali  
palveluiden tuottaja?**

Suomi kustannustehokkuudeltaan johtavana palveluiden tuottajana on yhtä epätodennäköistä kuin Suomi kustannustehokkaana materiaalien tuotteiden valmistusmaana. Siksi teollisten työpaikkojen korvaaminen palveluliiketoiminnan tarjoamalla työpaikoilla ei ole erityisen realistista. Kustannuspaineet erityisesti alhaisen jalostusarvon palveluissa ovat vielä suuremmat kuin teollisuudessa.

Helppoa ratkaisua ei ole tarjolla. Emme halua teollisuuden kriisiä, johon verrattuna Islannin talouden romahdus kesällä 2008 olisi kevyttä leikkiä. Siksi meidän pitäisi löytää uusi tie nostaa Suomen teollisuus nousuun. Siinä on onnistuttava siitä huolimatta, että kustannussumme on korkea. Tämä tie voi perustua ainoastaan siihen, että korkeat työvoimakustannukset katetaan lisäarvolla, joka ylittää kustannukset. Tällä tiellä on myös oltava sekä innovatiivisia tuotteita että palveluita.

**KETTERÄT TEHTAAT SUOMESSA**

Globaalin tuotannon johtava akateeminen asiantuntija Kashra Ferdows positioi tehtaan roolia globaaleissa tuotantoverkostoissa kahdella dimensiolla. Toinen niistä kuvaa tehtaan kompetensseja ja toinen tehtaan strategista tehtävää.

Kompetenssit Ferdows jakaa kahteen eri tasoon, alhaiseen ja korkeaan. Alhaisen kompetenssitason tehdas suoriutuu tuotantotehtävistä, jotka ovat luonteeltaan toistuvia ja joissa mahdollisten ongelmien ratkaisu tapahtuu etukäteen suunniteltujen tai muuten rutiininomaisten sääntöjen puitteissa. Sen sijaan korkean kompetenssitason tehtaas kykenevät ratkaisemaan tiettyyn rajaan saakka myös ennalta arvaamattomia ongelmatilanteita.

Ferdows määrittelee tehtaas strategisen tehtävän yhdeksi kolmesta vaihtoehdosta, joita ovat

- alhaiset tuotannontekijöiden kustannukset
- korkeatasoinen osaaminen ja taitotas
- markkinoiden läheisyys.

Näiden kahden tekijän (kompetenssitaso ja strateginen tehtävä) merkitys on olennainen tuotannon sijoituspaikkaa etsittäessä. Ferdowsin määrittelemät kaksi dimensiota virittävät kuusipaikkaisen (2x3) avaruuden tehtaas roolille (kuva 22).

Suomen kannalta katsottuna ainoastaan yksi strateginen tehtävä – johtava tehdas (lead factory) – oikeuttaa tehtaas sijoittamiseen korkean kustannustason maahaan. Siinä tehtävässä yhdistyvät mahdollisuus ja kyvykkyys käyttää hyväksi korkeaa osaamistasoa tuotantotoiminnassa.

Toki myös markkinaa tukeva, korkean osaamistason tehdas (contributor factory) on erityises-

**Kuva 22.** Tehtaas rooli globaalissa tuotantoverkostossa.



Lähde: Ferdows, 1997.

ti alan kasvuvaiheessa mahdollinen toimintamalli Suomen olosuhteissa. Tällöin edellytetään, että Suomen lähialueilla Itämeren altaan ympärillä ja Euroopassa olevat markkinat tarjoavat riittävän kysyntäpohjan kyseisen tehtaas tuotteille. Markkinaa tukeva tehdas on myös oikea toimintamalli silloin, kun markkinoita pystytään valtaamaan kapeille segmenteille suunnatuilla tuotteilla, räätälöinnillä tai jopa personoinnilla. Markkinaa tukeva tehdas kytkeytyy markkinoihin ketterän tuotannon kriteerit täyttävillä ohjausperiaatteilla. Ketterässä tuotannossa korostuvat nopea reagointi asiakkaiden vaatimuksiin ja joustavuus kysynnän volyymin ja valikoiman muutoksiin. Suomalaisen teollisuuden rooli tulisi nähdä tulevaisuudessa niin, että yritykset keskittyisivät Suomen toiminnissaan innovatiivisiin, korkean jalostusarvon laadukkaisiin tuotteisiin.





Millä menestyä laman jälkeen?



### **Älä unohda asiakkaita – äläkä alihankkijoita**

Vähintäänkin yhtä tärkeitä kuin suhteet asiakkaisiin ovat suhteet toimittajiin. Tuotteiden kustannuksista aiheutuu tällä hetkellä valtaosa (60–80 %) toimittajilta hankituista materiaaleista, palveluista ja tuotteista. Hankintatoimi ei kuitenkaan ole aina pysynyt kasvavien vaatimusten tasalla. Tällä hetkellä keskisuurten ja osin suurtenkin yritysten tuotanto- ja hankintatoiminnan avainhaasteena on kyky hyödyntää globaalien tuotantoverkostojen mahdollisuuksia. Aivan liian suuri määrä suomalaisia teollisuusyrityksiä hankkii materiaalinsa euroilla Euroopasta. Mikäli tuotteet ja teknologiat ovat vakiintuneita, pitäisi yrityksen pystyä luomaan hankintakanavat ympäri maailmaa, myös Suomessa sijaitseville tehtailla.

### **TEHTAIDEN VERKKO – KIINAAN, INTIAAN JA SUOMEEN**

Ferdowsin tehdasmallin mukaan tulisi yrityksen löytää toimittajikseen lähdetehtaita teknisesti vaativille tuotteilleen ja minimikustannustehtaita kustannustehokkuuden parantamista kaipaaville tuotteilleen. Lähdetehtaissa yhdistyvät alhaiset resurssikustannukset ja korkea osaaminen. Tällainen kyvykkyysskombinaatio ei ole tyyppillistä alhaisen kustannustason vyö-

hykkeillä. Esimerkiksi joidenkin globaalien yritysten valikoidut Kaukoidän tehtaot täyttävät kuitenkin nämä kriteerit.

Minimikustannustehtaiden ydinkyvykkyys on nimensä mukaisesti alhainen kustannustaso, mutta niillä ei ole kykyä erityisosaamista vaativiin tuotantotehtäviin. Tällaisia tehtaita on alalla kuin alalla Kaukoidässä ja Kaakkois-Euroopassa.

Globaali hankintatoimi vaatii oman osaamisensa. Joissain tapauksissa riittää, että hankintasopimukset tehdään agenttien välityksellä. Mikäli hankittavat tuotteet ovat kriittisiä eikä offshore-toimittajista ole kokemuksia, on toimintahäiriöiden riski suuri. Pelkät suorat tai agenttivälitteiset sopimukset eivät riitä. Yrityksen on varauduttava näkyvään ja pitkäkestoiseen läsnäoloon toimittajien tehtailla. Näin pystytään paremmin valvomaan hankintatilausten valmistumisen etenemistä, spesifikaatioiden noudattamista, laatutason toteutumista sekä aikataulujen pitävyyttä.

### **Palvelintehdas Kiinaan tai Intiaan ja johtava tehdas Suomeen**

Minkälaisia tehtaita suomalaisten yritysten sitten kannattaisi investoida omaan tuotantoverkostoonsa, jotta ne pääsisivät hyödyntämään globalisaation etuja? Ferdowsin palvelintehtaan keskeinen tehtävä on sijoittua lähelle markkinoita. Jos yrityksen potentiaaliset kasvavat markkinat

sattuvat sijoittumaan esimerkiksi Kaukoidän alhaisten resurssikustannusten alueelle, on oma palvelintehdas harkinnan arvoinen ratkaisu.

Yritykselle on äärettömän tärkeää löytää laadukas ja kustannustehokas tuotantomalli, jossa yhdistyvät riittävä asiakasläheisyys ja korkea hankintojen tehokkuus. Mikäli toiminnan mittakaava oikeuttaa kahden tai useamman tehtaan kustannustehokkaaseen olemassa-oloon, voisi yrityksen tuotannon organisoida niin, että Suomessa sijaitsevaa johtavaa tehdasta täydentäisi vaikkapa Kiinan palvelintehdas. Uusimmat, valmistettavuudeltaan vaativimmat ja mahdollisesti kriittisiä immateriaalioikeuksia sisältävät tuotteet tehtäisiin Suomessa. Lastentautivaiheen ohittaneet volyymituotteet tehtäisiin puolestaan Kiinassa tai muualla alhaisten tuotantokustannusten maissa. Kaksi eri tehdasta olisi oiva ratkaisu myös riskien hallinnan näkökulmasta.

Kiinan valmistusta tukemaan kannattaa luoda paikallinen toimittajaverkosto. Tätä toimittajaverkostoa kannattaa hyödyntää myös hankintakanavana Suomen tehtaille. Kiinan ohella Intia tulee olemaan mielenkiintoinen alue tuotanto- ja alihankintaresurssien sijoittamisen kannalta.

Kaikenlaisia vaikeuksia on edessä, jos pyrkii härkäpäisesti toimimaan pelkästään suomalaisen resurssien varassa. Globaaliin hankintaan ja tuotantomalliin siirtyminen ei tosin ole välttä-

mättä yhtään helpompaa. Ratkaisut on tehtävä asiakkaiden ehdoilla ja suurta huolellisuutta noudattaen. Kustannuslaskelmissa pitää ottaa huomioon moninaiset riskit ja häiriötekijät, joita globaalissa toiminnassa väistämättä syntyy.

## GLOBALISAATIO ON TÄÄLLÄ TÄNÄÄN

Kone on ollut 1960-luvulta eteenpäin todella kansainvälinen suomalainen yritys. Koneessa päätettiin tietoisesti olla yksi globaaleista saalistajista. Päätös tehtiin siitä huolimatta, että yritys oli alan yhdentymisen alkuvaiheissa tärkeimpiin kilpailijoihinsa verrattuna pieni ja pääomistajavetoinen yritys. Yrityksen valinta – saalis vai saalistaja – ei siis välttämättä riipu pelkästään omistajien resursseista vaan myös omistajien tahtotilasta ja uskalluksesta.

Aktiivinen suhtautuminen globalisoitumiseen voi tänäkin päivänä avata uusia mahdollisuuksia myös pienille suomalaisyrityksille. Helkama Bica ja erityisesti sen laivakaapeliliiketoiminta törmäsi 2000-luvun alkupuolella siihen tosiasiaan, että maailmalla tehtävistä laivoista leijonanosa valmistetaan Kiinassa, Japanissa ja Koreassa. Kaukoidän asiakkaiden palveleminen yrityksen Kaarinan ja Hangon tehtailta oli hidasta ja kallista. Niinpä Bica päätti pienestä noin 40 miljoonan euron liikevaihdostaan huolimatta perustaa oman tehtaan Kiinaan, Shanghain

liepeille. Tehtaan tuotanto alkoi siellä syksyllä 2006. Mikäli näin ei olisi tehty, olisi Bica joutunut kohtaamaan meriteollisuuden ankan pudotuksen syksyllä 2008 kovassa hintakilpailutilanteessa pelkästään Suomen tehtaiden varassa. Lisäksi alan kysyntä keskittyi samanaikaisesti lähes pelkästään Aasiaan.

Helkaman esimerkki osoittaa, miten tärkeää myös pk-yritysten on luoda tuotannollista läsnäoloa lähelle kasvavia markkinoita ja kustannustehokkaita resursseja. Jokaisen merkittävää vientitoimintaa harjoittavan tai kansainväliselle kilpaillulla alalla toimivan pk-yrityksen pitäisi-kin nopeasti globalisoida tuotantotoimintaansa.

#### Uudistu tai kuole

Pelkkä tuotannon globalisoiminen ei kuitenkaan riitä. Mikäli yritys ei kehitä riittävän pontevasti uusia tuotteita, tuotantomenetelmiä ja toimintatapoja, yritykselle voi käydä niin kuin monille elektroniikkateollisuuden sopimusvalmistajille on tapahtunut 2000-luvulla. Ne eivät pystyneet riittävästi synnyttämään tai tuomaan markkinoille uusia tuotteita. Niinpä ne päätyivät massatuoteansaansa, joka tarkoittaa sitä, että eri toimijoiden markkinoille saattamat tuotteet ovat likimain samanlaisia eikä eroja pystytä luomaan edes asiakaspalvelulla tai toimitusehdoilla. Kilpailutekijöistä jäljelle jää vain hintakilpailu. Kun hintakilpailutilanteessa vakiotuotteen valmistuskustannukset nousevat korkean palkkatason

maassa kohtuuttomiksi, on toimijoiden pakko joko lopettaa, myydä toimintansa tai siirtää tuotantonsa halvan työvoiman maihin.

Teollisuuden on siis globalisoitava tuotanto- ja hankintatoimintaansa ja satsattava merkittävästi innovaatiotoimintaan. Nämä kaksi suurta ponnistusta olisi pystyttävä toteuttamaan samanaikaisesti

### TUOTANNON LISÄARVO KORKEAN KUSTANNUSTASON MAASSA

Kalifornian osavaltio huomasi 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen puolivälissä menettävänsä jatkuvasti teollisuustyöpaikkoja. Osavaltio päättikin kuvernööriinsä johdolla käynnistää selvityksen siitä, millaista tuotantoa Kaliforniassa voitaisiin harjoittaa. Ongelmaa ratkaisemaan ryhtyi Bay Area Economic Forum, joka on julkisten ja yksityisten tahojen yhteinen instituutio. Selvityksessä oli mukana poliitikkoja, tutkijoita ja konsultteja. Työryhmä huomasi, että osavaltiolla oli riski menettää noin miljoonan ihmisen teolliset työpaikat globalisaation seurauksena.

Työpaikkojen menettämisen riskin pääsyyinä pidettiin Kalifornian korkeita tuotantokustannuksia. Mitä korkeampi on tuotteen valmistuskustannusten ja hintakilpailukyvyn merkitys, sitä vaikeampaa on harjoittaa tuotan-

totoimintaa korkean kustannustason alueella, kuten Kaliforniassa – tai Suomessa. Toisaalta Forum tunnisti tekijöitä, joiden merkitys ei liittynyt hintakilpailukykyyn vaan asiakkaiden muihin preferensseihin. Forum kutsuikin näitä tekijöitä nimellä ”asiakaspalvelukyvykkyudet”. Näitä kyvykkyksiä ja niihin liittyviä tekijöitä ja riskejä ovat selvityksen mukaan

- tuotteen räätälöintikyky
- nopea toimitusaikakyky
- kysynnän vaihteluiden hallintakyky
- erityisosaaminen tuotannossa
- kansalliset tai muut turvallisuustekijät
- markkinointi- tai brändimielikuvatekijät
- lyhyt tuotteiden elinkaari
- epäkuranttisuuden riski
- tekijänoikeuksien loukkaamisen riski
- toimitusten luotettavuusriski
- laaturiski
- kustannusvaihteluiden riski.

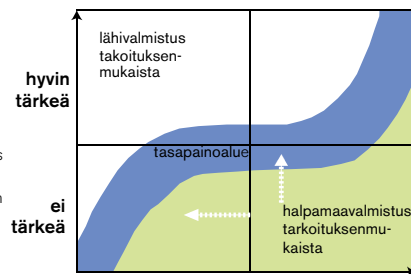
Mikäli edellä mainitut kyvykkyudet, tekijät ja riskit ovat merkittäviä, on perusteltua harjoittaa tuotantotoimintaa sellaisella alueella, missä vaadittavia kyvykkyksiä on saatavilla ja missä asiakkaan tyytyväisyyteen vaikuttavat tekijät ja riskit ovat hallinnassa. Bay Area Forum yhdisti kaksi pääselittäjää eli *asiakaspalvelukyvykkyudet* ja *tuotantokustannusten merkitys* kahdeksi ulottuvuudeksi, joiden perusteella yritykset pystyvät

**Kuva 23.** Tuotannon sijoittaminen tuotannontekijäkustannusten tärkeyden ja asiakaspalvelukyvykkyuden funktiona.

#### HALPAMAIHIN SIOITETTAVAN TUOTANNON KOMPROMISSEJA

##### Asiakaspalvelukyvykkyys

- toimitusaika
- kysynnän vaihtelu
- epäkuranttisuus
- tuotteen elinkaari
- tuotteen mobiilisuus
- tuotteen räätälöinti
- valmistusosaaminen
- toimitushäiriöherkkyys
- kustannusvaihteluherkkyys
- markkinointietu / kansallinen turvallisuus



##### Tuotannontekijöiden tärkeys

- työkustannus
- energiakustannus
- valtiollisten määräysten mukaisuus
- verot

Lähde: Bay Area Economic Forum, 2005.

tekemään optimaaliset päätökset tuotannon sijaintipaikasta (kuva 23). Kuvan 23 perusteella voi päätellä, että mikäli kustannustehokkuus on ensisijainen kilpailutekijä, pitäisi tuotanto pääsääntöisesti sijoittaa sinne, missä tuotannontekijöiden kustannus on alhaisin. Tämä nyrkkisääntö koskee erityisesti sellaisia tuotteita ja palveluita, joihin ei liity asiakaskohtaisia erityisvaatimuksia tuotteen ominaisuuksille tai toimituskyvylle. Kalifornian tai Suomen näkökulmasta tämä tarkoittaa tuotannon sijoittamista pois kotimaasta (offshoring).

Raportin mukaan valtaosa hyödyketuotannosta on sellaista, missä kustannustehokkuutta









## HIIPIVÄ TIIKERI, PILOTETTU LOHIKÄÄRME

Palaamme takaisin vuoteen 1999 ..

- Meille tuli kolme tuntia lisäaikaa, toteaa Jussi puhelun päätyttyä. On se vaan hyvä, että GSM toimii lähes kaikkialla. Ilman sitä olisi jouduttu lentokentällä odottamaan.

Cathay Pasific oli soittanut ja ilmoittanut, että Jussin ja Aarnen lento Taipeista Hong Kongiin on peruttu Hong Kongiin iskeneen taifuunin takia. Heidät oli siirretty 3 tuntia myöhemmin lähtevälle lennolle.

- Tuossahan oli vieressä iso ostoskeskus, varmaan voitaisiin ostaa tuliaisia sieltä, ehdottaa Arne.

- Itse asiassa voisin ostaa sen Buddhan sieltä, lentokentällä on muistaakseni huonot valikoimat, hyväksyy Jussi.

- Buddhan – miksi haluat Buddhan ostaa, kyselee TJ Cheng, Taielectronicsin strategiajohtaja hämmästyneenä.

- Minun äitini kerää Buddha-hahmoja, ja minulla, kuten myös veljelläni, on tapana tuoda pieniä Buddhia Aasian matkoilta, selventää Jussi.

- Hei, odotas vähän, ei sen takia tarvitse tavaraan lähteä, sanoo TJ ja poistuu huoneesta.

TJ palaa hetken kuluttua kädessään pieni patsas.

- Minulla oli tämä työhuoneessani, tämä on Armon Jumalatar, selvittää TJ. Se on buddhalaisten Neitsyt Mariaa vastaava hahmo. Se on muuten japaniksi Kanon – jotkut ääntävät sen myös Kannon. Canon, siis tuon japanilaisen firman nimi on armoa tuova ja kirjoitustapa on tarkoitettu länsimaalaisille sopivaksi.

- Tämä tuo äidillesi armoa, terveyttä ja onnea, jatkaa TJ. Se merkitsee myös sitä, että meidän välilämme on ikuinen ystävyys ja kunnioitus.

Jussi kuuntelee hämmästyneenä. Kyseessä oli vasta ensimmäinen fyysinen tapaaminen neuvotellessa Kiinaan perustettavasta yhteisyrityksestä. Ja heti koskettava huomionosoitus vai oliko siinä jokin takajatus. Joka tapauksessa ostokset saavat jäädä ja sen sijaan syntyy mielenkiintoinen keskustelu kulttuureista ja maailman tulevaisuudesta. Jussi oppii myös, että japanilaisen kauppahuoneen Mitsuin nimen kiinalainen merkki muodostuu kahdesta kaivon merkistä. Se on alkuaan merkinnyt varakasta sukua, koska suku on ollut niin vauras, että on tarvinnut kaksi kaivoa riisipeltojensa kasteluun.

TJ kertoo myös, että hänen sisarensa asuu Manner-Kiinassa. Vallankumous jakoi perheitä aikanaan. TJ kertoo, että hänen sisarensa sai luvan tulla tapa-

maan häntä Taiwanille. Oli kuitenkin palannut viikon jälkeen ennen aikaisesti, kun kaikki oli ollut niin outoa. Lähtiessään oli käynyt haukkumassa TJ:n esimiehen, Taiselectronicsin toimitusjohtajan, koska oli sitä mieltä, että hänen veljensä tapetaan liialla työllä.

Tavallaan vierailu oli ollut myös symbolinen. Se kuvasti sitä, että kiinalaisille tärkeät perhesiteet ja sukusiteet eivät olleet kuolleet, vaan olivat elpymässä. Se oli vahva ase taistelussa business-herruudesta ja talouden mahtiasemasta maailmassa.

Jussi tuli muistamaan tämä tilaisuuden lopun ikäänsä.



Neuvottelut sujuivat hyvin ja runsaan vuoden kuluttua juhlitaan yhteisyrityksen virallistamista ja aloittamista. Yrityksen pääpaikka ja tehdas olivat Suzhoussa, puutarhojen ja taiteilijoiden kaupungissa Shanghain länsipuolella.

Tapahtumaan kuuluivat tietyt viralliset avajaisseremoniat, aluehallinnon johdon tapaamiset ja komea kiinalainen illallinen. Päivään kuului myös aivan erityinen huomionosoitus.

James Choulla, Taiselectronicsin teknologiajohtajalla asui veli Shanghaissa. Jälleen yksi halkaistu perhe, ajatteli Jussi. Veli oli kuuluisa taiteilija ja asui Suzhoun puutarha-alueella, perinteisessä kiinalaisessa talossa perinteisen puutarhan ympäröimänä. Vahinko, että on loppusyksy, ajatteli Jussi, puutarhat eivät pääse esille loistossaan. Yllätys oli, että Jamesin veljen taloon oli kutsuttu esiintymään Pekingin Oopperan, siis sen

kiinalaisen oopperan, kuuluisin naisartisti. Tilaisuus on vaikuttava ja mieliinpainuva.

Artistilla oli sukusiteet Choun perheeseen. Mielienkiintoista mitä tapahtui julkisen poliittisen kulissin takana, ajatteli Jussi. Sukudynastiat elivät taustalla, olivat voimissaan ja polut saattoivat johtaa valtiolliselle huipulle. Oli siis tärkeätä, että tuli hyväksytyksi oikeaan verkostoon, dynastiaan ja oli sille lojaali. Kun kiinalaiset hyväksyivät sinut, he olivat lojaaleja ja tukivat sinua. Kiinalaiset eivät ensimmäisenä rikkoneet yhteisellä toiminnalla rakennettua luottamusta ja lojaalisuutta.

Illallisen jälkeen syntyy keskustelu perhesuhteista.

- Miten on mahdollista, että taiwanilaisten kanssa voi julkisesti olla tai niitä tukemassa olla noin näkyviä mannerkiinalaisia, ihmettelee Jussin kollega.

- Oletko koskaan kuullut tai lukenut firmasta nimeltä Grace Semiconductor, kysyy Jussi.

- En, mikä se on ja mitä siitä sitten, vastaa kollega. Jussi alkaa selittää.

- Grace Semiconductor on Shanghaissa oleva puolijohdevalmistaja. Sen perustivat Mianheng Jiang ja Winston Wang. Näistä Mianheng on äskettäin eläkkeelle siirtynyt Kiinan presidentin Zemin Jiang'n poika. Winston on taasen Formosa Plastics'n ja Nanyan perustajan ja yhden Taiwanin rikkaimman miehen, Yung-Ching Wang'n poika. Nanyan varmaan monet tietävät, yksi suurimpia elektroniikan materiaali- kuten myös muistivalmistajia. Sitten firman hallituksessa on tässä yhteydessä oudolta kuulostava nimi, Neil Bush. Hän on USA:n pressan pikkuveli. Winston on kuulemma alkanut käyttämään nimeä Wong. Tuli ri-

taa isän kanssa. Pahat kielet kertovat, että skabasivat samasta naisesta.

- Tämä Wangin suku on sinällään mielenkiintoinen. Winstonin sisar eli Yung-Chingin tytär on Cher Wang. Madame Wang on puolijohteiden suunnittelutalon Via Technologyn perustajia ja johtajia. Via'han osti jokin aika sitten Cyrix'n, joka on toinen merkittävä x86 prossukopioiden tekijä AMD:n ohella. Lisäksi Madame Wang hallinnoi HTC:tä eli High Tech Computeria ja piirilevyvalmistaja Wus:ia.

- Ei olisi mikään ihme, että isä Wang ja isä Jiang kuuluisivat joidenkin suhteiden kautta samaan sukuun tai dynastiaan. Ja sukusuhteet toimivat politiikasta huolimatta. Tätähän tämäniltainenkin kokemus korostaa ja muutamat aiemmat asiat. Jos hankit oman toimintasi kautta luottamuksen, on sinulla mahdollisesti mahtava tukiverkosto. Ja myös päinvastoin. Luulet, että kilpailet Vian tai Wus:n kanssa, mutta itse asiassa sinulla saattaa olla vastassa Kiinan presidentti. Tällä on ihan varmaan vaikutusta valmistusoikeuksiin, vienti- ja tuontilisensseihin – toiset saavat nopeammin ja toiset hitaammin. Jotkut eivät ollenkaan. Onko tässä jotain väärin – länsimaalaisessa katsannossa varmaankin. Mutta kyseessä ikivanha kiinalainen tapa toimia: seuraat hiipivää tiikeriä ja takanasi on piilotettu lohikäärme.

Myöhemmin illalla Jussin päässä pyörivät sekavat ajatukset. Jos kiinalaiset pääsevät poliittisen Formosan salmen yli niinkuin näyttää, on heillä mahtava tulevaisuus. Heillä on verkostositeet laajalle. Taiwan, Hong Kong, Singapore, Amerikan mantereen yhteisöt. Osa on saanut parhaan mahdollisen koulutuksen. Osalla on erinomaiset suhteet pääomasijoittajiin ja toimivat

itsekin pääomasijoittajina. Taiwanilaisilla on merkittävä tuotantotekninen osaaminen. Piilaaksossa toimivat tietävät ja tuntevat kehitystyöstä ja tutkimuksen tulosten kaupallistamisesta. Kun nämä kyvykkyudet yhdistyvät verkostoissa ja jopa osa palaten Manner-Kiinaan, on kilpailuvoima melkoinen.



Uudelle tehtaalle päädyttiin rekrytoimaan koko joukko vastavalmistuneita. Jussi oli haastattelemassa alkuvaiheesta läpipäässyttä ryhmää. Mukana oli myös taiwanilaisten edustaja Jim Wu. Noin 50 henkilöä. Haastatteluja aamu kahdeksasta ilta kahdeksaan. Perusosaaminen luonnontieteistä ja tekniikasta hämmästytti. Tuotantotekniikan ja -talouden tieto oli heiveröistä. Valituille, noin 30:lle annettaisiin syvälinen koulutus useamman kuukauden aikana Suomessa. Haastatteluissa sattui paljon mielenkiintoista.

Haastatteluissa kysyttiin myös harrastuksista.

-Pelaan koripalloa aluesarjassa ja yliopistosarjassa, vastaa ensimmäinen haastateltava

-Mielenkiintoista, kommentoi Jussi, myös molemmat lapseni, poika ja tytär, pelaavat koripalloa

Keskustelu vapautuu ja jännitys purkautuu, mutta haastattelun jälkeen Jim kommentoi.

-Uskotko, että tämän jälkeen kaikki pelaavat koripalloa, toteaa Jim, veikkaa niin.

-Miten niin, ihmettelee Jussi.

-Perikiinalainen tapa, haluavat miellyttää ylempänä olevaa ja nyt uskovat, että koripallo on tie suosioon.

Ja kas kummaa. Haastattelujen jälkeen Jussi voi todeta, että kasassa oli 49 koripalloilijaa. Vain yksi

oli tehnyt poikkeuksen. Itsetietoinen ja osaava kandidaatti, joka suoraan ilmoitti, että yhteisyritys oli vain välivaihe – tai oikeammin ensi askel – urakehityksellä. Tarkoitus oli saada kokemusta länsimaalaisesta yrityksestä ja siirtyä myöhemmin vahvan brändin ja imagon yrityksiin, kuten Intel, IBM ja Nokia. Ystävät ja sukulaiset arvostavat, jos sanoo olevansa Intelillä töissä. Hän ei tarvinnut koripalloa.



Matkalla lentokentälle Jussi jää yöksi Shanghaihin. Lento olisi sunnuntaiamuna. Ei tarvitsisi jännittää liikenneongelmia ja seikkailla moottoritiellä lumpu- ja ankkakuormien välissä. Jussi päättää käydä Jin Mao tornissa, joka on yksi maailman korkeimpia pilvenpiirtäjiä. Päivä on aurinkoinen, mutta ruskea savusumu tekee päivästä utuisen. Sama ruskea saasteilvi, joka lentokoneesta katsoen näyttää leijuvan aina Shanghain yllä. Pudongin ja Bundin lähialueiden rakentaminen tuntuu huimalta. Jussi laskee lähialueelta 45 pilvenpiirtäjätyömaata – ja vain Oriental Pearlin, pallotornin ohi katsottuna. Ja hyvin pian maisema häviää saastesumuun. Mistähän kaikki raha tulee näihin investointeihin ja rakentamiseen. Kyse on todella isoista summista. Ja kuinka paljon investoijina ovat länsimaalaiset yritykset. Ja kuinka paljon ulkomaisten investointien salliminen on auttanut Kiinaa.

On selvää, että Kiina tulee muodostamaan taloudellisen – ja ehkä myös sotilaallisen – vastapoolin USA:lle.

Hiipivä tiikeri, piilotettu lohikäärme.





Millä menestyä laman jälkeen?



priorisoiva tuotannon sijoittaminen (offshoring) on perussääntö. Lähialueelle sijoittuvaa (nearshoring) tuotantoa vaativaa yritystoimintaa on suhteellisesti ottaen vähän. Tässä piilee Suomen kannalta sekä uhka että mahdollisuus.

Uhka tarkoittaa sitä, että korkeaa asiakaspalvelukykyä vaativien markkinoiden koko on usein pieni tai maantieteellisesti hajallaan. Asiakkaiden tavoittaminen on vaikeata. Markkinat ovat lisäksi jatkuvan ja dynaamisen muutoksen kohteena. Tämän päivän erikoistuote on usein huomisen bulkkia. Lisäksi asiakasspesifisten tuotteiden ja toimintatapojen markkinoilla ope-roiminen on yritykselle riski. Markkinoiden käyttäytymistä on vaikeaa ennakoida. Asiakkaiden erityisvaatimukset saattavat olla ennalta arvaamattomia eikä myöskään asiakkaiden hintatietokykyä tiedetä etukäteen. Tämän voittaminen vaatii läheistä yhteistyötä ja luottamusta asiakkaiden kanssa.

### **Sinisellä merellä ei ole merirosvoja**

Toisaalta tällainen markkina on myös suuri mahdollisuus, sillä se noudattaa Kim ja Mauborgnen "sinisen meren" karttoja. Sinisellä merellä toimittajat pyrkivät erottumaan ratkaisullaan.

Erityisen otollinen tällainen markkina on sellaisessa tilanteessa, jossa tarjotut erityistuotteet ja palvelut tuovat merkittävää lisäarvoa asiakkaille. Tällöin esimerkiksi tuotteiden hinnoittelun ei tarvitse perustua suunniteltuihin tai toteutuneisiin kustannuksiin, vaan tuotteiden asiakkaille tuomaan hyötyarvoon. Niin kauan kun asiakkaiden hyötyarvo on toimittajan pyytämää hintaa korkeampi eikä muita kilpailijoita ole, on asiakkaan rationaalisin päätös hyväksyä toimittajan hintapyyntö ja hankkia juuri tämän toimittajan tuotteita. Toimittajan tulee toki optimoida myös oma pitkän aikavälin tuottonsa. Liian ahne hinnoittelu ei lisää asiakastyytyväisyyttä, vaan saattaa stimuloida kilpailun kiristymistä.

Mikäli tuote on asiakkaalle erittäin tärkeä ja toimittaja liian ahne, saattaa asiakas olla mukana synnyttämässä kilpailua toimittajien välille. Joskus asiakas voi jopa siirtyä markkinoilla ylävirtaan ja alkaa itse valmistamaan komponentteja, jotta hinta saataisiin asiakkaan kannalta tyydyttävälle tasolle. Hyötyperusteinen hinnoittelukaan ei siis ole rajoittamatonta. Ahneella ei välttämättä ole kunniaakasta loppua. Asiakas ei tyypillisesti halua olla riippuvainen yhdestä toimittajasta.







# UUTTA LUOVAT TEOLLISUUSYRITYKSET – ÄLYKÄSTÄ RAUTAA

## INNOVAATIOYRITYS

Vuonna 2008 alkaneen laman jälkeen teollisuuden nousua on etsittävä 2010-luvun innovaatioperusteisesta strategiasta. 1960–1980-lukujen kiinteät investoinnit ja 1990–2000-lukujen tuotannon osaamisen strategiat olivat omana aikanaan oikeita reseptejä, mutta nyt tarvitaan niiden luomalle pohjalle uusia ratkaisuja. Kyse on yksinkertaisesti siitä, ettei suomalaisella kustannustasolla pidä yrittää tehdä ja myydä ”tyhmää rautaa” vaan ”älykästä rautaa”. Jos tarjoamme sellaisia tuotteita, jotka ovat samanlaisia kuin alemman kustannustason kilpailijoiden tekemät, häviämme armotta tarjouskilpailut. Tuotteiden pitää olla hyödyllisesti erilaisia. Löydetään ratkaisu sellaiseen asiakkaiden ongelmaan, jota muut eivät vielä ole ratkaisseet tai tarjotaan uusi, entistä parempi ratkaisu nykyisten tilalle.

Tulevaisuudessa menestyvien suomalaisyritysten ydinosaaminen on kyky luoda ja toteuttaa uusia arvolähtöisiä innovaatioita. Kutsumme tällaisia yrityksiä nimellä ”innovaatioyritys” tai lyhemmin ”innovaattori”. Termit kuvaavat yrityksen kykyä luoda jotain aivan uutta, joka on piilossa yrityksen immateriaalisten ja materiaalisten resurssien sopukoissa. Uudet oivallukset on kuitenkin löydettävissä samaan tapaan kuin arvokas metalli saadaan käyttöön rosoisen malmilohkareen uumenista. Arvokkaan sisällön esille saaminen edellyttää *miilua*, jossa tapahtuu erilaisia luovia reaktioita, jotka vaativat ponnistuksia, ”kuumuutta”, ”painetta” ja ”katalyyttejä”. Miilussa syntyy uutta luovaa tietämystä, ainutkertaisten oivallusten toteuttamisen taitoja ja sitkeyttä sekä uuden luomiseen soveltuvaa organisaatiota ja yrityskulttuuria.

Innovaatio korostaa asiakas- ja markkinalähtöisiä oivalluksia. Innovaatioyrityksen miilu ei siis ole perinteinen keksintökone, joka toteuttaa keksijän unelmia, vaan luo ratkaisuja todellisten asiakkaiden todellisiin ongelmatilanteisiin.

Innovaatioyrityksen ulkopuolisina raaka-aineina ovat potentiaalisten asiakkaiden tarpeet, maailman muutosten luomat uudet markkinat ja isojen pelureiden mittakaavaan soveltumattomat vanhojen markkinoiden aukot. Innovaatioyritys hyödyntää lisäksi uusien teknologioiden ja sosioteknisten muutosten luomia mahdollisuuksia. Yrityksen sisäisiä raaka-aineita ovat ideoiden toteutuskykyyn yhdistetty teknologia- ja liiketoimintaosaaminen, verkostosuhteet sekä olemassa olevia käytäntöjä luovasti haastava asenne. Teolliset vallankumoukset eli epäjatkuvat kehityshyyt perustuvat useimmiten monialaiseen systemaattiseen työskentelyyn ja avoimeen vuorovaikutukseen yrityksen sisällä ja sidosryhmissä.

## UUDEN LUOMINEN

Innovaatioyritystä voidaan tarkastella eri suunnista. Liiketoimintaprosessien näkökulmasta tarkasteltuna innovaatioyrityksen liiketoimintaprosessit ja strategia tunnistettavasti kattavat innovaatiotoiminnan.

Innovaattoreita eivät ole automaattisesti sellaiset yritykset, jotka joskus aiemmin ovat olleet kyvykkäitä synnyttämään uusia ja merkittäviäkin keksintöjä. Mikäli yrityksen innovaatiomiilu on sammunut, yritys ei ole enää tuotejohtaja markkinoilla eikä se pysty tuottamaan asiakkailleen ylivertaista lisäarvoa. Silloin se ei myöskään ole enää innovaatioyritys. Kypsät toimialat ovat pullollaan tällaisia yrityksiä, joista parhaat menestyvätkin erinomaisesta. Ne eivät kuitenkaan pysty toimimaan niin, että pystyisivät tarjoamaan merkittävästi työtä huomisen Suomessa.

Innovaattorin toimintaa olemme kuvanneet seuraavassa neljällä eri tasolla, joilla kullakin toiminnan ydinkyvykkyys on erilainen (kuva 24):

- miilutaso eli ydin
- tuotejohtajuustaso
- ketteryytaso
- massatuotantotaso.

### Miilusta uudet ratkaisut

Miilutasolla eli ytimellä on kyky synnyttää aivan uusia tuotteita ja palveluita. Tutkimusten mukaan on ylimmän johdon oma esimerkki paras tapa saada työntekijät uuden kehittämiseen mukaan.

Miilutasolla työskentelevän henkilön löytää helpoiten kolmesta vaihtoehtoisesta paikasta.



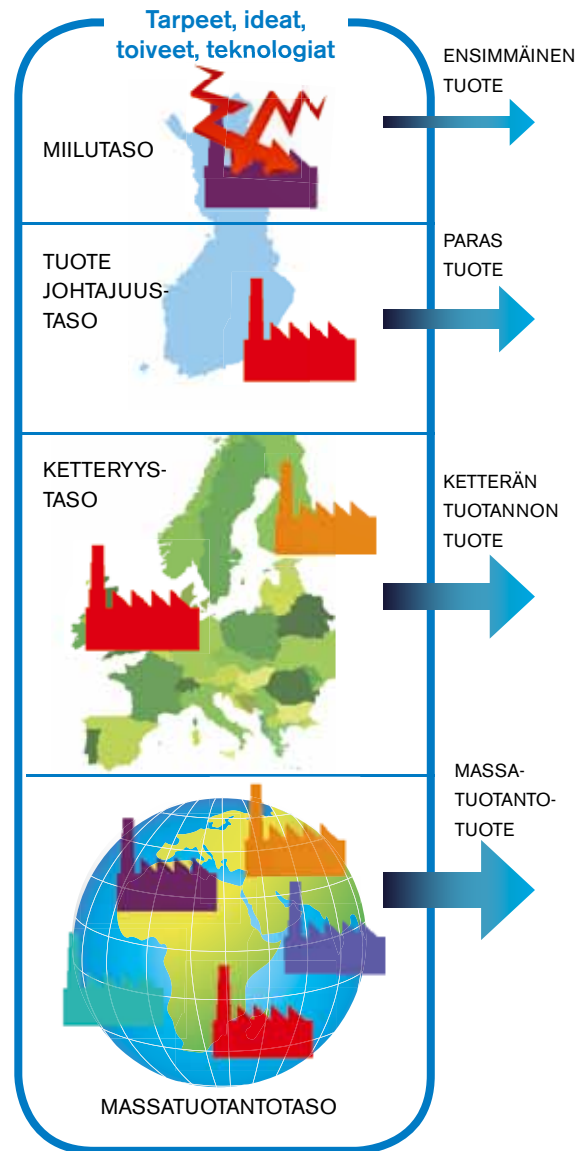
Hän on todennäköisimmin tuijottamassa jotain ongelmaa maailmankaikkeudessa (havainnointi) miettien, voisiko sen ratkaista jollain toisella tavalla (kysely ja assosiointi). Hän voi myös olla kiihkeästi keskustelemassa jonkin ongelman ratkaisemisesta (verkostoituminen). Hänet löytää myös usein nyrkit savessa toteuttamassa ratkaisua (kokeilu).

Miilun liittyvä tuotantokyvykyys on taito tehdä markkinoille lajinsa ensimmäinen tuote. Tämä edellyttää valmiutta tuottaa pilotteja, prototyyppisiä ja valmiita tuotteita yksin kappalein tai pieninä sarjoina. Tätä kyvykkyyttä pitää olla tukemassa alihankintaverkosto, joka myös osaa tuotteistaa uusia teknologioita prototyypeiksi ja yksittäisiksi tuotteiksi.

Innovaatioyrityksen ydin ei saisi olla maantieteellisesti kovin laaja. Mitä lähempänä tuotekehitystä tuotanto ja alihankintaverkosto ovat, sitä nopeammin uudet tuoteideat saadaan markkinoille. Parasta olisi, jos avainihmiset olisivat puhe-etäisyydellä toisistaan. Yksi haaste on sitoa kehitystyöhön mukaan myös parasta osaamista maailmalta.

Ytimeistä on saatava markkinoille tuotteita. Asiakas ei välttämättä edes ymmärrä, että hänellä on ongelma tai mahdollisuus ansaita paremmin. On luotava kysyntää, jotta se voitaisiin tyydyttää. Siksi miilutasolla olevan yrityksen myyntimiehen työ muistuttaa luonteeltaan saarnamiehen toimintaa.

Kuva 24. Innovaatioyrityksen rakenne.



Jotta Miilusta syntyisi uutta merkittävää liiketoimintaa, tarvitaan laaja-alaista näkemystä ja loppukäyttäjän toimintaympäristön ymmärrystä. Systemitason muutokset eivät onnistu osaoptimointien kautta.

Miilu on innovaatioyrityksen sydän. Tuoteaihioita tarvitaan paljon, jotta suurimittainen uudistuminen pysyy käynnissä. Miilun innovaatioilla voi olla vaihtelevan pituinen elinkaari. Perinteisille autotalliyrityksille on ominaista kehittäjäkeskeisyys ja asiakkaiden puute. Innovaatioyrityksen logiikka on päinvastainen. Lähtökohdaksi pitää asettaa asiakkaiden tarpeet ja kehittäjät pitää valjastaa näiden tarpeiden tulkitsijoiksi ja ratkaisijoiksi. Valmistus tapahtuu studiossa, sepän pajassa tai autotallissa virittäen ja iteroiden. Valmistus ei vielä välttämättä ole lähellä teollista laatua ja laajojen asiakasmäärien hintasiedon mukaista kustannustasoa.

#### **Tuotejohtajuus – paras tuote**

Miilua seuraava taso on tuotejohtajuus, jossa pelisäännöt ovat hieman erilaiset. Mittakaava on suurempi. Geoffrey Mooren mallin mukaan ajateltuna elinkaaren tässä vaiheessa kuilun ylittämiseksi ei enää riitä, että tehdään yksittäisiä tuotteita tai palveluita asiasta innostuneille teknologiafanaatikoille. Tuotteiden on toimittava luotettavasti ja niiden pitää synnyttää edellä-

kävijöiden luonteiselle kohdeasiakasryhmälle konkreettista hyötyä.

Kilpailu on uuden tuotteen kasvun haasteena. Vanhoja teknologioita tarjoavat yritykset käyvät vastahyökkäykseen eikä innovaatioyrityksemme ehkä enää ole ainoa uuden ratkaisun lähettiläs. Tuotantokyvykkyydeksi ei riitä, että saadaan tuotteita tai palveluita ylipäättään valmistetuiksi. On kyettävä tekemään markkinoiden paras tuote tai palvelu.

Tuotteiden hinnoittelu ei ole kovinkaan kriittistä miilussa. Mikäli itse idea on hyvä, löytyy aina pieni joukko asiakkaita, joilla on varaa kokeilla jotain uutta. He haluavat kokeilla jotain sellaista, josta saattaisi olla muodossa tai toisessa heille hyötyä.

Tuotejohtajuustasolla asiakkaat punnitsevat vakavasti tuotteiden hyötyarvoa. Asiakkaille pitää pystyä demonstroimaan tuotteiden hyöty-potentiaali. Uuden tuotteen tai palvelun hinta on silloin kohdallaan, kun asiakkaalta pyydetty hinta ei ylitä asiakkaan hyötyarvoa. Toki pitää myös varmistaa, että asiakkaalta saatu hinta vastaa kustannuksia. Innovaatioyritys on kuitenkin siinä mielessä ihan tavallinen yritys, että sen pitää jossain elinkaarensa vaiheessa alkaa tuottaa voittoa.

Tuotekehitystoiminta keskittyy tuotejohtajuustasolla uusien piirteiden lisäämiseen ja vanhojen laadun ja luotettavuuden parantamiseen. Teknologiset riskit ovat tällöin luonnollisesti





Miten menestyä laman jälkeen?

pienemmät kuin miilussa. Myynnin ja markkinoinnin perusmalli on likimain sama kuin miiluvaiheessa. Asiakkaalle pitää myydä uusi "uskonto" eli ratkaisu aiemmin ratkaisemattomaan ongelmaan tai uusi entistä parempi ratkaisu jo aiemmin ratkaistuun ongelmaan.

#### **Ketterästi lähellä asiakasta**

Miilussa ja tuotejohtajuustasolla ei ole juurikaan väliä, missä yritys sijaitsee. Tärkeintä on tuotekehityksen läheisyys ja kyvykkäiden resurssien saatavuus. Ketteryydellä asiakasrajapinnan hallinta on tärkein ominaisuus. Samanlaisia tuotteita tarjoaa tässä vaiheessa jo usea toimija, ja vanhat teknologiat ovat auttamatta jääneet jalkoihin.

Asiakaskunta koostuu potentiaalisen markkinan valtavirrasta. Asiakkaina on siten kulluttajia ja yrityksiä, jotka tukeutuvat parhaisiin käytäntöihin (benchmarking) ja seuraavat mielipidejohtajien esimerkkiä. Tuotteissa on toki pieniä eroja, mutta ei enää merkittäviä. Kun tuotejohtajuusvaiheessa parhaan tuotteen toimittaja yleensä voitti tarjouskilpailut, ketteryydellä tuotteiden erot ovat pienempiä. Voiton perii todennäköisimmin se toimittaja, jonka tuote ja asiakasmyönteinen palvelukokous saavat asiakkaalta parhaat arvot. Palveluelementtejä ovat esimerkiksi tuotteen räätälöinti, nopea ja luotettava toimitus sekä sellaiset lisäpalvelut, kuten varaston ylläpito

ja jälkimarkkinapalvelut. Myös immateriaalinen asiakassuhteen hallinta on tärkeää.

Tuotanto- ja toimitusprosessien on oltava nopeampia ja joustavampia kuin kilpailijoilla. Yrityksen operatiivisten liiketoimintaprosessien tavoitteena on ketteryys. Tuotteen korkea ja vaatimukset täyttävä laatutaso on itsestäänselvyys. Tehtaiden ja avaintoimittajien on syytä sijaita lähellä markkinoita. Tämä on tärkeää erityisesti silloin, kun liiketoiminnan logiikka edellyttää kolmannella tasolla erilaisia tuotevariaatioita, asiakaskohtaisista piirteistä puhumattakaan. Jos tuotteesta on lukuisia erilaisia versioita, joita asiakkaat satunnaisesti valitsevat omansa, ei tuotantoa voida sijoittaa minimikustannustehtaille, viikkojen kuljetusetaisyyden päähän markkinoista. Ainakin kokoonpanotehtaan tulisi sijaita lähellä markkinoita.

#### **Massatuotantotasolla ratkaisee hinta, hinta ja hinta**

Massatuotantotasolla markkinat ovat globaaleja ja jo saturoitumassa. Epäilevimmätkin potentiaaliset asiakkaat kiinnostuvat heille itselleen uusista tuotteista, joita tosin naapurit ovat jo pitkään käyttäneet. Toimittajat kilpailevat oikeastaan vain hinnalla, sillä tässä elinkaaren vaiheessa kuluttajatuotteet ja niihin liittyvät palvelut alkavat olla varsin vakioituja massajelijoiden vaatimusten mukaan.





Tuotantoon soveltuvat parhaiten sopimusvalmistajan massatuotantotehtaat. Ne sijaitsevat maantieteellisesti siellä, missä tuotantokustannukset ovat laatu- ja toimitusaikavaatimukset huomioon ottaen alhaisimmat. Joissain tapauksissa yritys valmistaa tuotteet myös omilla massatuotantotehtailtaan. Tämä on järkevää silloin, jos yritys pystyy näin parhaiten hyödyntämään mittakaavaetua tai estämään mittakaavaedun valumista alan muille toimijoille.

Ydinkyvykyys on ostamisessa. Raaka-aineet, komponentit ja palvelut sekä erityisesti valmistuspalvelut on pystyttävä ostamaan mahdollisimman kilpailukykyiseen hintaan. Myyntiäkään ei saa väheksyä, mutta yrityksen tulos tehdään ostamalla ja tarkalla taloudenpidolla. Taloudenpidon ja ostamisen onnistuminen kulminoituu myyntitilanteessa, jolloin pystytään kilpailijoita paremmin tyytymään vielä vähän alhaisempaan hintaan.

## **PARASTA HYDRAULIIKKA - DYNASET OY**

Millaisia ovat innovatiiviset yritykset, jotka erityisesti miilu- ja tuotejohtajuustasoilla tarjoavat asiakkailleen sekä uuden "uskonnon" että uuden tuotteen tai palvelun? Yksi esimerkki tällaisesta pienestä innovaatioyrityksestä on ylöjärveläinen Dynaset Oy.

Dynaset Oy:n liikeidea on suunnitella, valmistaa ja jaella laitteita, jotka ottamalla tehonsa asiakkaan työkoneneen hydraulikasta, tuottavat asiakkaan käyttöön hydraulikan voimalla sähköä, korkeapainevevettä ja paineilmaa sekä muita erikoissovelluksia (kuva 25).

Dynaset on ammentanut innovaationsa asiakkaitensa arjesta. Konkreettinen esimerkkiasakas on koneyrittäjä, jolla on yksi tai useampi kaivuri. Kaivurin työmailla on harvoin saatavilla sähkövirtaa, mutta itse kaivurissa on tarjolla hydraulikkajärjestelmä sekä kaivurin omaan käyttöön että voiman ulosottoon. Työmaalla on tilanteita, joissa pitää pumpata vettä pois kaivannosta, valaista työkohteita, hitsata tai tehdä jotain muuta sellaista, mihin yleensä on käytetty sähköenergiaa. Kun verkkovirtaa ei ole käytössä, joudutaan tilanteeseen, jossa työmaalle pitää joko hankkia aggregaatti tai käyttää sitä energiaa, mitä on tarjolla. Tähän markkinarakoon Dynaset on kehittänyt hydraulikalla toimivia pumppuja, sähkögeneraattoreita, magneettigeneraattoreita, kompressoreita, hitsauslaitteita, hiomakoneita, vinssejä ja pelastuslaitteikoneikkoja. Hydraulikkakoneiden etuna on kompakti ja pieni koko suhteessa niiden tehoon. Niinpä esimerkkinne kaivuriyrittäjä pystyy pitämään tärkeimpiä lisälaitteita aina mukanaan. Lisälaitteet ottavat käyttövoimansa työkoneneen hydraulikasta. Näin ne ovat heti käyttövalmiina tehostamaan työtä alalla kuin alalla. Dynasetin

Kuva 25. Dynaset Oy:n tuotteiden käyttöympäristö.



hydraulilaitteet parantavat asiakkaan työkonen tuottavuutta, tehokkuutta ja monikäyttöisyyttä. Lisäksi ympäristöystävällisyys paranee merkittävästi, kun Dynasetin ratkaisu ei tarvitse erillistä polttomoottoria ja polttoainetta.

Dynaset on ollut hydrauliiikan hyötykäytön suunnannäyttjä vuodesta 1986. Mittavan kehitystyön ansiosta yritys on kohonnut alansa johtavaksi valmistajaksi maailmassa. Dynase-

tin innovaatioissa uusi "uskonto" on käyttää hydraulikalla tuotettua energiaa siellä, missä yleensä on totuttu käyttämään sähköenergiaa joko valtakunnan verkosta tai erillislaitteilla tuotettuna. Dynasetin ratkaisuihin "erillislaitteita" energian tuotantoon ei tarvita, sillä asiakkaan koneessa oleva hydrauliiikkajärjestelmä on jo valmiina. Riittää, että tarjotaan pelkkä toimilaitte, esimerkiksi painepesuri tai kompresso-

ri. Siksi asiakkaalle syntyy kustannus-, tila- ja käyttömukavuusetua. Koska kyse on energianmuunninratkaisusta, joka ei ole optimaalinen kaikkeen energiantuotantoon, on markkina vielä rajallinen eikä se siksi siis välttämättä kiinnosta globaaleja suuryrityksiä. Pioneeri tekee kuitenkin lähetyssaarnaajan työtä käännäyttäen hydrauliiikan voimalla uskontoonsa.

Innovaatioyrittymallin näkökulmasta Dynasetilla on miilu ja tuotejohtajuustaso. Prototyypivaihe on ohitse ja markkinoille tuotetaan pieninä sarjoina robusteja, asiakastarpeet täyttäviä tuotteita. Miilu ei ole millään muotoa sammunut, vaan yrityksen teknologiselle ydinalueelle kehitetään jatkuvasti uusia sovelluksia.

## **KANSALLINEN ETU JA YRITYKSEN ELINKAARI**

Innovaatioyrittymallin neljä tasoa heijastavat kasvuyrityksen potentiaalista elinkaarta. Yritys aloittaa pienenä innovatiivisena yrityksenä ja päättyy suureksi massatuotantoyritykseksi. Tämä luonnollisen tuntuinen elinkaari on toistaiseksi ollut Suomelle suuri ongelma. Pelkkä pieneksi jäävä innovaatiomiilu työllistää vain pienen määrän ihmisiä. Toisaalta pelkästään kustannuksia karsiva massatuotantoyrityskään ei juuri pidemmän päälle työllistä Suomessa. Markkinat ovat liian kaukana ja työvoima liian kallista.

Tarkasti ottaen massatuotantoyritykseksi päätyminen on suuri riski myös yritykselle itselleen. Taloushistoria tuntee myös Suomessa yrityksiä, jotka aikanaan olivat pieniä, innovatiivisia yrityksiä, mutta joista kasvoi jättiläisiä. Lopulta ne kuolivat tai jäivät kitumaan omaan jäykkyyteensä ja uudistumiskykynsä puutteeseen. Maailmalla tuoreimpia esimerkkejä tällaisista hiipuneista historian mestareista ovat eräät autoteollisuuden jättiläisyrietykset. Suomessa Tampellan tarina on yksi surullisimmista.

### **Miilussa on pidettävä kumouksen liekki yllä**

Menestyäkseen myös tulevaisuudessa pitäisi suuren yrityksen pystyä pitämään liekeissä uudistamisen kaikki tasot, erityisesti miilunsa. Miilu ja sen ympärillä olevat tasot pitäisi pystyä pitämään aktiivisessa vuorovaikutuksessa niin, että miilusta virtaisi jatkuvasti uutta, kasvavaa liiketoimintaa muille tasoille. Toisaalta pelisäännöt ja toiminnan logiikka ovat joka tasolla hieman erilaiset.

Markkinoiden kasvu korkeampaan kehitysvaiheeseen edellyttää osaamisen ja tuotantokyvyn kehittymisen harppauksia. Jotta tuotteen kysyntä kasvaisi yli miiluvaiheen, tulee yleensä hinnan, laadun tai molempien kehittyä merkittävästi. Sama dynamiikka jatkuu edettäessä kohti massavalmistusta. Volyymien kasvaessa

koko toimitusketjun ja teollisen systeemin hallintaa tulee tärkeämmäksi.

Innovaatioyritykset saattavat jäädä kykyjen ja osaamisen puutteessa markkinoiden kasvun alkuvaiheeseen. Osa yrityksistä ei kykene muuttamaan kasvukynnysten vaatimilla tavoilla. Monella toimialalla yritykset valitsevat tietoisena strategisena päätöksenä toiminta-alueekseen osamarkkinoita, joissa menestymisen eväät ovat muut kuin suuruuden ekonomian mukanaan tuoma kustannusjohtajuus. Myös kysynnän kasvu saattaa esimerkiksi korvaavien tuotteiden vaikutuksesta hidastua jo ennen massatuotantovaihetta. Yleisesti syntyy paljon innovaatioita, jotka eivät pääse kasvu-uralle.

Uudistumisen dynamiikka on erilainen suuryrityksissä verrattuna innovaatiota autotallista kaupallistaviin yrityksiin. Vain harva autotalliyrittäjä edes pyrkii kehittämään massatuotannon valtiaksi. Suuryritykset puolestaan tavoittelevat kyvykkyyttä kehittää innovatiivisia tuotteita suoraan massavalmistukseen. Suurten yritysten tuotekehityksessä onkin yleensä aina suuri joukko tuoteaiheita. Niistä vain pieni osa lanseerataan markkinoille. Valintojen teko reaaliajassa on vaikeaa, mutta jälkikäteen tapahtuva spekulaatio helppoa. Nokialla oli varmaankin lähes toimitusvalmiina oleva kosketusnäyttöön perustuva tuote jo vuosia sitten, mutta Apple osasi tuoda omansa markkinoille ensin.

### Työpaikat ovat tärkeitä

Dynaset Oy:n liikevaihto on 10 miljoonaa euroa ja se työllistää 54 ihmistä. Viennin osuus liikevaihdosta on 90 %. Välilliset työllisyysvaikutukset ovat hiukan suuremmat. Teollisuuden kustannusrakenteen perusteella voidaan varovaisesti arvioida, että yksi teollinen työpaikka synnyttää kaksi työpaikkaa toimittajien teollisuus- ja palveluyrityksissä. Näin laskien Dynasetin työllistävä vaikutus olisi noin 150 työpaikkaa. Se on kovin pieni luku suhteessa Suomen teollisuuden kaikkien työpaikkojen määrään, joka on vajaat 500 000. Näistä suuri osa on laman vuoksi uhattuna

Innovaatioyritykset ovat työllistämisaikutuksiltaan erilaisia verrattuna standardiratkaisuja tuottaviin yrityksiin. Tuotekehitystä tosissaan harjoittavat teollisuusyritykset tarvitsevat toimittajia, jotka pystyvät tuottamaan prototyyppinä, koesarjoja ja pieniä valmistuseriä innovaatioyritysten miiluihin ja tuotejohtajuustasolle.

Innovaatiotoimintaa tukevien toimittajien on parempi olla lähellä kuin kaukana, sillä pitkä maantieteellinen etäisyys vaikeuttaa tuotekehitysprosessin etenemistä niin aikataulullisesti kuin sisällöllisesti. Kun esimerkiksi Helkama Velox lähti kehittämään magnesiumrunkoista, automaattivaihteista luksuspolkupyörää, löytyi lähin riittävän laadukasta piensarjatuotantoa harjoittava magnesiumvalimo Kiinasta. Tuotekehitysprosessin tehokkuuden ja markkinoille



tulon nopeuttamisen kannalta olisi ollut parempi, että kriittinen teknologiatoimittaja olisi sijainnut Suomessa tai Suomen lähialueella.

### **Suomi tarvitsee sekä suuria että pieniä innovaatioyrityksiä**

Innovaatioyritysten ei tarvitse olla pelkkiä pikuyrityksiä. Nokia on 50 miljardin liikevaihdollaan 4 000 kertaa suurempi yritys kuin Dynaset. Vuonna 2008 Nokian tutkimus- ja kehityskulut olivat 6 miljardia, eli 12 % liikevaihdosta. Nokia onkin yksi maailman suurimpia tutkimus- ja kehitysinvestoijia. Nokian kaltaisen yrityksen tutkimus- ja kehityskulut ovat pääsääntöisesti henkilökuluja. Työntekijöistä noin 30 % eli vaajat 40 000 ihmistä työskentelee tuotekehityksessä.

Koesarjat innovaatioyrityksen ytimessä eivät suuryrityksissäkään työllistä valtavia työntekijämääriä. Tuotejohtajuus- ja ketteryystasolla tapahtuva siirtyminen yksittäistuotannosta piensarjatuotannon kautta joustavaan suurtuotantoon työllistää jo satoja ja tuhansia ihmisiä kussakin yrityksessä.

Massatuotantotaso ei tulevaisuudessa ole Suomessa sijaitsevien tehtaiden ydinkyvykkyyden alueella. Mikäli Suomi onnistuu 2010-luvun innovaatiovetoisessa teollisessa strategiassaan, uusien tuotteiden ja palveluiden kehittäminen ja markkinoille saattaminen työllistävät suurissa innovaatioyrityksissä Suomessakin

tuhansia ja mahdollisesti jopa kymmeniä tuhansia ihmisiä, jos otetaan huomioon kerrannaisvaikutukset alihankkijayrityksissä. Toisaalta, suuryritysten innovaatiotoiminta ei voi tapahtua pelkästään Suomessa.

Suomi tarvitsee kipeästi suuria ja pieniä uudistajia. Olisi suuri virhe ajatella, että uusi teollinen Suomi rakennettaisiin pelkästään pienten, yrittäjävetoisten yritysten varaan. Sata "dynasetiä" työllistää sivuvaikutuksineen vain 15 000 ihmistä. Siksi on ehdottoman tärkeää, että Suomessa toimivat suuryritykset säilyisivät ja kehittyisivät innovaattoreina myös Suomessa. Yritysten tuotekehitysresurssien saatavuus ja maantieteellinen sijoittuminen tulevat olemaan kohtalon kysymyksiä Suomen työllisyydelle.

### **TASOLTA TOISELLE - NOTE**

Yritysjohtamisen suuria haasteita on osata vaihtaa toimintamoodia tilanteiden muuttuessa. Joskus hienonkin liikeidean varaan perustettu yritys jää paikoilleen, jos omistajat ja johto eivät ymmärrä, uskalla tai pysty kasvamaan. Joskus rajoituksena on kielitaito, resurssien puute tai yrittäjän ajatus pitää yrityksensä hallinta käsissään. Yrittäjä toki johtakoon yritystään, kuten parhaaksi katsoo. Jos yrittäjällä on halu kasvaa, pitää oman mukavuusalueensa rajoja pystyä rikomaan. Suomi tarvitsee kasvuyrityksiä. Vuonna

2008 alkanut lama hävittää Suomesta tuhansia yrityksiä, eivätkä maailmalle tuotantoaan siirtäneet yritykset juuri palaa takaisin.

Innovaatioyritys voi kasvaa myös niin, että yritys esimerkiksi myy tai lisensoi tuoteoikeudet toiselle yritykselle, joka jatkaa liiketoiminnan kasvattamista. Tästä on Teleste ollut yksi esimerkki. Toinen vaihtoehto on edetä tasolle, jossa tuotantotoiminta siirtyy prototyypeistä ja hyvin pienistä sarjoista teolliseen tuotannon tasolle. Silloin avainasia on korkean ja systemaattisen laadun tuottaminen. Tällaisesta yrityksen tarjoamasta toimintamallista on hyvä esimerkki NOTE Oy. NOTE Hyvinkää Oy ei sinänsä ole tuoteoikeuksiin keskittyvä innovaatioyritys, mutta sen toiminta-ajatus on tarjota valmistuspalveluita elektroniikka-alan innovaatioyrityksille. Siksi NOTEn esimerkki kuvastaa sellaista teollista infrastruktuuria, jota Suomen teollisuuden tulevaisuus pitäisi sisältää enemmän.

#### Hyvinkäältä Pärnun kautta Kiinaan

NOTE AB on ruotsalainen pörssiyritys, joka on erikoistunut elektroniikan valmistuspalveluihin. Sillä on tuotantolaitoksia Suomessa, Ruotsissa, Baltiassa, Itä-Euroopassa ja Kiinassa. NOTE Oy:n taustalla on Point Product Oy, jonka Mikko Sajaniemi osti vuonna 1995. Siinä vaiheessa elettiin elektroniikkateollisuuden vahvan kasvun aikaa.

Point Product Oy erikoistui ammattielektroniikkaan, jolle tyyppillistä toimialan kasvun

vaiheessa oli asiakkaiden jatkuva tuotekehitys, tuotteiden lyhyet elinkaaret ja pienet valmistussarjat. Asiakkaat menestyivät ja toimittajalla riitti töitä. Kapasiteettia lisättiin Hyvinkään tehtaalla, mutta kustannuspaineiden lisääntyessä Sajaniemi päätti perustaa kokonaan uuden tehtaan Suomenlahden eteläpuolelle Pärnuun.

Viron tehdas sijoitettiin lähelle Eforen tehdasta, joka oli yritykselle tärkeä asiakas. Laajennuksen jälkeen Point Product pystyi palvelemaan asiakkaitaan kahdella toimintamallilla. Uudet tuotteet ajettiin ylös Hyvinkäällä. Kun asiakkaiden tuotespesifikaatiot alkoivat vakiintua ja tuotannon saannot nousta kypsän vaiheen tasolle, siirrettiin tuotanto piensarjatehtaalta volyymitehtaalle Suomen ulkopuolelle.

#### Yritysfuusiolla globaali tuotantovalmius

Vuosi 2001 oli rankka maailman elektroniikkateollisuudelle. Point Product selvisi tilanteesta hyvien asiakassuhteittensa ja kaksivaihteisen tuotantokoneensa ansioista. Asiakkaiden toimiala jatkoi elinkaartaan kohti kypsiä markkinoita. Yrittäjä havaitsi, että tarvitaan kolmas vaihde.

Vuonna 2004 Sajaniemi päätti myydä yrityksensä NOTE AB:lle ja Point Product Oy:stä tuli NOTE Hyvinkää Oy. Tänäpäin NOTE pystyy tarjoamaan kolmen tason valmistuspalveluita asiakkailleen. Prototyypit ja tuoteuutuudet tehdään edelleenkin Hyvinkäällä. Hyvinkää on lähellä yrityksen suomalaisia ja ruotsalaisia





avainasiakkaita ja erityisesti lähellä heidän tuotekehitystään. Asiakkaan innovaatioyrittäjien seuraavan tason valmistuspalvelut toteutetaan joko NOTEn Pärnun tehtaalla tai joissain muussa konsernin Itä-Euroopan tehtaista.

Yhä useampi asiakkaista on kuitenkin rakentanut uusimmat, suuren volyymin tehtaansa Kaukoitään. Heille NOTE tarjoaa valmistuspalveluita Kiinan tehtailtaan. NOTE on myös liittoutunut eräiden muiden pienen volyymin elektroniikkateollisuuden alihankkijoiden kanssa. Näin NOTE pystyy tarjoamaan valmistuspalveluita Brasiliassa, Intiassa ja Filippiineilläkin.

#### Lähivalmistuksessa asiakas on lähellä ja kehitystyö nopeaa

NOTEn ydinkyvyyksien painopiste on lähi-valmistusmallissa (nearshoring). Lähivalmistus tarjoaa asiakkaille kolme etua:

- toimittajan tehdas on lähellä asiakkaan tuotekehitystä
- tuotteet saadaan nopeasti ja joustavasti asiakkaalle ja asiakkaan asiakkaalle
- tuotemuutokset pystytään toteuttamaan nopeasti ja suorassa vuorovaikutuksessa asiakkaan tuotekehityksen ja toimittajan valmistusasiiantuntijoiden kesken.

Tässä piilee erityisesti NOTEn Hyvinkään tehtaan kilpailuetu. Sen tehtävä on palvella asiakkaan miiluvaihetta. Erilaisiin asiakaslähtöisiin tehtäviin erikoistuneen tehdasverkkonsa avulla NOTE kykenee kuitenkin palvelemaan asiakasta myös muilla tasoilla.

NOTE pystyy proaktiivisesti ehdottamaan asiakkailleen siirtymistä tasolta toiselle. Sajaniemen kokemuksien mukaan miilutasolta seuraavalle tasolle siirtymisen oireyhtymä on selvä. Miiluvaiheen aikana asiakkaan tuotekehityksinsinööri käy vähintään kerran kuussa Hyvinkäällä. Hän keskustelee työntekijöiden kanssa, tarkkailee tuotantoa, saa palautetta ja tekee muutosehdotuksia. Toki asiakas myös istahtaa toimitusjohtajan kanssa juomaan kupin kahvia.

Tuotteen ylösajovaiheessa käyntejä on usein ja ne saattavat kestää puolikin päivää. Kun asiat etenevät mallikkaasti, on käyntejä kerran kuussa ja niiden kesto on noin tunnin verran. Kun rytmi hidastuu vielä harvemmaksi, osaa Sajaniemi suunnata autonsa keulan asiakkaan ostopäätöksen tekijän luo. Silloin Sajaniemi tekee ehdotuksen tuotannon siirtämisestä Pärnuun tai mahdollisesti Kiinaan. Toimistolle ei saa jäädä kahvikuppeja kiillottamaan, sillä muuten asiakkaan luo ehtii toinen toimittaja ja NOTEn etulyöntiasema olisi uhattuna.

## TOIMITTAJIEN TAI ASIAKKAIDEN ARMOILLA

### Hankinnat ovat innovaatioyrityksen ydinosaamista

Tähän saakka Suomessa on riittänyt, että veturiyritykset ovat tarjonneet asiakkailleen jotain uutta ja ylivertaista. Ne ovat siis toimineet innovaattoreina. Enää se ei riitä, vaan kaikilla tuoterakenteiden tasoilla pitäisi pystyä luomaan uutta. Aikaisemmin esimerkiksi alihankintakonepajat olivat turvassa globaalilta kilpailulta, kun suomalaisen veturiyrityksen ostaja aikansa tingattuaan kuitenkin päätyi hankkimaan komponentteja ja työtä tutulta ja turvalliselta

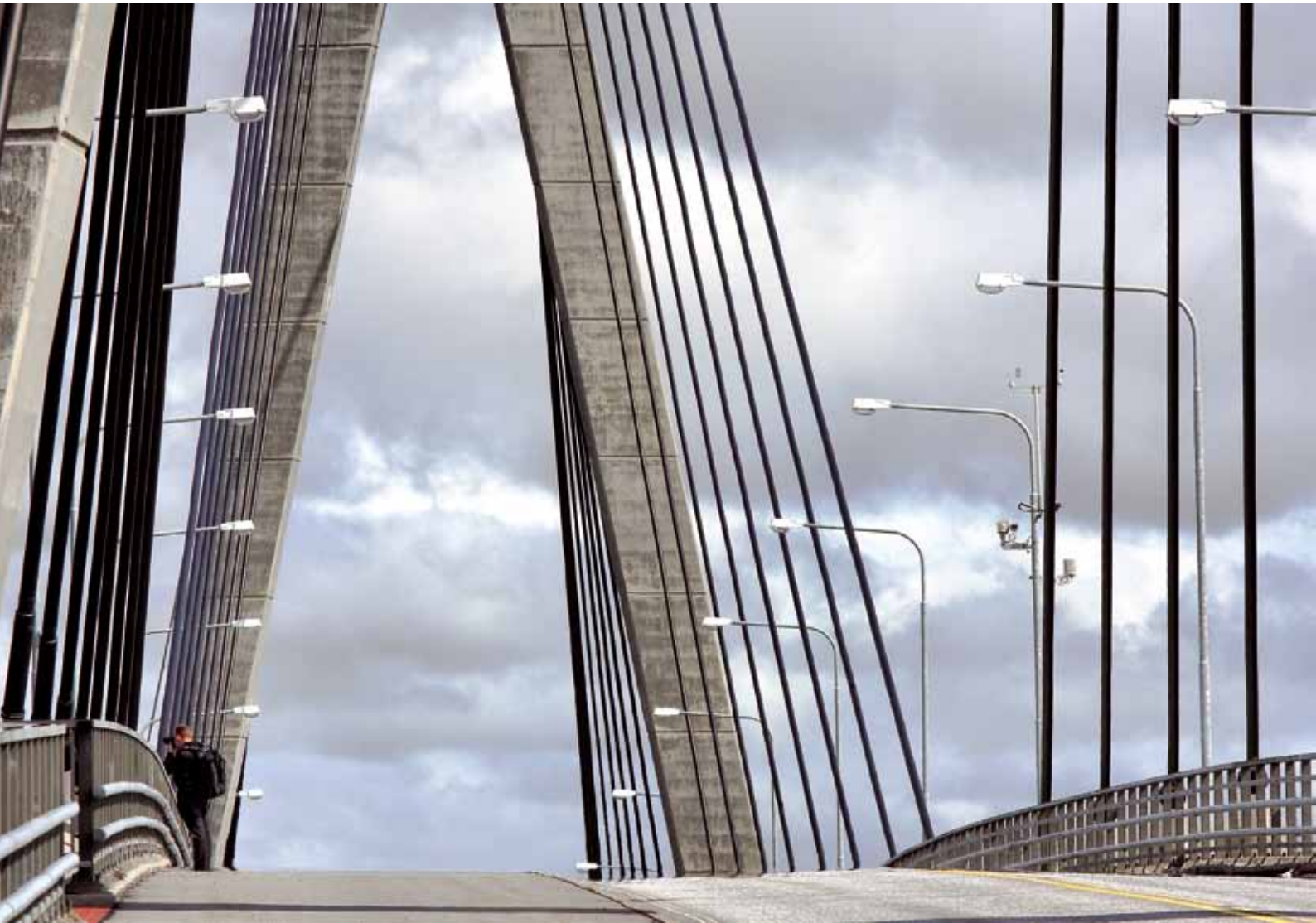
kotimaiselta toimittajaltaan. 2010-luvun ostaja on hyvin koulutettu ja säälimätön globaalin hankintatoimen ammattilainen. Jos ostaja vielä olisikin ymmärtäväinen, niin hänen kansainvälinen esimiehensä ei lepsuilua salli.

Esimerkiksi paperikoneita tai matkapuhelimia valmistavat yritykset ovat nykyään foku-soituneet ydinosaamisiinsa. Tämä ilmenee muun muassa siten, että myytävien tuotteiden kustannuksista 60–80 % saattaa olla hankittujen materiaalien ja palveluiden kustannuksia. Jussi Heikkilän tuoreen tutkimuksen mukaan Suomen teollisuuden hankintojen osuus liikevaihdosta on kasvanut vuodesta 1999 vuoteen 2007 yli kolme prosenttia ja se on nyt noin 63 %. Mielenkiintoista on se, että kasvu kohdistuu

**Taulukko 2.** Hankintojen osuus liikevaihdosta vuodesta 1999 vuoteen 2007.

Kaikki yritykset	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aine- ja tarvikekäyttö % liikevaihdosta	52,5	54,1	53,1	52,4	52,4	53,2	54,1	55,0	54,7
Ulkopuoliset palvelut % liikevaihdosta	7,2	7,2	7,7	8,0	8,3	8,2	8,4	8,3	8,2
Kaikki hankinnat % liikevaihdosta	59,6	61,4	60,7	60,3	60,6	61,4	62,5	63,3	62,9
<b>PK-yritykset</b>									
Aine- ja tarvikekäyttö % liikevaihdosta	50,2	50,1	48,1	47,0	48,2	48,3	48,0	47,1	46,9
Ulkopuoliset palvelut % liikevaihdosta	5,7	6,5	6,2	6,4	7,2	7,1	7,9	7,9	8,0
Kaikki hankinnat % liikevaihdosta	55,9	56,6	54,3	53,4	55,4	55,4	55,9	55,1	54,9
<b>Suuryritykset</b>									
Aine- ja tarvikekäyttö % liikevaihdosta	53,7	56,2	55,3	54,7	54,6	55,8	57,3	58,7	58,4
Ulkopuoliset palvelut % liikevaihdosta	7,9	7,6	8,3	8,7	8,9	8,8	8,6	8,5	8,3
Kaikki hankinnat % liikevaihdosta	61,6	63,6	63,8	63,4	63,4	64,6	65,9	67,2	66,7

Lähde: Jussi Heikkilä.



Miten menestyä laman jälkeen?

suuryrityksiin (viisi prosenttia), sillä pk-yrityksissä hankinnan osuus on itse asiassa pienentynyt yhdellä prosentilla.

Mikäli mukaan otettaisiin myös hankintoihin epäsuorasti liittyvät kustannukset, kuten esimerkiksi materiaalien hankinta- ja käsittelykulut, nousisi hankintojen kokonaiskustannusten osuus yli 70 %:iin liikevaihdosta. Ostojen kasvun myötä erityisesti suuryritykset ovat tulleet erittäin riippuvaisiksi sekä alihankkijoittensa materiaalisista resursseista että heidän innovaatiokyvykkyyksistään.

Lopputuotteiden valmistajilla on realistisesti arvioiden kykyä innovoida ainoastaan omaan ydinkyvykkyteensä liittyviä osa-alueita. Muu uudistuminen jää toimittajien harteille. Jos toimittajat eivät tähän kykene, lopputuotteen kehittyminen ja sitä kautta taloudellinen menestys ja kysynnän kasvu tyrehtyvät. Innovaatioiden kysynnän ja tarjonnan on kuitenkin kohdattava toisensa. Jotta innovaatioiden tarjonta toimisi, on alihankkijan muututtava oman alueensa innovaatioyritykseksi. Näin yritys voisi turvata oman tulevaisuutensa ja samalla myös asiakkaansa tulevaisuuden. Mikäli alihankkija on tähän saakka valmistanut tuotteita tai komponentteja asiakkaalta tulleiden piirustusten mukaan, on hyppäys omaan tuotekehitykseen perustuviin tuotteisiin valtava. Muutos vaatii panostuksia ja aikaa.

### **Kapasiteettialihankinta on suhdanteiden armoilla asiakkaiden varassa**

Suomessa on paljon pieniä teollisuusyrityksiä, joiden liikeidea perustuu käytännössä valmistuskapasiteetin tarjontaan asiakkaille. Valitettavasti kapasiteettialihankinta on ansaintalogiikkana erittäin suhdanneherkkää. Sen ovat monet konepajayritykset saaneet katkerasti havaita tämänkin laman aikana. Laskusuhdanteessa asiakkaat eivät tarvitse entistä määrää toimittajan kapasiteettia, koska asiakkaiden omien tuotteitten kysyntä pienenee. Kaiken kukkuraksi asiakkaat saattavat ottaa aiemmin ulkoistamiaan töitä takaisin omille tehtailleen.

Nykyinen alihankintakonepajojen hankala tilanne on tuskin ohimenevä. Siksi alihankkijoiden on mietittävä vakavasti kapasiteettialihankintaan perustuvan liikeidean elinkelpoisuutta. Olisiko mahdollista nostaa omaa osaaamista, esimerkiksi keskittymällä joihinkin erikoisteknologioihin, joiden tarjonta on pientä tai joiden kysyntää voisi lisätä? Kannattaisiko yrittää ymmärtää syvemmin niiden tuotteiden ominaisuuksia, joita asiakas teettää alihankintana? Olisiko tämän ymmärryksen perusteella mahdollista tehdä vastatarjous, eikä vain tyytyä toteuttamaan asiakkaan suunnitelmaa? Sopiva vastatarjous olisi asiakkaan omaa suunnitelmaa parempi ratkaisu! Toki on selvää, että tällainen innovatiivinen ratkaisu pitää pystyä kehittämään, myymään ja tietenkin myös toteuttamaan.



Alihankkijan omaan suunnitteluun perustuvat ratkaisut loisivat keinoja siirtyä kapasiteettialihankkijan roolista vaikkapa erikoiskomponenttien toimittajan rooliin. Kaikille pienille alihankintayrityksille erikoiskomponenttien osajaksi ryhtyminen ei ole mahdollista, mutta jokaisen pitäisi asiaa harkita. Yleispäteviä ratkaisuja tällaisiin kysymyksiin ei ole vaan jokaisen yrityksen on etsittävä omat ratkaisunsa. Erikoistuminen tarjoaa uusia mahdollisuuksia, mutta muutoksessa on omat riskinsä. Uudelle toimintamallille on pystyttävä luomaan tai löytämään myös riittävästi kysyntää.

#### **Hankintatoimen dilemma: ole nuuka, mutta älä torju innovaatioita**

Heikkojen suhdanteiden ja erityisesti laman aikoina yritysten hankintatoimi keskittyy sille asetettujen kustannuspaineiden takia täyttämään yrityksensä materiaalihuollon vaatimukset. Tällöin jää taka-alalle tuotteiden uudistuminen toimittajien innovaatioita hyödyntämällä.

Tähän dilemmaan on muutama perussyy. Ensinnäkin, hankintatoimen funktionaalinen tehtävä on varmistaa ostettavien materiaalien ja palveluiden saatavuus minimikustannuksin. Kustannustaso varmistetaan ja kilpailutetaan siten, että samoille nimikkeille käytetään vähintään kahta toimittajaa. Mikäli valittaisiin sellainen toimittaja, jonka tarjoama ratkaisu poikkeaisi muista, päädyttäisiin yhden toimit-

tajan (single sourcing) tilanteeseen. Tätä suur yrityksen hankintatoimi pyrkii viimeiseen asti välttämään kustannus- ja saatavuusriskin takia.

Toiseksi, hankintatoimella ei välttämättä ole kyvykkyyttä identifioida tai arvioida sellaisia toimittajien ratkaisuja, joita hankkivan yrityksen tuotekehitys ei ole omissa suunnitelmissaan ottanut huomioon. Toimittajan innovatiivinen ratkaisu saattaa tehdä tarpeettomiksi joitakin asiakkaan tuoterakenteen muita osia tai jopa teknologioita. On harvinaista, että asiakkaan ostaja pystyisi arvioimaan uusia, innovatiivisia ratkaisuja, jotka saattavat olla vieraita myös asiakkaan teknologiaeksperteille.

Kolmanneksi, toimittajien innovatiivisuuden ei käytännössä juurikaan ole muita kannusteita kuin komento: "tee tuotteesi halvemmaksi!". Tämä on tietenkin lyhyellä tähtäyksellä kaikkia osapuolia hyödyttävä asia. Toimittaja ei siksi yritäkään innovoida tuotettaan viisaammaksi vaan tyytyy tyhään rautaan.

Hankintatoimen dilemma on osaltaan myös siinä, ettei toimittajalla ole käytännössä kunnan kannustinta innovoida asiakkaansa hyväksi. Asiakkaan pääjohtaja saattaa silloin tällöin moittia innovatiivisten toimittajien puutteesta, mutta ostopäätöksiä tekevät ostajat eivät käytännössä kannusta toimittajia innovointiin.

### Saarnaajan paikka vapaana

Suomessa on kehitetty Azipod-järjestelmä, joka yhdistää laivan peräsimen ja potkurin. Järjestelmän etuna on, että laivan hyötykäyttöaika kasvaa, koska laivan ohjattavuus pienissä nopeuksissa paranee. Lisäksi järjestelmän vaatima tila on pienempi, joten sitä säästyy hyötykuormalle. Siitä huolimatta, että keksintö on jo 20 vuotta vanha ja testattu kovissa käytännön oloissa, vaaditaan Azipodin myyjiltä edelleenkin saarnamiehen taitoja.

Hieman karrikoiden voidaan sanoa, että yksi telakan ostajista hankkii peräsimiä ja toinen taas potkureita. Vaikka telakan ostajat saataisiin keskustelemaan keskenään, on ostopäätös asiakkaalle hankala. Azipod kun on vähän kalliimpi kuin konventionaaliset ratkaisut. Ostajan tehtäväkuva on yleensä ostaa hintaa eikä hyötyarvoa. Tämä on surullisen usein totta. Asiakkaan investointikustannukset minimoituvat, jos potkuri ja peräsin ostetaan erikseen. Investointi-, käyttö- ja elinkaarikustannukset yleensä minimoituisivat, jos taas ostettaisiin Azipod. Tällaisesta hankintatoimen dilemmasta pitäisi päästä eroon.

Investointikustannuksen minimointi voi tulla asiakkaalle kalliiksi, mikäli tuotteen elinkaarikustannuksia ei oteta huomioon. Rärkein esimerkki tällaisista vääristymistä on suomalaisen rakennusteollisuuden liiketoimintamalli. Koska pääsääntöisesti esimerkiksi asunto-osakeyhtiön

rakennuttaja ei tule olemaan rakennuksen lopullinen omistaja, on sekä rakennuttajan että rakentajan intresseissä minimoida investointikustannus. Lopullinen omistaja, eli esimerkiksi asunto-osakeyhtiön osakkaat, joutuu aikanaan kantamaan tarpeettoman korkeat rakennuksen käyttö- ja elinkaarikustannukset. Ei ole ihme, että alan innovaatiotoiminta on vaatimatonta ja kansainväliset menestystarinat harvassa.

### Elinkaarikustannusten laskeminen tuo hyötyä seuraavallakin kvartaalilla

Hankintatoimen dilemma on nähtävissä useilla aloilla ja useissa yrityksissä. Liian usein erityisesti suuryrityksen lopputuote jämähtää konstruktiona paikalleen ja alkaa luisua yleishyödykkeeksi, joka kilpailee vain hinnalla. Kustannusjohtajuuden kilpailusegmentistä löytyy aina suomalaisia yrityksiä kustannustehokkaampia toimijoita.

Hankintatoimen dilemma alkaa ratketa, jos toimittajien kanssa työskentelee päivittäin muitakin kuin hankintatoimen ammattilaisia. Tärkeää olisi pystyä pitämään erillään toimittajien innovaatioiden etsintä (technology sourcing) ja olemassa olevien materiaalien sekä palveluiden hankinta (supply sourcing).

Olemassa oleviin tuotteisiin (supply sourcing) on aina syytä etsiä parhaat ja kustannustehokkaimmat toimittajat. Niidenkin kohdalla tärkeintä on osata laskea kokonaiskustannukset





eikä sokaistua pelkkään hankintahetken yksikköhintaan. Elinkaarikustannusten hallinta ja optimointi on tässä kokonaisoptimoinnissa äärettömän tärkeää. On hyvin yleistä, että käytön aikaiset kustannukset ylittävät hankintakustannuksen moninkertaisesti.

### Lisää yhteistyötä hankintatoimen ja tuotekehityksen välille

Rutiiniostojen rinnalla on pystyttävä jatkuvasti haravoimaan nykyisten ja mahdollisten uusien toimittajien ratkaisuja, joista tarjouspyyntöjä laadittaessa ei ole välttämättä edes tiedetty mitään. Toimittajainnovaatioiden hyödyntäminen (technology sourcing) on keskeinen osa innovaatioyrittäjien miilun tehtäviä. Jos 70 % kustannuksista kertyy toimittajien tuotteista ja palveluista, olisi hullua jättää hyödyntämättä toimittajien tuotekehityskyvykkyyksiä. Teknologian menestyksenkäs ostaminen ei kuitenkaan voi perustua samaan logiikkaan kuin rutiinihyödykkeiden ostaminen. Saattaa olla viisasta jopa eriyttää teknologian ostaminen omaksi toiminnokseen.

Kaiken kaikkiaan hankintatoimen alueella tarvitaan syvää yhteistyötä tuotekehityksen ja hankintatoimen kesken. Pitää ymmärtää milloin ja minkä tuotteiden kohdalla kannattaa soveltaa teknologian hankinnan logiikkaa ja milloin taas rutiiniostojen logiikkaa.

Hankintatoimen koulutus on Suomessa kovin alkuvaiheissaan. Maassamme on tällä

hetkellä vain yksi hankintatoimen professori Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Aalto-yliopisto on hyvää vauhtia kehittämässä hankintatoimien opetustaan. Näillä alueilla on kuitenkin vielä valtavasti kehitettävää. Teknillisten yliopistojen lisäksi lisäpanostuksia tarvitaan myös kauppatieteellisissä tiedekunnissa ja ammattikorkeakouluissa.

### KUN UUDISTAMISEN KYKY HIIPUU

Clayton Christensen kirjoitti tutkimuksiansa perusteella kirjan Innovator's Dilemma. Siinä hän kuvasi sitä ristiriitaa, jonka vuoksi suuret, innovatiiviset, asiakasmyötäiset ja siten liiketaloustieteen tarjoamien oppien mukaisesti toimivat yritykset ajautuvat kasvu- ja kannattavuuskriiseihin. Dilemma syntyy siitä, että tekemällä asiat oppikirjojen mukaan oikein tulee tehdyksi käytännössä väärä asioita.

Christensenin mukaan suuryritysten tärkeimmät asiakkaat arvostavat nykyisten teknologioiden virittelyä ja ennestään tehokkaan suorituskyvyn lisäämistä. Niitä eivät kiinnosta uudet "uskonnot" ja uudet epäjatkuvat teknologiainnovaatiot. Siksi uusien teknologioiden täysipainoisista etsintä ei tehdä riittävästi. Näin radikaalien uusien ratkaisujen tutkiminen ja kokeilu jäävät kilpailutilaa hakevien "sinisen meren" (Kim and Mauborgnen termi) pienyritysten varaan.

## Huolehdi tuotekehityksestäsi äläkä vähättele kilpailijoitasi

Yksi Christensenin esimerkki innovaattorin dilemmasta liittyy kaivureihin, jotka aiemmin otimme esille havainnollistaessamme Dynasetin toimintaa. Viime vuosikymmeniin saakka kaivurimarkkinoita hallitsivat vaijerivetoiset laitteet, joissa hammaspyörien, kiilahihnojen, vipuvarsiensa ja vaijereiden avulla tehonlähteen energia siirrettiin työkohteeseen tunkeutuvalla kauhalla. Globaalit, johtavat suuryritykset olivat amerikkalaisia ja ne kilvoittelivat siitä, kuka tekee suurimpia ja tehokkaimpia kaivureita.

Samaan aikaan japanilaiset yritykset oivalsivat, kuinka paljon tehokkaampaa, turvallisempaa, yksinkertaisempaa ja äännettömämpää on tuoda voimanlähteen teho työpisteeseen hydraulikkasyntereiden ja -letkujen avulla. Hydraulikkalaitteiden teho oli alussa pieni eikä kovaa käyttöä kestäviä paineletkuja ollut saatavilla. Siksi alan johtavat yritykset vähätelivät aasialaisia "rikkamalelujen" toimittajia. Niinpä nykypäivän komatsut, mitsubishit ja hitachit saivat rauhassa kehitellä teknologioitaan ja asiakassuhteitaan. Niinpä ne valtasivat myöhemmin ylivoimaisella teknologiaedullaan markkinat ja tuhosivat kehityksessään pysähtyneet entiset alan jättiläiset.

Pääsyyinä innovaattorin dilemmaan pidetään asiakkaita. Asiakaslähtöisen tuotekehitystoiminnan dilemma kytkeytyy kuitenkin lähin-

nä kysymykseen, ketä asiakkaita kuunnellaan. Jos vanhuuden jäykkyydestä kärsivä suuryritys kysyy vanhuudenjäykältä suurelta asiakkaaltaan, että mitä hän huomenna tarvitsee, on vastaus helposti tyyppiä "more-of-the-same", eli sitä samaa mitä tänään, mutta aikaisempaa isompana ja tehokkaampana. Kasvu piilee kuitenkin usein epäjatkuviissa muutoksissa, mutta ei ole helppoa oivaltaa, kuka on huomisen voittaja.

## Liika varovaisuus kostautuu

Perinteisiä asiakkaita kuuntelevan tuotekehitystoiminnan haasteiden lisäksi innovaatioyrityksen hiipumisen syyt ovat suurelta osin sisäisiä. Innovaatiotoiminnan heikkouden perimmäinen syy on usein yritysten sisäinen riskien minimointi ja siihen liittyvä konservatiivisuus. Liiketoiminnan johto on hyvin perusteiden varovainen tukemaan sellaisia tuotelinjojen kehitysaloitteita, joilla ei ole asiakaskunnan varaukseton tuki. Usein reagoidaan vasta sitten, kun kilpailija on jo päässyt tuotejohtajuustasolle. Hyötyperusteisen hintapreemion aika on mennyt ja energiaa ja kustannuksia kuluu pyristeltäessä edes sille tasolle millä kilpailijat jo ovat.

Uusille markkinoille ja uusiin segmentteihin lähdetään mieluummin olemassa olevia tuotteita virittelemällä kuin uusia luomalla. Kvartaalitaloudessa ei uskalleta panostaa pitkän tähtäyksen menestystuotteisiin, jotka alkavat tuottaa positiivista kassavirtaa parhaassakin ta-

pauksessa vasta parin vuoden päässä. Kaikkein hankalinta on, jos uusi menestystarina saattaisi kannibalisoida nykyisiä menestystuotteita.

## **TELESTE - VIISIKYMPPIINEN INNOVAATIOYRITYS**

Innovaatioyrityksenä pysyminen edellyttää tuotteiden jatkuvaa parantamista. Pelkkä tuoteominaisuuksien virittely tai tuotekustannusten höylääminen eivät riitä. Yksi vaihtoehto on muuttaa yrityksen tarjoomaa uusille alueille aina silloin, kun olemassa oleva markkina alkaa saturoitua. Tällaisesta pitkäaikaisesta innovaatioyrityksestä on erinomainen esimerkki Teleste Oy.

Syyskuun 21. päivänä vuonna 2009 kansainvälinen kaapelioperaattori Liberty Global myönsi parhaan toimittajan palkinnon Teleste Oy:lle. Palkinto liittyi Telesten tiedonsiirtotuotteisiin. Palkinnon perusteluissa korostetaan Telesten ja muiden palkittujen toimittajien (esimerkiksi Cisco, Sun Microsystems, Amdocs ja Accenture) kyvykkyyttä synnyttää Liberty Global-yritykselle sellaisia innovatiivisia ratkaisuja, jotka tyydyttävät loppuasiakkaiden tarpeita.

Liberty Global on alansa suuryritys, jonka liikevaihto on yli 10 miljardia dollaria. Sen suomalainen tähtitoimittaja Teleste on liikevaihdoltaan vain reilut 100 miljoonaa euroa.

## **Jo 1950-luvulla komponenttialihankkijasta järjestelmätoimittajaksi**

Teleste on perustettu vuonna 1954. Alkuaikoinaan yritys kehitti ja valmisti radiolaitteiden ilma-antenneja. Nykyään tuollaiset laitteet ovat massatuotteita, joita ei ole mielekästä valmistaa Suomessa. Telesten perustajan Olavi Ahosen luoma tuoterepertuaari sisälsi antennin lisäksi muun muassa antennipistorasian ja erikoiskaapeleita. Televisioiden tultua markkinoille taloyhtiöiltä alkoi tulla tarjouspyyntöjä antennijärjestelmistä. Nykytermein esitettynä Teleste muuttui komponenttitoimittajasta järjestelmätoimittajaksi, koska asiakkaan näkökulmasta antennitekniikka ja sähkötekniikka piti integroida yhdeksi paketiksi.

Ilma-antennijärjestelmien lisäksi Telesten osaaminen laajentui lähemmäs päätelaitteita. Telesten maantieteellinen toiminta-alue kasvoi ripeästi. 1970-luvulla Teleste muuttui onnistuneesti yrittäjävetoisesta sijoittajavetoiseksi. Samalla aktiivinen tuotekehitystoiminta sekä markkinoiden valloittaminen jatkui aina Yhdysvaltoja myöten.

Teleste kehitti teknologiaa, jolla ilma-antennijärjestelmien vahvistimia pystyttiin kytkeämään sarjaan. Osaksi tämän kehitystyön tuloksena syntyi kaapelitelevisioihin liittyvää tekniikkaa, josta tulikin Telestelle tärkeä vaurauden lähde. Telesten kaapelitelevisioihin liittyvä tutkimus- ja kehitystoiminta oli edellä aikaansa



ja niinpä yritys pystyi toimimaan menestyksellä uudella ja hyväkatteisella liiketoiminta-alueella. Teleste ei myöskään pelännyt lähteä luomaan aivan uusia markkinoita. Nykyisen terminologian sanoin "Teleste laajensi arvoketjussa lähemmäs asiakasta" kehittämällä verkkoihinsa liittyviä sovelluksia. Oiva osoitus tästä oli se, että jo 70-luvulla Teleste kehitti ja tuotti porttipuhelin- ja murtohälytinjaerjestelmiä.

### **Teleste ei ole menestyksen huumassa tai lama-aikoinakaan laiminlyönyt tuotekehitystään**

Nykypäivänä välttämättömyytenä pidetystä "ydinkyvykkyyssajattelusta" ei ollut tietoaakaan, kun Telesten kehittämistä hotellien valvontajärjestelmistä tuli suuri menestys. Tämä tapahtui likimain samoihin aikoihin kuin myös kielilaboratorioiden ja sairaalajärjestelmien myynti kasvoivat. Teleste alkoi myös kehittää satelliittilähetysten vastaanottotekniikkaa, joka kasvoi merkittäväksi liiketoiminta-alueeksi. Tuotekehitys- ja markkinavetoisuudesta huolimatta Teleste ei laiminlyönyt myöskään tuotantonsa kehittämistä. Tuotteiden, tuotannon ja toiminnan laadun kehittämiseen suhtauduttiin vakavasti ja niinpä Telestelle myönnettiin kansallinen laatupalkinto 80-luvun puolivälissä. Yritys menestyi kaikilla mittareilla arvioituna ja sijoittajaomistaja päätti muuttaa yrityksen julkiseksi. Telestestä tuli pörssiyritys.

Kun murskaava lama iski Suomeen 90-luvun alussa, Teleste ei jäänyt lamasta osattomaksi. Teleste ei kuitenkaan käpertynyt pelkkään kustannusten alentamisen jahtiin vaan toimi tavoilleen uskollisena tuotekehitysvetoisesti. Digitaalitekniikkaan panostettiin, ja niinpä yritys saikin markkinoille laajakaistaverkon, jolla eri teknologiat ja sovellukset saatiin kommunikoidaan keskenään. Eräät tuoteperheet, kuten analogiset kielilaboratoriot joutuivat vahvasta markkinaosuudestaan huolimatta elinkaarensa laskuvaiheeseen. Ongelmista kuitenkin selvitettiin hyvällä tuotekehityksellä. Uudet digitaalijaohjelmistotekniikkaan perustuvat yksiköt olivat taas markkinajohtajia.

### **Pientä kokoaan ei pidä ujostella**

Tuotannon globalisaatiotakin harjoitettiin jo 90-luvun laman jälkimainingeissa, kun tiettyjä, varsin kilpailtuja, tuotteita ryhdyttiin tuottamaan taiwanilaisen sopimusvalmistajan tehtaalla Kiinassa. Vuoden 2001 ICT-buumin romahduksen seurauksena Telestekin joutui suuriin vaikeuksiin ja palasi juurilleen. Kielistudioihin liittyvä teknologia yhtiöitettiin ja erotettiin omaksi liiketoiminnakseen. Kotiverkkoliiketoiminta myytiin.

Teleste on yli viidenkymmenen elinvuotensa ajan osoittanut kyvykkyytensä toimia alansa innovaatioyrityksenä. Yritys ei ole ujostellut pien-tä kokoaan. Se on käyttänyt kokoonsa liittyvää



luontaista ketteryyttä hyväkseen muuttamalla suuntaansa silloin, kun se on ollut tarpeellista. Toiminnan painopiste on vaihdellut miilusta ketterään tuotantoon, mutta massatuotantotason Teleste on jättänyt systemaattisesti muille.

Teleste on rohkeasti hakenut uusia toiminta-alueita eikä ole tyytynyt varmistelemaan markkina-asemaansa ja lyhyen tähtäyksen kannattavuuttaan pitäytymällä perusratkaisuihin ja niiden pieneen virittelyyn. Teleste on myös uskaltanut luopua sellaisista tuotteista, jotka ovat elinkaarellaan olleet kypsymässä hintakilpailulle alttiiksi rutiinihyödykkeiksi. Teleste on säilynyt Suomi-lähtöisenä, uutta luovana ja tuottavana yrityksenä yli 50 vuotta – eikä se aio luovuttaa.

## TUOTANNON EVOLUUTIO TANSKAN MALLIIN

Aiemmin otimme esille Kashra Ferdowsin kehittämän tehtaiden luokittelumallin. Sen avulla pyrimme selvittämään, millaisia rooleja tehtaille ylipäättään on olemassa ja millaisia tehtaita yritys tarvitsee omaa liiketoimintaansa tukemaan. Ferdowsin mallin mukaisesti Suomessa ja muualla korkean kustannustason alueilla toimivien tehtaiden tulisi olla ”johtavia tehtaita”, joilla on korkea osaamisen taso.

Miilu- ja tuotejohtajuusvaihetta varten tarvitaan kuitenkin Ferdowsin mallia tarkempia

ohjeita siitä, minkälaisia kyvykkyyksiä vaaditaan niiltä tehtailta, joiden päätehtävä on saattaa markkinoille toisaalta alan uusimpia tuotteita ja toisaalta alan parhaimpia tuotteita. Tätä tarkoitusta varten sopivan mallin ovat kehittäneet Aalborgin yliopiston professorit John Johanssen ja Jens Riis (taulukko 3).

### Tanskan malli sopii Suomeen

Johanssen ja Riis ovat tutkineet tanskalaisesta perspektiivistä tehtaiden luonnetta ja roolia ja päätyneet taulukon 3 mukaiseen luokitteluun. Koska Tanskan teollisuuden ominaispiirteet ja haasteet ovat kovin samanlaiset kuin Suomessa, on Johanssenin ja Riisin malli erinomaisen käyttökelpoinen myös Suomessa.

On mielenkiintoista havaita, kuinka eri tutkijat näkevät tehtaiden roolit eri tavalla. Tanskalaiset tutkijat jakavat tehtaot viiteen kategoriaan, jotka innovaatioyrittymän näkövinkkelistä kaikki kuuluvat joko miiluun, tuotejohtajuustasolle tai ketterän tuotannon tasolle. Aiemmin esittämämme (kuva 22) Ferdowsin amerikkalainen malli taas keskittyi pelkästään ketterän tuotannon ja massatuotannon tasoille.

### Laboratorioita, prototyypipajoja ja studioita

Miilu-, tuotejohtajuus- ja ketterän tuotannon tasoilla tehtaiden tulisi keskittyä seuraaviin toimintoihin:



**Taulukko 3.** Tehtaiden strategisen roolin luokittelumalli.

Strateginen rooli	Kilpailutekijät	Tavoitteet	Kyvykkyydet
Täyden mittakaavan tuotanto	Nopeat luotettavat toimitukset asiakkaille kilpailukykyiseen hintaan	Tyydyttää markkinoiden kysyntä laadun, hinnan ja ketteryyden suhteen	Kiistaton toiminnallinen luotettavuus ja tuottavuus / Mukautuminen, oppiminen ja jatkuva parantaminen
Ulkoistuksen vertailupohja	Tietämys tuotannon kustannustasosta ja teknisistä mahdollisuuksista	Vähentää yrityksen riippuvuutta toimittajien osaamisesta	Tehokas piensarjatuotanto / Tuotannollisten vaihtoehtojen ymmärtäminen
Tuotannon ylösajo	Uuden tuotteen tai asiakasmyötäisimmän tuoteversion toimittaminen. Integrointi tuotekehitykseen.	Tyydyttää tarve toimittaa innovatiivisuutta edellyttäviä tilauksia	Erillisten kyvykkyyksien integrointi ennenkokemattomaksi tuotantojärjestelmäksi
Prototyypipaja	Demonstroitu tuotantomenetelmä, joka valmistuksellisesti mahdollistaisi tuotteen markkinajohtajuuden	Auttaa tuotekehitystä tuotannollistamisessa ja testauksessa	Huipputason valmius valita prosesseja ja yhdistää niitä tuotantojärjestelmäksi
Laboratorio	Realisoitu uuden markkinan tai uuden tuotekonseptin potentiaalin näyttö	Kehittää ja testata uusia tuotantoprosesseja ja konfiguraatioita	Uusien prosessien toiminnallisuuksien, teknikoiden ja valmistusmenetelmien tutkimus

Lähde: "The Interactive Firm – Towards a New Paradigm" by John Johansen & Jens O. Riis, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 2, 2005, p 202–216.

- uusien teknologioiden rakentaminen ja testaaminen
- uusien tuotteiden prototyyppien ja nollasarjojen valmistus
- ensimmäisten markkinoille tulevien tuotteiden valmistus
- sarjatuotannon käynnistäminen
- just-in-time tyyppinen joustava ja ketterä tuotanto

- asiakaskohtaisten tuotteiden ja tuotevariaatioiden valmistus
- ydinkomponenttien valmistus, myös massatuotantovaiheessa, mikäli se on kustannuksellisesti mahdollista
- tuotteiden integrointi (esimerkiksi kokoonpano ja testaus).

Innovaatioyhtiössä eli miilussa olevat tehtaat ovat luonteeltaan laboratorioita ja prototyyppi-

pajoja pajoja siihen saakka, kunnes ensimmäisiä kaupallisia tuotteita saadaan markkinoille. Mikäli tuotteissa on merkittäviä muotoiluun liittyviä piirteitä, voitaisiin puhua jopa studioista.

Mikäli alusta alkaen tähdätään nopeaan kasvuun, olisi tarkoituksenmukaista jo ennen prototyypivaihetta tutkia ja testata mahdollisten uusien tuote- tai komponenttitekniikoiden valmistettavuus ja soveltuvuus teolliseen tuotantoon.

#### **Kaupallistetaan prototyypit**

Prototyypivaiheesta edetään tuotannon ylösjouhevaiheeseen. Tämä vaihe ei välttämättä vielä edellytä sarjatuotantokyvykkyyksiä, ellei kyse ole tuotteista, joiden markkinoille tulo edellyttää ainakin pienimuotoista sarjatuotantoa.

Kaupallistamisvaiheessa tarvitaan tehtaita, joilla tuotanto voidaan nostaa täyden mittakaavan tuotannon tasolle. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden ja ainutkertaisen tuotteen valmistamisen sijasta on kyvykkyyksiä toistaa tuotantoa esimerkiksi suunniteltujen kiinnittimien, työkalujen ja materiaalien syötön avulla.

Mikäli ajatuksena ei ole ainakaan pysyvästi harjoittaa omaa valmistusta, voidaan kuitenkin rakentaa tuotantoprosesseja, jotka tarjoavat teknis-taloudellisen vertailupohjan ulkoistetulle tuotannolle.

#### **On kyettävä joustamaan kysynnän vaihteluiden mukaan**

Tuotejohtajuustasolla tuotantoprosessia voidaan vähitellen alkaa optimoida aluksi pienerävalmistusta silmällä pitäen. Yksi oleellinen osa on valmistusmenetelmien, -koneiden ja laitteiden hyväksikäyttö niin, että kustannustaso tulee kohtuulliseksi. Menetelmien kehittäminen ja vakiinnuttaminen on oleellista erityisesti siksi, että tuotejohtajuustasolla tavoitteena on pystyä valmistamaan markkinoiden parhaita tuotteita. Toiminnan vakiointi on yksi keskeisiä keinoja laadun synnyttämiseksi ja varmistamiseksi. Tuotannon on myös pystyttävä joustamaan, sillä elinkaaren edetessä voidaan päästä kiinni voimakkaaseen kasvuun. Ennen kasvuvaihetta kysyntä voi heilahdella rajustikin riippuen siitä, miten ja milloin potentiaalisia asiakkaita saadaan innostumaan tarjotusta innovatiivisesta tuotteesta.

Ketteryydystasolla tehtaot ovat erilaisia verrattuna ytimeen ja tuotejohtajuustasoon. Kovassa kasvuvaiheessa tärkeintä on pystyä tarjoamaan markkinoiden edellyttämä kapasiteettitaso. Yleensä yritykset noudattavat myös kasvuvaiheessa konservatiivista kapasiteetin rakennuspolitiikkaa. Uutta kapasiteettia aletaan rakentaa vasta sitten, kun kysyntä selvästi on ylittänyt tarjonnan. Kun tehdasinvestointi aikanaan valmistuu, joudutaan usein toteamaan, että kapasiteettia tuli rakennetuksi liikaa.

Uuden tehtaan valmistuttua kysyntä voikin olla pienempää kuin investointiprojektia aloitettaessa. Virheinvestoinnin syntipukiksi leimataan tällaisessa tilanteessa yleensä markkinointi, joka ennusti kysynnän liian optimistiseksi. Harvoin yrityksissä ymmärretään, että virhe saattoi olla muualla.

### **Nokia ja Intel – kapasiteettia etunojassa**

Nokia rakensi ja laajensi 90-luvun loppupuolella tehtaitaan proaktiivisesti vastaamaan ennakoitua kysynnän kasvua. Kapasiteetti oli siis valmiina silloin, kun kysyntä saavuttaisi tason, jolla lisäkapasiteettia tarvittiin. Jos kysyntä olisi kasvanut hitaammin, olisi lisäkapasiteetti ollut jonkin aikaa vajaakäytöllä. Tarpeettomaksi kapasiteetti olisi jäänyt vain siinä tapauksessa, että tuotekehitys olisi epäonnistunut.

Tavoitteeksi valittiin siis liiketoimintamahdollisuuksien maksimointi eikä riskien minimointi. Strategia osoittautui kannattavaksi. Konservatiivisesti tehdasinvestoinneissaan edenneet kilpailijat menettivät markkinaosuuksiaan muun muassa siksi, etteivät pystyneet valmistamaan riittävästi tuotteita. Kysyntä siirtyi niille toimijoille, joilla oli myytävää.

Etupainotteista tehtaiden investointipoliittikkaa harjoitti myös Intel. Se käynnisti uusien tehtaiden rakennusprojekteja ilman, että projektien alkuvaiheessa edes tiedettiin, mitä

tarkasti ottaen tehtaissa tulnaisiin valmistamaan. Oleellista oli miettiä tehtaiden optimaalinen sijoituspaikka suhteessa markkinoihin ja toimitajiin sekä valmistusteknologia, jota tulnaisiin käyttämään. Myös tämä riskipitoinen strategia osoittautui onnistuneeksi kasvavan alan markkinaosuuskilpailussa.

2010-luvun suomalaisten innovaatioyritysten soisi soveltavan Nokian ja Intelin tuotantokapasiteetin rakentamisen logiikkaa. Ainakin mikäli pääsevät siihen onnelliseen tilanteeseen, että kysyntä lähtee Geoffrey Mooren kuvaamaan tornadomaiseen kasvuun. Asiakkaita ei silloin saa päästää karkuun kilpailijoille ainaakaan siksi, että tuotantokapasiteettia puuttuu.

### **Tornadon sisällä vallitsevat omat lakinsa**

Tornadovaihetta ennen on kuitenkin syytä edetä varovasti kapasiteetin rakentamisessa, sillä kysyntä ei karkaa muualle, vaikka tarjonta olisikin kysyntää pienempi. Esimerkiksi matkapuhelinalan kasvun alkuvaiheissa oli mahdollista myydä markkinoiden parhaimpina pitämiä tuotteita negatiivisilla paljousalennuksilla. Jotkut asiakkaat maksoivat korkeampaa yksikköhintaa, jos valmistaja pystyi toimittamaan tilaukseen enemmän tuotteita kuin mitä oli luvannut tilausta vahvistaessaan.

Tornadovaiheeseen siirtymisen tunnistaa siitä, että uusien tuotteiden kysyntä kasvaa voimakkaasti ja markkinoille tulee vakavasti

otettavia kilpailijoita. Tässä tilanteessa etupainotteinen investoiminen valmistuskapasiteettiin saattaa olla erittäin kannattavaa.

Tornadovaiheen loppuessa kysynnän kasvu alkaa hidastua. Siksi on välttämätöntä rakentaa tehokkaat tietojärjestelmät, joiden avulla pystytään tunnistamaan markkinoiden muutokset ja erityisesti hidastuva kasvu. Tässäkin suhteessa Nokia on loistava esimerkki. Nokia pystyi nopeasti sopeutumaan vuonna 2001, kun ICT-buumi pysähtyi.

#### **Kasvun jälkeen ketteryys on valttia**

Kasvuvaiheen hidastuessa tärkeää on pystyä toteuttamaan ketterän tuotannon periaatteita. Lisäksi investointeihin pitää suhtautua merkittävästi konservatiivisemmin kuin kasvuvaiheessa. Markkinoiden kypsyessä edelleen kustannustehokas ja kevyt tuotanto (lean production) on selkeä päämäärä. Voi olla viisasta, että myös kypsillä markkinoilla estetään tiettyjen ydin-kyvykkyyksien siirtyminen sopimusvalmistajille tai pahimmassa tapauksessa kilpailijoille. Siksi edellä kuvatun Johanssenin ja Riisin mallin mukaan saattaa olla tarkoituksenmukaista, että esimerkiksi asiakaskohtaiset tuotteet tai tuotevariaatiot valmistetaan lähellä asiakaskohtaista suunnittelua. Mikäli tämä suunnittelutyö tehdään Suomessa, voi olla ketterintä hoitaa myös asiakaskohtaisten tuoteominaisuuksien rakentaminen Suomessa.

Myös mahdolliset osaamisen tai tuoteominaisuuksien kannalta kriittiset komponentit voi olla turvallisinta ja jopa taloudellisinta valmistaa siellä, mistä kriittinen tuote- ja komponenttiosaaminen löytyy. Valmistus on syytä sijoittaa mahdollisimman kauaksi sieltä, mihin osaamisen ei haluta joutuvan. Turvallisuussyistä on mielekästä ainakin tietyissä tapauksissa ylläpitää kyseisten kyvykkyyksien mukaista tuotantoa Suomessa.

#### **Tuoteintegroinnissa Suomella on tehtävää**

Tuotteiden integrointi ja testaus ovat myös sellaista toimintaa, joka jatkossakin on mahdollista ja ehkä jopa tarkoituksenmukaisinta toteuttaa Suomessa. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi konfigurointi, kokoonpano, testaus ja viimeistely. Näiden toimintojen läsnäolo edellyttää myös, että pakkaus-, lähetys- ja logistiikkatoimintoihin liittyviä kyvykkyyksiä ylläpidetään ja kehitetään Suomessa. Tämä ei tietenkään sulje pois mahdollisuutta tai tarvetta tehdä integrointia ja testausta myös Suomen ulkopuolella.

Tuotantoa pidetään monesti innovatiivisissa yrityksissä välttämättömänä pahana. Kasvua ei kuitenkaan voi syntyä, jollei mittakaavaetua ole tai laatuvaatimuksia saavuteta. Ensimmäinen kyvykkyyden hyppäys tarvitaan, kun pyritään nousemaan miilutasolta parhaan tuotteen tasolle. Tämä hyppäys ei useinkaan ole ongelmaton. Varsinkaan, jos tuotantokyvykkyyksien

merkitystä ei oivalleta innovaatioyrityksen yrityskulttuurissa. Ainakin alkuvaiheessa yrityksen tekemisiä dominoi teknologiahurma.

Kaupallinen läpimurto eli kuilun ylittäminen jää saavuttamatta, jos tuotanto ei toimi. Uuden valmistusprosessin rakentaminen toimitusketjuineen uuteen yritykseen on pitkä prosessi, vaikka taustalla olisi aikaisempaa vahvaakin teollista kokemusta yksilötasolla. Usein avainhenkilöiden teollinen valmistuskokemus saattaa innovaatioyrityksissä puuttua kokonaan. Tällöin edellytykset parhaan tuotteen valmistamisen tasolle hyppäämiseksi ovat heikot. Tällaisessa tilanteessa pitäisi osata verkottua ja käyttää olemassa olevia ja toimivia tuotantoverkostoja hyväksi.

## **ESIMERKKEJÄ KEHITYKSESTÄ MIILUSTA KASVUYRITYKSIKSI**

### **High Speed Technology – miilusta teolliseksi tuotteeksi on vaativa hyppy**

Suurnopeusmoottoreita kehittävä High Speed Technology (HST) tarjoaa yhden kokemuksen niistä haasteista, joita yritys voi kohdata uuden tuotteen tuotantoa kehittäessään. HST on kuitenkin yrityksen ja erehdyksen kautta hankkinut riittävän tuotantokyvykkyyden ja sitä kautta kasvupolun.

HST lähti liikkeelle tieteellisestä keksinnöstä. Oivallusten takana oli useita kansainvälisen tason sähkökoneprofessoreita ja muita huippututkijoita. Hanketta lähti kaupallistamaan Rauma-yhtiöt (Metso) aikana, jolloin vielä haettiin kasvua laajentamalla uusille tuotealueille. Melko pian laajentumisen strategiaopit muuttuivat ja Rauma totesi hankkeen olevan ydinliiketoimintojensa ulkopuolella. Rauma myi projektin sijoittajille ja tutkijoille jääden kuitenkin yrityksen pienosakkaaksi. Hankkeessa olivat omistajina avainhenkilöiden lisäksi Rauma, Ahlström, Sitra, Capman ja Teollisuussijoitus.

1990-luvun jälkipuoliskolla HST:ssä oltiin pääsemässä ensimmäisestä tuotteesta teolliseen tuotteeseen. Vallankumouksellinen moottori herätti paljon kiinnostusta. Useita toimituksia tehtiin vuoden 1997 aikana eri puolille maailmaa. Laatuongelmien vuoksi kaikki toimitukset jouduttiin korjaamaan tai purkamaan seuraavan vuoden aikana kasvuun varattujen sijoitusrahojen turvin. Yhtiön kasvuun ja kehittämiseen käytetyt rahat loppuivat. Teknologia myytiin Yhdysvaltoihin (Sundyne UTC) ja pieni ilmastuliiketoiminta lisensoitiin takaisin HST:lle. Tämän liiketoiminnan myynnistä ilmastualan Noponille saatiin osa sijoituksesta takaisin.

Toiminnan keskeinen ongelma oli, ettei yritys kyennyt muuttumaan keksintöpajasta teollisuusyritykseksi. Tämä maksoi yritykselle lupaavan tulevaisuuden. Yhtiön hallituksessa ja

toimivassa johdossa oli mukana rautaista teollisuusosaamista, mutta silti yhtiö kompasteli soiviin ja vuotaviin tuoterakenteisiin tai ylikuumeneviin sähkökaappeihin. Ainakin HST:n kohdalla valmistuksen rooli kaupallistamisessa oli suurempi kuin yleensä ymmärretään.

HST:n tarinan jatko on kuitenkin lohdullisempi. Lappeenrannan yksikkö valmistaa ilmastuskompressoreiden lisäksi keskeiset ydinkomponentit myös amerikkalaisten ja saksalaisten suurnopeuskompressoreihin. Liikvaihtoa kertyy 10 miljoonaa euroa ja yhtiössä on kehitetty kestopagneettiratkaisuna uusi moottorisukupolvi. Ehkä HST:stä vielä kehittyvä taajuusmuuttajien kaltainen kansallinen menestystarina, vaikkakin yrityksen omistus on nykyään ruotsalaisilla.

Vastaavia tarinoita teollisen tuotannon aloittamisen haasteellisuudesta on muitakin. Innovaatioyrityksen toiminnan pullonkaulana ei aina ole tuotekehitys tai myynti. Pahimmillaan valmistuksen laatuvirheet saattavat kaataa koko yrityksen. Erityisen kriittisiä laatuun tai tuotannonollistamiseen liittyvät ongelmat ovat pienille innovaatioyrityksille, jos vakavat ongelmat ilmenevät ensimmäisen ja ainoan tuotteen kohdalla.

Uusien tuotteiden kehittäminen ja teolliseen valmistukseen saattaminen on usein haastavaa myös alansa johtaville yrityksiltä. Kaikki muistavat kaatuvan A-sarjan Mersun, jonka pelasti suomalainen anturiosaaminen VTI:ltä. Jopa maail-

man paras sarjatuottaja Toyota on viime aikoina joutunut toistuvasti kutsumaan miljoonia autoja korjattavaksi vakavien laatupuutteiden vuoksi.

### **Kone Instruments – hissiyhtiön teknologiapajasta amerikkalaiseksi ydinliiketoiminnaksi**

Kone Instruments valmisti alun perin Olli-tuotteen nimellä sähköpaimenia. Tämä osaaminen muuntui ajan kanssa potilasvalvontalaitteiksi ja kemian analytiikaksi. Yhtiöllä oli tärkeä uuden teknologian edelläkävijän rooli hissiyhtiössä. Instrumentsin kautta esimerkiksi mikroprosessorit tulivat Koneelle tutuiksi ja siirtyivät myös hisseihin.

Koska kaikki innovaatiot eivät liittyneet yrityksen ydinliiketoimintaan, Kone Instruments myi potilasvalvontaliiketoiminnan Instrumentariumille. Kyseinen liiketoiminta on nykyisin osa GE:n omistamaa leikkaussalien potilasvalvontateknologiaan erikoistunutta yksikköä, joka on alansa globaali markkinajohtaja.

Myös teollisuustietokoneiden ja monitorien valmistus ja kehitys erkaantui omaksi yksiköksen. Siitä tuli Unigraf-niminen yhtiö MBO-kaupalla. Tämä liiketoiminta jäi kuitenkin lähinnä kotimarkkinayritykseksi.

Kliinisen kemian iso rakenteellinen murros automatisoinnissa tapahtui 80-luvulla. Kone Instruments oli hyvässä asemassa markkinoi-



den valloitukseen, mutta jäi kuitenkin jälkeen isommista alan yrityksistä. Yhtiössä kehitettiin sen jälkeen kliinisen kemian ja ympäristökemian niche-ratkaisuja pienille ja keskikokoisille laboratorioille. Yhtiö oli kaatua 1995 uuden tuotesukupolven lanseeraukseen, kun koko tuoteperhe jouduttiin vetämään markkinoilta liian kunnianhimoisten ja puutteellisten teknisten ratkaisujen takia. Tuotanto ei toiminut eikä laatu vastannut odotuksia.

Yhtiön valmistusosasto oli irronnut MBO-kaupalla KSH Productor -nimiseksi yritykseksi vuonna 1993. KSH kehittyi merkittäväksi sopimusvalmistajaksi erityisesti life science -alueen laitevalmistuksessa. KSH vastasi useimmille asiakkaille teollisen tuotteen valmistuksesta ja sen laadusta.

Kone Instruments ja sen toimiva johto teki Sitran kanssa yhdessä MBO-kaupan varsinaisesta liiketoiminnasta vuonna 1995. Yhtiön menestys oli yhden kortin varassa. Uuden kliinisen kemian analysaattorisukupolven oli siis pakko olla sekä toimiva että kaupallinen menestys. Tuotteessa satsattiin moderniin designiin, muun muassa hienoihin väreihin. Onneksi tuoteperhe onnistui ja yhtiö saatiin takaisin jaloilleen. Moduulit valmisti KSH samassa kiinteistössä.

Kone Instrumentsin tuotekehityksestä lähti aikoinaan myös joukko ohjelmistoasiantuntijoita perustamaan Espotel nimistä yritystä. Se

erikoistui sulautettujen ohjelmistojen ja elektronisten laitteiden tuotekehitykseen. Nykyään Espotel on merkittävä palveluyritys. Liikevaihto on yli 20 miljoonaa euroa ja kannattavuus on kunnossa. Espotel toimii tärkeänä kvanttitihyyden tarjoajana, kun yrityksen innovatiivisesta ensimmäisestä tuotteesta halutaan oikea teollinen tuote. Yhtiö toimittaa tarvittaessa myös tuotannon testilaitteistot asiakkaan uusia tuotteita varten.

Kone Instruments muutti nimensä ja brändinsä Konelabiksi, ja yhtiö myytiin Thermo-konserniin 1999. Aikaisemmin Thermo oli ostanut Suomesta Labsystemsin. Samassa yhteydessä Thermo osti Sitran salkussa olleen siemenvaiheen Clids Oy:n, joka kehitti suurille keskussairaloille näytteen esikäsittelyautomaatiojärjestelmiä. Sitä ennen Clids oli toimittanut ensimmäisen ja siinä vaiheessa ainoan prototyypin HYKSille. Prototyypissä oli kohtuullinen määrä lastentauteja. Onneksi ne saatiin hallintaan. Clidsin konseptiin perustuva ja Thermon myöhemmin tuotteistama järjestelmä on edelleenkin käytössä HYKSissä.

Amerikkalaisveljesten 50 vuotta sitten perustama Thermo on kerännyt lukuisilla yritysostoilla innovatiivisia miiluyrityksiä. Se on vastannut menestyksellisesti niiden innovaatioiden kaupallistamisesta ja viemisestä elinkaarella ylöspäin. Vuonna 2006 teollinen Thermo yhdistyi merkittävän jakeluyhtiön Fisherin kans-

sa. Yhtiö tunnetaan nykyisin nimellä Thermo Fisher Scientific.

Thermo Fisher Scientific on kasvanut 10 biljoonan dollarin ja 34 000 ihmisen konserniksi. Suurimpina yhteisinä nimittäjinä yrityksen toiminnassa on terveyteen ja ympäristöön liittyvät analytiikan ratkaisut ja palvelut. Vuonna 2008 yritys tuotti 1,2 miljardia dollaria kassavirtaa. Sen liikevoitto oli 18 % ja nettotulos 10 %. Yhtiöllä on erinomainen tuotesalkku, sillä kaksi kolmasosaa tuloista kertyy tarvikkeista ja aineista sekä palveluista. Yhtiön myymät laitteet kuluttavat koko käyttöikänsä ajan kemikaaleja ja kertakäyttöisiä. Esimerkiksi Konelabin analysaattoreihin myydään kemikaaleja ja kertakäyttöisiä testialustoja.

Suomesta ostetut innovaatiomiilut ovat menestyneet hyvin – myös Suomessa. Thermon palveluksessa on tänään 650 henkilöä Suomessa. Pääosa tuotannostakin tapahtuu edelleen Suomessa. Konelabin vuonna 1998 esittelemä tuoteryhmä on ollut myynnissä jo 10 vuotta. Seuraava tuoteperhe siirtyy tuotantoon ja lanseeraukseen keväällä 2010. Sekä Clidsin että Konelabin tuotteiden valmistuksesta vastaa

edelleen KSH. Nykyisin se tapahtuu kuitenkin Partnertechin nimellä, sillä ruotsalainen Partnertech osti yrityksen. Partnertech on pystynyt tuomaan Itä-Euroopan tehtaittensa avulla tuotantoon ja erityisesti koneistukseen parempaa hintakilpailukykyä.

Thermon tuotannon siirtämiselle pois Suomesta ei ole suunnitelmia, vaikka yhtiöllä on mahdollisuus tuotannon globaaliin optimointiin. Suomalainen tytäryhtiö voi hyvin ja menestyy suomalaisen tuotekehityksen ja valmistuksen varassa. Suomalaiset ovat olleet edelläkävijöitä myös tuotannon kansainvälistämisessä. Thermon Kiinan valmistus alkoi vuonna 2000 Labsystemsien yksikön kautta. Sen ympärille on kasvanut Shanghain yksikkö, jossa on nykyisin jo yli 1000 työntekijää.

Kone Instrumentsin kehittymisen näkökulmasta on perusteltua sanoa, että omistajalla tai omistajan kansallisuudella ei ole välttämättä merkitystä. Hyvä miiluyritys pysyy hengissä, jos omistaja osaa omistaa innovatiivista liike-toimintaa. Sama pätee myös paras tuote -tason innovaatioyrityksiin.



## OVATKO SUOMALAISET INNOVATIIVISEMPIÄ KUIN MUUT?

### INNOVATIIVISIA IHMISIÄ VAI JÄRJESTELMIÄ?

Yleensä suomalaisten innovatiivisuutta ei pidetä muihin kansallisuuksiin verrattuna erityisen poikkeavana ominaisuutena. Suomen innovaatiojärjestelmä on kuitenkin arvioitu erittäin korkealaatuiseksi. Suomalaiset ovat menestyneet erilaisissa tutkimuksissa, joissa arvioidaan suomalaisen yhteiskunnan laatua, turvallisuutta, hyvinvointia ja innovaatiojärjestelmää. Yksi tuore esimerkki tällaisesta tutkimuksesta on World Economic Forumin (WEF) innovaatioindeksiä koskeva tutkimus (kuva 26).

Tutkimukset ovat hyödyllisiä ja usein hyvin suoritettuja selvityksiä, mutta ne kaikki katselevat maailmaa lähinnä taaksepäin ja tekevät arviointinsa historian perusteella. Silti on syytä tunnustaa, että ajatus rakentaa Suomen teolli-

suuden tulevaisuus innovaatioyritysten varaan ei lähtökohdiltaan ole mitenkään mahdoton.

Kuvan 26 innovaatioindeksi on aggregaattimittari. Mittari koostuu tekijöistä, jotka kuvaavat tutkimusorganisaatioiden tutkimuksen laatua, yritysten tutkimus- ja kehitysmenoja, yliopistojen ja yritysten yhteistyötä, tutkijoiden ja insinöörien saatavuutta, patenttien käyttöä ja immateriaalioikeuksien suojaamista. Tämän mittarin mukaan Suomella on aineksia innovaatiovetoiseksi taloudeksi.

Suomessa on suhteellisesti ottaen paljon tutkimusorganisaatioita. Kansallisen innovaatiotoiminnan kannalta vain osa niistä on merkittäviä. Yksi kansallinen erikoisuutemme on suuri ja valtiollinen teknologiatutkimukseen erikoistunut yksikkö, VTT. Se vastaa jonkin verran Norjan SINTEF-tutkimuslaitosta tai Saksan Fraunhofer

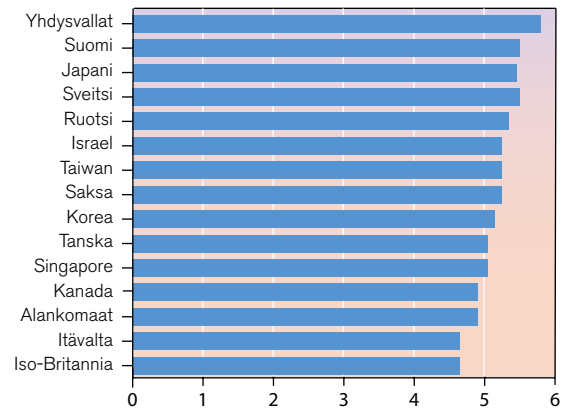
Gesellschaft -organisaatiota. VTT:n rinnalla ja sen kanssa yhteistyössä toimivat maan teknilliset yliopistot ja tekniikan alan tiedekunnat.

## YLIOPISTOT JA YRITYKSET YHTEISELLÄ INNOVAATIOASIALLA

1980-luvun puolivälin Teknologiaakomitean raportin jälkeen luotu suomalainen innovaatiojärjestelmä on kiistatta ollut menestys. Ehkä omaleimaisinta suomalaiselle innovaatiojärjestelmälle on ollut yliopistojen ja elinkeinoelämän saumaton ja laaja yhteistyö. Tästä ollaan erityisesti muualla suorastaan kateellisia. Samantapainen toimintamalli on käytössä myös muissa Pohjoismaissa, joten rehellisesti sanottuna pitäisi puhua pohjoismaisesta mallista. EU-maista ainoastaan Sloveniassa yritykset tekevät suhteessa enemmän yliopistoyhteistyötä kuin Suomessa (kuva 27).

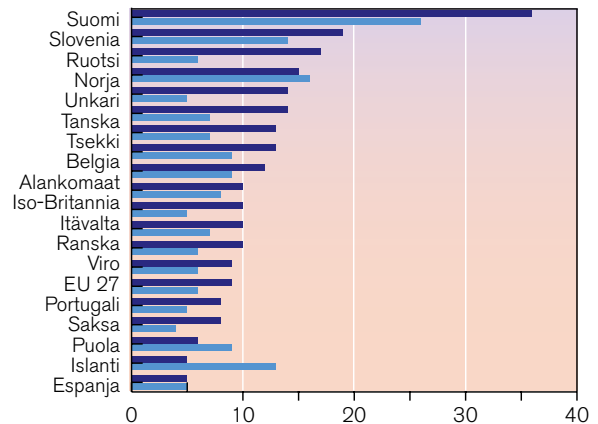
Monet suomalaisten yliopistojen yhteistyöohjelmat ja projektit maailman johtavien yliopistojen kanssa perustuvat ainakin osittain suomalaisen yritys yhteistyön tarjoamaan etuun. Työskentelemällä yhdessä jonkin suomalaisen yliopiston tai tutkimuslaitoksen kanssa, pääsevät esimerkiksi MIT:n ja Stanfordin tutkijat käsiksi laajoihin ja syviin yritysten tutkimusaineistoihin. Tässä suhteessa esimerkiksi amerikkalaiset yritykset ovat paljon varautuneempia.

Kuva 26. Innovaatioindeksi.



Lähde: Tekes (2009), perustuen WEF, The Global Competitiveness Report 2008–2009.

Kuva 27. Yritysten innovaatioyhteistyö yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa, osuus innovoivista yrityksistä 2002–2004, %.



Lähde: Tekes (2009), perustuen Eurostat, Community Innovation Survey (CIS4), 2007.

### Suomalaiset tutkijat palvelevat myös käytäntöä

Avoin yritys yhteistyö tutkimuksessa on kuitenkin ilmiö, johon liittyvät mahdollisuudet ja riskit pitää ymmärtää sekä suomalaisissa yrityksissä että yliopistoissa. Suuri mahdollisuus on ollut ja on tulevaisuudessakin siinä, että antautumalla syvään yritys yhteistyöhön tutkijat voivat ammentaa työhönsä reaalista ja relevanttia informaatiota yritysten toiminnasta. Tämä avoimuus antaa mahdollisuuden käänteentekeviin oivaluksiin, joita yritykset parhaimmillaan voivat hyödyntää mutkattomasti omassa toiminnassaan. Hyöty on siis molemminpuolinen.

Suomalainen teknologiatutkimus on tottunut kohtaamaan elinkeinoelämän haasteet niin, että niihin liittyvät praktiset ja tieteelliset intressit on molemmat pyritty ja useimmiten jopa pystytty ottamaan huomioon. Tutkijat ovat pätevöityneet akateemisina tutkijoina, mutta samalla pystyneet luomaan teknologioita, laitteita, menetelmiä ja työkaluja, joiden käytännöllinen hyöty on hyvinkin vastannut ja jopa ylittänyt asetetut tavoitteet.

Kahden herran palvelemiseen – tiede ja käytäntö – perustuva ajattelumalli ei ole tavanomaista tutkimusmaailmassa yleensä. Tieteellisen tutkimuksen tukeminen onkin rakennettu maailmalla usein erilaisiin tukiohjelmiin (liaison programs), jotka muistuttavat enemmän tutkimuksen sponsorointia kuin vakavamielistä

kahteen eri tavoitteeseen (tiede ja käytäntö) tähtäävää tutkimusta.

Monessa maassa tutkijat tutkivat sitä, mitä haluavat ja yritykset seuraavat hiukan sivusta, mutta kuitenkin eturivistä. Ilmiö on ongelmallinen innovaatiojärjestelmän kannalta. Suomesakin esimerkiksi kauppatieteellistä tutkimusta aikanaan vei eteenpäin ehkä enemmän teorian työntö kuin käytännön imu. Suomen Akatemian Liito- ja Tekesin Liike -ohjelmat ovat tietoisesti pyrkineet ja onnistuneetkin tuomaan tähän yksipuoliseen lähestymistapaan muutosta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ja opetusministeriön tuore suomalaisen innovaatiojärjestelmän arviointiraportti ottaa vahvasti kantaa innovaatiojärjestelmämme nykytilaan. Raportti alleviivaa erilaisten aiempien arviointien näkemystä siitä, että suomalainen innovaatiojärjestelmä on ollut erinomainen ja tuloksekas. Raportti nostaa myös esille nykyisen järjestelmän haasteita. Erityisesti raportti jakaa huolen siitä, että innovaatiojärjestelmämme ei ole pystynyt seuraamaan aikaansa. On ongelmallista, että järjestelmä on tällä hetkellä luonteeltaan nykytilaa säilyttävä eikä enää uudistava, kuten vielä 80- ja 90-luvuilla.

Yksi keskeinen uusi innovaatiojärjestelmään kohdistuva muutostekijä on yliopistojen vaihtuminen valtion tilivirastoista taloudellisesti itsenäisiksi julkisiksi yhteisöiksi. Säätiöyliopistoja ovat Aalto-yliopisto ja Tampereen teknillinen

yliopisto. Olisi äärimmäisen tärkeää, että yliopistot onnistuisivat tärkeässä tehtävässänsä tukea innovaatiojärjestelmää. Ensiarvoisen tärkeää tämä olisi Suomen talouden tämänhetkessä ahdinkotilassa

### **OVATKO YLIOPISTOT OLEMASSA ITSEÄN VARTEN?**

Yliopistouudistuksen jälkeen on innovaatiojärjestelmämme kannalta keskeistä sen suorituskyvyn mittariston määrittäminen, jonka perusteella yliopistoja ryhdytään johtamaan ja arvioimaan. Elinkeinoelämä ja myös poliitikot ovat erityisesti kiinnittäneet huomionsa Aaltoyliopistoon, johon liittyvät panostukset ovat ehdottomasti suurimmat sekä valtiovalan että elinkeinoelämän suunnalta.

Yliopistojen suorituskyvyn arviointia dominoi tällä hetkellä julkaisukeskeinen ajattelu. Tutkijoita ajaa periaate, julkaise tai tuhoudu. Media on kiinnostunut "Shanghain listojen" kaltaisista arvioinneista, jotka perustuvat puhtaasti julkaisuihin parhaissa aikakauslehdissä. Käytännön relevanssi, innovaatiotoiminnan tukeminen ja yhteistyö elinkeinoelämän kanssa eivät tule mitatuiksi julkaisuluetteloissa.

Toinen ääripää korostaa perinteistä koulutustehtävän roolia. Tämän koulukunnan mukaan oleellista on tuottaa tutkintoja ja erityisesti

perustutkintoja. Koulutusta korostavaa näkemystä on perinteisesti tukenut valtiovalta jakamalla resursseja yliopistoille opetustuotosten tavoitteiden ja toteutumisen perusteella.

Kolmas koulukunta painottaa yliopistojen yhteiskunnallisen vaikuttavuuden merkitystä. Tämän koulukunnan mukaan on tärkeää, että syntyy patenteja ja niihin liittyen uusia tuotteita, tutkimusyhteistyötä elinkeinoelämän kanssa, uusia innovatiivisia yrityksiä ja että yliopistot ylipäättään ovat osa yhteiskunnallista vaikuttamista korkean osaamisensa hyödyntämiseksi.

On vaarana, että noita kolmea näkökulmaa ei pystytä nivomaan yhteen. Tavoitteita pitäisi pystyä yhdistämään toisiinsa, sillä muuten yksilöt ja yksiköt joutuvat erilaisten roolien skitsofreeniseen ristiaallokkoon. Erityisen tärkeää olisi pysyä näkemään yliopistollisen ja yhteiskunnallisen menestyksen välinen yhteys.

Innovaatiojärjestelmän edistymisen kannalta on riski, että yliopistot ajautuvat julkaisutehtäiksi, joissa akateemikot kilpailevat siitä, ketkä eniten kirjoittavat toisille akateemikoille. Tutkijoiden pitäisi etsiä tutkimusaiheensa yhteiskunnan kannalta relevanteista teemoista. Tarkasti ottaen vuorovaikutus toimii parhaiten silloin, kun yhteiskunta tuo tutkimusongelmia tutkijoiden lähelle tai jos tutkijat pääsevät suoraan vuorovaikutukseen yhteiskunnan (elinkeinoelämän) kanssa ennen merkittäviä panostuksia. Olisi



virhe alkaa tutkia asioita, joita tutkijat kuvittelevat yhteiskunnan tarvitsevan tai kysymyksiä, jotka kiinnostavat vain tutkijoita itseään. Totta kai tarvitaan myös puhdasta tieteelliseen uteliaisuuteen perustuvaa perustutkimusta, mutta sanataarkasti innovaatioyliopistosta on turha puhua silloin, jos tutkijat vain kirjoittelevat tieteellisiä artikkeleita toisilleen.

### **Yhteiskuntamittarit mukaan yliopistojen arviointiin**

Yhteiskunnan huomioon ottaminen yliopistotutkimuksessa voidaan varmistaa siten, että tutkimuksen suorituskykyymittaristo ja siihen perustuva johtaminen kiinnittävät riittävästi huomiota tutkimuksen vaikuttavuuteen. Toinen kriittinen yliopistojen arviointiin liittyvä kysymys on priorisointi. Rahoitusrakenteesta ja talouden haasteista johtuen Aalto-yliopistosta ja muistakin säätiöyliopistoista pitää tulla innovaatiojärjestelmän keskeisiä toimijoita. Muuten säätiöyliopistot näivettyvät tavallisiksi ja johtamistavaltaan amerikkalaisiksi yliopistoiksi. Siksi yhteiskuntamittarien rooli korostuu.

Hieman karrikoiden voi sanoa, että jos edellä esitetystä varoittelusta huolimatta yliopistot viritetään julkaisutehtaiksi, olisi viisainta perustaa Aalto-yliopistoon lääketieteellinen tiedekunta, sillä lääketieteen tutkimustraditio optimoi parhaiten yliopistolliset julkaisumittarit.

Tekniikan ja liiketalouden tutkimuksen vertaaminen lääketieteeseen avaa mielenkiintoisia näkökulmia. Lääketieteessä tehtävän tutkimuksen luonne muistuttaa perinnettä, joka aikanaan dominoi teknillisissä yliopistoissa. Teknilliset yliopistot eivät kuitenkaan osanneet muokata omia tutkimuksiaan näyttäväksi julkaisuluetteloiksi, eli optimoiduiksi yliopistomittareiksi. Hieman karrikoiden sanottuna lääketieteen tutkimusryhmät kehittävät jonkin uuden asian – esimerkiksi lääkeaineen tai hoitomenetelmän – ja alkavat testata sitä todellisessa tai simuloitussa ympäristössä. Työ on luonteeltaan relevanttia, luovaa, konstruktivistista ja testaavaa, tavoitteena terveempi maailma. Juuri tällaiseen suoraviivaiseen tutkimukseen ja sen arviointiin pitäisi pyrkiä myös Aalto-yliopistossa.

Kukaan ei koskaan ole kritisoinut lääketieteilijöitä siitä, että he kuumeisesti yrittävät kehittää esimerkiksi syöpälääkkeitä ja saada ne mahdollisimman nopeasti laajaan jakeluun parantamaan tauteja. Sen sijaan insinööritieteilijöitä moititaan siitä, että he alistuvat lyhytnäköiseen hyötyajatteluun tekemällä konstruktivistista tutkimusta.

Tällä hetkellä kauppatieteilijät ja insinööritieteilijät ovat irrottautumassa tavoiteorientoituneista toimintamalleista ja siirtyneet lähemmäs filosofoja ja humanisteja. Näin he ovat etäännyneet ongelmanratkaisijoista, mikä aikanaan on



ollut ainoa syy kyseisten ammattikuntien synnylle. Tehdään julkaisuja muille vieraantuneille, koska käytäntö ei jaksaa kuunnella nihilististä teoretisointia.

Suorituskyvyn mittaristo ja mittarien priorisointi ovat aivan välttämättömiä säätöyliopistojen onnistumisille. Ainakin jos halutaan, että yliopistot olisivat osa kansallista innovaatiojärjestelmää. Mittareilla ei saisi kasvattaa entisestään sitä juopaa, joka on viimeisen vuosikymmenen yhteiskunnallisen ja taloudellisen menestyksen myötä pesiytynyt myös Aalto-yliopistoon relevanssiperusteisen tutkimuksen ja teoretisointitutkimuksen välille.

Yliopistojen tutkijoiden pitää ehdottomasti julkaista ja paljon, ja mielusti vielä parhaissa mahdollisissa kansainvälisissä julkaisusarjoissa. Tämä on se tapa, jolla yliopistot vertailevat toisiaan. Pelkkä julkaiseminen ei kuitenkaan riitä. On jatkettava ja vahvistettava relevanssilähtöistä tutkimustoimintaa, jotta innovaatioyritykset saavat raaka-ainetta innovaatioihinsa. Ei pidä myöskään unohtaa yliopistojen perustehtävää, opetusta. Elinkeinoelämä ei saa tarvitsemiaan osajia, jos yliopisto-opetus profiloidaan liikaa tutkijain koulutuksen suuntaan.

#### **Miksi tuottaa tohtoreita ja mihin tohtoreiden pitäisi sijoittua?**

Opetusministeriö on kymmenisen vuotta kannustanut tohtorikoulutuksen lisäämistä. Tässä

onkin onnistuttu varsin hyvin. Pulmallista on kuitenkin se, mitä perimmäisiä, yhteiskunnallisia ja taloudellisia tarkoituksia tohtorikoulutuksen lisääminen on palvellut ja mitä sen pitäisi palvella.

Saksalainen professori Ulrich Teichler oli Korkeakoulututkimusseuran vieraana helmikuussa 2010 ja nosti esille eron Suomen ja Saksan kouluttamien tohtoreiden sijoittumisessa. Saksassa tohtorit ovat pääsääntöisesti sijoittuneet elinkeinoelämään, kun taas Suomessa valmistuneet tohtorit ovat käytännössä sijoittuneet yliopistoihin tai jääneet työttömiksi. Tämä ero perustuu pohjimmiltaan väitöskirjojen tutkimusaiheiden valintaan ja tutkimuksen arviointiin. Ehkä ei ole sattumaa, että Saksan teollisuus on lähtenyt jo vahvaan nousuun laman syövereistä.

#### **YLÄ-SAVON IHMEELLISIÄ YRITYKSIÄ**

Innovaatiotoiminnalle, kuten mille tahansa inhimilliselle ja organisatoriselle toiminnalle, on olemassa sekä suotuisia että epäsuotuisia olosuhteita. Yhtenä innovaatiotoiminnan onnistumiseen vaikuttavana tekijänä on pidetty yritysten sisäisten mahdollistajien lisäksi yrityksen ympäristöä ja siihen liittyvää infrastruktuuria (Hameri, 1993). San Franciscon lahden alueelle on syntynyt ainutlaatuinen ilmapiiri, joka ruokkii itse itseään. Alueelle on kerään-

tynyt alun perin insinööriprofessori Frederick Termanin stimuloimana kumuloituva innovaatiotoiminnan verkosto. Verkostossa ovat mukana tarpeelliset instituutiot ja osaamiset. Mukana on yliopistoja, sijoittajia, teollisuutta, tutkimuslaitoksia, soveltajia, rahoittajia ja mediaa. Tutkijat, opettajat, yrittäjät, asiakkaat, toimittajat ja rahoittajat kilpailevat mukaan pääsemisestä.

Suomessa sama ilmiö näkyy nykyään teknologiakylinä ja tiedepuistoina, joita ehkä kuitenkin dominoivat aloittavat yritykset ja tutkijat. Aiemmin perinteiset ruukkikylät syntyivät usein vesivoiman ja vesireitin äärelle.

#### **Oivalla asiakkaasi tarpeet**

Avainresurssien ja osaamisen kriittinen massa on useissa innovaatiopuheissa uuden liiketoiminnan syntymisen edellytys. Suomenkin innovaatiostrategiassa huippuosaamisen keskittymien synnyttämistä korostetaan. Olosuhteet eivät kuitenkaan aina ole suotuisat, ja siitä huolimatta (tai ehkä juuri siksi) onnistutaan luomaan innovatiivista yritystoimintaa. Miilut toimivat ja maailmaa valloitetaan uusilla uskonnoilla siitä huolimatta, että ainut kilpailutekijä saattaa olla asiakkaan tarpeiden oivaltaminen ja niiden ratkaiseminen. Asiakkaiden kuuntelemisen taito ei välttämättä edellytä sitä, että asiakkaat ovat nurkan takana. Läheisyys tosin helpottaa tarpeiden identifiointia ja ratkaisujen testausta.

Iisalmi tai Vieremä ei tule ensimmäisenä mieleen, kun ajatellaan maailman keskeisiä innovaatiomiilujen sijaintipaikkoja. Tästä huolimatta Genelec, Ponsse ja Normet sekä maan suurin kotimaisessa omistuksessa oleva panimo Olvi keräävät luovan energiansa Ylä-Savon pittedeskeista maisemista. Innovointi onnistuu, vaikka lähellä ei olekaan yliopistoja tai tutkimuslaitoksia saati jaloterästehtaita tai puolijohdelaboratoriota. Ylä-Savon huippuyritykset osoittavat, ettei innovaatioprosessin tarvitse olla lineaarinen. Muutkin prosessimallit, kuten käyttäjä-, valmistaja- ja toimittajainnovaatiot (Hippel, 1988), voivat toimia yhtä mallikkaasti.

Perusinsinöörin unelmissa vain paras on kyllin hyvää. Käsintehty autot ja kellot tai huippuluokan hifi-äänentoistolaitteet ovat tyyppillisiä luksustuotteita. Yksittäin rakennettavien kilpa-autojen kautta rallissa ja formuloissa kehitetään myös teknologioita, jotka siirtyvät myöhemmin sarjavalmistukseen tavallisissakin autoissa. Myös avaruus- ja sotateollisuus ovat hyviä esimerkkejä uuden teknologian tuotteistamisesta, mikä tapahtuu joskus kustannuksista välittämättä, valtiovallan tuella tai ilman sitä.

High-end-markkinasegmentti on mielenkiintoinen. Se on olemassa melkein kaikissa tuotekategorioissa ja tuotteiden elinkaaren loppuvaiheissa. High-end-markkinoille erikoistuvat innovaatioyritykset tarjoavat yhden skenaarion teollisen Suomen jatkumiselle tai uudistumiselle.





Miten menestyä laman jälkeen?

Hyvänä esimerkkinä tästä on Apple, joka teki viime vuonna suuremman voiton matkapuhelimillaan kuin markkinajohtaja Nokia, vaikka Applen kappalemääräinen myynti oli alle 10 % Nokian myynnistä.

### **Genelec soi aidosti maailmalla**

Genelecin pienet tietokonekaiuttimet maksavat yläsegmentin tavaratalossa 500 euroa kappale, kun 200 eurolla saa cd-radion kaikilla liittynöillä ja 100 watin kaiuttimilla. Kauppa käy kuitenkin hyvin.

Perustamisvuodestaan 1978 asti Genelec Oy on valmistanut korkeatasoisia tarkkailukaiuttimia musiikin ja äänen kanssa työskentelevien ammattilaisten päivittäiseen käyttöön. Genelec on ensimmäisenä kehittänyt useita nykyään avainasemassa olevia teknologioita. Useat mallit ovat voittaneet arvostettuja palkintoja ympäri maailmaa ja saavuttaneet standardimaisen aseman ammattilaisten keskuudessa.

Tuotekehitys ja pienimuotoinen hifi-laitteiden valmistus alkoi yrittäjän intohimoisen harrastuksen kautta jo opiskeluaikana. Ilpo Martikainen perusti yrityksen vuonna 1978. Vielä vuonna 1981 hän oli lehdessä antanut lausunnon, että "tavoitteena ei ole panna pystyyn 200 hengen tehdasta. Mielestämme noin 20 henkilöä olisi sopiva koko tämän tyyppiselle yritykselle." Yritys siirtyi Helsingistä Iisalmeen jo alkuvaiheessa lähelle Martikaisen kotitaloa.

Liiketoiminta alkoi elämäntapayrityksenä, mutta alusta asti tuotteet on kehitetty asiakkaan toiveiden mukaisesti. Ensimmäinen tuote kehitettiin YLE:n antamien määritysten avulla. Ylen referenssin avulla tuotteet levisivät Euroopan muihin yleisradioyhtiöihin. Ensimmäinen toimituskin ehdittiin tehdä RAILle Italiaan ennen Suomen Yleisradiota. Ylen tilaus oli 340 kaiutinta, ja se tarjosi vuodeksi työtä neljälle henkilölle. Yhteistyö vahvan asiakkaan kanssa on osoittautunut hyödylliseksi.

Genelecin tarkkailukaiuttimia on studioissa joka puolella maailmaa riippumatta siitä, onko kyseessä pieni vai mittavan kokoinen studio. Kaikilla kaiuttimilla on sama luonteenomainen piirre toistaa ääntä neutraalisti. Genelec on johdettava tarkkailukaiuttimien äänitysstudioissa ja radiotoiminnassa ympäri maailman. Se on alusta asti keskittynyt aktiivikaiuttimiin, joissa päätevahvistimet ja aktiivinen jakosuodinpiiri suunnitellaan alusta asti osaksi kaiutinta. Näin saavutetaan erinomainen suorituskyky ja dynaaminen mutta tarkka toisto pienimmissäkin kokoluokissa. Genelecin pitkä kokemus aktiivikaiutinteknologiassa ja sen monet innovaatiot tekevät kaiuttimista erittäin sopivia korkeatasoisiin audiojärjestelmiin.

Genelecin tuotanto tapahtuu järven rannalla Iisalmen keskustassa. Kiinaankin viedään Suomesta valmiita tuotteita oman myyntiyhtiön kautta. Genelecin liikevaihto vuonna 2008 oli



noin 20 miljoonaa euroa. Työntekijöitä on jo yli 100 ja kannattavuus erinomainen. Vienti on vakiintunut 90 %:n tasolle. Asiakkaan tarpeet ja kokemukset ovat ohjanneet yrityksen kehittämistä ja sen innovaatioita koko toiminnan ajan. Maahantuojien merkitys on ollut tärkeä, mutta sähköinen kaupankäynti haastaa perinteisen maahantuojan roolin entistä selvemmin.

### **Normet laajentaa lisäalmaa keskellä lamaa**

Normet on vuonna 1962 perustettu tunneli- ja kaivosrakentamisen konevalmistaja. Se on saavuttanut omilla erikoistuotteillaan johtavan markkina-aseman maailmassa. Vuonna 2008 yhtiön liikevaihto oli 107 miljoonaa euroa ja työntekijöitä oli 450. Toimipaikkoja on 23 maassa. Lisäalmassa on yrityksen pääkonttori, teknologiakeskus ja kokoonpanotehdas sekä yli 300 työntekijää. Toinen oma tehdas on Chillessä. Yleinen lama on kohdellut yritystä kaktuullisesti ja se ilmoitti investoivansa lisäalman toimintojen kehittämiseen alkuvuodesta 2010. Tuotantokapasiteetti kasvaa investoinnin seurauksena neljänneksen.

Yhtiö on globaali toimija. Vuonna 2007 tehtiin tärkeä strateginen hyppy rakentamalla omat jakelutiet ympäri maailmaa. Näin yritys pääsi lähemmäs asiakkaita. Varaosakeskus rakennettiin Hollantiin. Yhtiön markkinointia johdetaan Sveitsistä.

Normetin toiminta alkoi maatilalta omaan tarpeeseen suunniteltujen koneiden rakentelusta. Yhtiömuotoisena toiminta käynnistyi 1962 Peltosalmen konepajan nimellä. Vuonna 1972 yritys päätyi osaksi Orionia ja sai nimen Normet. Vuonna 1999 Normet myytiin Aaro Cantellin vetämälle Fenno Management -sijoitusrahastolle. Myöhemmin (2005) Cantell onnistui hankkimaan yhtiön enemmistön sijoittajilta itselleen.

Kaivoskoneiden kauppa kävi hyvin 2000-luvun Kiina-vetoisessa noususuhdanteessa. Maailman kovin maaperä Suomessa on antanut riittävän haasteen tuotekehitykselle. Kaivostoiminta kasvaa maan alla, kun helpot avolouhosesitymät on jo hyödynnetty. Normetilla on siis strategisesti hyvin valitut tuotteet.

Suomikeskeinen toimintamalli on mahdollista, koska yhtiössä on toteutettu vahva verkoston kehitystyö. Tiukat hinta- ja laatuvaatimukset saavutetaan yhdessä verkoston kanssa alkaen suunnittelusta ja turhan karsimisesta. Toiminta noudattelee kevyttä tuotantomallia (lean production). Kevyttä tuotantoa voidaan menestyksekkäästi harjoittaa myös innovaatioyrityksessä, kunhan pidetään huolta siitä, ettei miilu tukehdu.

Suomen kasvuyritykseksi vuonna 2009 Ernst & Youngin kilpailussa valittu Normet menestyy huippujohtamisen keinoin. Cantellin lisäksi yhtiössä on erittäin vahva hallitus ja kokenut johto. Strategia toimii ja toteutuu.

### Ponsse tuntee käyttäjien ongelmat

Ponssen taru alkoi, kun metsuri Einari Vidgren rakensi itselleen ensimmäisen harvesterin. Yhtiö perustettiin Ylä-Savon Vieremälle Osuuspankin lainalla vuonna 1970. Oman ongelman ratkaiseminen innovaatiolla voi olla onnistuneen miiluryityksen lähtökohta. Kun kehittäjä ja tarvitsija ovat sama henkilö, syntyy varmasti tarvelähtöinen innovaatio.

Yhtiö on joutunut nykyisen laman jaloissa kokemaan kysynnän voimakkaan putoamisen, mutta näyttää kykenevän sopeutumaan vaikeaan tilanteeseen. Vuoden 2007 liikevaihdosta (yli 300 miljoonaa euroa) ja erinomaisesta kannattavuudesta on jouduttu tinkimään paljon.

Ponsse haluaa olla puulajikohtaisen korjuun edelläkävijä. Yhtiön harvesterit ovat tunnettuja ympäristöä säästävästä lähestymistavasta ja hyvästä käytettävyydestä. Käytettävyyttä tukee suuri joukko omia sulautettuja ohjelmistoja. Koneet ovat korkean teknologian työkoneita vaatimaan toimintaympäristöön. Laatu ja kustannustehokkuus perustuvat osaltaan myös alueellisen toimittajaverkoston kehittämiseen.

Ponsse edustaa Suomessa vahvaa liikkuvien työkoneiden osaamista. Tälle kansalliselle vahvuudelle ei ole yksinkertaista selitystä. Lienee kuitenkin selvää, että globaalien suuryritysten tuotevalikoimiin soveltuvat huonosti sellaisten työkoneet, joiden volyymit ovat suhteellisen pienet, asiakaskunta epäyhtenäinen ja tarvitta-

vat teknologiset vaatimukset vaihtelevia. Näin on syntynyt markkina-aukko, jota suomalaiset alun perin omista tarpeistaan ovat lähteneet täyttämään.

Isot yritykset eivät ole taipuneet tarvittavien erikoistuotteiden valmistukseen. Sarjakoot tuotteille ovat pysyneet pieninä, jolloin massatuotannon investointeihin ei ole ollut mahdollisuutta. Normet ja Ponsse operoivat markkinoilla, joiden koko on niin pieni, ettei laajamittainen, kansainvälien tuotantoverkoston optimointi ole mahdollista. Siitä huolimatta molemmilla on tuotantoa Latinalaisessa Amerikassa.

Suomalaisen Työn Liiton alkuperämerkkitoimikunta myönsi tammikuussa 2005 Avainlipun käyttöoikeuden Ponssen tuotteille. Avainlippu kertoo yhtiön metsäkoneiden olevan kotimaisuusasteeltaan vahvasti suomalaisia tuotteita. Avainlipun myöntämisen ehto on tuotteen yli 50 %:n kotimaisuusaste. Kotimaisuusastetta laskettaessa otetaan huomioon kaikki kustannukset, jotka syntyvät kun tuote on valmiina tehtaan portilla. Ponssen metsäkoneiden kotimaisuusaste nousi laskennassa reilusti yli vähimmäisvaatimusten.

### Menestys synnyttää menestystä – Savossakin

Genelec, Normet ja Ponsse eivät ole jääneet alueensa ainoiksi innovaatioyrityksiksi. Itsenäinen, suomalainen panimoyritys Olvi jatkaa vuodesta

1878 aloittamaansa tiukkaa taistelua monikan-  
sallisten kilpailijoidensa kanssa tärkeimpinä  
aseinaan asiakkaiden tarpeiden ymmärtäminen,  
tuotekehitys ja laatu. Lamasta huolimatta yhtiön  
tuloskehitys on ollut vahvaa.

Lähempänä Normetin ja Ponsen jalanjälkiä  
on likimain sata vuotta myöhemmin perustet-  
tu Finnritilä Oy. Se on näennäisesti alhaisen  
jalostusarvon teollisuusrappusillaan kasvanut  
yhdeksi Euroopan johtavista valmistajista. Yk-  
si Finnritilän menestyksen avaimista on ollut  
toisiinsa integroitu tuotteen ja tuotannon ke-  
hittäminen.

Iisalmen seudun kansainväliset menestys-  
yritykset ovat romuttamassa myyttiä savolaisista  
maailman "piällysmiehinä". Savolaisten kuviteltu  
laiskuus on ehkä ollut vain väärinkäsitys. Kyse  
lienee enemmänkin siitä, ettei pidä touhuta tur-  
hissa töissä. Savolaiset keskittyvät koko ketjun  
orkestrointiin arvon tuottamiseksi. Martikaiset ja  
kumppanit eivät ole jääneet odottelemaan, että  
joku toisi heille Piilaakson Poroveden rannalle.  
He ovat päättäneet tehdä sen itse.

## **ONKO UUDEN LUOMINEN RAKETTITIEDETTÄ?**

Innovaatiotoimintaa on usein mystifioitu. Eh-  
kä lineaarinen innovaatiokäsitys on korostanut  
yleistä uskomusta siihen, että innovaatiotoimin-

nan pitäisi tapahtua aina pitkän kaavan kautta  
perustutkimuksesta kaupalliseen menestykseen.  
Tämä lineaarinen reitti on edelleen olemassa,  
mutta sen kivikkoisuus, epävarmuus ja hitaus  
saavat monet yritykset ja yrittäjät kaihtamaan  
uusiin asioihin ryhtymistä. Harvat asiakasläh-  
töiset oivallukset edellyttävät rakettitieteellisiä  
laskelmia saati rakettitieteilijöitä.

### **Amka-naula löi itsensä läpi yksinkertaisuudellaan**

Hyvä esimerkki yksinkertaisesta ja asiakasta  
suuresti hyödyttävästä keksinnöstä sähkötarvi-  
kealalla on Amka-naula. Sen kehitti Ensto joskus  
30 vuotta sitten. Asiakkaan sähköasentajan on-  
gelma oli ilmeinen: kuinka asentaa sähköpylvää-  
seen Amka-kaapeli kaikissa sääolosuhteissa niin,  
että asennus olisi nopeaa, turvallista ja luotetta-  
vaa? Asennuksessa kaapeli ei saisi vaurioitua, ja  
sen pitäisi säilyä pylväässä kymmeniä vuosia.

Ratkaisu oli hyvin yksinkertainen: Ensiksi  
rei'itetään metalliraina, joka tarjoaa riittävän  
lujuuden kaapelin pitkäkestoiselle kannattami-  
selle. Lisäksi rei'ityksen ansiosta saadaan aikaan  
sopiva keveys ja taipuisuus kaapelin ympäri  
kiertymiselle. Sen jälkeen valetaan rainan ym-  
päriille ruiskupuristuskoneella muovinen eriste  
ja siihen kiinnitystulppa, jonka sisälle pystytään  
asennusvaiheessa lyömään vasaralla kahdeksan  
tuuman sinkitetty standardirautanaula. Tuote  
on valmis maailman valloitukseen (kuva 28).

Tuotetta on tähän mennessä myyty miljoonia kappaleita eikä loppua ole näköpiirissä.

### Lippa-sämpylä helpottaa asiakkaan työtä

Amka-naulaa kirjaimellisesti paljon tuoreempi keksintö on Myllyn Paras Oy:n Lippa-sämpylä. Elintarvikeinnovaation perusidea on yrityksen hotelli- ravintola- ja cateringasiakkaita (HoReCa) koskeva havainto: tarttuessaan leipomon valmistamaan sämpylätuotteeseen asiakas ottaa ensimmäiseksi käteensä veitsen ja viiltää tuotteeseen halkion. Tähän tarpeeseen leipurikon-diittorimestari Iiro Heinonen kehitti ratkaisun. Sämpylään leivotaan ja paistetaan halkio valmiiksi, jolloin asiakas pääsee yhtä työvaihetta vähemmällä täyttösämpylöitä valmistaessaan. Tuotteelle on rekisteröity nimi Lippa (kuva 29), ja tälle ennennäkemättömälle tavalle valmistaa sämpylöitä on haettu Euroopan laajuista patenttia.

Myllyn Paras uskoo vahvasti tekevänsä uuden keksinnön avulla läpimurron HoReCa-sektorilla ja siellä suosiotaan kasvattavissa kypsissä leivonnaispakasteissa. Tämän keksinnön avulla Pekka Savelan omistama perheyritys pyrkii myös siirtymään arvoketjussa entistä vahvemmin alavirtaan, jauhoista ja taikinoista valmiisiin tuotteisiin.

Ei pidä väheksyä esimerkiksi Amka-naulan ja Lippa-sämpylän kehittämisen vaikeutta. Kyky

**Kuva 28.** Enston kehittämä Amka-naula, joka mullisti aikanaan Amka-kaapelin kiinnityksen sähköpylväisiin



Kuva: Ensto Yhtiöt.

**Kuva 29.** Myllyn Paras Oy:n patentoima esihalkaistu Lippa-sämpylä



Kuva: Myllyn Paras.

nähdä helposti ei ole helppo kyky. Tarvitaan valtava määrä yrityksen ja erehdyksen kautta tehtäviä kokeita, ennen kuin tuote edes teoriassa voi läpäistä markkinoiden vaatimukset. Toisaalta kumpaakaan tuotetta ei olisi voitu synnyttää tutkijankammiossa tai puhdashuoneessa. On liikuttava kentällä ja käyttäjien keskuudessa sekä osattava tehdä havaintoja ja esittää oikeita kysymyksiä. Lineaarisen innovaatioprosessin rakettitieteilystä voisi olla ehkä vain haittaa.

### **HALTON TEKEE ILMASTA TULOSTA**

Halton Group on perheyritys, jonka Seppo Halttunen perusti vuonna 1969. Tänäpäin Halton on vajaan 200 miljoonaan euron liikevaihdon yritys, joka tarjoaa sisäilmaratkaisuja julkisiin ja kaupallisiin rakennuksiin. Halton keskittyy rakentamisen investointisegmenttiin, uudistuantoon ja korjausrakentamiseen.

Haltonille sisäilma on kaikki kaikessa. Ala on globaali ja äärimmäisen kilpailtu. Siksi Halton on keskisuurena yrityksenä pyrkinyt erikoistumaan mutta samalla myös globalisoitumaan niin, että pystyy hyödyntämään sekä eri puolilla maailmaa olevia markkinoita että resursseja. Halton tarjoaa energiatehokkaita tuotteita ja räätälöityjä ratkaisuja.

### **Asiakkaan arvoketjun ymmärtäminen ja tukeminen**

Toimistoympäristössä keskeistä ei ole pelkääntään esimerkiksi energiatehokkuus vaan myös sisäilman laatu. Hyvä sisäilman laatu parantaa Haltonin asiakkaan ja asiakkaan asiakkaiden tuottavuutta. Arvoketju on pitkä, sillä Haltonin jakelukanavan asiakkaana on usein urakoitsija, jonka asiakkaana puolestaan on kiinteistöyhtiö, jonka loppuasiakas on vaikkapa insinööri-toimisto. Tällaiset liiketoimintaketjut ovat monimutkaiset. Ne vastaavat hyvinkin niitä mahdollisuuksia ja haasteita, jotka innovatiivisen tuotteen myyntimiehet kohtaavat, kun he joutuvat tai pääsevät myymään asiakkailleen kokonaan uutta ajattelua edustavia tuotteita.

Haltonin panostus tuotekehitykseen on merkittävä ja systemaattinen. Varsinaista perustutkimusta ei pystytä pienen yrityksen resurssein tekemään. Yhtiöllä on Iitissä kuitenkin täyden mittakaavan tiloja ja laitteistoja, joiden avulla voidaan tutkia ja demonstroida, kuinka ilmastointiin liittyvät ilmiöt käyttäytyvät. Tiloissa myös asiakkaiden ja erityisesti loppukäyttäjien edustajat pääsevät selville Haltonin ratkaisujen kyvykkyyksistä. Näin lisätään ratkaisujen uskottavuutta aina, kun ollaan ostamassa ja myymässä ratkaisuja, joita ei tarjota hyllytavarana.







### Asennustyön merkitys on ymmärrettävä syvällisesti

Haltonin päivittäisen toiminnan tavoitteena on ymmärtää ja tulkita asiakkaan sisäilmastointiin liittyvät tarpeet ja ratkaista niihin liittyvät ongelmat asiakasta tyydyttävällä, kustannustehokkaalla tavalla. Tiettyihin standardiongelmiin Halton toki pystyy tarjoamaan standardiratkaisut, mutta toiminnan ydin on muualla.

Haltonille yksi erikoistumisen alue on tuotteiden asennustehtävien syvä ymmärtäminen. Kustannusten kannalta asennusystävällisen ja asennusvihamielisen tuotteen välinen ero saattaa olla pahimmillaan asennettavan tuotteen hinnan suuruinen.

Yksi hieno esimerkki asennustyömaan toimintojen ymmärryksestä on Haltonin Ranskan markkinoille kehittämä monitoiminen ilmastointipalkki. Nimi ei oikein tee oikeutusta niille innovaatioille, joita tuote sisältää. Perinteisesti talotyömaalla on vallinnut ammattikuntien kastijako, jopa hierarkia. Haltonin näkökulmasta keskeisiä ammattikuntia ovat sähkö-, ilmastointi- ja putkiasentajat. Eri ammattikunnat ovat kukin tehneet omat tehtävänsä oman työnjohtonsa alaisuudessa. Siksi työmaan yleisjohdosta on tullut monimutkaista resurssien ja materiaalien ajoittamisen ja aikataulutuksen peliä, josta kokonaiskustannustehokkuus on ollut kaukana.

### Ilmastointipalkki rikkoo rajoja: $1+1+1=1$

Haltonin Ranskan ilmastointipalkki rikkoo ammattikuntien raja-aitoja. Palkki sisältää seuraavat toiminnallisuudet:

- ilmastointi (Haltonin ydintuote)
- valaistus
- sähkölämmitys.

Kolmen tuotteen sijasta asiakkaalle riittää, että hän ostaa yhden. Lisäksi yksi asentaja pystyy asentamaan nämä tuoteyksiköt ja elementit ilman, että tarvittaisiin kahta tai kolmea erillistä asentajaryhmää. Ratkaisu soveltuu olosuhteisiin, joissa kattolämmitys tarjoaa riittävän lisälämmön alueen leutoja ja talviolosuhteita varten. Tarvittaessa tuoteyksiköihin voitaisiin integroida myös muuta toiminnallisuutta, kuten sähkön tai paineilman syöttöä. Työmaan kompleksisuus vähenee ja kustannustehokkuus paranee.

Haltonin esimerkki havainnollistaa hyvin, että innovaatio ei todellakaan usein vaadi rakettitieteilijän logiikkaa tai matematiikkaa. Innovaatiot lähtevät asiakkaan arjesta ja tarpeista. Olennaista on identifioida asiakkaan perus- ja lisätarpeet ja pyrkiä yhdistämään ne kaikki yhdeksi ratkaisuksi. Pelkän tuotteen tarkastelu ei riitä, vaan on tutkittava myös tuotteen käyttöympäristöä, esimerkiksi asennustyötä.

On kysyttävä, mitä asentaja asentaa, mitä muuta hän asentaa ja voitaisiinko asennustehtävät yhdistää.

Innovaatiot vaikuttavat jälkikäteen monesti yksinkertaisilta ja itsestään selviltä. Tarvitaan kuitenkin valtavasti systemaattista työtä, jotta asiakkaiden tarpeet ja markkinaraot muuntu-

vat tuoteideoiksi ja aikanaan toimiviksi ratkaisuuksi. Systemaattisuus on kaikki kaikessa. Muuten toiminta hajaantuu erilaisiin leireihin, jolloin dokumentointi, viestintä, olemassa olevista ratkaisuista oppiminen ja ennen kaikkea toiminnan johtaminen sekä hallitseminen vaarantuvat.





## KORVAAKO PALVELULIIKETOIMINTA TEOLLISUUDEN JÄTTÄMÄN AUKON?

### ASIAKKAAT ODOTTAVAT ILMAISPALVELUITA

Yhteiskunnan kehittymisen myötä palveluiden rooli on kasvanut merkittävästi. Maailman yhteenlasketusta kansantulosta tuli vuonna 1971 noin puolet (53,1 %) palveluista. Kahden kolmanneksen raja saavutettiin vuonna 1998. Sen jälkeen palveluiden suhteellisen määrän kasvu globaalitaloudessa on ollut hieman hitaampaa ja palveluiden osuus on viime vuosina ollut noin 69 % maailman kansantulosta. Palvelujen kasvun suhteelliseen hidastumiseen on vaikuttanut erityisesti teollisuuden voimakas kasvu Aasiassa.

Suomen teollisuuden kehityksen kannalta ehkä merkittävintä on yritysten muuttuminen puhtaista tuoteryityksistä tuote- ja palveluyri-

tyksiksi. Suomen teollisuuden vahvat perinteet investointihyödykkeiden tuotannosta antavat luontevan pohjan palveluliiketoiminnan kasvattamiseksi. Kehitys on tässä suhteessa ollut yksinkertainen. Aluksi on tarjottu asiakkaalle tuote, vaikkapa sähkömoottori, joka asiakkaan kannalta on kokonaisjärjestelmän komponentti. Hyvän tuotteen ansiosta asiakassuhdetta on pystytty syventämään ja niinpä on päästy tarjoamaan kilpailukykyisesti uusia komponentteja asiakkaan järjestelmään. Laajentuneen tuotetarjonnan myötä siirtyminen projektityyppiseen palveluliiketoimintaan on ollut luontevaa. Projektien perusluonne on lähtökohtaisesti johtanut asennuspalveluihin. Asennetun laitekannan kasvun myötä ovat saaneet alkunsa myös huolto- ja ylläpitopalvelut.

### **Hyvän palvelun lisäksi on opittava myös laskuttamaan**

Muutosprosessi tuoteyrityksestä palveluyritykseksi on ollut haastavaa. Yksi haasteista on ollut positiivisen kassavirran luominen palvelutoiminnasta. Asiakaslähtöinen ja asiakasmyönteinen toimintamalli tarkoittaa, että asiakasta kuunnellaan ja palvelullaan niin, että asiakas kokee, että toimittaja on ensisijaisesti ratkaisemassa asiakkaan ongelmia. Palveluhenkisyys ei oikein tunnu istuvan asiakkaan vaivaaminen rahasta puhumalla. On opittu palvelemaan, mutta ei uskalleta laskuttaa palveluista.

Osalle yrityksistä on tuottanut suuria vaikeuksia saada ylipäättään kassavirtaa palveluista. Esimerkiksi tietoliikennejärjestelmien ansaintalogiikka perustui pitkään siihen, että laitteistot maksoivat ja ohjelmistoja annettiin lähes kaupan päälle. Tällaisten vinoutuminen korjaaminen vaatii toimialan yhteisiä toimenpiteitä. Pienet toimijat joutuvat aina sopeutumaan suurimpien luomiin pelisääntöihin.

Palveluihin pätee sama jako kuin tuotteisiinkin. On korkean arvon palveluita ja matalan arvon palveluita. Edellisiä voidaan yleensä hinnoitella hyötyperusteisesti ja jälkimmäisiä taas kustannusperusteisesti. Näiden kahden erottaminen ei pitäisi olla palveluissa sen vaikeampaa kuin tuoteliiketoiminnassa. Kustannusperusteisille palveluille alalle tulo ja toimittajan vaihtaminen on helppoa. Hyötyperusteisten

toimittajien vaihtaminen on sen sijaan hankalaa ja kestää aikansa, että joku uusi hyötyperusteisen palvelun tuottaja pääsee kunnolla alkuun.

Koneteollisuuden yrityksille tyypillinen etenemissuunta on ollut takuukorjauksista jälkimarkkinapalveluihin. Myös koneteollisuudessa palveluliiketoiminnan ensiaskeleet ovat olleet hankalia. Takuuhuoltoihin ja varaosaliiketoimintaan on tulosriskin lisäksi liittynyt taseriski. Varaosavarastojen kiertonopeudet on usein mitattu enemmän vuosissa kuin päivissä, mikä johtuu varaosien kysyntään liittyvistä epävarmuuksista.

### **Arvo siirtyy ylävirrasta alavirtaan**

Miksi sitten palveluliiketoimintaan pitää ryhtyä, kun ainakin alku yleensä on liiketaloudellisesti vaikeaa. Perussyy on se, että kypsillä markkinoilla arvo siirtyy ylävirrasta alavirtaan, kuten Richard Wise ja Robert Baumgartner totesivat 1999 Harvard Business Review'n artikkelissaan. Liiketoiminnan arvon valuessa alavirtaan, tuotteista palveluihin, on useimmilla tuoteyrityksillä vaikeuksia ylläpitää kannattavuuttaan ja yrityksensä arvoa. Usein ainoa vaihtoehto on tarjoaman laajentaminen palveluihin.

Vuonna 2007 maailmassa valmistettiin noin 72 miljoonaa autoa. Samaan aikaan maailmassa oli käytössä noin 800 miljoonaa autoa. Uudet autot muodostivat vain 9 % koko autokannasta. Uuden auton valmistus ja myynti kuluttajille

tuottaa suhteessa enemmän liikevaihtoa kuin autoon käyttöön liittyvät liiketoiminnot. Kaiken kaikkiaan niin kutsutut alavirran liiketoiminnot ovat kuitenkin auton valmistuksen jälkeen noin viisinkertaiset verrattuna uusien autojen kauppaan. Suurimpia autoihin liittyviä liiketoimintoja liittyy polttoaineisiin, vakuutuksiin, rahoitukseen, huoltoon ja käytettyjen autojen kauppaan.

Autoteollisuutta lähimpänä olevia liiketoimintoja ovat huollot ja käytettyjen autojen kauppa. Esimerkiksi huoltoliiketoiminta on maailmalla lähes puolet uusien autojen valmistuksen ja kaupan arvosta. Tässä suhteessa ei ole ollut yllättävää, että autoteollisuus on kiristänyt otettaan autojen tukkujakelussa ja huoltotoiminnassa.

#### **Tietotekniikassa palveluiden kirjo on laaja**

Tietokoneteollisuus on kehittynyt nopeasti samoja polkuja pitkin, mitä autoteollisuus on edelläkävijänä kulkenut hitaasti. Uusien tietokoneiden liiketoiminta on koko arvoketjusta noin 10 %. Tietotekniikkaan liittyvä alavirran liiketoiminta on kuitenkin paljon monipuolisempaa verrattuna autoteollisuuteen, vaikka käytettyjen tietokoneiden markkina ei tarjoa merkittävää liiketoimintaa. Tietokoneiden huollon lisäksi tarvitaan teknistä tukea, käyttöpalveluita, tietoliikenneverkkoihin liittyviä palveluita, suunnit-

teltua, konsultointia ja integrointia. Tuotteiden lisäksi tietokoneisiin liittyy suuri joukko erilaisia muita tuotteita, jotka tarjoavat myös omat mielenkiintoiset liiketoiminta-alueensa.

Tietotekniikan muuttumista tuotevetoisista palveluvetoiisiin liiketoimintamalleihin kuvastaa ehkä parhaiten IBM, joka vielä 80-luvulla oli alan johtavin tuoteyritys. Vuonna 2008 IBM:n 106 biljoonan dollarin liikevaihdosta vain marginaalinen osuus tuli laitteistosta. Liikevoitosta suurin osa (42 %) tuli palveluista ja lähes yhtä suuri osuus (40 %) ohjelmistoista.

Yksi suurimpia haasteita IBM:lle on ollut sen satoja tuhansia ihmisiä kattavan organisaation muuttaminen tuotantovetoisesta palveluvetoiseksi. Tässä muutoksessa on käytetty kaikkia niitä keinoja, joita yritysjohdolla on käytettävissään. Tällä hetkellä IBM:llä on vajaat 400 000 työntekijää. Vuoden 2008 tilinpäätösraportin mukaan IBM:n suhteellinen kannattavuus on merkittävästi parantunut liiketoiminnan painopisteen siirtyessä yhä enemmän palveluihin.

#### **TUOTTEEN JA PALVELUN ELINKAARIEN ON KOHDATTAVA**

Suomen teollisuuden keskittyminen investointituotteisiin tarjoaa oivan mahdollisuuden luoda kokonainen palveluportfolio, joka kattaa tuotteen elinkaaren suunnittelusta romutukseen.

Oheinen kuva 30 selventänee, mitä erilaisia palveluita tuotteen elinkaareen voi kuulua.

Kuvaan 30 liittyviä liiketoimintamalleja pyrimme havainnollistamaan esimerkeillä, jotka liittyvät lähinnä tietoliikenneverkkoihin ja hisseihin. Esimerkit eivät kuitenkaan kuvaa mitään tiettyjä yrityksiä.

### **Tarvitaan globaali toimintamalli ja globaali palvelutuote**

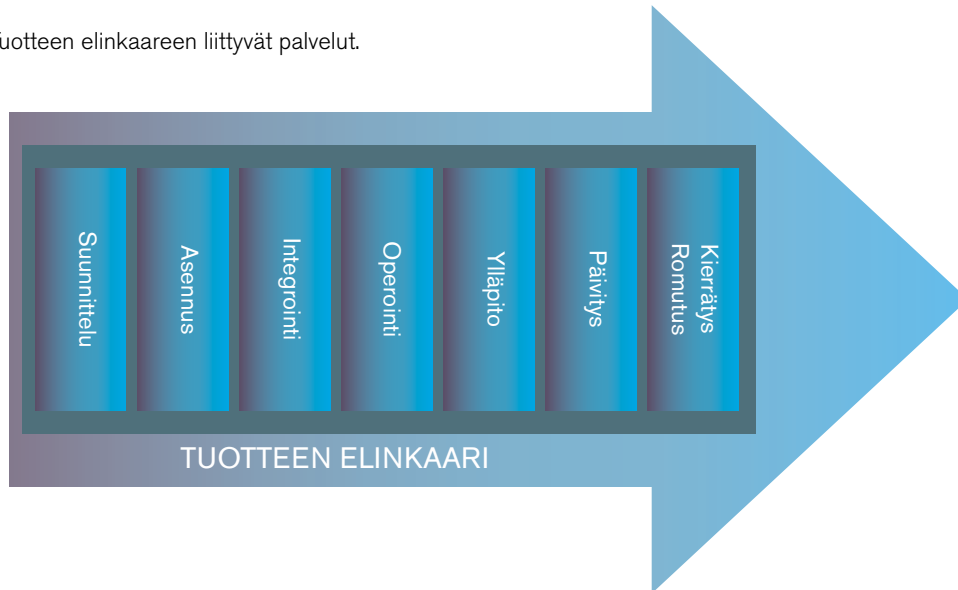
Tietoliikennejärjestelmä on monimutkainen ja tekninen kokonaisuus, joka sisältää useita eri teknologioita. Viime vuosien valtava kasvu on kohdistunut kuitenkin eniten mobiiliverk-

koihin. Hissien palveluliiketoimintaa ohjaavat puolestaan turvallisuus- ja käytettävyystekijät.

Palveluliiketoiminnassa kansainvälisen toimijan on pystyttävä luomaan globaali toimintamalli ja globaali palvelutuote. Muuten samat asiat joudutaan keksimään aina yhä uudelleen. Harmonisoinnin puute rajoittaa myös resurssien tehokasta ristiin käyttöä eri markkina-alueilla. Tarpeettomasta uudelleen keksimisestä ja keksintöjen ylläpidosta aiheutuu ylimääräisiä investointi- ja toimintakustannuksia.

Erityisesti alhaisen jalostusarvon palveluissa kansainvälisen yrityksen kiinteät kustannukset heikentävät hintakilpailukykyä suhteessa pai-

**Kuva 30.** Tuotteen elinkaareen liittyvät palvelut.





kallisiin, usein pieniin ja joustaviin toimijoihin. Siksi kansainvälisesti toimivan palveluyrityksen menestyksen perussääntö on kyky tuottaa globaali palvelu lokaalilla kustannustasolla. Toki palvelun pitää ottaa huomioon paikalliset olosuhteet ja tarpeet, mutta palvelun ydinelementit on pystyttävä standardoimaan.

Uusille markkinoille tultaessa on luotava erityisesti alhaisen jalostusarvon palveluille paikallinen infrastruktuuri. Ei ole taloudellisesti järkevää viedä Suomesta betoniraidoittajia Afrikkaan tekemään tukiaseman perustuksia. On löydettävä ja mahdollisesti koulutettava paikalliset resurssit toteuttamaan rakennustöitä, sähköasennuksia, tietoliikenneasennuksia ja kaikenlaista muuta toimintaa liikenteen ohjauksesta siivoukseen niin, että kansainvälisen yrityksen sosiaalinen vastuu ja laatutaso toteutuvat kilpailukykyisin kustannuksin.

#### **Suunnittelua tarvitaan palvelun koko elinkaaren ajan**

Tietoliikenneverkon tai hissien elinkaari alkaa suunnittelusta. Tarkasti ottaen tietoliikenneverkon suunnittelua ja uudelleen suunnittelua tarvitaan läpi koko järjestelmän elinkaaren. Verkon suunnittelua voivat tehdä verkko-operaattori, laite- tai ohjelmistotoimittaja tai joku kolmas osapuoli. Verkon suunnittelu tarjoaa tietyn kontrolliaseman koko palveluketjuun, sillä verkon suunnittelussa päätetään paljon

asioita aina verkon teknologiasta topologian kautta verkon palvelumalleihin. Suunnittelu ei ole monoliittista toimintaa vaan sisältää joukon eritystehtäviä.

Teollisuusyritystaustainen suunnittelupalvelu pystyy tarjoamaan asiakkaalleen lisäarvoa erityisesti silloin, kun teknologiayrityksellä on tarjottavanaan jotain kilpailijoista poikkeavaa erityisosaamista joko suunnittelussa tai ohjelmisto- ja laitteistoratkaisuissa. Teknologiaavalmistajan kilpailukykyä taas rasittavat palveluliiketoiminnassa neutraliteettiin liittyvät kysymykset asiakkaan näkökulmasta. Suunnittelu ei saisi kytkeytyä liian tiukasti toimittajan omiin teknologiaratkaisuihin.

#### **Asennuksessa kohtaavat teräs, betoni, kaapeli, piirilevy ja bitit**

Suunnitteluvaiheen jälkeen palveluketjussa päädytään tuotteen asennukseen. Tietoliikenneverkko ja sen elementit asennetaan erilaisiin olosuhteisiin ja paikkoihin, talojen katolle, vuorten rinteille, rakennusten sisälle, tunneleihin ja pelloille. Verkkojen asennustöissä kohtaavat toisensa konetekniikka, rakennustekniikka, sähkötekniikka, tietoliikennetekniikka ja tietotekniikka, eli teräs, betoni, kaapeli, piirilevy ja bitit. Siksi asennustyömailla tarvitaan monipuolista osaamista.

Monipuolisuudesta johtuen hyvin erilaisen taustan omaavat yritykset rakennusliikkeistä

konsulttitoimistoihin tarjoavat verkonrakennuspalveluita. Siksi tietoliikenneverkkojen asennuspalvelut ovat erittäin kilpailtu toimiala. Tässä on suuri ero vaikkapa hissiliiketoimintaan verrattuna. Kone ei toimita hissejään ilman Koneen omaa asennusta. Tähän on monia syitä, joista turvallisuus ja asiakassuhteen syventäminen ovat tärkeimpiä.

Tietoliikenneverkkojen rakentamisen kannalta yksi kriittinen tehtävä on tilojen hankkiminen laitteistoille. Tietoliikenneverkkojen kohdalla tilan sijainti vaikuttaa verkon topologiaan, eli esimerkiksi muiden tukiasemien sijaintiin, tehoon ja määrään. Mikäli tilasuunnitelma muuttuu, joudutaan verkon suunnittelu joskus aloittamaan alusta.

Tilojen hankintaan liittyvä palvelutuotanto on luonteeltaan kiinteistöliiketoimintaa. Rakentaminen on kaikkialla maailmassa luvanvaraista. Vaikka toimitaankin asiakkaan lukuun, täytyy palvelun tuottajan pystyä usein hankkimaan laitteistolle sopiva vuokraisäntä ja rakennusluvat. Tähän eivät juuri pysty muut kuin paikalliset osaajat. Paikallinen osaaminen on kuitenkin pystyttävä kytkemään globaalien tuotteiden ja palveluiden rakenteisiin. Globaalin ja lokaalin toiminnan rajapinta on haastava, mutta tarjoaa myös etevälle toimijalle kilpailuedun lähteen.

### **Integroinnin on tapahduttava nopeasti ja sujuvasti**

Asennuksen jälkeen teknologiat, laitteistot ja ohjelmistot pitää integroida asiakkaan muihin järjestelmiin. On tärkeää varmistaa, että laite toimii osana suurempaa kokonaisuutta. Mobiiliverkon kohdalla integrointi tarkoittaa tukiaseman liittämistä tietoliikenneverkkoon. Asiakkaan eli verkko-operaattorin kannalta tehtävä on erittäin tärkeä, sillä vasta integroinnin jälkeen installaatio alkaa tuottaa kassavirtaa investointiin sijoitetulle pääomalle. Siksi verkon suunnittelun, asennuksen ja integroinnin nopeus ja sujuvuus ovat kullannarvoiset asiakkaan kannattavuudelle.

Tietoliikennejärjestelmä on myös kokonaisuutena integroitava operaattorin muihin järjestelmiin, kuten laskutukseen ja toiminnan ohjaukseen. Integrointityö on korkean teknisen tason palvelutoimintaa ja kiistatta arvoperusteista. Toisaalta työn skaalautuvuus on heikko ja globaalikin toimija on riippuvainen pätevien erityisosaajien saatavuudesta. Yksinkertaisille investointituotteille ei varsinaista integraatiota juurikaan tarvita, sillä tuotteiden asentamisen yhteydessä hoituvat myös käytännön integrointitarpeet.

Suunnittelu, asennus ja integrointi ovat projektitoimintaa, jolla on selkeä alku- ja loppupiste. Palvelun liiketaloudellisesti kannattava tuottaminen edellyttää, että resursseja voidaan



Miten menestyä laman jälkeen?

ohjata dynaamisesti ja saumattomasti projektilta toiselle niin, ettei tarpeetonta resurssien joutokäyntiä synny. Projektit on osattava myös lopettaa tehokkaasti ja resurssit siirtää uuteen projektiin, mahdollisesti toiselle puolelle maapalloa.

### **Operoinnin ulkoistus on asiakkaalle vaikeaa**

Suunnittelun, asennuksen ja integraation jälkeen palvelutoiminnan luonne muuttuu oleellisesti. Siirrytään projektitoiminnasta jatkuvaan toimintaan eli operoidaan ja ylläpidetään järjestelmiä. Toiminta on paikallista ja pysyvää ja perustuu enemmän tai vähemmän pitkäaikaisiin sopimuksiin asiakkaiden kanssa.

Operointipalveluiden ulkoistaminen on asiakkaan kannalta joskus yllättävän vaikeaa. Ehkä nopeinta on ollut tietotekniikkapalveluiden ulkoistaminen. Tästä IBM on hyvä esimerkki. On ironista, että yritykset ovat valmiita ulkoistamaan tärkeimmän 2000-luvun kilpailuelementtinsä, eli yritystensä tietojen käsittelyn. Tuotantovälineiden operoinnin ulkoistaminen on ollut vaikeampaa.

Laitetoimittajan kannalta asiakkaiden laitteiden operointipalvelut ovat sikäli kiitollisia, että toimittaja saa tekemiään laitteita operoimalla välitöntä tietoa niiden toiminnasta, tehokkuudesta, käytettävyydestä ja luotettavuudesta. Operointipalveluihin ryhtymisen joudutaan –

tai päästään – operoimaan myös muiden toimittajien laitteita ja järjestelmiä. Monen toimittajan järjestelmät edellyttävät kuitenkin korkeaa osaamistasoa laitetoimittajalta.

Kun asiakas ulkoistaa laitteistonsa operoinnin laitetoimittajalle tai jollekin muulle palvelun tuottajalle, hakee hän useimmiten kustannussäästöjä. Toinen ulkoistuksen perussyy on palvelun laatutason parantaminen.

Kriittinen kysymys on, miten esimerkiksi laitetoimittaja pystyy ulkopuolisena tahona tuottamaan ulkoistetun palvelun paremmin ja kustannustehokkaammin kuin asiakasyritys itse. Mikäli esimerkiksi suomalainen konevalmistaja ei löydä tähän kysymykseen ratkaisua, on turhaa lähteä edes tarjoamaan tällaista palvelua asiakkaille. Ratkaisu on kuitenkin löydetävissä esimerkiksi silloin, kun laitevalmistajalla on asiakkaaseen verrattuna mittakaavaetu laitekannan suhteen. Jos laitetoimittajalla on operoitavanaan esimerkiksi kymmenen erilaisen asiakkaan järjestelmiä, kertyy toimittajalle arvokasta osaamista erilaisista tilanteista ja parhaista käytännöistä, jota voidaan soveltaa ja tuotteistaa muillekin asiakkaille. Käyttäjiltä ja käytöstä saatavan informaation perusteella palveluntuottaja pystyy kehittämään työskentelymenetelmiään, standardoimaan ratkaisuun ja testaamaan niitä laajalle installoidulle laitekannalle. Tästä voidaan myös saada kustannusetua.

Uskottavan operointipalvelukyvykkyyden rakentaminen on kuitenkin haaste. Operointipalveluiden tuottaminen on referensseihin perustuvaa luottamustyötä. Ilman referenssejä on vaikeaa ottaa ensimmäistä askelta. Siksi pilot-tiasiakkaille tarjottavat palvelut eivät useinkaan ole taloudellisesti kannattavia.

### **Ylläpito ja huolto hoidetaan lähellä asiakasta**

Nykytekniikoilla ainakin osa operointipalveluista voidaan toteuttaa etäpalveluina, vaikkapa Intiasta. Ylläpito- ja huoltopalveluiden tuottamiseen tarvittavat resurssit ovat paikallisia ja toiminta tapahtuu pääsääntöisesti asiakkaiden tiloissa. Projektitoiminnan ja käyttö- sekä ylläpitotoiminnan hoitaminen samoilla resursseilla on pulmallista, koska kelloaajuudet ja kuormitusprofiilit ovat erilaiset. Huolto on saatava paikalle nopeasti. Jumissa olevassa hississä tunti on pitkä aika. Asennuksissa puhutaan yleensä päivistä tai viikoista. Kuormituspiikeistä huolimatta käyttö ja ylläpito ovat profiileiltaan tasaisia, kun taas projektit tulevat ja menevät.

Asiakassuhteen hoitaminen huoltopalveluissa on äärimmäisen tärkeää, ei pelkästään ylhäältä alaspäin vaan erityisesti alhaalta ylöspäin. Huoltomies on yrityksen lähettiläs, kuten Koneella tavataan sanoa. Paikallisen kustannustason ja kilpailutilanteen huomioon ottaminen on välttämätöntä. Koneen palveluliike-

toiminnan menestystarinan yksi mahdollistaja on ollut kasvu, joka on tapahtunut ostamalla paikallisia hissiyrityksiä. Näin on saatu alusta alkaen hallintaan asiakassuhteet ja paikallinen kustannustaso.

Varaosaliiketoiminta on laitetoimittajan kannalta katsottuna parhaimmillaan kaptiivista. Asiakkaan on turvallisinta hankkia varaosat laitetoimittajalta. Joskus muita vaihtoehtoja ei edes ole. Toki piraatteja voi olla tarjolla, mutta niihin liittyy riskejä. Asiakkaille on helppo vakuuttaa, että tuotteen valmistanut toimittaja pystyy myös huoltamaan tuotteen.

Mikäli laitetoimittajan hintataso ylläpito- ja huoltopalveluille on kohtuullinen verrattuna muihin toimijoihin, on laitetoimittaja vahvoilla palvelutoimitussopimuksista neuvoteltaessa. Mikäli asiakas on hajauttanut laitehankintansa usealle eri toimittajalle, joutuu asiakas myös miettimään, miten jakaa ylläpito- ja huoltopalvelut usealle toimittajalle.

### **Päivitys ja kehittäminen ovat usein hyväkätteista toimintaa**

Installoidun laitekannan päivittäminen ja kehittäminen on usein hyväkätteista toimintaa. Asiakasta voidaan hyödyttää uusilla tuoteominaisuuksilla, ohjelmistopäivityksillä ja muilla teknologioilla ja palveluilla, joita on kehitetty sinä aikana, kun asiakas on laitteistoaan käyttänyt. Laitetoimittajalla on usein kaptiivinen

asema myös näissä palveluissa, sillä päivitykset räätälöidään luontevimmin toimittajan omiin laitteisto- ja ohjelmistoalustoihin.

Mikäli teknologia on muuttunut radikaalisti, voidaan kaikki vanhan toimittajan laitteet korvata kokonaan uusilla. Tällöin mitään kaptiivista suhdetta ei pääse syntymään yhdellekään osapuolelle. Tuotteiden päivitykseen ja kehittämiseen liittyvän liiketoiminnan kannattavuuden edellytys on hyvin modularisoitu tuotearkkitehtuuri ja siihen soveltuvat modulaariset tuotepäivitykset. Tälläkin alueella Kone on ollut merkittävä edelläkävijä.

Harva koneteollisuusyritys on miettinyt tuotteita suunnitellessaan niiden helppoa päivitettävyyttä. Tietoteknisten ja tietoliikenteeseen liittyvien laitteistojen ja ohjelmistojen kohdalla ongelmana on ollut teknologioiden vanheneminen. Monesti on helpompaa siirtyä kokonaan uuteen tuotesukupolveen kuin tarjota päivityksiä vanhoihin. Usein energian kulutukseen liittyvät kysymykset on uusissa tuotteissa ratkaistu niin, että korvaavien ratkaisujen takaisinmaksuaika tulee lyhyeksi.

#### **Kierrätys ja romutus ovat voimakkaassa kasvussa**

Jossain vaiheessa elinkaartaan laitekannan tekninen laatu alkaa laskea niin paljon, että on parempi luopua ylläpidosta, kuin yrittää jatkaa elinikää huolloilla ja päivityksillä. Joskus tekni-

nen laatu on vielä tyydyttävää, mutta laitteiden käyttötalous esimerkiksi kapasiteetin puutteen tai energian tuhlauksen takia muuttuu kannattomaksi. Tällöin laitteistolle olisi hyvä löytää jotain kierrätyskäyttöä muodossa tai toisessa.

Kierrätyspalvelutoiminta on ollut voimakkaassa kasvussa monista syistä. Yksi syy liittyy raaka-aineiden hinnan nousuun. On usein mielekästä esimerkiksi purkaa vanhoja tuotteita ja ottaa uusiokäyttöön tuotteiden sisältämiä arvokkaita ainesosia. Tarjoaako tällainen palveluliiketoiminta sitten mahdollisuuksia esimerkiksi suomalaiselle koneteollisuudelle? Vastaus ei ole yksiselitteinen, vaan ratkaisua pitää kunkin yrityksen miettiä erikseen omalla kohdallaan.

Liiketoimintamahdollisuus voisi perustua esimerkiksi siihen, että löydetään synergiaa uusien tuotteiden tarvitsemien raaka-aineiden ja vanhojen tuotteiden välille. Usein kuitenkin kierrätykseen ja uusien tuotteiden tekemiseen liittyvät materiaalivirrat ovat kovin erillään. Sama pätee myös tuotteiden romuttamiseen. Yhteyksiä uusien tuotteiden tekemiseen ei juuri ole.

#### **Kokonaispalvelut kattavat joko osia tai kokonaisia palveluketjuja**

Yksittäisten palveluiden lisäksi on installoidun laitekannan ympärille kehittynyt kokonaispalveluiden joukko. Yksi tähän kategoriaan liittyvä yksittäinen palvelu on rahoitus. Se liittyy tyyppillisesti investointivaiheeseen, mutta rahoitus-



palveluita voidaan käyttää elinkaaren kaikissa vaiheissa. Toinen tyypillinen kokonaispalvelu on neuvonta ja konsultointi, joka voi kattaa elinkaaren kaikki vaiheet.

Kokonaispalvelut sisältävät myös erilaisia kombinaatioita yksittäisistä palvelutuotteista. Kokonaispalveluiden äärimmäinen esimerkki on toimittajan tuottama palvelu, jossa laitteiston omistajuus ei koskaan siirry asiakkaalle. Toimittajan tehtävä on hoitaa asiakkaan sovellus kokonaan, kehdosta hautaan. Tällaiset sopimukset saattavat olla hyvinkin laajoja. Kokonaisia tietoliikenneverkkoja voidaan rakentaa niin, että asiakkaasta tulee virtuaalioperaattori. Laitetoimittaja tai joku kolmas osapuoli hankkii ja asentaa verkot sekä operoi ja ylläpitää niitä. Toimittajan ansaintamalli perustuu suoritteisiin ja niiden laatuun.

Tietoliikennetekniikan alueella on kehitetty erlang-suoritemittari, joka yksinkertaistettuna tarkoittaa yhtä "peruspuhelua". Mitä enemmän "erlangeja" toimittaja pystyy virtuaalioperaattorin asiakkaiden kysyntää vastaan tuottamaan, sen paremmin toimittaja ansaitsee.

## **KUINKA MUUNNAN TUOTEYRITYKSEN PALVELUYRITYKSEKSI JA PARANNAN TUOTTAVUUTTA?**

### **NCR siirtyi kassakoneiden tekijästä pankkiautomaattipalvelijaksi**

Amerikkalainen NCR on esimerkki yrityksestä, joka on siirtynyt laitevetoisesta liiketoiminnasta palveluvetoiseen liiketoimintamalliin. NCR eli National Cash Register Company perustettiin vuonna 1884. NCR oli ensimmäisiä yrityksiä, joka pystyi valmistamaan mekaanisia kassakoneita. Tässä roolissa yritys tuli aikanaan tunnetuksi myös Suomessa.

Tänään tyypillinen NCR:n tuottama palvelu on pankkipalvelu. NCR operoi suoraan asiakkaansa (pankin) asiakkaiden (kuluttaja) kanssa aina, kun kuluttaja käy pankkiautomaatilla nostamassa rahaa tai maksamassa laskujaan. NCR:n ansaintalogiikka perustuu pankkiautomaatteihin liittyvän pankkien liiketoiminnan tuottojen, kustannusten ja sijoitetun pääoman tuoton kokonaisoptimointiin. Siksi NCR:n on syytä sijoittaa automaattinsa mahdollisimman optimaalisiin paikkoihin, niin että kuluttajat ovat tyytyväisiä ja että pankkien raha on kierrossa.

NCR:n ansaintamalli perustuu yhtä lailla pankkien tuloslaskentaan kuin taseeseenkin. Palveluntuottajana NCR:lle voisi olla houkuttelevaa vähentää automaattien setelien täydennys-

kertojen määrää transaktiokustannusten minimoinnin hengessä. Silloin pankkiautomaattien verkostoon sitoutunut pääoma – ”keskeneräinen tuotanto” – kuitenkin nousi ja kiertonopeus aleni.

Yksi merkittävä NCR:n osaamisalue on tietämys heidän asiakkaitensa asiakkaiden eli kuluttajien käyttäytymisestä. Tämä tietämys syntyy sivutuotteena asiakkaiden päivittäisten perusprosessien pyörittämisestä.

#### **SKF laakeroi työstökoneiden ylläpitopalvelua**

Myös konetekniikassa tavataan tieto- ja tietoliikennetekniikan aloille tyypillisiä kokonaispalvelusopimuksia ja niiden variaatioita. Hyvän esimerkin liiketoimintamallin muutoksesta tarjoaa ruotsalainen SKF, joka aikanaan nousi maailman maineeseen laakerivalmistajana. Aikojen muuttuessa laakerit standardoituivat ja niistä tuli rutiinihyödykkeitä. Hinnat laskivat, kun alhaisen kustannustason maissa opittiin valmistamaan kansainväliset standardit täyttäviä tuotteita. SKF vastasi muutokseen siirtymällä tuoterytyksestä tuote- ja palveluerytykseen.

SKF tarjoaa tänään teollisuusasiakkailleen kokonaispalvelua, jolla pyritään turvaamaan esimerkiksi asiakkaiden työstökoneiden ja tehtaiden häiriötön käynti. Osa palveluista tuotetaan etäpalveluina. Koneiden laakereihin ja voitelujärjestelmiin liittyvät anturit on kytketty

langallisilla tai langattomilla lähettimillä toimitajan valvontakeskuksiin, joissa pystytään parhaimmillaan ennalta ehkäisemään asiakkaiden tuotantojärjestelmien häiriötilanteita.

#### **MITEN PALVELUIDEN TUOTTAVUUTTA VOITAISII PARANTAA?**

Palveluliiketoiminnan suurimpia haasteita ovat alhainen tuottavuus ja tuottavuuskehityksen hitaus. Tarkasti ottaen tuottavuuskehitys palveluissa on ollut jopa laskeva. Esimerkiksi Suomessa liike-elämän palveluiden kokonaistuottavuus on laskenut kymmenen vuoden aikana 1997–2007 tasolta 87,6 tasolle 80,5, kun käytetään vertailulukuna vuoden 1970 tasoa (100).

Huono tuottavuuskehitys on yksi selittäjä sille, miksi teollisuusyritykset eivät ole olleet kovinkaan hanakoita lähtemään palveluliiketoimintaan. Yleensä palveluihin on siirrytty vasta sitten, kun tuoteliiketoiminnan katteet ovat tuotemarkkinoiden kypsymisen myötä laskeneet liiketaloudellisesti sietämättömälle tasolle. Näin palveluliiketoimintaan lähdetään valmistautumattomina ja pahimmillaan viimeisten joukossa. Edelläkävijät ovat ehtineet jo luomaan syvät asiakassuhteet ja korkeatasoisen tai ainakin koetellun osaamisen. Jälkijoukoissa tulijat joutuvat taistelemaan markkinaosuuksista laskevalla hintakäyrällä.

Palveluiden tuottavuuden nostamiseen pätevät samat keinot kuin tuoteliiketoimintaan. Palvelut pitää pystyä tuotteistamaan. Palvelutuote on standardoitava ja modularisoitava. Lisäksi palvelu on pystyttävä automatisoimaan riittävän hyvin.

## PALVELUJEN STRATEGIA

McKinseyn konsultit ovat Byron Augusten johdolla luoneet käytännönläheisen mallin, jonka avulla perinteiset tuoteyritykset pystyvät hahmottamaan mahdollisuuksiaan kehittää palveluliiketoimintaansa. Auguste jakaa palvelut toisaalta taito- ja mittakaavaperusteisiin palveluihin (skill vs. scale) ja toisaalta tuotetta tukeviin ja tuotteista riippumattomiin palveluihin (kuva 31).

Augusten mukaan tuoteyrityksen pitää lähestyä palveluliiketoimintaa kahdesta suunnasta. Toisaalta pitää miettiä, onko parempi lähteä tukemaan omaa tuoteliiketoimintaa vai pitääkö luoda palveluita, jotka ovat riippumattomia omasta laitekannasta. Toisaalta, on pohdittava palveluliiketoiminnan kilpailuedun lähde: onko se mittakaavaetu vai taitoetu?

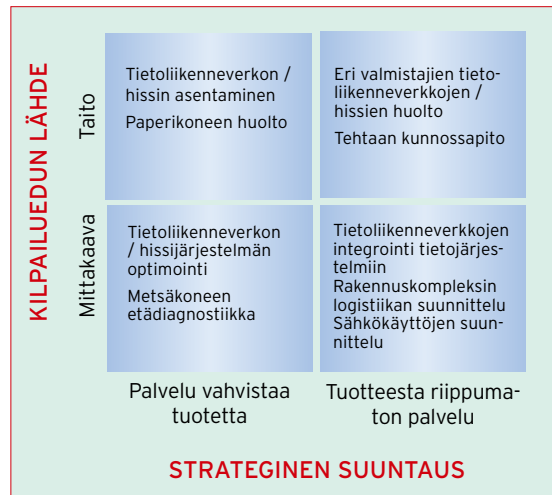
Kuvassa 31 havainnollistetaan esimerkeillä Augusten palveluportfoliomallia. Kuhunkin ruutuun on kirjattu esimerkkejä suomalaisten tuoteyritysten palvelutarjonnasta. Kuvan avulla

on pyritty viestimään, että yksittäisen, tiettyyn nelikentän ruutuun liittyvän palvelun lisäksi yritys voi halutessaan tarjota luonteeltaan erilaisia palveluita. Esimerkkeinä monipuolisesta palveluiden tarjonnasta on kuvassa käytetty tietoliikenne- ja hissialan fiktiivisiä yrityksiä. "Yhden ruudun" esimerkkeinä on käytetty myös muita yritystyyppisiä.

### Tuoteliiketoimintaa tukevien palveluiden haaste on tuottavuuden kehittäminen

Yleensä luontevin aloitustapa on rakentaa palveluliiketoimintaa tukemaan omaa tuotetarjontaa. Mittakaavaan perustuvat palvelut, kuten asennus ja huolto, ovat asiakkaan kannalta välttämättömiä.

**Kuva 31.** Tuoteyrityksen mahdollisuudet laajentua palveluliiketoimintaan.



Lähde: Auguste, 2006.

mättömiä ja toimittajan kannalta velvoittavia palveluita. Vähintäänkin on pystyttävä takamaan varaosien saatavuus ja huoltopalvelut joko itse toimitettuna tai ulkoistettuna palveluna.

Mittakaavaan perustuvan palveluliiketoiminnan haaste on tuottavuuden kehittäminen. Esimerkiksi huolto- ja asennustoiminta sitoo henkilökuntaa ja liikevaihto henkilöä kohden jää alhaiseksi. Samoin huoltotoiminta on pääosin alhaisen jalostusasteen toimintaa. Tyypillisesti ainoastaan vian diagnostisointi ja korjaaminen vaativat erityistä ammattitaitoa, kun taas tuotteen purkaminen ja uudelleen kasaaminen ovat rutiinitehtäviä. Erityisesti alhaisen kustannustason maissa kansainvälisen yrityksen on vaikeaa löytää kilpailuetua mittakaavaperusteisista tuotepalveluista. Ainoa vaihtoehto on keskittyä korkean jalostusarvon tehtäviin joko ulkoistamalla rutiinitehtävät tai minimoimalla ne esimerkiksi hyvän tuotearkkitehtuurin avulla.

Tuoteliiketoimintaa voi myös tukea palveluilla, joiden kilpailuetu perustuu mittakaavan sijasta erityistaitoihin. Tällaisia palveluita ovat esimerkiksi tuotteen diagnostiikka- ja optimointipalvelut. Hyvä esimerkki tällaisesta palvelusta on metsäkonevalmistaja Ponssen diagnostiikkapalvelut.

Taitoperusteisilla palveluilla on riski jäädä mittakaavaperusteisiksi palveluiksi, mikäli diagnostiikkaa ja optimointia ei pystytä toteut-

tamaan automaattista tieto- ja viestintäteknologiaa hyödyntäen. Tuotteiden älykkyyteen perustuvien palveluiden ehdoton edellytys on jo tuotekehitysvaiheessa tuotteisiin integroidut teknologiat. Esimerkiksi vanhoihin hisseihin tai tietoliikenneverkkoihin on vaikeaa asentaa jälkikäteen teknologiaa, joka mahdollistaisi kustannustehokkaan etävalvonnan ja diagnostiikan. Jälkikäteen tapahtuva asennus saattaa olla niin kallis toimenpide, että palvelun kannattavuus on syöty jo ennen kuin palvelua on päästy edes aloittamaan.

#### **Etädiagnostiikka säästää rahaa ja parhaimmillaan lisää turvallisuutta**

Koneen hisseissä on jo kohta 10 vuotta ollut teknologioita, joiden avulla hissien toimintaa voidaan monitoroida ja ohjata kustannustehokkaasti ilman, että huoltohenkilökunnan tarvitsee matkustaa hissien luokse. Koska kyseessä on mekaaninen laite, on etävalvontajärjestelmien rinnalle luotu asentajien paikantamisjärjestelmä. Se perustuu mobiiliin viestintäteknikkaan ja dynaamiseen resurssien allokointiin. Järjestelmä mahdollistaa häiriötilanteiden nopean tunnistamisen, diagnostisoinnin ja korjaavat toimenpiteet. Järjestelmän avulla saadaan nopeasti huolto ja varaosat paikalle ja mahdollisesti hissiin jääneet ihmiset turvallisesti ulos hisseistä.

Etädiagnostiikkalaitteiden avulla pystytään ennalta ehkäisemään häiriötilanteita sekä stan-

dardoimaan huolto- ja korjaustehtäviä. Ehkä suurin hyöty kumuloituu, kun erilaisista häiriötilanteista – olivatpa ne sitten toteutumattomia riskitilanteita tai toteutuneita häiriöitä – pystytään keräämään ja systematisoimaan vika- ja korjaustietämystä. Kumuloituvan tietämyskanavan avulla voidaan kehittää palveluliiketoiminnan työmenetelmiä ja sitä kautta tuottavuutta, optimoimaan varaosavarastoja, kouluttamaan henkilökuntaa ja jakamaan tietoutta parhaista käytännöistä. Myöskään ei pidä väheksyä palautetta, jota pystytään tarjoamaan tuotekehitykselle tuotteiden jatkuvaa parantamista varten.

#### **Tuoteliiketoiminnasta riippumattomat palvelut: After-Sales tai Sales-After-Service**

ABB:n Suomen toiminnot tunnetaan ehkä parhaiten sähkömoottoreista, generaattoreista ja sähkökäytöistä. Kaikille on luonteenomaista vahva vientitoiminta. Luonteva liikkeelle lähtö palveluliiketoimintaan on perustunut esimerkiksi paperikoneiden sähkökäyttöjen huoltoon. Jo pelkästään Suomeen installoitu laitekanta on avannut jälkimarkkinapalveluissa suuria liiketoimintamahdollisuuksia.

Suomen ABB:n palveluliiketoimintaan saatiin merkittävää kasvua myös ABB:n tuotteista riippumattomilla palveluilla, joita ovat olleet esimerkiksi tehtaiden kunnossapitotoiminnot. Näiltä osin yritykseen soveltuukin mainiosti epäkonventionaalinen sanonta: Sales-After-Service,

eli tuotteiden myynti palvelumyyntin jälkeen. Tavanomainen tuoteyrityksen palvelulogiikkaa on muotoa After-Sales-Service, eli palveluiden myyminen tuotteiden myymisen jälkeen.

Luonteeltaan tehtaan kunnossapito on ainakin Suomen ABB:n näkökulmasta tuotteista riippumatonta ja mittakaavaperusteista liiketoimintaa, sillä useimmat kunnossapidon kohteina olevista tuotantovälineistä voivat olla muiden valmistajien toimittamia.

#### **Toisten tekemistä laitteista huolehtiminen**

Taitoperusteisia, tuotteista riippumattomia palveluita ovat esimerkiksi sähkökäyttöjen suunnittelu, rakennuskompleksien logistiikan suunnittelu ja tietoliikenneverkkojen integrointi tietojärjestelmiin. Toki jokainen näistäkin palveluista voidaan kytkeä suoraan tai epäsuorasti tiettyihin tuotteisiin: sähkökäytöt ABB:n tuotteisiin, rakennusten logistiikka Koneen hisseihin ja liukuportaisiin tai tietoliikennejärjestelmien integrointi NSN:n laitteisiin ja ohjelmistoihin. Toisaalta kaikki nämä järjestelmät ovat liiketoiminnalliselta luonteeltaan asiakkaan kannalta ratkaisukeskeisiä. Ratkaisu ylittää aina yhden yrityksen laite- ja ohjelmistotarjonnan rajapinnan.

Tietoliikennejärjestelmä tulee voida kytkeä asiakkaan hallinnollisiin tietojärjestelmiin, joita toimittavat esimerkiksi SAP ja Siebel. Sähkökäytöt on kytkettävä vaikkapa Voithin tai Metson

paperikoneisiin sekä hissit ja liukuportaat luke-mattomien rakennustuotealan yritysten tuotteisiin, laitteisiin ja järjestelmiin. Mikäli ratkaisukeskeinen palveluliiketoiminta yritetään kytkeä vain yhden valmistajan komponentteihin, voi helposti käydä niin, ettei liiketoiminnalla ole jatkuvuutta. Jos tarjotaan ratkaisu, joka optimoi vain yhden toimittajan tarjoaman, päädytään harvoin asiakkaan kannalta parhaaseen kokonaisratkaisuun.

### **MITEN PÄÄSTÄ KIINNI KANNATTAVAAN JA KANSAINVÄLISEEN PALVELULIIKETOIMINTAAN?**

Olemme edellä antaneet esimerkkejä suuryrityksistä, kuten Kone, ABB ja NSN, joiden liikevaihdosta ja tuloksesta suuri osa tulee tätä nykyä palveluliiketoiminnasta. Ei ehkä tulla ajatelleeksi, että vielä parikymmentä vuotta sitten kyseiset yritykset olivat suomalaisesta maaperästä ponnistavia tuoteyrityksiä (Kone, Strömberg ja Nokia). Muutos on ollut ehkä kaikkein luontevin ja järjestelmällisesti suunniteltu Koneella, mutta myös ABB ja NSN ovat olleet systemaattisia ja strategialähtöisiä palveluliiketoimintansa kehittämisessä. Olisimme voineet nostaa esille myös muita suuryrityksiä, kuten Konecranes, Cargotec ja Metso, joilla on hyvin samanlaisia kokemuksia. Ne kaikki ovat

aloittaneet palveluliiketoimintansa huoltamalla myymiään laitteita ja järjestelmiä.

Palveluliiketoimintaan ryhtyminen ei ole pelkästään isojen etuoikeus. Esimerkiksi Kemp pi ja Rocla ovat hyviä esimerkkejä siitä, että myös pk-yritys pystyy kehittämään ja tuottamaan kilpailukykyisesti palveluita. Molemmat yritykset ovat pohjanneet menestyksensä vahaan tuotekehitykseen. Roclan kohdalla tie on kulkenut ulkomaiseen omistukseen, mikä on syytä tulkita tunnustukseksi menestyksekkäästä tuotekehitystoiminnasta.

#### **Myös pienen yrityksen kannattaa verkostoitua**

Pienet ja teolliselta pohjalta ponnistavat yritykset eivät kuitenkaan pysty rakentamaan laajaa omaa kenttäorganisaatiota esimerkiksi huolto-toimintaa varten. Tässä on suuri ero suurien ja pienien yritysten välillä. Kassavirtaa pystytään generoimaan laiteasennuksista erityisesti silloin, kun asennus vaatii korkean tason erityisosaamista. Asiakas tarvitsee huoltopalveluita, mutta pienen suomalaisen toimittajan kannattaa rakentaa paikallinen partneriverkosto, joka hoitaa asiakkaille rutiinipalvelut.

Varaosapalvelulla pystytään synnyttämään tasaista kassavirtaa, mutta vain sellaisilla komponenteilla, jotka ovat spesifejä kyseisille laitteistoille. Standardikomponenttien varaosat tulevat Suomessa tuotettuina niin kalliiksi,



että valveutunut asiakas löytää varsin nopeasti vaihtoehtoisia ja kustannustehokkaampia ratkaisuja. Pahimmillaan asiakas saattaa kokea laatulähtöisen "Made-in-Finland" varaosatarjonnan liialliseksi toimittajan ahneudeksi, josta voi tulla jopa tuotekaupan este.

Pienten yritysten strateginen mahdollisuus on Augusten "taitointensiivisissä" palveluissa. Ohjelmistopalvelut ovat tässä suhteessa otollisempia kuin laitteistopalvelut. Kempin strategiana onkin ollut kehittää hitsaukseen liittyvää diagnostisointia ja etäkäyttöä. Samoilla linjoilla on myös Tana Oy, joka hakee toisaalta murskaimien kaatopakajyrien tuotejohtajuutta, toisaalta tarjoaa korkean jalostusasteen palveluliiketoimintaa ohjelmisto- ja tietoliikennepohjaisista etä- ja ryhmäkäyttöistä.

### **Palveluliiketoiminnan kasvu ottaa aikansa**

Palveluliiketoiminnan kasvattaminen edellyttää markkinoiden kypsymistä vastaanottamaan markkinalähtöisiä palveluita. Metso rakensi kymmenkunta vuotta sitten "Total Care" -tyyppisen palvelumallin, joka oli edellä aikaansa. Samoin ABB uskoi ensimmäisen internethuuman aikoihin nopeampaan palveluliiketoiminnan kasvuun, kuin mitä sitten tosiasiallisesti tapahtui.

Osa palveluliiketoiminnan kasvusta perustuu siihen, että asiakkaat ulkoistavat toimittajille

aiemmin itse tekemiään tehtäviä. Logiikka on vahvasti kustannussäästötavoitteiden dominoimaa. Tällaiset pelkästään säästöihin tähtäävät siirrot eivät juuri koskaan suju kitkattomasti. Eivät edes lentokenttien palveluissa. Siksi on tärkeää, että teollisuusyritys kehittää palvelumalliinsa innovatiivisia elementtejä alkaessaan tarjota asiakkailleen tuotteiden lisäksi myös palveluita. On siis syytä toimia samaan tapaan kuin tuotteiden kanssakin. Innovaatio voi lähteä liikkeelle siitä, että toimittaja tuntee tuotteensa paremmin kuin asiakas. Silloin toiminnan laatua tai tehokkuutta voidaan nostaa. Innovaatio voi perustua myös mittakaavaetuuksiin, jolloin toimittaja asiakasta paremmin pystyy soveltamaan esimerkiksi automatiikkaa ja etäkäyttöä.

Joskus tai joillain toimialoilla asiakkaat eivät ole vielä kypsiä ulkoistamaan itse tuottamiensa palveluita. Silloin ei ole järkeä taistella tuulimyllyjä vastaan. Osa palveluista taas on sellaisia, että asiakas ei niitä joko ole aiemmin tuntenut tai kokenut tarvitsevansa niitä. Tällaisessa tilanteessa tarvitaan taitavia myyjiä, jotka pystyvät muokkaamaan asiakkaan ajatuksia ja saamaan asiakkaan oivaltamaan hänelle aiemmin tuntemattomia tuloksentekomahdollisuuksia. Vasta tämän oivalluksen jälkeen päästään varsinaisesti myymään uudenlaista ratkaisua, joka täyttää näitä mahdollisuuksia.



**Schaffner Elektroferrum**  
– palveluliiketoiminnan vastavirran uimari

Uusia liiketoimintamahdollisuuksia etsittäessä ei pidä olla dogmaattinen ja pelkkiin konsulttien megatrendeihin perustuvien vihjeiden vanki. Lohjalle perustettiin 1990-luvun alkupuolella palveluyritys nimeltä Elektroferrum. Sen liikeidea oli toimia asiantuntijana sähkömagneettisten häiriöiden suodattamisessa. Asiakastoimialoista esimerkiksi sähkökäytöt ja

tietoliikenneverkot olivat huimassa kasvussa. Asiakkaat kehittivät kiivaasti tuotteitaan, joita olivat esimerkiksi generaattorit, sähkömoottorit ja mobiiliverkkojen tukiasemat. Sähkömagneettiset häiriöt olivat tuotteissa todellinen ongelma. Apua ongelmiin etsittiin markkinoilla olevien suodattimien avulla. Niitä valmistivat esimerkiksi italialaiset toimittajat, joilla oli tehtaita myös Suomessa.

Elektroferrum iski tähän markkinarakoon ja tarjosi suunnittelu- ja asiantuntijapalvelui-

ta. Parhaimmillaan tuotteen paremmalla suunnittelulla päädyttiin ratkaisuihin, jotka joko eivät vaatineet lainkaan erillisiä suodattimia tai jotka voitiin toteuttaa standardikomponenteilla. Osoittautui kuitenkin, että markkinoilta puuttui ketterä, räätälöityjä ratkaisuja toimittava suodatinvalmistaja. Niinpä Elektroferrum päätti rakentaa tehtaan ja laajentaa toimialaansa palveluyrityksestä valmistavaksi yritykseksi. Yrityksen strateginen muutos oli suuri menestys, ja tehdasta piti laajentaa pariinkin eri otteeseen.

Pääasiakkaiden markkinoiden saturoitumisvaiheeseen tultaessa Elektroferrum totesi, etteivät rahkeet riittäisi edessä olevaan globalisoitumisen ja alan yhdentymisen vaiheeseen. Suunnaksi valittiin strateginen liittoutuminen. Tänäpä yritys tunnetaan nimellä Schaffner Elektro-Ferrum.

Elektroferrumin tarina osoittaa, ettei ole olemassa yhtä ainoaa oikeaa suuntaa. Elektroferrum on kiistatta ollut innovaatioyritys. Se perustettiin tilanteessa, jota dominoi tuoteyritysten tarjonta ja alalta puuttui taitointensiivisiä palveluyrityksiä. Näiden palveluiden avulla Elektroferrum pystyi nopeasti kasvamaan ja löytämään reitin asiakkaiden luottamaksi asiantuntijaksi. Asiakkaille tekemänsä työn sivutuloksena Elek-

froferrum havaitsi aukon alan tuotetarjonnasta. Sitä aukkoa Elektroferrum lähti täyttämään, jotta sen asiakkaat olisivat tyytyväisiä. Lienee selvää, ettei kyseisessä markkina-aukossa ollut ainakaan aluksi kovaa kilpailua.

Elektroferrum on ollut vastavirran uimari. Se syntyi palveluyritykseksi silloin, kun muut keskittyivät tuoteliiketoimintaan ja laajeni tuoteyritykseksi silloin, kun muut ryhtyivät haikailemaan palveluiden perään. Siitä huolimatta on 2010-luku kuitenkin pääsääntöisesti tuoteyrityksille palveluiden laajentamisen vuosikymmen.

#### **Laajenna palveluihin mieluummin liian aikaisin kuin liian myöhään**

Mikäli markkinoilla on mahdollisuus löytää ja luoda kannattavaa palveluliiketoimintaa, on siihen rohkeasti ryhdyttävä. Parasta olisi olla ensimmäisten joukossa. Eturintamassa riskit ovat toki suuret. Uudet palvelut on kehitettävä ja asiakkaat on saatava ymmärtämään heille syntyvä hyöty. Jälkijunassa päästään hyödyntämään edelläkävijöiden pioneerityötä. Toisaalta kilpailu on silloin jo kovempaa ja asiakkaat osaavat vaatia korkeaa palvelutasoa ja alhaista hintaa. Riskit eivät siis mihinkään katoa. Ne muuttavat vain muotoaan.



MILLAISTA TEOLLISUUTTA  
TULEVAISUUDESSA?





## MILLAISTA TYÖTÄ HUOMISEN MENESTYVÄ TEOLLISUUSYRITYS TARJOAA?

### **TUOTANTOTYÖ VÄHENEE - TULEEKO MITÄÄN TILALLE?**

Teollisuusyritys on totuttu ymmärtämään organisaationa, jossa tuotannolla on keskeinen rooli. Teollisuusyrityksen vientiä on ollut helppo mitata esimerkiksi tullitilastojen avulla. Tullitilastot erittelevät tarkasti millaisesta vienti- tai tuonti-tuotteesta on kysymys. Tällä hetkellä käytössä oleva viisitasoinen SITC-tavaraluokittelu sisältää 2 971 tuotenimikettä. Vuoden 2009 alusta voimaan tullut CN-nimikkeistö lienee vähintäänkin yhtä runsas.

Käytännössä teollisuusyritysten tuonti ja vienti on kuitenkin jo nyt paljon muutakin kuin tavaroiden vientiä ja tuontia. Erityisesti suurien yli 1 000 henkilöä työllistävien teollisuusyritysten henkilöstöstä vain noin puolet sijoittuu

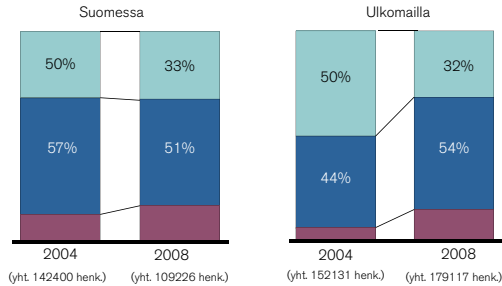
tuotantoon (Kuva 32). Tässä suhteessa kehitys on viime vuosina ollut nopeaa.

Kun vuonna 2004 suurten suomalaisten teollisuusyritysten henkilöstöstä 57 % toimi tuotannossa, niin neljä vuotta myöhemmin ja ennen laman merkittävää vaikutusta, oli vastaava luku vain 51 %. Varsin hälyttävää oli se, että muutos perustui lähinnä työvoiman vähenemiseen tuotannosta. Kokonaisuutena työntekijämäärä väheni noin 33 000 hengellä eli noin 22 %.

### **TUOTEKEHITYS JA PALVELUT LISÄÄNTYVÄT - ONKO NIISSÄ TULEVAISUUS?**

Merkittävinä suomalaisten suuryritysten henkilöstön kehityksessä 2000-luvulla on ollut

**Kuva 32.** Henkilöstön jakaumat toiminnoittain Suomessa ja ulkomailla Otoksena 100 suurta teollisuusyritystä; henkilöstömäärillä painotetut keskiarvot; vain yritykset, joilta havainnot molemmilta vuosilta.



Lähde: ETLA, 2009.

tuotekehityshenkilöstön määrän lisääntyminen sekä suhteellisesti että absoluuttisesti (kuva 32). Ulkomailla työskentelevien työntekijöiden osalta työntekijämäärä kasvoi 27 000 hengellä ja määrällisesti kasvua oli eniten tuotannossa. Tuotekehityshenkilöstön määrä kasvoi myös yritysten ulkomaisissa yksiköissä. Määrä on tällä hetkellä suurempi kuin Suomessa.

Valtaosa (56 %) suurten suomalaisten "teollisuusyritysten" henkilöstöstä on siis jo nyt muissa kuin tuotantoon liittyvissä tehtävissä. He työskentelevät tuotekehityksessä, myynnissä ja markkinoinnissa, talous- ja henkilöstöhallinnossa, toiminnan kehittämisessä sekä yleisjohdossa. Tehtävät ovat luonteeltaan yrityksen sisäisiä tai ulkoisia palveluita.

Mikäli onnistumme kehittämään kyvyn luoda uusia ja innovatiivisia tuotteita sekä lisäämään

yritysten palvelutuotantoa, pystymme tulevaisuudessakin tarjoamaan haastavia ja eteenpäin suuntautuvia työpaikkoja teollisuusyrityksissä. Juuri tällainen yritysten sisäinen muutos selittää osin sen, miten Suomi on onnistunut 2000-luvulla yli kaksinkertaistamaan palveluiden viennin. Tällä hetkellä viennin arvo on noin 16 miljardia euroa vuodessa (taulukko 4).

On kovin hämmentävää, etteivät vientitilastot pysty paikantamaan luotettavasti palveluiden viennin saati sen merkitystä Suomen kansantaloudelle. Suuryritysten sisäisessä laskennassa käytetään sisäisissä palvelutransaktioissa esimerkiksi teknologia-, markkinointi- ja ICT-maksuja. Niiden avulla voidaan kohdistaa kulut ja menot aiheuttamisperiaatteella oikeisiin liiketoimintayksiköihin ja maantieteellisiin yhtiöihin. Näiden mekanismien tulokset kootaan yrityksistä yhteen ja muodostetaan kansallinen palveluvientitilasto. Näin kootussa tilastossa (taulukko 4) Suomen palveluviennistä 80 % koostuu kahdesta elementistä: "muualla eritellemättömät liike-elämän palvelut" (7,5 miljardia euroa) ja tietotekniikkapalvelut (5,7 miljardia euroa).

Tilastojen mukaan tietotekniikkapalveluiden vienti kasvoi 323 % vuonna 2008. Tässä ei voine olla kyse muusta kuin laskentavirheestä tai dramaattisesta tilastointikäytännön muutoksesta yritysten sisällä. Koska asia on kansallisesti ja globaalisti tärkeä, pitäisi tilastointi



**Taulukko 4.** Palveluiden viennin kehittyminen Suomesta vuosina 2002–2008.

Palvelutyyppi – Vienti	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Posti- ja telekommunikaatiopalvelut	252	202	251	316	342	314	337
Rakennuspalvelut	276	363	601	460	278	310	899
Tietotekniikka- ja informaatiopalvelut	533	501	608	1 213	1 177	1 338	5 657
Rojalit ja lisenssimaksut	594	443	675	969	850	930	1 007
Muut liike-elämän palvelut	5 489	4 843	6 032	6 367	6 874	9 008	8 404
• Laki- ja tilinpito, hallinto- ja PR-palvelut	96	161	138	178	138	155	171
• Mainonta, markkinointitutkimus ja mielipidemittaukset	77	113	136	130	83	117	116
• Tutkimus- ja kehittämispalvelut	200	283	235	274	260	248	281
• Arkkitehti- ja insinööri- ja muu tekninen palvelu	251	272	280	327	285	310	341
• Maatalous- kaivos- ja muu jalostuspalvelu	92	89	1	4	50	60	43
• Muualla erittelemättömät liike-elämän palvelut mukaan lukien välityskauppa, käyttöleasing ja muualla luokittelemattomat konsernien sisäiset palvelut	4 774	3 925	5 241	5 453	6 060	8 117	7 452
Henkilökohtaiset palvelut, kulttuuri- ja virkistyspalvelut	12	26	13	10	19	14	34
Muut erittelemättömät palvelut	267	120	124	308	0	0	0
Vienti yhteensä	7 424	6 499	8 303	9 642	9 540	11 914	16 338

Lähde: Tilastokeskus 2010.

saada nopeasti nykyistä luotettavammalle ja yhtenäisemmälle tasolle.

Niin tai näin, palveluiden vienti on mitä ilmeisimmin kasvanut Suomen kansantaloudessa. Muutosta tuotantotyöstä tuotekehitys- ja palvelutyöhön on johtanut suurteollisuus. Tähän muutokseen pitäisi myös pk-sektorin päästä mukaan. Viime vuosien kehitys, jossa suuri osa pienistä ja jopa keskisuurista teollisuusyrityksistä on tyytynyt alihankkijan rooliin ilman erityistä omaa tuote- tai teknologiaosaamista, ei voi johtaa kyseisiä yrityksiä tai kansantalouttamme positiiviseen suuntaan.

Tässä suhteessa myös pienten ja keskisuurten teollisuusyritysten on syytä miettiä strategioitaan uudelleen.

### **ICT-TEOLLISUUS HENKILÖSTÖN RAKENNUMUUTOKSEN EDELLÄKÄVIJÄ**

ICT-teollisuuden henkilörakenteen muutos tarjoaa esimerkin siitä, millaiseksi teollisuusyritysten rakenne kehittyy, mikäli yritykset pystyvät edistämään toimintaansa innovaatioiden ja palvelutoiminnan lisäämisen kautta.

Suomen ICT-teollisuus koki vuosina 1995–2004 voimakkaan kasvun ja kehittymisen ajanjakson, jota tosin vuonna 2001 alaa kohdannut taantuma häiritsi. Kasvua dominoi Nokian ja sen toimittajien kehitys, jota kiistatta voidaan pitää positiivisena ainakin tarkastelujakson ensi puoliskolla vuoteen 2000 saakka. Kokonaisuuden kannalta liiketoimintojen ja niiden kannattavuuden kehittyminen oli positiivista yli koko tarkastelujakson vuodesta 1995 vuoteen 2004.

Merkittäväntä ICT-teollisuuden henkilöstön profiilin kehitystä tulkittaessa on, että suorittavan portaan työntekijöiden määrä väheni kymmenessä vuodessa suhteellisesti ottaen noin puoleen alkuperäisestä. Muutosta selittää voimakkaasti tuotekehityksen keinoin aikaansaatu valmistustyön tuottavuuden nousu ja sekä tuotannon globalisoituminen toimialan kasvun mukana. Voimakkaimmin kasvavia työtehtäviä olivat erityisesti tutkijan ja tuotekehittäjän tehtävät. Nämä työntekijäryhmät edustavat kaikkien toivomia korkean jalostusasteen työtehtäviä. Kasvua sisältyi myös muiden ylempien toimihenkilöiden kuin myös alempien toimihenkilöiden suhteellisiin määriin.

**On oltava saalistaja,  
ettei joutuisi saaliiksi**

Vuonna 2004 ICT-teollisuuden työpaikoista noin 35 % edusti tutkimusta ja tuotekehitystä ja toi-

nen 35 % alempia toimihenkilöitä. Loput noin 30 % sisälsi likimain yhtä suuret osuudet ylempiä toimihenkilöitä ja työntekijöitä. Olisikohan tämä sopiva seososuus eri henkilöstöryhmiä? Olisiko tässä tulevaisuuden menestyksen resepti teollisuusyritykselle, joka innovaatioiden ja palveluliiketoiminnan avulla pyrkii ja pystyy menestyksekkäästi puolustamaan olemassaoloaan globaalissa kilpailussa?

Muualla kuin ICT-teollisuudessa on harvinaista, että tuotekehitystoiminto työllistäisi yli 10 % yrityksen työntekijämäärästä. Jopa itse ICT-teollisuudessa tällä hetkellä osuus on keskimäärin pienempi. Toisaalta ilman tuotekehityspanostuksia on turha odotella mitään innovaatioita. Jo 1960-luvulla Pekka Herlin oivalsi, että kansainvälisessä kilpailussa mukana olominen edellyttää riittävän suuren mittakaavan lisäksi vahvaa panostusta tuotekehitykseen ja sitä kautta uusiin teknologioihin. Pelkkä muiden kehittämien teknologioiden ja tuoteratkaisujen lisenssivalmistus ei tarjoa pitkällä aikavälillä sellaista kilpailuetua, joka mahdollistaisi yrityksen säilymisen elinkelpoisena.

On oltava saalistaja, ettei joutuisi itse saaliiksi. On juostava kovaa, että säilyisi edes paikoillaan (John Simon: *Koneen ruhtinas*, 2009).



# YMPÄRISTÖKYSYMYKSET SÄÄTELEVÄT TEOLLISUUDEN TULEVAISUUTTA

## YMPÄRISTÖKYSYMYKSET NOUSEVAT ENTISTÄ VAHVEMMIN ESILLE

Vuonna 2008 Fiskarsin tuotantojohdolta alettiin kysellä Fiskarsin tuotteiden alkuperämaasta ja vuonna 2009 hiilijalanjäljestä. Ei ollut yllätys, että kysymykset nousivat esille yrityksen amerikkalaisten asiakkaiden taholta. Tällaisia viestejä on sittemmin alkanut tulla muualtakin. Tämän pitäisi herättää yritykset ja yhteisöt oivaltamaan, että edessä oleva väistämätön ja suuri muutos on toteutumassa.

Edellisessä lamassa 90-luvulla ympäristötietoisuus nousi esille, mutta se murtui haluttomuuteen maksaa ympäristövaikutusten pienentämisestä. Toisaalta ympäristövaikutuksille ei ollut yhtä selkeää indikaattoria kuten hiilija-

lanjälki. Silloin kehitettiin kuitenkin ympäristövaikutusten arviointiin tärkeä elinkaariajattelu, jonka mukaan ympäristövaikutukset tulee ottaa huomioon tuotantopanosten tuottamisesta tuotteiden käytön aikaisiin vaikutuksiin ja aina tuotteen hylkäämiseen asti. Myös ympäristöjohtamisen työkalut ja lainsäädäntö kehitettiin hyvälle tasolle 90-luvulla. Tuotteiden myyntiä ohjattiin ympäristösertifikaattien avulla. Nyt 2000-luvulla näkökulma on näennäisesti suppeampi (hiilipäästöt) mutta liiketoiminnan johtamisen kannalta laajempi. Puhutaan yritysten yhteiskuntavastuusta ja toiminnan kestävydestä, jossa on mukana paljon sosiaalisen kehityksen inhimillisiä tekijöitä ympäristöasioiden lisäksi.

Vuodesta 2005 saakka on julkaistu niin kutsuttua Global 100 -raporttia, johon on listattu

maailman sata johtavaa kestävän kehityksen yritystä. Global 100 / 2010 -raportissa kestävä toimintaa mitataan hiilidioksidin tuotolla (liiketoiminta / CO2 emissiot), johtamisen monimuotoisuudella (naisten osuus johtoryhmässä) ja veronmaksun tinkimättömyydellä (maksettujen verojen osuus kaikista määrättyistä veroista).

Ilahduttavaa on, että Nokia, Kesko ja Neste Oil ovat listalla mukana. Maailmantalouden mittakaavaan suhteutettuna suomalaiset yritykset ovat erinomaisen hyvin edustettuina. Itse asiassa Nokia ja Kesko ovat olleet listalla sen keräämisen alusta saakka, eli vuodesta 2005. Nokia on pärjännyt myös erittäin hyvin kauemmin julkaistulla Greenpeacen ympäristötehokaiden kulutustuotteita valmistavien yritysten ranking-listalla.

### Kolmen ympäristöleirin yritysjohtajat

Yritysten suhtautumista ympäristökysymyksiin on mitattu eri tavoin varsin pitkään. Tulokset ovat sikäli olleet yhteneväisiä, että osa yrityksistä pyrkii saamaan aikaan kilpailuetua ympäristöasioista. Osa yrityksistä taas jättää ympäristön vähemmälle huomiolle omassa päätöksenteossään. Eriasteista ympäristötietoisuutta löytyy tietenkin myös näiden kahden ääripään väliltä, hiukan mittaustavasta riippuen.

Eräs merkittävä suomalainen yritysjohtaja kuvasi nykytilannetta varsin mielenkiintoisella

tavalla. Hänen mukaansa laman iskiessä yrityksiin johtajien suhtautuminen ympäristökysymyksiin voitiin jakaa kolmeen leiriin:

- vakaumukselliset ympäristöön suhtautujat
- kustannussäästäjät
- välinpitämättömät tai muuten passiiviset.

Vakaumuksellisille ympäristöön suhtautujille pelkkä CO2-jalanjälki on merkittävä kysymys. Heitä ei niinkään kiinnosta hiilijalanjäljen kustannusvaikutus. Vakaumukselliset yritysjohtajat pystyvät kuitenkin vaikuttamaan vakaumuksensa kautta myös yrityksensä liiketaloudelliseen menestykseen. Esimerkiksi menestyminen erilaisten kestävän kehityksen yritysten arviointilistoilla heijastuu kuluttaja- ja ympäristöjärjestöjen suhtautumiseen yritykseen ja sen tuotteisiin. Tällä suhtautumisella on heijastusvaikutuksensa yrityksen liikevaihtoon. Investoijat ja analytiikot ovat sekä sijoittajavaikuttajia että kuluttajia, joten heidänkin kautta vaikutukset yrityksen arvoon ja tulokseen ovat ilmeiset.

### Ympäristöpäätös on sijoitus tulevaisuuteen

Osa vakaumuksellisten johtajien stimuloimista päätöksistä ovat luonteeltaan sijoituksia tulevaisuuteen. Ne ovat ikään kuin optioita, joita yritys itse tai joku toinen taho pystyy jollain aikavälillä hyödyntämään (Jaskari 2010). Jos



tehdas ei laske hulevettä jokeen, on siitä hyötyä jossain vaiheessa sekä tehtailijalle että kalastajalle. Viiveiden ja epävarmuuden takia hyödyn saaminen omaan tulokseen tai yrityksen arvoon on kuitenkin epävarmaa.

Osa johtajista on erityisesti laman iskiessä tarttunut entistä tiukemmin kevyen tuotannon periaatteisiin, jotka istuvat erityisen hyvin innovaatioyrityksen massatuotantovaiheen. Näistä johtajista etevimmät ovat oivaltaneet, että taivaalle tupruava hiili ja kaatopaikalle menevä jäte ilmentävät hukkaa, eli heikkoa raaka-aineiden saantoa. Hukan minimoinnin kautta joskus tylykin kustannusjahti on saanut uuden ja ehkä potentiaaliltaan merkittävän kohteen, kun saantoa pyritään lisäämään ympäristösymyksiin vedoten.

#### **Vakaumukselliset ja kustannussäästäjät eivät juuri tee yhteistyötä**

Vakaumuksellisesti ympäristöön suhtautuvien yritysjohtajien mielipide kustannussäästäjistä saattaa olla penseä, vaikka kustannussäästäjät edistävät samaa ylevää päämäärää kuin hekin. Toki kustannussäästäjien toimintaa aktivoiva motivaatiotekijä on kustannus eikä ympäristö, mutta toiminnan tulos johtaa kohti samaa tavoitetta.

Vakaumukselliset ja kustannussäästäjät ovat kaksi äärileiriä, jotka eivät juuri tee yhteistyötä yritysten sisällä. Kustannussäästäjät löytyvät

parhaiten tuotanto- ja laskentaorganisaatioista, kun taas vakaumukselliset ovat ympäristö-, markkinointi- tai PR-organisaatioissa. Tämä leirien eriytyminen on ongelma. Koko potentiaalia ei pystytä hyödyntämään. Vähintäänkin näiden kahden leirin pitäisi pystyä aktivoimaan "välinitämättömiä ja passiivisia".

Kuten Fiskarsin esimerkki kertoo, tulee ympäristökysymyksistä vääjäämättä merkittävä kilpailutekijä. Alussa ympäristötekijöiden huomioon ottamisella pystyy luomaan kilpailuetua etenkin silloin, jos pystyy ottamaan käyttöön sellaisia keinoja, joita sekä vakaumukselliset että kustannussäästäjät lähtökohdistaan pystyvät hyödyntämään. Jossain vaiheessa ympäristötekijöistä tulee kuitenkin peruskilpailutekijä ja tilausten saamisen välttämätön edellytys. Tilauksia ei saa lainkaan, ellei esimerkiksi ympäristösertifikaattia ole olemassa. Tässä vaiheessa on turha odottaa enää asiakkaalta lisähintaa tuotteiden ja toiminnan ympäristöystävällisyydestä.

#### **UTTA NOKIAA EI TULE - VOISIKO YMPÄRISTÖOSAAMINEN JA ENERGIATEKNIikka TARJOTA MAHDOLLISUUKSIA?**

Teollisen Suomen tulevaisuudesta keskusteltaessa monet kysyvät, mistä löytyy Suomen seuraava Nokia? Todennäköisesti kaikki kuitenkin



tietävät vastauksen tai ainakin kaikki, jotka myöntävät realiteetit. Nokian ihmeen takana on ollut niin monta samanaikaista suunniteltua ja suunnittelematonta tekijää, että vastaavanlaiseen ihmeen toistuminen juuri Suomessa lienee todennäköisyytenä henkilökohtaisen lottovoiton luokkaa. Uutta Nokiaa ei tule!

Yksi suuri kasvualue maailmassa on eittämättä energia. Energiavarojen rajallisuus synnyttää ainakin nykytekniikoilla hyödynnettyä dramaattisia ja yhteiskunnan eri rakenteita ravistavia muutoksia. Näin käy, elleimme pysty kehittämään uusia ratkaisuja. Tällainen globaali markkina-aukko synnyttää varmasti myös tarjontaa.

Alueellisiin teknologiapolitiikkoihin pohjautuva tutkimus- ja kehitystoiminta näyttää ymmärrettävästi keskittyvän energian tuotannon innovaatioihin. Energiatuotantovetoisen innovoinnin tarpeet ovat valtavat, mutta pienen maan on syytä tarkkaan miettiä, missä sillä olisi tilaa myös hyödyntää mahdollisuuksia. Biotekniikan kokemukset ovat toivottavasti riittävän hyvin muistissa. Kaikki kynnelle kykenevät valtiot ja valtioryhmittymät päättivät kukin miltei samanaikaisesti panostaa biotekniikan tutkimukseen ja kehitykseen. Vain harva maat ovat pystyneet löytämään liike- ja kansantaloudellista nettohyötyä näistä panostuksista.

Energian tuotannon tutkimus- ja kehitystoiminta on jo nyt kiihtynyt kaikkialla maailmassa.

On tarkkaan mietittävä, millaiseen rooliin ja erikoistumiseen kannattaisi pyrkiä. Ehkä joidenkin erityisten segmenttien etsiminen ja niihin panostaminen voisi osoittautua hyödylliseksi. Mika Anttosen St1:n bioetanolin valmistustekniikka on yksi esimerkki siitä, mitä tällainen erikoistuminen tarkoittaa käytännössä.

Keskittyminen energian tuotantoon saattaa sokaistuttaa politiikan tekijät ja ehkä jopa yrityksetkin siltä tosiasialta, että energian käytön optimointi voisi tarjota varsin nopeasti ratkaisuja energian kulutuksen vähentämiseen. Hieman karrikoiden voisi sanoa, että miltei jokaiseen energian kulutuksen sovellukseen löytyy jo nyt tämän päivän valtavirtaratkaisuun verrattuna "parhaan käytännön" ratkaisu, joka säästää 20–80 % energiaa nykyiseen keskimääräiseen kulutukseen verrattuna. Tällaisten "parhaan käytännön" ratkaisujen laajamittainen käyttöönotto siirtäisi energiakriisin syntymistä kymmeniä vuosia eteenpäin ja antaisi aikaa löytää ja levittää uusia innovaatioita sekä energian tuotannon että kulutuksen alueille.

### **Energiasta liiketoimintaa**

Suomen teollisuuden kannalta mielenkiintoisinta energian kulutuksen parhaissa ratkaisuissa on, että:

- Suomalainen teollisuus tarjoaa jo tänään valtavan joukon tuotteita ja menetelmiä,

jotka pystyvät säästämään energiaa kymmeniä prosentteja nykyiseen keskimääräiseen energiankulutukseen verrattuna.

- Tekniikoita ja niiden soveltamista voidaan edelleen kehittämällä jalostaa niin, että energiatehokkuuden parantamiselle on vielä merkittävästi lisäpotentiaalia.
- Energiatehokkaat tuotteet ja ratkaisut jakautuvat markkinoille suureksi joukoiksi pieniä puroja. Yksittäisten spesifisten markkinoiden koko on näin riittävän suuri keskimääräiselle suomalaiselle yritykselle, mutta liian pieni globaalille suuryritykselle.

Tällaiset markkinat ja teknologiat antavat menestymisen mahdollisuudet esimerkiksi Vaconin kaltaiselle keskisuurelle, innovatiiviselle taajuusmuuttajaliiketoiminnalle. Vaconin lyhyt historia osoittaa, että kannattava kasvu on mahdollista myös varsin ahtaissa markkinaraoissa, jos vain uskallusta, tahtoa ja osaamista riittää. Vacon on yksi niistä Suomen kansantalouden yrityksistä, joita tarvitaan täyttämään sitä aukkoa, joka syntyy kun matkaviestintään liittyvä liiketoiminta on siirtynyt massatuotantotasolle. Aukko on kuitenkin suuri ja Vaconin kaltaisia yrityksiä tarvitaan kymmeniä, jollei jopa satoja.

Toisesta suunnasta energian käytön tehokkuuden lisäämiseen tähtäävä yritys on por-

volainen perheyritys Ensto. Yritys on aina ollut perustajansa Ensio Miettisen näköinen: innovatiivinen, mutta silti maanläheinen teknologiayritys, jonka tuotelajitelma on keskitynyt erityisesti sellaisiin sähkötarvikkeisiin, joita sähköasentaja asentaa kiinteistöihin. Tämä valinta piti aikanaan yrityksen nerokkaasti investointituotteissa tiukemmin kilpailtujen kuluttajatuotteiden sijasta. Nykyään erityisesti designvetoisia tuotteita ja palveluita tarjotaan myös kuluttajille.

#### **Ensto, Vacon ja ABB säästävät asiakkailleen energiaa**

Merkittävä tulevaisuuden satsaus 2010-luvun alkaessa on Enston Hybriditalo. Sen idea on vähentää uusien, tämän vuoden rakennusnormien mukaisen omakotitalon 33 000 kWh:n energiankulutusta tasolle 12 000 kWh, eli 64 % alkuperäisestä. Energian säästö saadaan aikaan eristystä parantamalla (-7 000 kWh), aurinkoenergialla (-9 000 kWh), sisäilmastoinnin ohjauksella (-4 000 kWh) ja aktiivisella, energiatehokkaiisiin valonlähteisiin perustuvalla valaistuksella (-1 000 kWh). Näistä teknologioista kaikki paitsi eristys ja itse aurinkopaneli ovat Enston oman innovaatiotoiminnan tulosta.

Lisäelementti hybriditaloon on Enston sähköautojen latausjärjestelmä, jonka avulla uskotaan saatavan 5 000 kWh:n lisäsäästöt aiemmin mainittujen säästöjen lisäksi. Nousevien

energianhintojen aikakautta varten virittyvä tuotelajitelma ja jatkuvaan innovaatio toimintaan perustuva kehittäminen tarjoavat Enstolle erinomaiset aseet pärjätä globaalissa kilpailussa. Yritys pystyy varmasti tarjoamaan tulevaisuudessakin erilaisia työtehtäviä Suomessa. Kuriositeettina lienee syytä mainita, että Enston emoyhtiö EM Group on myös merkittävin Telecten omistaja.

Vacon ja Ensto ovat Suomen mittakaavassa suuria yrityksiä, vaikka kansainvälisillä mittatikuilla arvioituina ne olisivat korkeintaan keskisuuria yrityksiä. Yksi kiistatta pieni energian käytön tehostamiseen keskittyvä innovatiivinen pienyritys on espoolainen Stravent Oy, jonka erikoisalue on ilmastointijärjestelmät. Yrityksen lippulaivatuote on esimerkiksi julkisiin rakennuksiin tai teollisuushalleihin asennettava uusi ilmanvaihtojärjestelmä, jonka avulla asiakas pystyy säästämään jopa 80 % energiasta, joka muuten valuisi hukkaan.

Energian käytön tekniikoista puhuttaessa ABB on perinteisesti ollut suomalainen lippulaiva ja nykytilanteessakin yksi toivonkipinöistämme. ABB:n ei tarvitse etsiä marginaalisia segmenttejä. Suomen kannalta on oleellista, kuinka suomalainen tuotekehitys ABB:llä pystyy tuottamaan uusia innovaatiota ABB:n globaaleille markkinoille ja kuinka ABB:n Suomeen sijoittunut teollisuus

pystyy toteuttamaan näitä innovaatioita asiakkaiden tarpeita tyydyttävällä tavalla.

Innovaatioyrityksenä ABB on tietenkin samanlainen kuin muutkin yritykset. Suuryrityksenä sen pitää huolehtia niin miiluistaan kuin massatuotannostaankin. Lisäksi molemmat välitasotkin pitää säilyttää kilpailukykyisinä, jotta yritys pysyisi elinvoimaisena myös tulevaisuudessa. Innovaatioyritysmallin mukaan suomalaisten ABB:n yksiköiden tulisi hakea olemassaolon oikeutuksensa kahdelta ylätasolta. Miilu on pidettävä kunnossa.

ABB:stä, Vaconista, Enstosta ja Straventista löytyy erilaisia ratkaisuja, joiden avulla energiankulutusta pystytään vähentämään 60–80 % nykyisestä. Ei tarvita rakettitieteilijöitä arvioimaan olisiko tuollaisilla yrityksillä menestymisen edellytyksiä, kun niiden kilpailutekijöitä ja osaamista suhteutetaan niihin valtaviin globaaleihin energia- ja ympäristöhaasteisiin, jotka maapallo on kohtaamassa. Tämän hetkinen rakennusalan lama on epäedullinen, sillä myös energiatehokkuutta lisääviä investointeja jää pöydälle rahoituksen puutteen ja taloudellisen riskianalyysin tulosten perusteella. Olisivatko kuitenkin juuri tämän kaltaiset yritykset ja tämän kaltaiset tuoteinnovaatiot sellaisia, joita voitaisiin rohkaista vähintäänkin julkisessa rakentamisessa ja taloudenpidossa myös laman aikana?



## TIEDOSTAVA SUKUPOLVI

Ja tapahtui vuonna 2007...

Loppukesän aurinko häikäisee ja latistaa näyttöä. Jussi seuraa Netin välityksellä reaktioita eri tiedotusvälineistä, mitä LaiTe Inc:n myynti ulkomaille on saanut aikaiseksi. Jussin keskittymisen katkaisee tekstiviestin ääni. Viesti on Hannalta, Jussin tyttäreltä.

- Miten sun kävi, saatto jatkaa vai saiko fudut?, Hanna kysyy viestissä.

- Toistaiseksi kaikki jatkuu entisellään, aika näyttää sitten, Jussi vastaa.

Hyvinpä opiskelijatyöt seuraavat maailmanmenoa, Jussi tuumailee. Pörssitiedotteesta on vasta kulunut puoli tuntia. Tai täytyy olla niin, että Juha – Jussin poika – on seurannut asioita työpaikallaan ja pitänyt muun perheen päivitettyinä. Jussi kuitenkin lähettää kaikille rauhoittavan sähköpostin ja liittää siihen virallisen pörssitiedotteen, josta selviää aika paljon.

Seuraavan viikonloppuna lapset tulevat lounaalle. Viriää keskustelu globalisaatiosta.

- Miksi kaikkien pitää mennä Kiinaan, aloittaa Hanna.

- Kustannussyyt, sanoo Juha.. Ja sitä paitsi siellä, siis Aasiassa, ovat isot markkinat. Kiina ja Intia

ovat kännyköiden myynnin kasvualuetta. Peittoavat Euroopan.

- Voisihan niitä viedä Suomesta, yrittää Tuuli, Jussin vaimo.

- No ajatellaanpa sitä, että tehdään 4 kännyä sekunnissa ja että niistä merkittävä osa myydään Kiinassa ja Intiassa, Jussi kommentoi. Kun on tärkeää, että komponentteja ja valmiita tuotteita ei ole tarpeettomasti varastossa toimitusketjun eri vaiheissa, joudutaan olemaan lähellä kysyntää. Ajattele, mitä tapahtuu, jos komponentit tai valmiit kännyt seisosivat esimerkiksi tullissa 3 viikkoa, mikä on hyvin mahdollista. Millaiset olisivat varastot. Tämä on myös kustannuskysymys ja aika iso kilpailuetu, kun tämän pystyy hallitsemaan. Se selittää myös sen, miksi komponenttivalmistajat ovat lähellä lopputuotteen valmistusta.

- Sitten tämän päälle tulee vielä työvoimakustannukset. Suomessa on aika pienet mahdollisuudet olla massavalmistuksessa – siis kun toisto on iso – kilpailukykyinen, Jussi jatkaa. Sen sijaan pienissä sarjoissa ja uutuustuotteiden ylösajoissa on onnistuttu hyvin.

Aasialaiset eivät ole siinä kovin hyviä. Itse asiassa kustannukset voivat olla siellä tällaisissa tuotteissa isommat.

Keskustelun lomassa tarkistetaan puhelimet. Jussin, Tuulin ja Juhan puhelimet ovat Made in Finland ja Hannan Made in Hungary. Euroopassa tehtyjä kuitenkin kaikki.

- Energian hinta on pikkuhiljaa jatkuvasti nousut, sitten on tietysti nämä erilaisten kriisien aiheuttamat huiput ja laaksot, aloittaa Jussi hiljaisuuden jälkeen. Tuntuu kuitenkin ihmeelliseltä, että tuotteita kannattaa kuljettaa mantereelta toiselle. Siis muitakin kuin kännyköitä. Energia on siis vielä halpaa.

- Kun kaikki ennusmerkit ovat sen suuntaisia, että energian hinta tulee varmuudella nousemaan ja tulee kaikenlaisia päästörajoituksia, jatkaa Jussi yksinpuheluun. On mielenkiintoista spekuloida, koska tilanne on sellainen, että kuljetuskustannukset ylittävät halvan työvoiman tuoman edun. Silloin paikallinen valmistus tulee takaisin ja teollisuus palaa Suomeen ja Eurooppaan. Tämä tuntuu aika todennäköiseltä. Koska se tapahtuu, on iso kysymysmerkki. Nythän kannattaa vielä monia tuotteita tuoda Kiinasta Eurooppaan.

- Nykyaikaisella koneella matkustaminen henkilö kilometriä kohden kuluttaa vähemmän kuin autolla ajo, Juha toteaa. Tosin ne päästöt menevät suoraan ilmakehän yläosiin, mikä on ilmastomuutoksen kannalta huonompi juttu. Ja jos polttoaine kallistuu, nousevat tietty kuljetuskustannuksetkin.

- Minusta tuohon pitäisi ottaa hivenen toinen näkökulma, Jussi argumentoi. Jos matkustan lomalle

Thaimaahan, kulutan saman verran energiaa, mitä ajamalla autolla 2 vuotta Helsingin alueen ruuhkissa tai mitä meillä tässä talossa runsaassa vuodessa kuluu energiaa. Ja tunti ruuhkaliikenteessä – sillä lämmitän 10 kertaa saunan.

- Kysymys on siis siitä, missä voidaan todella säästää, Jussi jatkaa. Luin jokin aika sitten jostain uutisista, että EU suunnittelee direktiiviä, jolla kielletäisiin hehkulamput. Voihan nenä – kyse on puhtaasti huonon oman tunnon hiljentämisestä, kun ei uskalleta puuttua todella isoihin asioihin. Laskeskelin noista kulutustilastoista, että yhdellä Thaimaan lentomatalla poltan 60W:n hehkulamppua 100 vuotta 7 päivää viikossa ja 24 tuntia vuorokaudessa – siis 100 vuotta koko ajan. Käytännössä se on sama asia kun koko elämäni aikaisen hehkulamppujen käytön energian kulutus. Jos lomamatkat etelään kielletäisiin ilmastomuutosyistä, syntyisi varmaan kapiina – mutta tämä kyllä kertoo minkä suuruusluokan asioista on kyse.

- Ja jotkut vielä vakavalla naamalla puhuvat palmuöljyn tänne roudaamisesta, Juha jatkaa. Muka ilmastomuutoksen torjumista.

- Luuletko, että tulee lentämiseen rajoituksia, kysyy Hanna.

- Jollain aikajänteellä ihan varmaan ja se tulee aivan varmasti muuttamaan sitä missä tuotetaan ja miten tuotetaan.



- Voit sä heittää Eevan kanssa samalla, kysyy Hanna tullessaan Esportin aulaan.

Jussi on ollut samanaikaisesti Hannan kanssa salilla ja luvannut viedä Hannan kotiinsa. Sattumoisin Hanna on tavannut lukioaikaisen kaverinsa salilla.

- Joo, mihin päin, Jussi kysyy.

- Eeva asuu ihan mun vieressä – ei se tee yhtään mutkaa, selittää Hanna.

- Eevalla on se Toyotan hybridi-auto – se puoliksi sähköauto, Hanna kertoo autossa.

- Onko se hyvä, kysäisee Jussi ja katsoo taustapeilin kautta takapenkille.

- Ihan jees, Eeva vastaa. Kuluttaa tosi vähän ja on kivan ketterä. Se on sisältä Corollan-oloinen.

- Iskä, koska noi sähköautot yleistyvät, Hanna kysyy.

- Jaa-a, tosi vaikea sanoa, Jussi aloittaa selittämään. On itse asiassa hyvin monitahoinen juttu.. Ensinnäkin akkujen tai sähkönlähteen, kuten polttokennojen latauskyky pitää olla riittävä eli kuinka pitkän matkan voi yhdellä latauksella ajaa. Painokaan ei voi olla suuri. Tarvitaan ikään kuin mobiilisähkö. Nythän ei kovin hyvin arvoihin päästä. Lisäksi pitää rakentaa jakelusysteemi eli latausasemat ja akkujen vaihtopaikat. Jonkinlainen välimuoto olisi vetyauto. Siinäkin on omat riskinsä. Luin jokin aika sitten mielenkiintoisen jutun, taisi olla Scientific Americanissa. Siinä arvioitiin, että jos USA:n autojen öljynkulutus korvattaisiin sähköllä – muistaakseni laskelmissa oli käytetty vetyautoa esimerkkinä – tarvittaisiin 35 uutta suurehkoa ydinvoimalaa. Ei siis ole helppoja ratkaisuja.

- Hei, toi on ihan teknokraattista ajattelua, Eeva vivahtaa. Kuulostaa ihan siltä, että vastustaisit sähköautoja ja keksisit perusteluja ydinvoiman puolestamiselle.

- En minä vastusta tai puolusta mitään, Jussi vastaa hämillään ja kiusaantuneena. Yritän vain tuoda esille, millaisista mittasuhteista on kyse. Ihmisiltä usein unohtuu tämä tai eivät pysty hahmottamaan skaalatekijöitä. Ei se sähkökään ilmasta tule, vaan jotenkin se on tehtävä. Ei siis ole oikopolkuja. Siksi asia vaikea. Me emme halua tinkiä kulutuksesta ja köyhät maat haluavat vaurastua ja aineellista hyvinvointia. Ajattelepa Kiinaa ja Intiaa. Eikä meillä ole moraalista ja eettistä oikeutta kieltää köyhiä vaurastumasta.

Syvä hiljaisuus laskeutuu autoon. Jussi tuntee itsensä vaivautuneeksi ja jotenkin syylliseksi. Lopulta Hanna rikkoo hiljaisuuden ja jatkaa keskustelua.

- Osattaisiinko me tehdä Suomessa sähköautoja, Hanna aloittaa. Vaarin duunihan liittyi jotenkin sähkömoottoreiden ohjaukseen. Vaarihan sai eläkkeelle lähtiessä sen SAMIn vai mikä kumma se oli. Se missä on se hopeinen laattakin. Eikö se ollut ihan suomalainen keksintö.

- Joo, sähkömoottorit ja niiden ohjaukset on ollut meidän vahvoja alueita. Siltä osin on paljon taustaa ja omaa teknologiaa. Se olisi hyvä alku. Lisäksi näyttäisi, että meillä alkaa olla osaamista akkutekniikasta ja polttokennotekniikasta. Lupaavia kasvavia yrityksiä on jo muutamia. Se, joka onnistuu ensimmäisenä kehittämään tuon riittävän kapasiteetin omaavan kevyen akun, tulee olemaan todella kovilla. Tämä on varmaan yksi suunta mihin meidän kannattaisi



edetä. Kyllä nämä sähköautot tulevat asteittain yleistyämään, se on varma. Mutta siirtymävaihe on varmaan aika pitkä.

- Jäljelle jää kuitenkin tuo sähkön tuottaminen, Jussi jatkaa ja tietty myös uudelleenlatauksen järjestäminen. Kun nyt näyttää, että olemme sähkön tuottamisessa kiinni aika pitkään näissä nykyisissä prosesseissa, kannattaisi niiden prosesseja myös kehittää.

Parempaa polttotekniikkaa, päästöjen puhdistusta, hiilidioksidin talteenottoa. Kun näyttää ihan varmalta, että Kiina ja Intia perustavat kasvunsa kivihiihen käyttöön, olisi tämä globaalisti iso asia ja avaisi huikeat vientimahdollisuudet. Ja tätä voisi laajentaa jätteiden polttoon ja biojätteiden hyödyntämiseen. Jotain niille jätteillekin on tehtävä.



Tytöt kiittävät ja jäävät pois. Jussi jatkaa kotiin. Ajatukset harhailevat ja olo on hämmentynyt.



Aamusumu on hälvennyt ja aurinko saa Torronsuon lampareet ja pakkasyön jäljiltä olevat jääkiteet välkehtimään. Kuuma kahvi höyryää. Jussi ja Juha ovat pysähtyneet eväskahville. Ollaan puolessa välissä Torronsuon runsaan 10 km:n pitkää pitkospuulenkkiä. Yli 5 kg kameravarusteiden kanssa ja kuvaukseen liittyvän kyykkyjumpan kanssa lenkki käy kuntoilusta.

- Oletko lukenut, että siihen Suurpellon uuteen alueeseen tulee joku putkisysteemi, jolla kerätään jätteet, Juha kysyy. Roskisautot eivät enää kierrä ja kolistele aamuisin tai iltaisin.

- Joo – jostain esitteestä siitä luin, vastaa Jussi. En sen tarkemmin ole siihen perehtynyt. Eikö se ole tulossa johonkin muuallekin.

- Histasta on puhuttu ja oli juttua, että kun Jätkäsaarta aletaan rakentamaan, niin sinnekin tulisi, Juha jatkaa.

- Miten se mahtaa toimia, aprikoi Jussi. Mihin ne jätteet johdetaan ja mitä tapahtuu, jos systeemi alkaa pätkiä.

- Siinä alipaineella toimiva imujärjestelmä, joka vie jätteet maan alla kontteihin erityisissä terminaa-

leissa, joista ne kuljetetaan käsiteltäviksi. Näin jutussa sanottiin, Juha täsmentää. Häiriötilanteista ei puhuttu mitään. Toi on kuitenkin hyvä innovaatio, pienentää kuljetuksia, säästää tilaa ja kuulemma energiaa myös. Siinä on heti kättelyssä myös lajittelu.

- Kuka noita systeemejä tekee, kysyy Jussi, onko se suomalainen

- Jos muistan oikein se oli ruotsalaista tekniikka alkuaan, vastaa Juha. Ovat toimittaneet useaan maahan, siis se ruotsalaisyritys. Niillä oli joku iso rakennusfirma Suomessa edustajan ja kumppanina.

- Eikö noita järjestelmiä tee joku suomalainenkin, muistelee Jussi.

Kun matka jatkuu, Jussi muistelee, että oli ihan varmaan lukenut tai kuullut joskus suomalaisesta yrityksestä, joka toimii samalla alalla. Jussi yrittää pinnistaa muistia. Oliko se mahdollisesti se innovatiivinen yrittäjä Tuusulasta tai Vantaalta. Taisi myydä aiemman yrityksen amerikkalaisille ja perusti uusia yrityksiä. Olisiko tässä mahdollisuus suomalaisille. Olisi sopiva innovatiivinen tuote ja vaatisi joustavaa tuotantoa – juuri sopivaa suomalaisille. Jussin ajatuksen juoksun katkaisee kurjen huuto ja Jussi valpastuu. Kurjet ovat siis saapuneet, niitä ei kuitenkaan näy. Sen sijaan ruskosuohaukka kiertelee Torron yllä, ja Jussi seuraa sitä hetken aikaa.



Millaista teollisuutta tulevaisuudessa?

## JÄTTEET PITÄISI ELIMINOIDA TAI AINAKIN HYÖDYNTÄÄ

Tasavallan presidentti Tarja Halonen myönsi 16.12.2008 kansallisen Innosuomi-palkinnon Espoolaiselle Preseco Oy:lle. Presecon liikeidea on ratkaista asiakkaidensa vedenpuhdistukseen, biojätteen käsittelyyn ja biodieselin valmistukseen liittyviä haasteita luonnon ehdoilla. Preseco pyrkii luomaan kokonaisratkaisuja, jotka muuttavat jätekustannukset pääomaksi luonnon ehdoilla. Jätteenkäsittelyn kokonaisratkaisuisissa Preseco pyrkii yhdistämään tuotteen ja palveluunsa liittyvät teknologiat saman katon alle.

Tasavallan presidentin jakama vientipalkinto myönnettiin yritykselle innovatiivisesta ja uudenlaisesta kokonaisratkaisusta. Norjalaisen suurteurastamon kaikki jätteet käsitellään paikallisesti ja niistä tuotetaan puhdasta vettä, kompostimultaa ja energiaa. Preseco on myös saanut sopimukset biohiililaitoksen rakentamisesta Kiinaan ja biokaasulaitoksen toimittamisesta Viroon.

Preseco on esimerkki uudenlaisesta ympäristötekniikkaan, erityisesti kierrätykseen erikoistuneesta ja innovatiivisesta yrityksestä. Presecon kaltaiset yritykset muuttavat dramaattisesti kierrätysalan imagoa. Jätteeseen yleensä liitetty negatiivinen merkitys saa uuden ja arvoperusteiden vivahteen.

## Kierrätyskuitu on jo nykyisin tärkein paperin raaka-aine

Paperiteollisuudessa kierrätyskuidun käyttö on osattu jo pitkään. Itse asiassa ympäristömieliset edellyttävät, että kierrätyskuitu saadaan talteen. Ainoastaan yksi (International Paper Campti) vuoden 1992 jälkeen USA:han rakennetuista 17 paperikoneesta perustuu neitseellisen kuidun käyttöön (Ristola, 2009). Tällä hetkellä kierrätyskuitu on tärkein paperin ja sellun raaka-aine. Puukuidulla on suuri kerrannainen hyötyarvo, sillä kuitu voidaan toimittaa kuluttajalle 5–7 kertaa paperin muodossa ennen hajoamistaan.

Kierrätyskuidulla on myös muita käyttökohteita. Kuitu voidaan polttaa suoraan energiaksi tai siitä voidaan tehdä alkoholia myöhempää energiankäyttötarkoitusta varten (Ristola, 2009). Myös tähän suomalaisille läheiseen kierrätykseen perustuvaan liiketoimintaan on kehitetty ja ollaan kehittämässä teknologioita ja liiketoimintamalleja, jotka tuottavat arvoa jätteestä. Yksi kierrätykseen perustuva teknologiatekniikka on ns. minimill-paperitehdas. Suurkaupungin liepeille sijoitettu "minimill" yhdistää tehokkaasti sekä sanomalehtipaperin markkinoille saattamiseen että jätteen keruuseen liittyvät materiaalivirrat.



### **Kierrätys lisääntyy – innovatiiviselle yritykselle olisi kysyntää**

Materiaalien kierrätys on kaiken kaikkiaan vahvasti kasvavaa liiketoimintaa. Kierrätettäviä materiaaleja on valtava kirjo, jolloin materiaalien keruuseen, käsittelyyn, varastointiin ja uudelleen prosessointiin tarvitaan erilaisia ja juuri kyseiseen tehtävään erikoistuneita teknologioita. Toisaalta mittakaavaetu edellyttää myös geneeristen ratkaisujen luomista. Vaajakoskelainen Tana Oy on kehittänyt globaaliin markkinaan mobiilireprijän. Se erottelee jätteestä ainesosia niin, että eri jakeet pystytään

lajittelemaan erilaista jatkoprosessointia vaativiin materiaalivirtoihin. Kaikkea materiaalia ei kuitenkaan hyvistä yrityksistä huolimatta saada uusiokäyttöön, vaan ne joudutaan sijoittamaan kaatopaikoille. Tätä tarkoitusta varten Tana on kehittänyt kaatopaikkajyrän, jonka tehtävänä on tiivistää ja tasata kaatopaikoilla lopulliseen sijoituspaikkaansa jäävät ainesosat.

Kaiken kaikkiaan materiaalien kierrätys on kasvava liiketoiminta-alue, joka ainakin toistaiseksi on tarjonnut asiaan vihkiytyneille yrityksille ehtymättömän innovoinnin lähteen.





## MIHIN OLEMME MATKALLA?

### SUOMALAISILLA ON VAHVUUKSIA

Kun mietitään viime vuosikymmenten talouskehitystä, niin kansainvälistymisen voimistuminen, talouden avautuminen ja riippuvuus Suomen ulkopuolisista tekijöistä on ollut keskeistä. Globalisaatio toteutuu myös suomalaisissa yrityksissä. Esimerkiksi koko teknologiateollisuuden palveluksessa on enemmän ihmisiä ulkomailla kuin kotimaassa. Meillä on jo kohtuullinen joukko suomalaisia globaaleja yrityksiä. Tämä tarkoittaa erityisesti sitä, että meillä on kasvava joukko hyvin kansainvälisiä suomalaisia. Suomalaiset yritysjohtajat menestyvät erilaisissa kansainvälisissä tehtävissä, myös niissä, jotka eivät liity erityisesti Suomeen. Valmistuvat opiskelijat ovat kansainvälisesti suuntautuneita.

Yksi haaste on saada Suomeen lisää kansainvälisiä osaajia muualta.

Menestymme hyvin erilaisissa kilpailukykyvertailuissa. Vaikka ne yleensä kuvaavat erityisesti nykytilaa ja menneisyyttä, antavat ne viitteitä myös tulevaisuuden kilpailukyvyistä. Suomessa on paljon positiivisia tekijöitä ja resursseja, jotka tarjoavat teolliselle toiminnalle hyviä menestymisen edellytyksiä. Tärkeimpien vahvuuksien joukossa ovat hyvä ja laaja-alainen yleisen osaamisen taso sekä hyvin organisoitu ja turvallinen toimintaympäristö. Meillä on matala yhteiskunnan hierarkia ja ajattelevia ihmisiä kaikilla organisaatiotasolla. Meillä on lupa ajatella. Pienen ja homogeenisen maan etuna on myös tuttuus. Meillä suomalaisilla olisi hyvät mahdollisuudet ylittää perinteisiä



toimialojen rajoja ja tuottaa monialaisia innovaatioita.

### Kasvupotentiaali käyttöön

Yleinen elinkeinoelämän kehittämistä koskeva ajattelu perustuu siihen, että talouden uudistumisen moottorina ovat "uudet yritykset" ja uudet yrittäjät. Matka autotallista maailman valloitukseen on erityisesti Suomessa pitkä ja hidas, sillä suuret markkinat ovat kaukana sekä kieli- ja kulttuurimuurin takana.

Ohjelmistoala on yksi nopeatempoisimmista ja voimakkaimmin uudistuvista teollisuuden aloista. Eräs menestyneimpiä suomalaisia ohjelmistoyrityksiä on ollut F-Secure. Siltäkin kului 20 vuotta 100 miljoonan euron liikevaihdon saavuttamiseen. Ensimmäiset 50 miljoonaa euroa se saavutti 15 vuodessa ja toiset viidessä vuodessa. Suomessa on suhteellisen vähän satojen miljoonien liikevaihtoon yltäviä yrityksiä.

Meidän tulisi kaikin keinoin huolehtia siitä, että olemassa olevien ja menestyvien yritysten kasvupotentiaali pääsisi realisoitumaan. Näin voisimme saada jo kuluvalle vuosikymmenellä todellisia kansantaloudellisia vaikutuksia aikaiseksi.

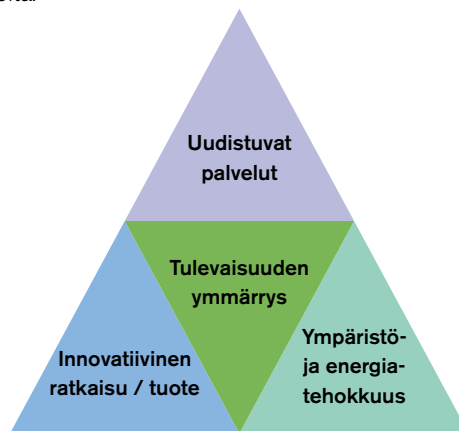
Sitra kuvaa omaa toimintaansa siten, että se valituilla murrosalueilla toimii sekä näkijänä että tekijänä. Tähän kiteytyy ehkä suomalaisen yhteiskunnan kilpailukyvyyn ydin. Suomalaisilla on kyky hahmottaa tulevaakin kehitystä

laaja-alaisesti ja tarttua tehokkaan toimeenpanon kautta myös näin aukeaviin mahdollisuuksiin. Kuvassa 33 on kuvattu niitä näkökulmia, jotka voisivat ohjata uuden kilpailukykyisen teollisuuden kehittämistä. Tavoitteena on, että kaikki neljä ulottuvuutta toteutuvat samassa liiketoiminnassa. Tätä mallia voi verrata tutkimusmatkailijan kompassiin kartoittamattomalla alueella.

### Tulevaisuuden ymmärrys

Uusien investointien tulisi perustua huolella rakennettuun tulevaisuuden ymmärrykseen. Tämä tarkoittaa panostamista esimerkiksi markkinatutkimukseen, kilpailijaseurantaan, ennakointiin ja strategiaprosesseihin. Tiedon lisäksi oleellista on menetelmä- ja ymmärrysosaaminen

**Kuva 33.** Uuden, kilpailukykyisen teollisuuden osatekijöitä.



eli kyky tiedon jalostamiseen johtopäätöksiksi ja strategisiksi valinnoiksi. Keskeisiä seurattavia asioita ovat esimerkiksi epäjatkuvuudet, megatrendit ja riskiskenaariot. Lähtökohtana on myös yrityksen oman kilpailukyvyn ja toimintaympäristön nykytilan ymmärtäminen. Tämä on ainakin useimmissa pk-yrityksissä riittämättömällä tasolla. Uhkana on, että kiivasrytmisessä globaalitaloudessa suomalaisten yritysten parvi lentää reaktiivisesti ilman syvällistä strategiaa ja toimintaympäristön muutosten ymmärrystä. Silloin on riskinä, että tulevaisuuden mahdollisuudet karkaavat. Yleisemminkin tulisi kehittää strategisen ajattelun osaamista.

#### **Ympäristöosaaminen**

Ympäristö- ja energiatehokkuus ovat globaalien kehityksen välttämättömiä reunaehtoja. Kaikissa investoinneissa, tuotevalinnoissa ja käytännöissä tulisikin selvittää hankkeiden elinkaaren mittaiset ympäristövaikutukset ja ottaa paras ympäristöosaamisen taso tavoitteeksi.

#### **Omintakeisia tuotteita ja uudistettuja palveluita**

Oikein ymmärrettyyn asiakastarpeeseen tarjottu innovatiivinen ratkaisu on varmaankin se "siniisen meren" alue, jossa suomalaiset yritykset voivat kustannusrakenteellaan menestyä. Tällaisessa ratkaisussa yhdistyy yhä useammin tuotteen koko elinkaaren aikainen ylläpito ja

tarvittavat palvelut. Uudistuvat palvelut ovat teollisuusyrityksille yhä tärkeämpi liiketoiminnan osa. Meidän johtavien koneyritystemme liikevaihdosta jo lähes puolet tulee palvelutuotannosta. Ratkaisuihin tarvitaan verkostojen yhteistyötä. Tämä asettaa esimerkiksi hankintatoimelle melkoisen uudistumishaasteen.

Uudessa, laman jälkeisessä tilanteessa yritysten täytyy hyväksyä usein sekä loppuasiakaiden vaikutusvallan kasvu että entistä voimakkaampi riippuvuus toimitusketjun muista yrityksistä. Yrityksissä joudutaan siirtymään sekventiaalisesta ketjusta vuorovaikutteiseen järjestelmään, jossa avoimen kommunikoinnin tarve kasvaa. Toimijoiden välinen syvä luottamus on menestyksen ratkaiseva mahdollistaja. Arvoverkko on väistämättä hyvin kansainvälinen. Tämä lisää yritysten vaatimustasoa. Nyt tarvitaan uusia liiketoimintamalleja sekä uusia tapoja organisoida ja johtaa työntekoa.

### **KOOLLA ON VÄLIÄ**

Isojenkin teollisuusyritysten uudistumisessa on useita rakenteellisia ja strategisia haasteita. Yritysten keskittyminen ydinliiketoimintaan on ymmärrettävää. Siitä seuraa kuitenkin kansantaloudellinen ongelma, joka rasittaa uusien liiketoimintojen kehittymistä uusille aloille. Tämän hetken yritysjohtamisen valtaoppien

mukaan ei esimerkiksi Nokian syrjähyppy matkaviestintään ja sitä seurannut huikea menestys uudella liiketoiminta-alueella olisi ollut ollenkaan mahdollista.

Vain suurimmat yhtiöt – ja nekin ehkä vain yhteiskunnan myötävaikutuksella – pystyvät riittäviin panostuksiin, jotta kokonaan uusia teollisuudenaloja pääsisi syntymään. Meillä olisi poikkeuksellinen kansallinen mahdollisuus yhdistää eri yritysten voimavaroja uudenaisten ratkaisujen synnyttämiseen. Kannattaisiko vaikkapa Nokian, Wärtsilän, Metson ja Koneen perustaa yhteinen Corporate Venturing -kehitysyritys tuottamaan liiketoiminnan monialaisia ratkaisuja? Mukaan voisi sijoittajina lähteä valtio ja vakuutusyhtiöt. Investointitarpeet ovat murroshankkeissa yleensä hyvin suuret.

Sähköauton kaltaisia tulevaisuuden mahdollisuuksia ei pitäisi jättää hyödyntämättä. Teknologioista uudet materiaalit ja anturit sopisivat langattoman viestinnän lisäksi yhteisen liiketoiminnan peruskiviksi. Yhteinen liiketoiminta suuntautuisi yritysten nykyisten liiketoimintojen ulkopuolisille alueille, mutta tällainen kehitysyritys toimisi myös testikenttänä nykyisten liiketoimintojen kehittämiseksi.

Esimerkkinä suuruuden voimasta ja merkityksestä uusien innovaatioiden kohdalla on Business Week -lehden lista maailman innovatiivisimmista yrityksistä: sadan yrityksen joukossa on sata globaalia todella suurta yri-

tystä. Kymmenen kärki muodostui seuraavaksi: Apple, Google, Toyota, Microsoft, Nintendo, IBM, HP, RIM, Nokia ja Tata. Listalla noteeratuja koneteollisuutta lähellä olevia yhtiöitä oli autoteollisuuden lisäksi vain GE. Tämän voisi tulkita myös valtavaksi potentiaaliksi kehittää uusia älykkäitä koneita. Innovaatioille on tilaa.

Uudet innovaatiot kaupallistuvat yleensä yllättävän hitaasti. Harva keksintö on alle viidessä vuodessa ensiesittelystään saavuttanut merkittävää kansainvälistä tai kaupallista läpimurtoa. Suuri osa seuraavan 10 vuoden uusista menestystarinoista on jo esitelty markkinoilla tai ainakin tutkimusyhteisöissä. Toivottavasti Suomessa löytyy pitkäjänteistä viisautta investoida näihin tulevaisuuden kasvumarkkinoihin.

## **TEOLLISET MURROKSET – ARVOA MEKIN ANSAITSEMME**

Kokonaan uusien teollisten tuotteiden läpimurto tarvitsee laaja-alaisen systeemisen lähestymistavan. Tällaisia tuotteita ovat olleet esimerkiksi tietokoneet ja matkapuhelimet sekä laajemmin koko digitaalinen vallankumous. Tulevia menestystuotteita ovat ainakin sähköautot. Teollisuuden perinteinen lineaarinen malli jossa edetään vaiheittain ideasta suunnittelun ja tuotannon kautta markkinoille on liian hidaskä-

tapa toimia. Siihen liittyy osaoptimoinnin ja tiedon kulun puutteiden aiheuttamia riskejä. Merkittävät uudet tuotteet ja niihin liittyvät uudet toimintatavat edellyttävät laaja-alaista yhteistyötä siten, että myös käyttäjät ja tärkeät toimittajat kytketään koko toimitusketjun kanssa avoimeen kehittämiseen. Näin pienennetään myös innovaation kaupallistamisen riskiä. Tätä yhteistyössä kehittämistä on toki kirjallisuudessa korostettu jo 80-luvulta lähtien. Käytännössä yritykset ajautuvat tehokkuuden ja tuottavuuden ajamina lineaarisiin prosesseihin ja esimerkiksi hankintatoimen osalta hinnan merkitys korostuu liikaa. Rakenteellisessa uudistuksessa tarvitaan muutosta usealla alueella yhtä aikaa. Tuotannolla ja hankinnoilla on tärkeä rooli osana kokonaisuutta. Kehitys ei tapahdu ketjureaktiona vaan kymmenen keilan kaatamiseen tarvitaan yhtäaikaaisesti kymmenen keilapalloa.

Haasteena on yhdistää monialaista osaamista ja käyttäjänäkemyistä jo innovaation kehittämisen vaiheessa. Tähän on tueksi kehitetty paljon digitaalisia työkaluja, joita kutsutaan innovaatioteknologioiksi. Perinteisimpiä ovat verkoston yhteiset CAD-, CAM- ja CIM-järjestelmät (tietokoneavusteinen suunnittelu ja valmistus). Tuotetiedot liikkuvat niissä digitaalisessa muodossa läpi toimitusketjun suunnittelusta ylläpitoon. Yhä enemmän voidaan käyttää erilaisia mallinnuksia ja virtuaalisia kehitysympäristöjä, joilla voidaan nopeuttaa ja havainnollistaa ke-

hitystyön tuloksia. Sosiaalinen media tarjoaa koko ajan paranevia työkaluja kansainvälisen verkostokehittämisen toteuttamiselle. Tietotekniikan soveltamisessa kehitysverkostojen työssä Suomen kannattaisi olla maailman huipulla! Tämä on pienelle maalle välttämätöntä. Kun yhdistämme kansainväliset verkostot suomalaisille helppoon monialaiseen kasvokkain tahtuvaan yhteistyöhön, pystymme saavuttamaan merkittävän roolin uusien innovaatioiden kehittämisessä.

Tyypillisesti rakenteellisissa innovaatioissa tarvitaan myös standardien ja viranomaisten määräysten uudistuksia sekä taloudellisten ohjauskeinojen käyttöä kysynnän luomiseen. Tästä on hyvä esimerkki uusiutuvalla energiantuotannolle asetetut pakolliset tuotantokiintiöt ja syöttötariffit. Tanska oli edelläkävijä tuulivoiman tukimuodoissa ja niinpä sinne kehittyi myös mittava tuulivoimateollisuus. Tuulivoimasta on kehittynyt merkittävin uusiutuvan energiatuotannon muoto. Suomi on tuulivoiman käyttäjänä yksi Euroopan peränpitäjistä.

Kun pyritään tekemään rakenteellinen uudistus, niin tarvitaan asiakkaalle ratkaisu, jolla vaikutetaan ongelmaan eikä vain oireisiin. Kutsumme tätä arvopohjaiseksi teolliseksi systeemiksi. Esimerkiksi Michael E. Porter on suunnannut viime vuosina paljon energiaansa terveydenhuollon arvoon perustuvaan uudistamiseen ("value-based health-care"). Terveydenhuollos-

sa arvo on ihmisille tuotettu terveysvaikutus suhteutettuna käytettyihin voimavaroihin. Arvoon perustuva terveydenhuolto tarkoittaa tehokkaasti terveyttä tuottavaa järjestelmää. Nykyiset terveydenhoitojärjestelmät tuottavat terveyden sijasta hoitoa.

Yhdessä loppuasiakkaan kanssa löydetään ratkaisuja ongelmaan eikä vain oireisiin. Eri-tyisen haastavaa tämä on pirstoutuneissa arvoketjuissa, joissa laaja joukko alihankkijoita ja asiakasrajapinta on kaukana jakelutien takana. Luottamus on avoimen yhdessä kehittämisen edellytys. Kaikkien osapuolten täytyy saada osansa tuotoista ja hyödyistä. Innovaatioita tarvitaan eri osa-alueilla. Valtion roolina on luoda hyvät toimintaedellytykset uudistumiselle. Esimerkiksi koulutus- ja tutkimuspäätöksillä on kauaskantoiset vaikutukset. Tuote- ja teknologiainnovaatioiden rinnalle nousevat uudet liiketoimintamallit ja toimintatavat. Esimerkiksi työmatkoista johtuviin liikeneruuhkiin on tehokkain ratkaisu etätö kotona sen sijaan että lisätään liikenneväyliä.

Esimerkki arvopohjaisesta toiminnasta Suomessa on Kone, joka ilmoittaa olevansa people flow -liiketoiminnassa pelkkien hissien sijasta. Suomessa pitäisi olla hyvät edellytykset tuottaa rakenteellisia uudistuksia, joihin liittyy monen osapuolen monialainen yhteistyö ja uusien toimintatapojen omaksuminen.

## **CASE OUTOTEC – OUTOKUMMUN SUOJISTA TUOTANTOTEKNOLOGIAN JOHTAVAKSI PALVELUYRITYKSEKSI**

Outotecin osaamisen perusta on syntynyt oman tuotannon kehittämisen kautta. Yhtiön juuret ovat Outokumpu Oy:ssä, joka aloitti samannimisellä paikkakunnalla kaivostoiminnan vuonna 1910. Outokumpu kehittyi monialaiseksi metallialan teknologiayhtiöksi. Tällä hetkellä Outokumpu Oyj keskittyy vain ruostumattoman teräksen tuotantoon.

Outokumpu on perustamisestaan saakka ollut innovatiivinen ja omaan teknologiaan panostava yhtiö. Jo vuonna 1935 yhtiö rakensi maailman suurimman sähköllä toimivan kuparisulaton. Ehkä tärkein yksittäinen innovaatio syntyi 1940-luvulla, kun yhtiön pääjohtajan Petri Brykin johdolla kehitettiin vallankumouksellinen liekkisulatusmenetelmä kuparin irrottamiseksi malmista. Poriin perustettiin tutkimuskeskus vuonna 1949 jatkamaan ja syventämään yhtiön innovaatiotoimintaa. Samaa aikaan perustettiin teknologian vientitoimisto.

Puolet maailman kuparituotannosta tehdään nykyisin Outokummun teknologialla. Suomalaisen toimintaympäristön erityishaasteita olivat vaikeat raaka-aineet ja tarve säästää energiaa ja pienentää ympäristövaikutuksia. Outokummun silloisessa strategiassa oli tilaa insinöörien ke-

hittää ja osaamisen kehittyä. Innovaatiomiilussa oli energiaa.

Outokummun kaivostoiminnan rinnalle kehittyi vahva teknologiapalveluiden liiketoiminta jo paljon ennen kuin palveluliiketoiminnan tärkeyttä alettiin yrityksissä ja tutkimusmaailmassa edes ymmärtää. Outokummun teknologiapalveluista kehittyikin ainutlaatuinen toimija maailmassa. Toiminta itsenäistyi 2000-luvulla ja irrotettiin emoyhtiö Outokummusta. Yritys listattiin pörssiin Outotecin nimellä vuonna 2006.

#### **Yrityskauppoja Suomesta Chileen**

Jo ennen yhtiöittämistä liiketoiminta-alueelle oli hankittu osaamista ja innovaatioita oman kehitystyön lisäksi myös useilla yrityskaupoilla. Saksasta 2001 ostettu Lurgi Metallurg kattoi yli sadan vuoden teollisen historian. Saksalaisen yrityksen mukana tuli useita teknologioita, mutta erityisesti projektien johtamisen osaaminen on maailman huippua.

Outotec on ollut aktiivinen osaamisen hankkija yrityskaupoin. Innovatiivisia yrityksiä on ostettu Australiasta, Kanadasta, Saksasta, Chilestä, USA:sta, Norjasta ja Ruotsista. Suodatin-teknologioista luovuttiin 2004 Laroxin hyväksi pitkälti emoyhtiön pääomatarpeiden vuoksi. Larox ostettiin yhtenä tuoreimmista yrityskaupoista osaksi Outotecia vuoden 2009 lopussa.

Outotecin tekniset tuotealueet ovat laajentuneet vuosikymmenien aikana kuparin liekkisu-

latuksen alueelta muihin metalleihin (kuva 34). Tänäpäin pelkästään metalleihin liittyvät teknologiat kattavat perinteisen kuparin lisäksi sinkin, raudan, tinan, nikkelin, koboltin, jalometallit, alumiinin, erilaiset teollisuusmineraalit, harvinaiset maametallit ja uraanin. Lisäksi Outotec on maailman johtava rikkihappoteknologian toimittaja ja kehittäjä.

Outotecin tarjoamat palvelut kattavat tuotannon elinkaaripalvelut laajalle tuotevalikommalle. Tulevaisuudessa kasvua haetaan entistä enemmän myös vesi- ja energiaprojekteista.

Outotecin palvelukonseptin ytimenä on toimittaa ja ottaa käyttöön kaivos- ja metalliteollisuuden tuotantolaitoksia joka puolella maailmaa erittäin vaativissa ja vaihtelevissa olosuhteissa. Tuorein 116 miljoonan euron kuparitehdaskauppa tehtiin maaliskuussa 2010 Chileen.

Yhtiöllä ei ole juurikaan omaa valmistusta. Omat innovaatiot ja ydinkomponentit ovat menestyksen kulmakiviä. Projektien kaupallisen onnistumisen edellytyksenä on hankintatoimen globaali osaaminen. Suuri osa tehdasprojektien tuotteista, materiaaleista, raaka-aineista ja palveluista hankitaan paikallisesti kustakin kohdemaasta.

#### **Patenteja, tutkimusta ja kehitystä**

Outotecilla on laaja patenttisalkku käsittäen yli 500 patenttiperhettä. Noin 10 % henkilöstöstä on tutkimus- ja kehitystehtävissä. Tutkimus ja



kehitys tapahtuvat lähinnä Suomessa ja Saksassa. Osa asiakkaista, esimerkiksi Boliden, on ulkoistanut oman tutkimus- ja kehitystoimintansa tietyin osin Outotecille.

Outotec vastaa yleensä toimitustensa käyttöönotosta ja tuotannon käynnistämisestä. Oman toiminnan kehittämisen kannalta tärkeä kytkentä varsinaiseen valmistukseen ja tuotantotoimintaan säilyy palvelujen kattavuuden ja syvyyden kautta.

Outotecin tavoitteena on tarjota asiakkaalle yhä parempia tuotantomenetelmiä tehokkaaseen raaka-aineiden hyödyntämiseen, veden ja energian käytön vähentämiseen tuotannossa sekä päästöjen minimoimiseen. Lisäksi yritys tähtää konkreettisesti teknologioillaan ja projekteillaan puhtaan ja turvallisen työympäristön luomiseen.

### **Vähemmästä enemmän**

Onkin perusteltua kysyä, onko Outotec nykyään enemmän ympäristöteknologiaan vai kaivosteknologiaan perustuva yritys. Varmaankin se on molempia. Outotec on pohjimmiltaan myös palveluyritys. Materiaalitehokkuus on keskeinen tavoite. "More out of ore" – vähemmästä enemmän.

Outotec on teknologian kehittäjänä edelläkävijä alallaan. Yrityksen teknologiajohtajuus perustuu koko jalostusketjun hallintaan malmista puhtaaksi metalliksi, tiiviiseen asiakasyhteistyöhön, laajaan kokemukseen sekä

vuosikymmenten aikana tehtyyn pitkäjänteiseen tutkimustoimintaan yrityksen omissa tutkimuskeskuksissa. Kilpailijoilla ei ole vastaavia monipuolisia omia ja teknologian kehittämistä tukevia sekä koeajot mahdollistavia tutkimuskeskuksia käytössään.

### **Palveluvientiyritys, jolla on teollinen sydän**

Outotec on kiistämättä innovaatioyritys, joka on pitänyt myös miilunsa vireänä. Taloudellisesti yritys on menestynyt hyvin. Listautumisesta vuonna 2006 osakekurssi on noussut 55 %, kun vertailun vuoksi Outokumpu Oyj:n kurssi (helmikuu 2010) on laskenut samana ajanjaksona 47 %. Outotecin pörssi-arvo on kolme kertaa yhtiön substanssiarvo, kun taas Outokumpun pörssi-arvo alittaa substanssiarvon.

Suomen kansallinen intressi toteutuu sitä kautta, että sekä yhtiön johto että merkittävä osa tuotekehitystä ja kaupallisia toimintoja on Suomessa. Yhtiön liikevaihto oli 1,2 miljardia euroa vuonna 2008 ja liikevoitto oli noin 10 %. Outotecilla on toimipaikkoja 21 maassa, mutta 36 % noin 2600 ihmistä kattavasta henkilöstöstä on Suomessa. Outotec on laadukas esimerkki palveluvientiyrityksestä, jonka sisällä on vahva teollinen ydin.

## METSÄTEOLLISUUS BIO- JA ENERGIATEOLLISUUDEKSI

Samaan aikaan kun paperin kysynnän kasvu on hiipunut ja sen reaalihinnat ovat olleet voimakkaassa laskussa, on energian hinta noussut. EU:n tavoitteiden mukaisesti uusiutuvan energian osuutta kokonaiskulutuksesta pitäisi nostaa merkittävästi. Suomelle asetettu tavoite on 40 %. Tähän ei päästä ilman, että puusta tavalla tai toisella tehtävän energian osuutta tuntuvasti nostetaan. Biopolttoaineita, sellua ja biopohjaisia kemikaaleja tuottavien biojalostamoiden aika onkin lähellä. Koelaitokset valmistuvat lähivuosina. UPM on muuntautumassa bioteollisuus- ja energiayhtiöksi.

Aikaa muutokseen kulunee kuitenkin vähintään vuosikymmen. Massan ja paperin tuotanto ei lopu, mutta sen osuus pienenee merkittävästi. Samalla uuteen bioteollisuuteen tulee uusia yrityksiä perinteisen metsäteollisuuden ulkopuolelta. Suuri 1960- ja 1970-lukujen idea puunjalostusteollisuuden integraateista – saha- ja levyteollisuus sekä paperintuotanto ovat kaikki yhtä samaa suurta yksikköä – on alkanut väistämättä rakoilla. Aiemmin integroitunut ja suuruuden ja yhteistuotannon etuja hakenut toimiala järjestyy uudelleen. Yhteistuotannon etuja ei haetakaan enää mekaanisen ja kemiallisen metsäteollisuuden välillä, vaan energian tuotannon, biokemikaalien sekä massan ja pa-

perin välillä. Alalle tulee myös uusia yrityksiä. Mekaaninen metsäteollisuus kehittyy nykyistä enemmän omilla ehdoillaan.

Politiikalta odotetaan nyt paljon. Teollisuuspolitiikka laajasti ymmärrettyinä – energia-, liikenne-, vero-, ja valuuttakurssipolitiikka mukaan lukien – onkin ollut ratkaiseva Suomen metsäteollisuuden menestymiselle. Ilman merkittäviä julkisen sektorin panostuksia metsäteollisuuden kasvu ja kehittyminen eivät olisi olleet mahdollisia.

Nykyisen kriisin aikana metsä- ja elinkeinopolitiikalla on pääosin tuettu olemassa olevia rakenteita. Tämä on hidastanut rakennemuutosta. On yritetty turvata nykyisen tuotannon kilpailukyky. Kun nopeasti vaikuttavaa devalvaatiota ei enää ole käytettävissä, on pyritty parantamaan infrastruktuuria ja vaikuttamaan puun hintaan ja saatavuuteen verohelpoituksin.

Jatkossa kaivattaisiin kuitenkin radikaalimpaa politiikkaa. Murrosvaiheessa julkisilla toimenpiteillä voi olla merkittävä vaikutus. Kun tutkimus- ja kehitystoiminnan vähyyks on ollut yksi alan ongelma, olisi valtion luonteva rooli lisätä tutkimus- ja kehitystoimintaa voimakkaasti.

### Olisiko vihreä talouskasvu seuraava kuu nouseva?

Kaikkialla odotetaan ”vihreää talouskasvua”. Sitä ei kuitenkaan synny ilman innovaatioita. Tunnetut taloustieteilijät Philippe Aghion, David

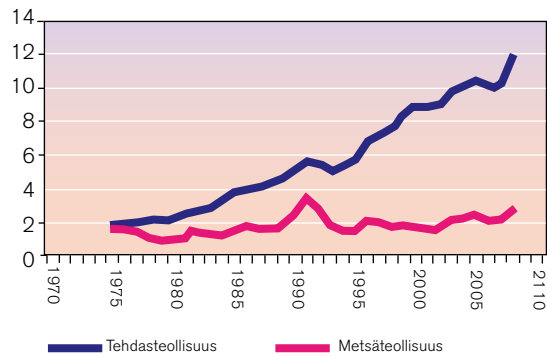
Hemous ja Reinhilde Veugelers huomauttavat tuoreessa kirjoituksessaan, että julkiset investoinnit vihreään teknologiaan ovat vielä suurista lupauksista huolimatta aivan liian pieniä tarpeisiin nähden. Suomellakin on tässä oma roolinsa. Suomen tulisi ennen kaikkea pyrkiä sekä EU-tason että laajempaan kansainväliseen tutkimukseen. Suomella on bioenergian ja biomateriaalien tutkimuksessa vankka pohja. Jossain vaiheessa osa siitä toivottavasti muuttuu tuotannoksi ja sitä kautta kannattavaksi liiketoiminnaksi.

Metsäteollisuusyritysten tuotekehityspanostus suhteessa liikevaihtoon on ollut vaatimattomaa (kuva 35). Pieni piikki 1990-luvun alun lamassa kuvaa ehkä enemmän jalostusarvon romahdusta kuin tuotekehityspanostusten kasvua. Toivottavasti vuoden 2008 piikki ei liity pelkästään samaan asiaan, vaan että kyseessä olisi käänne tutkimusintensiteetin todelliseen kasvuun. Metsäteollisuudesta on tulossa bioteollisuutta ja muutoksen edellytys on tutkimustoiminnan olennainen lisääminen.

#### Biojalostamot ovat jo nurkan takana

Riittävätkö alan omat tai Suomen voimavarat muutoksen aikaansaamiseen ylipäätään ja nopeaan muutokseen erityisesti? Melkoinen osa tarvittavista teknologisista ratkaisuista on jo olemassa. Kysymys on kaupallistamisesta ja tuotannon saattamisesta teolliseen mittakaavaan. Biojalostamot ovat tulossa.

**Kuva 35.** T&K-menot metsäteollisuudessa ja koko teollisuudessa, % jalostusarvosta.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

Ensimmäisenä valmistuvat nykyisten sellu- ja paperitehtaiden yhteyteen rakennettavat biojalostamot 2010-luvun alkupuolella. Ne tuottavat sellun ohella biopolttoaineita ja hyödyntävät pääosin biomassaa, jota ei voi käyttää massan tuotantoon. Puusta valmistettavien biopolttoaineiden tuottajiksi tulee kuitenkin todennäköisesti toimijoita myös metsäteollisuuden ulkopuolelta: energiasektorilta ja kemian teollisuudesta.

Öljypohjaisten tuotteiden korvaaminen biopohjaisilla laajemminkin on todennäköinen kehityskulku. Periaatteessa lähes kaikki öljypohjaiset kemikaalit ja pakkausmateriaalit ovat korvattavissa biopohjaisilla. Kehitys on vasta alkuvaiheessa ja sen nopeus riippuu paljolti öljyn hintakehityksestä. Edessä oleva paperiteollisuuden muutos on verrattavissa 1800-lu-

vun loppuun. Silloin syntyi nykyisenkaltainen paperiteollisuus, kun puusta opittiin valmistamaan paperia.

Muutos tulee olemaan ehkä käännteentekevä ja ulottuu perusopetukseen ja tutkimukseen: Teknillisen korkeakoulun perinteikäs puunjalostustekniikan opinto-ohjelmakin muuttui Aalto-yliopiston biotekniikan ohjelmaksi vuonna 2010.

### **Muuttuisiko puutuoteteollisuus vihdoinkin lupauksesta menestykseksi?**

Puuhun perustuvan bioteollisuuden lisäksi toinen tulevaisuuden kasvualue on puutuoteteollisuus, joka on menestynyt viime vuosinakin tuntuvasti paperiteollisuutta paremmin. Bioteollisuuden rasitteena on kuitenkin jonkinlainen "ikuisen lupauksen kirous": mekaanisesta puunjalostamisesta on ennustettu kasvualaa vuosikymmeniä ja lukuisia kehitysohjelmia on käynnistetty, mutta merkittäviä läpimurtoja ei ole syntynyt. Monet muut vailla omia metsävaroja olevat maat ovat jalostaneet puuta huonekaluiksi ja rakennusmateriaaleiksi paljon Suomea taitavammin ja tehokkaammin. Ekologisten arvojen korostuminen kulutuksessa ja tuotannossa, vaatimukset uusiutuvien materiaalien käyttöön sekä pyrkimykset säästävään ja vähäpäästöiseen energiankäyttöön luovat toivottavasti lopultakin edellytykset merkittäväälle puutuoteteollisuuden kasvulle.

## **METSÄN JA BIOTEKNIIKAN VAHVA SIDE**

Vuonna 1992 Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra juhli 25-vuotistaipaleitaan ja jakoi syntymäpäivänsä kunniaksi erikoispalkintoja. Yksi palkituista innovaatioista oli ksylitoli ja sen tekemiseen tarvittavan prosessin kehittäminen. Ksylitolin valmistuksen ydinosa perustuvat biotekniikkaan ja erityisesti entsyymitekniikkaan, jonka taustalla on biokeemiallisten prosessien ymmärtäminen. Suomen ainoa Nobelin palkinnon saanut tiedemies A.I. Virtanen oli biokemisti. Nykyiset biotekniikan kehittäjät ovat Virtasen oppilaita toisessa tai kolmannessa sukupolvessa; "uuden kehittäminen on pitkäjänteistä työtä" (Eloranta, Ranta, Ollus 1994).

Virtasen työn tuloksena Suomeen syntyi vahva koulukunta ja osaamis pohja, jonka vaikutukset näkyvät teknistieteellisessä koulutuksessa ja tutkimuksessa tänäänkin. Itse asiassa 1970-luvulla alkanut biotekniikan kehitystyö oli Virtasen opetuslasten tai -lastenlasten johdamaa.

### **Raja-aidat murtava yhteistyö toi tuloksia**

Yksi tuon ajan mielenkiintoisimpia hankkeita oli Pekilo-prosessin kehittäminen. Hiivasienien avulla pystyttiin sulfittiselluprosessin jätelie mi muuntamaan rehuproteiiniksi. Kehitystyö

johti teollisen prosessin kehittämiseen ja myös vientitoimituksiin. Kehitystyö oli moniteknistä ja yhdisti monenlaista osaamista: mikrobien tuntemusta, bioteknisen konversion tuntemusta, teollisen prosessin kehittämistä, prosessien hallinnan kehittämistä ja selluprosessien tuntemusta. Suomen teollisuuden historiassa yli raja-aitojen ulottuva ja ainutlaatuinen yhteistyö oli merkittävää ja johti pitkään kestäneeseen yhteistyöhön. Työ tuotti myös teknisesti merkittäviä tuloksia.

Saman ajan menestyksiin kuuluu myös interferonin valmistus. Siinä mikrobien aineenvaihdunnan sijasta käytetään ihmisen valkosoluja tuottamaan haluttua lopputuotetta – interferonia. Prosessia voidaan analogiansa takia pitää bioteknisenä tuotantona. Interferonista tuli kaupallinen menestys ja Suomi oli pitkään maailman suurin interferonin tuottaja.

#### Liika varovaisuus kostautui

Teknistaloudellisten syiden takia sulfiittiprosessin käyttö hiipui ja loppui vähitellen kokonaan. Tämän seurauksena Pekilo-prosessin käyttösovellukset tulivat tiensä päähän. Jostain syystä myös rahoittajien kiinnostus jatkaa bioteknisten sovellusten kehittämistä metsäteollisuuden sovelluksiin hiipui. Osaltaan tilanteeseen vaikutti metsäteollisuuden yleinen varovaisuus kaikkea uutta kohtaan ja halu välttää epävarmuutta sisältäviä kehityshankkeita.

Kulttuuri- ja osaamis pohja oli kuitenkin syntynyt ja seurauksena oli joukko merkittäviä, erityisesti entsyymejä hyväksi käytäviä sovelluksia, kuten

- Immoprosessi. Entsyymien avulla nopeutetaan oluen jälkikäymistä. Tämä on teollisesti ja taloudellisesti merkittävä sovellus. Myös tämän kehitystyön yhteydessä syntyi perusprosessikehityksen ohella muitakin teknisiä ratkaisuja, esimerkiksi prosessiautomaatioita ja maltaan laadunvarmennusta kuvankäsittelyn avulla.
- Ksylitolin valmistus. Lopputuote lienee Suomessa lähes kaikkien tuntema. Kyseessä on koivusokerin erottaminen ja siihen liittyvän teollisen valmistusprosessin kehittäminen. Ksylitolin valmistusta voidaan pitää tietyssä mielessä puun jatkojalostuksena, vaikka itse lopputuote onkin elintarvikke- tai lääkeaine.
- Biovalkaisu. Selluloosa valkaistaan poistamalla tummuvia aineosia selluloosasta entsyymien avulla. Monesti palkittu työ ei tunnu olleen kaupallinen menestys, vaikka teollisessa mitassa se teknisesti toimiikin. Toki voidaan jälkikäteen spekuloida oliko markkina todellakin heikko vai oliko sovellustoi- miala liian varovainen panostamaan riittävästi pitkäjänteiseen kehitystyöhön. Synty-







neellä osaamisella olisi nyt merkitystä, kun pohditaan metsäteollisuuden tulevaisuutta ja erityisesti biopolttoaineita ja biosovelluksia.

- Maidon ja heran käsittely. Näistä sovelluksista hyvä esimerkki on entsyymien avulla tapahtuva laktoosin konversio laktaasiksi, mikä on ollut maitoallergikkojen kannalta merkittävä helpotus. Tällä alueella on paljon kaupallisia sovelluksia. Tälläkin alueella kehitystyö on synnyttänyt prosessikehityksen ohella myös mittaustekniikan ja prosessinohjauksen sovelluksia.

#### Mihin katosi suomalaisen biotekniikan etsikkoaika?

Suomessa oli vahva biotekniikan osaamisen pohja vuosituhannen kääntyessä loppuun. Mitä sitten tapahtui? Ensinnäkin yritysjärjestelyiden seurauksena osa osaamisesta valui Suomen ulkopuolelle. Toinen ehkä vielä merkittävämpi tekijä oli solubiologian ja rekombinantti-DNA-tekniikan nousu tutkimusrahoituksen kansainvälisesti keskeiseksi teemaksi. Tähän liittyi huomattavia toiveita uudenlaisista lääkkeistä ja diagnostiikan tekniikoista. Suomi seurasi perässä ns. moderniin biotekniikkaan.

Suomessa oli alalla kansainvälisesti ansioituneita tutkijoita, joten lisääntyneelle rahoitukselle oli ottajia. Tämä johti lähellä peruskehitystä olevien aktiviteettien merkittävään kasvuun. Strategia ajautui merkittäviin ongelmiin, koska

- Suomesta puuttui uuden biotekniikan teollinen pohja ja teollinen toiminta oli luotava "tyhjältä". Tällaiseen muutokseen kuluu vuosia.
- Suomen rahalliset resurssit olivat murto-osa verrattuna modernin biotekniikan päämaitoihin. Ihmettä ei voinut tapahtua, vaikka yksi suomalainen vastaa kymmentä viholaista. Nokia-ihme ei voinut toistua, koska olosuhteet ja reunaehdot eivät kohdanneet oikealla tavalla. Sattuma ja välttämättömyys eivät toimineet.
- Suomesta puuttuivat merkittävät riskirahoittajat, ja suomalaisten on vaikea kilpailla kansainvälisillä riskirahoituksen markkinoilla.
- Suomessa unohdettiin "perinteisen" biotekniikan vahvuudet ja olemassa oleva teollinen pohja. Se ei ollut enää seksikästä. Vahvuudet alkoivat kuihtua.

#### Biotekniikan ja puun biokäsittelyn uusi nousu on alkanut

Ilmastomuutos on palauttanut perinteisen biotekniikan ja puun biokäsittelyn uudestaan kiinnostuksen kohteeksi. Kiinnostus on herännyt erityisesti kansainvälisen politiikan tuomien paineiden stimuloimana. Olemme ehkä kohtaamassa uusiutumisen pakkoa. Nykypäivän keskusteluissa termi "bio" liittyy usein bioraaka-aineeseen, jätteisiin tai tuoremassaan, bioraaka-

aineen kaasutukseen tai sen jalostukseen öljyn tapaiseksi polttoaineeksi.

Uutta on nopeasti kasvavan biomassan jalostaminen polttoaineeksi käyttämällä perinteistä biotekniikkaa prosessin tehostamiseen ja nopeuttamiseen. Tämä tuo paljon synergiaetuja Suomen perinteisille vahvuuksille biotekniikan alueella.

### ELEKTRONIIKAN KOKOONPANIJASTA LÄSNÄ-ÄLYN SYSTEMIOSAAJAKSI

Suomen ICT-klusteri on 2000-luvun aikana siirtymässä nopeasti teknologian tuottajasta palveluiden tarjoajaksi. Siinä on onnistuttu vain osittain. ICT-klusterin merkitys kansantaloudessa on pienentynyt koko 2000-luvun ajan, mutta se on edelleen merkittävä. ICT-klusteri on lukujen valossa kansantaloudelle merkittävämpi kuin esimerkiksi metsäteollisuus.

ICT-klusterin pienentyminen on johtunut lähes kokonaan Nokian ja sen ali- ja osahan- kintasektorin voimakkaasta supistumisesta Suomessa. Kaikki merkittävät teolliset toimittajat ovat joko lopettaneet tuotantonsa Suomessa tai vähentäneet sitä merkittävästi. Alan rakenne on muuttunut dramaattisesti: valmistustyöntekijöiden osuus on enää puolet aiemmasta. Tutkijoiden ja asiantuntijoiden osuus on noussut vastaavasti. Osaaminen on siis säilynyt Suomessa,

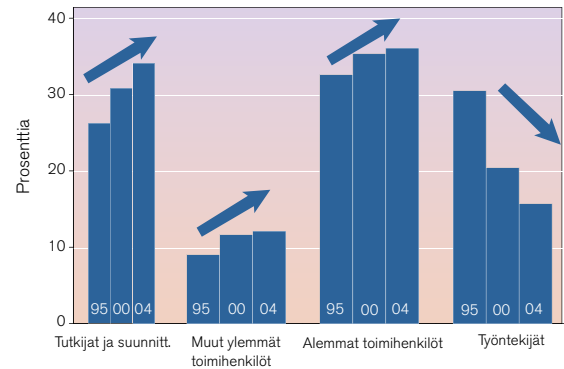
ehkä jopa noussut. Klusteri on etsimässä uutta suuntaansa varsinkin vuonna 2009 tapahtuneen 40 %:n katastrofaalisen viennin romahduksen jälkeen.

### Onko meillä varaa olla riippuvaisia Nokiasta?

Matkapuhelinten valmistus on pitkälti muuttunut bulkkituotannoksi eikä valmistus voi kuin pieneltä osin säilyä Suomessa. Tutkimus ja tuotekehitys näyttävät edelleenkin kukoistavan Suomessa, samoin muu tuotantoa tukeva palvelutoiminta. Kaikki riippuu ainakin muuttaman lähivuoden aikana pitkälti Nokiasta, joka hallitsee entistäkin selvemmin suomalaista ICT-klusteria ja elektroniikkateollisuutta.

Nokian merkitys sekä omalle toimialalleen että koko Suomen yrityssectorille on huomattava.

**Kuva 36.** Työllisyyden rakenteen muuttuminen Suomen ICT-klusterissa.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

tavasti suurempi kuin esimerkiksi Ericssonin Ruotsissa tai Philipsin Hollannissa. Nokian osuus Suomen koko elektroniikkateollisuuden tuotannosta on yli 70 % ja T&K-toiminnasta 90 %. Alan tulevaisuus on siis pitkälti Nokian hallussa. Riskit ovat kansantalouden näkökulmasta melkoisia: Nokia on sekä tuotantonsa että patenttisalkkunsu perusteella huomattavasti voimakkaammin erikoistunut kuin edellä mainitut Ericsson ja Philips. Samalla Nokian osuus koko alasta ja kansantaloudesta on tuntuvasti suurempi.

#### **Suomi on jo merkittävä ICT-palveluiden vientimaa**

Ensimmäisiä merkkejä ICT-klusterin siirtymisestä palveluiden tuottajaksi näkyy jo vientitilastoissa. Tietotekniikka- ja informaatiopalveluiden vienti oli vuonna 2008 jo runsaat 5,5 miljardia euroa. Palveluiden vienti on jo suurempi kuin matkapuhelinvientä, joka vuonna 2009 romahti runsaaseen kolmeen miljardiin euroon. Suurin osa tietotekniikkapalveluiden viennistä oli Nokia-konsernin sisäistä vientiä.

Merkittävä osa tietotekniikkapalveluiden viennistä liittyy laitevalmistukseen. Itsenäistä palveluvientiä on vähän. Toisaalta teollisuuden ja palveluiden erottaminen toisistaan ei ole enää mahdollista eikä tarpeellistakaan. Digitaalisten palveluihin vientiin liittyy kuitenkin suuri tulevaisuuden mahdollisuus.

Julkiset toimijat eri puolilla maailmaa ovat vasta alkuvaiheessa palveluiden digitalisoinnissa. Tarve nostaa tuottavuutta johtaa ennen pitkää kehityksen nopeutumiseen. Samalla kasvavat yksityisten palvelutuottajien mahdollisuudet aivan uudenlaiseen liiketoimintaan merkittävästi. Muutoksen mahdollistaa tietojenkäsittelykapasiteetin keskittyminen pilvipalveluihin. Kehityskaari on siis samanlainen, kuin sähköenergian tuotannossa aikanaan.

#### **ICT-klusteri ei voi yksin muuttaa Suomea**

On suuri riski, että Suomi ja suomalaiset yritykset jäävät jälkeen kehityksen eturintamasta, vaikka meiltä löytyy koulutettua työvoimaa ja osaamista suhteessa talouden kokoon kansainvälisten vertailujen valossa yllin kyllin. Riski liittyy siihen ongelmaan, että digitaalisten palveluiden murroksessa ICT-klusterin yritykset eivät yksin pysty luomaan ja toteuttamaan suuria murroksia. Muutoksien on tapahduttava saumattomassa yhteistyössä asiakastoimialojen kanssa. Näihin "toimialoihin" kuuluvat myös julkiset toimijat.

Uudet liiketoimintamahdollisuudet löytyvät ICT:n soveltamisesta vahvoilla teollisuusaloilla, esimerkiksi rakentamisessa, ympäristö- ja energiateknologian sovelluksista sekä digitaalisista hyvinvointipalveluista. Ympäristö- ja energiateknologiaan liittyvien sovellusten kysyntä kasvaa hyvin nopeasti. On arvioitu, että ICT:n

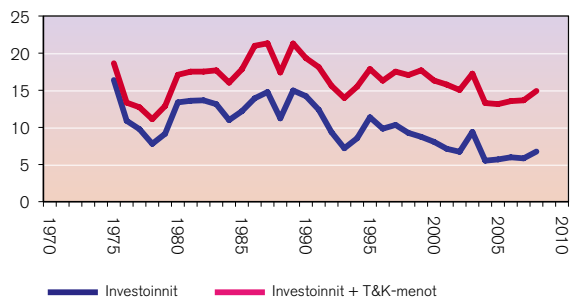


avulla voidaan kasvihuonepäästöjä alentaa alkaneella vuosikymmenellä noin 15 %. Suurin hyöty tulee älykkäiden sähköverkkojen kehittämisestä<sup>4</sup>. Tässä Suomella ja suomalaisilla yrityksillä olisi lähtökohtaisesti erityinen kilpailuetu: vahva osaaminen sekä energiateknologiassa että ICT:ssä. Haaste on siinä, että tälle alueelle ovat tulossa lähes kaikki muutkin kehittyneet maat. Mukaan on tulossa uutena pelurina ja suurin panostuksin myös Kiina, joka on päättänyt tulla myös vihreässä teknologiassa maailman johtavaksi toimijaksi.

### SULAUTETUT KONEET - KOKONAISRATKAISUUN LIITETTY TEKNOLOGIA

Koneteollisuuden tulevaisuuden kasvumahdollisuuksia voidaan pohtia viime vuosien investointien avulla. Tuotantohyödykkeiden investoinnit kasvoivat nopeasti tämän vuosikymmenen jälkipuoliskolla. Koneteollisuuden investointiaste (kiinteiden investointien ja T&K-investointien suhde jalostusarvoon) kuitenkin alentui suhteellisen nopeasti – nopeammin kuin teollisuudessa keskimäärin. Tuotannon kasvu ei siis perustunut niinkään tuotantokyvyn kasvattamiseen, vaan

**Kuva 37.** Koneteollisuuden investointiaste suhteessa jalostusarvoon vuosina 1970–2008.



Lähteet: Etlan laskelmat Tilastokeskuksen aineistoista.

olemassa olevan tuotantokyvyn tehokkaampaan käyttöön.

Tämä on tietysti myönteistä kehitystä: tehokkuus parantui. Oheinen kuvio kuitenkin kertoo, että koneteollisuuden panostukset tutkimukseen ja tuotekehitykseen ovat olleet suhteellisen pienet verrattuna koko teollisuuteen. T&K-investoinnit suhteessa jalostusarvoon ovat kyllä pitkällä aikavälillä kasvaneet, mutta eivät juurikaan enää viime vuosina. Osuus jalostusarvosta on pysynyt noin kahdeksassa prosentissa 1990-luvun puolivälin jälkeen.

Kansainvälisen kysynnän kehitys jää ainakin lähitulevaisuudessa tuntuvasti kriisiä edeltänyttä aikaa heikommaksi. Investointien toipuminen kestää pitkään, vaikka talouskasvu käynnistyyisikin. Tulevaisuuden rakennusaineita on haettava tuottavuuden kasvattamisesta, teknologian ke-

<sup>4</sup>The Climate Group on behalf of the Global eSustainability Initiative GeSI (2008).

hittämisestä ja uusilta markkinoilta. Suomesta kerran lähtenyt suurteollisuus ei koskaan palaa.

Konepajateollisuuden ali- ja osahankinnan tulevaisuutta luodanneet selvitykset peräänkuuluttavat jatkuvaa työnjaon lisäämistä alan sisällä sekä alihankkijoiden kansainvälistymistä päämiesten perässä. Tämä on varmasti yksi keino kasvattaa koko alan tuottavuutta. Mutta se tuskin riittää. Tarvitaan myös omia tuotteita ja omaa tuotekehitystä.

#### **Suomalaisen koneteollisuuden mahdollisuudet ovat älykkäissä koneissa**

Merkittävin mahdollisuus liittyy entistä älykkäämpiin koneisiin. Tieto- ja viestintäteknologiaa tullaan lisäämään koneisiin monesta syystä. Energiansäästö ja päästöjen vähentäminen tule-

vat entistä tärkeämmiksi samalla kun tuotteen elinkaarikustannusten hallinnan tarve lisääntyy. Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tehostaminen parantaa tuottavuutta ja turvallisuutta.

Merkittävä koneteollisuuteen vaikuttava megatrendi on kaiken kattava tavoite: "vähemmästä enemmän"! Elinkaarikustannuksia on pienennettävä, koneiden muunneltavuutta lisäättävä, energiankäyttöä vähennettävä, työturvallisuutta parannettava, koneita kevennettävä ja niiden ympäristökuormitusta vähennettävä. Koneteollisuuden tulevaisuus on merkittävältä osin ICT:n ja perinteisen konepajateollisuuden rajapinnassa. Tällä tiellä ollaan jo hyvässä alussa. Käyttäjän arvon tulisi näkyä koneiden helppossa käytettävyydessä ja sulautumisessa osaksi isompia järjestelmiä.





## JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

### MITÄ SUOMALAISTEN YRITYSTEN PITÄISI TEHDÄ?

Monet suuryritykset keskittyvät hakemaan mit-takaavaetuja ja välttämään tarpeettomia riskejä turvatakseen yrityksen omistajien tuoton jokai-selle kvartaalille. Tällöin käy helposti niin, että huomio kiinnitetään vain nykyisiin avaintekno-logioihin ja avainasiakkaisiin. Liian myöhään huomataan, että yrityksen innovaatiomiilu on sammunut, kun yrityksestä on kadonnut uutta luova ja riskejä pelkäämätön yrityskulttuuri. Yrityksen kohtalona on tällöin ajautua toimi-alan konsolidaation saaliiksi tai saalistajaksi saturoituvilla markkinoilla. Taitavasti johdettu-na yritys voi menestyä, mutta Suomen kaltai- sessa korkeiden resurssikustannusten maassa

sellaisen yrityksen ei juuri kannata harjoittaa tuotantotoimintaa.

#### Kahden korin tuotteita

Vaikeissa tilanteissa ehkä paras ohje on aloittaa toiminnan kehittäminen tosiasioiden tunnista-misella ja tunnustamisella. Globaalitalouden ku- rimuksessa kamppaileva teollisuusyrittäjä voisi tehdä tämän vaikkapa seuraavalla harjoituksella:

Jaa yrityksesi tekemät tuotteet ja niiden osat kahteen koriin. Punaiseen koriin laitetaan ne tuotteet ja osat, joiden kilpailukyky perustuu ensisijaisesti vain hintaan. Siniseen koriin lai-tetaan puolestaan ne tuotteet ja osat, joiden kilpailukyky perustuu asiakaspalvelutekijöihin tai asiakkaiden toteamaan kiistattomaan parem-muuteen kilpailijoiden tuotteisiin verrattuna.

Mikäli sininen kori jää tyhjäksi, on yrityksellä todellinen ongelma säilyä hengissä yrittämällä pitää tuotanto Suomessa. Ainoa toivo on, että markkina on niin pieni ja kotimainen, ettei se kiinnosta kansainvälisiä tai globaaleja yrityksiä. Tässä tilanteessa olisi syytä joka tapauksessa käynnistää yrityksessä vakava strateginen pohdiskelu. Tuotteistoa olisi kehitettävä, että se erottuisi kilpailijoista asiakasarvon tuottokyvyllään niin, etteivät yrityksen tuotteet joutuisi bulkkituotteiden armottomaan ja jatkuvaan kustannusvertailuun.

Punaisen korin tuotanto kannattaa sijoittaa sellaiselle talousmaantieteelliselle alueelle, jossa valmistuskustannukset asettuvat alemmas tai vähintäänkin samalle tasolle kuin kilpailijoilla. Mikäli punaisessa kustannuskilpailun kohteena olevassa korissa on fyysisiä tuotteita, pitäisi yrityksen mahdollisimman nopeasti alkaa miettiä kyseisten nimikkeiden valmistusta tai valmistuttamista esimerkiksi Kiinassa, Intiassa tai Romaniassa. Mikäli nämä tuotteet ja niiden valmistus edustavat yrityksen ydinosaamista, on yrityksen oma tuotannollinen läsnäolo vaikkapa Kiinassa ehdottoman perusteltua. Näin on varsinkin siinä tapauksessa, jos ainakin osa yrityksen markkinoista on Aasiassa.

#### **Siniseen koriin tarvitaan sisältöä**

Sinisen korin mahdollinen tyhjiys on yritykselle elämän ja kuoleman kysymys. Tyhjän sinisen

korin tilanteeseen jouduttaessa on kolme vaihtoehtoa: myydä yritys, siirtää toiminta halvan resurssikustannuksen alueelle tai investoida osaamiseen ja teknologiaan niin, että siniseen koriin saadaan sisältöä. Osaamista ei välttämättä tarvitse hankkia oman tutkimus- ja kehitystoiminnan tuloksena, vaan yritys voi ostaa patenteja tai muita immateriaalioikeuksia. Yksi keino päästä eteenpäin on ostaa sellaisia yrityksiä, joilla jo on kilpailukykyisiä teknologioita tai muuta osaamista. Näinhän teki esimerkiksi Outotec jo polkunsa alkuvaiheissa.

Valmiiden tuoteoikeuksien tai toimivien teknologiayritysten hankinta vähentää niitä riskejä, joita kokonaan uusien teknologioiden etsintään aina liittyy. Toisaalta, mitä valmiimpi joku teknologia tai liiketoiminta jo on, sitä kovempi on siitä markkinoilla pyydetty hinta.

#### **Punaisen korin ongelma on hintalappu**

Punaisen korin ongelman ratkaiseminen on periaatteessa helpompaa, mutta ei kovin mutkatonta. Ongelma tarkoittaa sitä, että kalliilla resurssikustannuksilla valmistetaan tuotteita ja osia, joissa asiakas arvostaa ainoastaan hintaa. Ratkaisu on kehittää näitäkin tuotteita ja osia arvoperusteiseksi tai etsiä niille riittävän kustannustehokas valmistustapa esimerkiksi Kaukoidästä.

1980-luvulla Kiinaan perustivat tehtaita ainoastaan sellaiset yritykset, joiden liikevaihto

oli miljardin markan kokoluokkaa. 1990-luvulla kynnys oli madaltunut, jolloin myös satojen miljoonien liikevaihdon yrityksiä oli perusteltua harkita tuotannollista läsnäoloa Kaukoidässä. Tällä vuosituhanella raja on entisestään madaltunut sitä mukaa kuin isojen yritysten kokemuksia ovat pienetkin yritykset päässeet hyödyntämään.

Globalisaatioon liittyvä Aasian markkina-alueen kasvu ja halvan työvoiman saatavuus ovat molemmat vaikuttaneet siihen, että suomalaisetkin pienet ja keskisuuret teollisuusyritykset ovat varsin menestyksekkäästi rakentaneet omia tehtaitaan eri puolille Aasiaa ja Itä-Eurooppaa. Yrityksen koko ei juuri näytä enää olevan rajoittava tekijä. Myös muutaman kymmenen miljoonan euron liikevaihtoa tekevät yritykset ovat kasvavin joukoin ja ilman suurempia takaiskuja investoineet uusiin tehtaisiin.

On varsin perusteltua rohkaista niitäkin yrityksiä, jotka vielä eivät ole ottaneet omia askeleita globalisaation suuntaan, aloittamaan globaalin tuotannon tarjoamien etujen hyödyntäminen. Muuten on suuri riski, että koko yritys näivettyy kokoon. Jos kustannustasoa ei pystytä alentamaan, valtaosa asiakkaista katoaa yrityksen asiakasrekisteristä ja siirtyy ostamaan toimijoilta, joiden kustannustehokkuus on globaalin hankintatoimen tai globaalin valmistusfunktion ansiosta globaalien markkinoiden tasolla.

## TEESIT SUOMALAISILLE YRITYKSILLE JA YRITTÄJILLE

- Muuta yrityksesi tuoteyrityksestä asiakaslähtöiseksi innovaatioyritykseksi. Kehitä tuotteita, hanki tuoteoikeuksia tai osta yrityksiä, joiden avulla kykenet ratkaisemaan asiakkaiden aiemmat ja ylipääsemättömät ongelmat. Luo uusia ja aiempaa parempia ratkaisuja vanhoihin ongelmiin. Panosta asiakasrajapintaan. Hanki ylivertainen asiakkaiden ongelmien ymmärrys ja sovellusosaaminen.
- Palkkaa palavasieluisia myyjiä, jotka pystyvät myymään uusia ratkaisuja. Myyntimiehesi on pystyttävä myymään asiakkaille yrityksesi tarjoama "uusi uskonto" eli uudet ratkaisut ennen tuntemattomiin tai tunnettuihin ongelmiin.
- Rakenna Suomen tehtaat toteuttamaan osaamiseen perustuvaa hyötyarvoa. Tee Suomessa sellaiset tuotteet, joissa asiakkaat arvostavat ensisijaisesti hyötyarvoa. Keskity erityisesti niihin ydinkyvykkyytesi tuotteisiin, jotka vaativat tuotekehityksen läheisyyttä. Panosta korkeaan laatuun ja ketteryyteen.
- Ota globalisaation tarjoama etu itsellesi. Rakenna Kiinan ja muualle Kaukoitään tai Itä-Eurooppaan tehdas tai tehtaita. Tee siellä ydinkyvykkyytesi liittyvät tuotteet ja

osat, joissa asiakkaasi arvostaa ainoastaan hintaa ja riittävää laatua.

- Siirry globaaliin hankintaan, mutta valvo ja opasta kaukaisia toimittajiasi. Yritykseksi hankintatoimen on kyettävä hyödyntämään globaalin hankintatoimen tarjoamat kustannusedut ydinkyvyykkyyteesi liittymättömien tuotteiden, osien ja raaka-ainneiden hankinnassa. Rakenna tarvittaessa oma kansainvälinen hankintatoimisto tai hyödynnä kolmansien osapuolien kyvykkyyttä. Älä jätä kaukaisia toimittajiasi ilman valvontaa ja ohjeistusta. Pidä omat luottohenkilösi tarvittaessa vaikka joka päivä toimittajan tehtaalla ja toimistossa.
- Hyödynnä toimittajiesi innovaatiokyky omissa tuotteissasi. Älä jätä avaintoimittajiasi pelkästään ostajiesi varaan. Huolehdi siitä, että tuotekehityseksperttisi tutkivat jatkuvasti millaisia innovaatioita toimittajilla olisi tarjota tänään tai huomenna.
- Älä minimoi kustannuksia, vaan maksimoi voittoja. Uusia innovatiivisia ratkaisuja ei voi hankkia kilpailutuksen avulla. Mikäli joku toimittajasi tarjoaa sinulle "uutta uskontoa", jonka varassa pystyt itsekin ansaitsemaan siirtämällä uuden ratkaisun tuotteittesi välityksellä omille asiakkaillesi, niin punnitse riskit. Älä kuitenkaan jätä tilaisuutta hyödyntämättä oman lyhyen tähtäyksen ahneutesi tai kateutesi sokaisemana.

- Älä tyydy pelkkiin tuotteisiin, vaan investoi myös palveluihin. Etsi jatkuvasti ratkaisuja helpottamaan asiakkaittesi elämää. Usein ratkaisut ovat palveluita, jotka liittyvät tai ovat riippumattomia tarjoamistasi tuotteista. Palvelut voi tuottaa itse, mutta usein kannattaa verkottua muiden kanssa.
- Panosta tulevaisuuden ymmärrykseen. Valmistaudu tarttumaan uusiin kasvualoihin ja markkinoiden epäjatkuvuuksiin. Etsi uusia kasvualoja nykyisen ydinliiketoimintasi ulkopuolelta. Ajattele riittävän pitkäjänteisesti. Tunne toimintaympäristösi.
- Älä anna innovaatiomiilusi sammua. Erityisesti suuryritykset keskittyvät hakemaan mittakaavaetuja ja välttämään tarpeettomia riskejä turvatakseen yrityksen omistajien tuoton jokaiselle kvartaalille. Ymmärrä, että suurempi riski on uudistamisen ytimen sammuminen. Silloin yrityksestä katoaa uutta luova ja eteenpäin pyrkivä yrityskulttuuri.

## TEESIT VALTIOVALLALLE

Julkisen vallan harjoittaman elinkeino- tai yrityspolitiikan tehtävänä on varmistaa talouden tehokas toiminta ja pitkän aikavälin kasvun edellytykset. Kysymys on talouden rakenteista ja pelisäännöistä, joilla voimavarat kohden-

tuvat mahdollisimman hyvin tulevaisuuden talouskasvun ja kansalaisten hyvinvoinnin kannalta.

Elinkeinopolitiikassa – tai teollisuuspolitiikassa, kuten sitä aiemmin tavattiin kutsua – on aina käyty kiistaa siitä, tulisiko politiikan luoda vain edellytyksiä markkinoiden tehokkaalle toiminnalle vai valita myös toimialoja tai yritysryhmiä, joille annetaan erityistä tukea. Tehdäänkö horisontaalista vai vertikaalista politiikkaa? Tai: onko virkamiehillä ja poliitikoilla kyky ja tietämys valita tulevaisuuden menestysaloja ja yrityksiä vai pitäisikö valinta jättää pelkästään markkinoiden tehtäväksi? Käytännön elinkeinopolitiikka on aina ollut jonkinlainen yhdistelmä näistä kahdesta ääripäästä. Painotukset puoleen ja toiseen ovat vaihdelleet.

#### **Valtiojohtoisesta teknologiateollisuudesta on karvaita kokemuksia**

Markkinat toimivat aina jossain mielessä epätäydellisesti, ja siksi markkinoiden toimintapuutteiden korjaamiselle on oikeutuksensa. Ongelma vain on se, että markkinapuutteen tunnistaminen ja sen aiheuttaman ongelman täsmentäminen on vaikeaa. Julkisen sektorin suora puuttuminen markkinoiden toimintaan saattaa tuottaa enemmän ongelmia kuin ratkaisuja. Ja vaikka toimintapuutteesta olisikin selvä käsitys, ei ole lainkaan varmaa, mikä olisi tehokkain väline ongelman poistamiseen:

käytetäänkö suoria tukia, verohelpotuksia vai normiohjausta?

Suorasta puuttumisesta markkinoiden toimintaan ja yksittäisten toimialojen valitsemisesta tukien kohteeksi on karvaita kokemuksia. Monilta on ehkä jo unohtunut epäonnistunut yritys perustaa valtion kuvaputkitehdas, jonka avulla toivottiin Suomen elektroniikkateollisuuden nousevan uudelle tasolle. Yritys päättyi katastrofiin. Yhteiseurooppalainen yritys luoda kilpailukykyistä lentokoneiteollisuutta on tuoreempi esimerkki vastaavasta. Ruotsin mittavat tuet telakkateollisuudelle 1970-luvulla opettivat paljon silloisen teollisuuspolitiikan tekijöitä: maailman parasta terästä tuhottiin maailman korkeimmilla palkoilla. Ruotsin telakkateollisuuden jalostusarvo oli parina vuonna negatiivinen.

#### **Yksinkertaisempi yritystukijärjestelmä Suomeen, kiitos**

On myös toisensuuntaisia esimerkkejä. Julkinen sektori vaativana pioneeriasiakkaana on saattanut antaa alun kokonaan uuden toimialan synnylle. Osittain tästä oli kysymys Suomen tieto- ja viestintäteollisuuden alkuvaiheissa. Samoin julkisella sektorilla on tietenkin merkittävä rooli monilla talouden perusrakenteita tukevilla aloilla. Näitä ovat esimerkiksi energiahuolto, liikenne ja tietoliikenne. Näillä aloilla tarvittavia pääomia ei yksinkertaisesti yksityi-





seltä sektorilta olisi saatu. Lisäksi alojen merkitys turvallisuudelle ja huoltovarmuudelle on korvaamaton.

Yritystukijärjestelmillä on kuitenkin taipumus paisua monimutkaisiksi ja sellaisiinkin tarkoituksiin, joissa tuet aiheuttavat enemmän haittaa kuin hyötyä. Näin on käynyt Suomessakin. Siksi tärkein elinkeinopoliittinen suositus onkin yksinkertaistaa ja supistaa yritystukia ja elinkeinopoliittista arsenaalia. Kasvava määrä tutkimustietoa osoittaa, että suorat tuet hidastavat yritysrakenteiden uusiutumista ja resurssien hakeutumista nopeamman kasvun ja korkeamman tuottavuuden aloille. Erityinen ongelma on se, että globaalissa taloudessa tuet pyrkivät valumaan maan rajojen ulkopuolelle.

#### **Markkinamekanismi, hyvä mekanismi ohjattuna**

Edellisen perusteella politiikassa tulisi pyrkiä edistämään markkinoiden toimintaa ja suunnitella mahdolliset tuet niin, että ne samalla käyttävät hyödyksi markkinamekanismia. Verotuet ovat monesti tällainen tukimuoto, mutta ne on suunniteltava huolella. Julkisen sektorin luonteva rooli on toimia siellä, missä markkinat eivät joko toimi lankaan tai toimivat vain osittain. Näitä alueita ovat tyypillisesti koulutus ja tutkimus sekä suuri osa hyvinvointipalveluiden tuotannosta. Näitä on myös liian keskittyneillä oligopolistisilla markkinoilla. Globaalit markki-

najohtavat pyrkivät usein hidastamaan muutosta, jotta nykyisten investointien tuotto saadaan maksimoitua. Usein suuret valtiot (esimerkiksi USA ja Saksa) tukevat omaa teollisuuttaan protektionistisilla järjestelmillä.

Näiden yleisten periaatteiden pohjalta voidaan muotoilla muutamia politiikkasuosituksia, jotta talouskasvua ja yritysten menestymistä voitaisiin edistää.

- Ota käyttöön kasvuyritysten verokannusteet. Kannustimen tulee kohdistua mahdollisimman suoraan yrityksen kasvuun ja palkita voimakkaasti niitä, jotka kasvattavat yritystään ja luovat työpaikkoja ja hyvinvointia. Ota kasvuyrittäjyys keskeiseksi osaksi elinkeinopolitiikkaa sekä pitkän aikavälin kasvupolitiikkaa. Pidä huolta siitä, että yritysverotus kannustaa uusien tuotteiden ja palveluiden kehitykseen ja myös sekä ulkomaalaisten että suorien innovaatioyritysinvestointien lisääntymiseen.
- Tue tutkimusta, innovaatiotoimintaa ja tuotekehitystä. Selvitä kuitenkin, miten tehokkaita suorat tutkimus- ja kehitystuet ovat ja onko tuen rajat jo saavutettu. Lisää kokeiluja ja riskinottoa tutkimus- ja innovaatiopolitiikassa, mutta hyväksy myös epäonnistumisia. Kokeile verotukia tutkimus- ja kehitystoiminnalle.
- Luo mekanismeja, jotka edistävät yliopis-

tojen, tutkimuslaitosten ja ammattikorkeakoulujen verkostoitumista elinkeinoelämän kanssa. Tutkimuksen laatu on tärkein kriteeri myös yritysten kanssa tehtävässä yliopistotutkimuksessa. Ammattikorkeakouluilla on tärkeä rooli soveltavassa ja alueellisia tarpeita palvelevassa tutkimuksessa.

- Lisää tutkimuspanostuksia ympäristö- ja energiateknologioiden kehittämiseen sekä markkinoiden tutkimukseen. Näillä aloilla markkinoiden kasvu on vahvaa jo tehtyjen päätösten ja tiedossa olevan kehityksen vuoksi. Ympäristö- ja energiakysymykset kuuluvat joka tapauksessa suurelta osin julkiselle sektorille.
- Panosta tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan kansainvälistymiseen ja laatuun. Lisää voimakkaasti investointeja tutkijaliikkuvuuteen ja teknologiantuontiin.
- Tue korkeakoulu-uudistusten jatkumista. Ammattikorkeakouluille sopii vahva alueellinen rooli, yliopistoille on puolestaan annettava mahdollisuus kehittyä kansainvälisesti merkittäviksi omalla alallaan.
- Vahvista ja kokoa yliopistojen osaamisen siirtoon keskittyvät organisaatiot suuremmiksi yksiköiksi. Pidä mielessä se, että voiton tavoittelu saattaa osaamiseen siirrossa vaarantaa osaamisen siirron ja osaamisen edelleen kehittämisen.
- Tue sekä kansallisella että yritystasolla ym-

märrystä globaaleista muutostekijöistä ja markkinakehityksestä. Hanki paras tieto maailmalta ja anna se vapaaseen käyttöön. Tarjoa subventoituja tietopalveluja suuressa mittakaavassa.

- Luo innovatiivisille järjestelmille kysyntää julkisten hankintojen kautta. Tarjoa yrityksille mahdollisuus tulevaisuuden konseptikoeluihin. Yksi esimerkiksi tästä voisi liittyä älykkäisiin hoitokoteihin.

### **TEESIT TAVALLISILLE SUOMALAISILLE, YKSILÖILLE JA PIENRYHMILLE**

Yhteiskunnan taloudellisten mekanismien järjestessä katseet suunnataan tyypillisesti valtiovaltaan ja yrityksiin. Ongelmien ratkaisujen uskotaan olevan yritysten ja valtiovallan käsissä. Markka-aikana mekanismit olivatkin yksinkertaisia ja toimivia. Valtiovalta hoiti talous- ja finanssipolitiikan ja yritykset investoinnit. Työntekijät ja johtajisto ostettiin mukaan palkkojen nimelliskorotuksilla. Toki veronmaksajat viime kädessä kustansivat devalvaatioiden seuraamukset ja yritysten heikon vakavaraisuuden mukaiset korkokustannukset. Veronmaksajat kuitenkin hyötyivät asunto-osakkeittensa korkokulujen vähennysten kautta. Lisäksi lainojen reaaliarvot laskivat nopeasti inflaatiokierteessä.

2010-luvun alun lamasta toipuminen tulee olemaan suomalaisille vaikeampaa. Valtioval-  
lan kädet on raha- ja korkopolitiikassa sidottu.  
Tilannetta on helpotettu valtion lainanotolla,  
mutta se tie on kohta kuljettu loppuun. Valtion  
keinot rajoittuvat kasvuyrittäjyyden ja tuote-  
kehitystoiminnan edistämiseen sekä opetus-  
koulutus- ja tutkimustoiminnan vahvistamiseen.

### **Innovaatiot syntyvät yrityksissä ja ihmisissä – eivät valtiovalan komiteoissa**

Valtio ei kuitenkaan voi ryhtyä elinkeinoelämän  
keksijäksi. Innovaatiotoiminta ja kasvu tapahtu-  
vat yritysten vetäminä mutta ihmisten tekeminä.  
Elinkeinoelämän kehittämisen painopiste siir-  
tyy entistä enemmän yrityksiin. Tarkasti ottaen  
Suomen teollisuuden ja elinkeinoelämän uudes-  
sa kasvumallissa aiempaa mallia dominoinut  
valtiovalan rooli siirtyy yrityksissä ihmisille;  
työntekijöille ja johtajille. Jotta syntyisi menes-  
tystä innovaatioilla, pitää löytyä myös osaamista.  
Yritykselle on turhaa työntää Tekesin tuoteke-  
hitystukea, jos yrityksen johto ja työntekijät  
sidosryhmineen eivät osaa kehittää asiakkaita  
kiinnostavia uusia tuotteita ja palveluita.

Innovaatiotoiminnan edistyminen yrityksis-  
sä ei ole yksinkertainen tehtävä. Innovaatioita  
ei synny käskemällä, vaan uusia oivalluksia  
tekevät ja toteuttavat ihmiset, eivätkä organi-  
saatiot. Yritys ei keksi vaan ihmiset. Yritysten  
omistajien ja ylimmän johdon pitäisi kuitenkin

pystyä luomaan edellytykset uudistumiselle ja  
toimia siis samaan tapaan kuin yhteiskunta,  
käyttäen kannustimia ja koulutusta stimuloi-  
maan uudistumista.

Suomalaisten ei pitäisi kuitenkaan jäädä  
odottelemaan suotuisia tuulia ja yritysten ylim-  
män johdon heräämistä, vaan muutos pitää teh-  
dä myös alhaalta ylöspäin. Suomalaiset ovat  
menestyneet parhaiten silloin, kun olosuhteet  
ovat olleet talvisotamaiset. Arvoperusteiseen  
uudistuvaan yhteiskuntaan siirtyminen ei var-  
maankaan tee tästä poikkeusta.

### **Uutta aikaansaava ihminen havainnoi, kyselee ja kokeilee**

Millaisia ominaisuuksia ja millaisia käyttä-  
tymismalleja meidän tulisi löytää itsestämme,  
jotta kukin meistä pystyisi löytämään oman si-  
säisen innovaattorinsa? Tuore Harvard Business  
Review'n artikkeli (Dyer et al, 2009) on etsinyt  
näitä ominaisuuksia amerikkalaiseen tapaan  
pääjohtajatason henkilöiden käyttäytymisestä.  
Samat käyttäytymismallit lienevät valideja kai-  
killa organisaatioitasoilla. Dyerin tutkimukset  
kattavat yli 3 000 henkilön otoksen, joten ha-  
vaintoja ei voine sivuuttaa olankohautuksella.  
Dyerin tutkimuksen mukaan innovatiivisten  
ihmisten avainkyvykkyudet ovat:

- havainnointi
- kyseleminen

- assosiointi
- kokeilu
- verkostoituminen.

### Katso ympärillesi

Kaiken lähtökohta on ympäristön jatkuva havainnointi. Pitää nähdä ympäröivä maailma suurena liiketoimintamahdollisuutena. Yksinkertaisimmillaan uusi liiketoimintamahdollisuus löytyy havainnoimalla tyytymättömiä naimoja. Toki useimmiten tyytymättömyys johtuu sosiaalisista syistä, mutta aina silloin tällöin joku on pettynyt, jos tuote tai palvelu ei toimi. Tyytymätön asiakas on yritykselle ja sen työntekijälle siunaus, sillä tyytymättömyyden syyn selviäminen tarjoaa parhaimmillaan arvokkaan idean tuotteen tai palvelun kehittämiseksi.

Havainnoinnista ei ole pitkä matka kyselemiseen. Mikäli haluaa luoda asiakkaalle jonkin uuden ratkaisun, on mielessään jatkuvasti kyseenalaistettava näkemäänsä: Miksi tuo ratkaisu, mikä siitä puuttuu, voisiko sen ratkaista toisin? Oleellisinta on tietenkin kysyä, onko jokin tekeminen tai osa kokonaan tarpeeton. Teknologian kehittyminen tekee jatkuvasti vanhoja tekemisiä tarpeettomiksi.

30 vuotta sitten konepajojen arvostetuimpia tehtäviä oli työkalujen viilaus. Työkaluvelhot pystyivät hiljaisen tietonsa avulla luomaan pajain käsin viimeisen silauksen tuotantovälineisiin, jotta lopputuotteet saataisiin virheettömik-

si. Modernit työstökoneet ja niiden numeerinen ohjaus tekivät työkaluviilauksen tarpeettomaksi. Kesti kuitenkin 15 vuotta ennen kuin oivallettiin, että työkalujen viilaaminen modernin teknologian aikoina on turhaa ja jopa vahingollista puuhaa. Vastaavia historiallisia jäänteitä ovat toimistoprosessit pullollaan tänäkin päivänä.

### Vapauta miellelyhtymät

Assosiointikyky tarkoittaa sitä, että ihminen pystyy mielessään luomaan, katkomaan ja uudelleen yhdistelemään havaintomaailmaansa koskevia miellelyhtymiä. Moottorikelkan joustavan vetotelan kehittäjä tuskastui siihen, että syvässä hangessa moottorikelkan perä helposti kaivautui hankeen (havainnointi).

Siihen aikaan moottorikelkkojen telat olivat jäykkiä. Ajatuksena oli lisätä kelkan kantavuutta hangessa. Ensimmäiseksi mieleen tullut kehitysratkaisu oli tietenkin lisätä telan pinta-alaa (kyseleminen). Tämän ratkaisun houkuttelevuutta vähensi isomman telan lisäpaino ja siksi entisestään pahentunut kaivautumistaipumus.

Ratkaisu löytyi kuitenkin muualta. Hiihoretikellä tuotekehittäjä alkoi ihmetellä, miksi porukan yhden jäsenen sukset kantoivat lumella paremmin kuin muiden sukset, vaikka miehet olivat likimain samanpainoiset. Kahvitaulla havaittiin, että parhaan kantavuuden syy löytyi muita löysemmistä suksenkannoista. Näin pystyttiin purkamaan pinta-alan ja kantavuuden

välinen staattinen assosiaatio ja korvaamaan se dynaamisen joustavuuden ja kantavuuden välisellä assosiaatiolla. Kokonaan uusi assosiaatio oli myös analoginen yhteys suksen ja moottorikelkan telan välillä.

### **Käden taidot kunniaan – kokeilujen kautta ratkaisuihin**

Suomalaisen koulutusjärjestelmän siunaus ja kirous on korkea koulutustaso. Koulutusjärjestelmän siunaus on valmius onnistua innovaatiivetoisen talouden edellyttämässä tietotyön tehtävissä. Innovaatiotoiminnassa tarvitaan teoreettisen ajattelun kykyjä, kun joudutaan yhdistämään näkymättömiä ajatuksia näkyvään materiaaliin. Toisaalta korkean koulutustason kirous on irtautuminen arkipäivän käden taidoista. Kyky ja mahdollisuus kokeilemiseen vähenevät. Kouluissa ja yliopistoissa tiedon opiskelu lisääntyy taitojen opiskelun kustannuksella. Taitoaineiden arvostus laskee ja ne joutuvat ahdinkoon tuntikehikoissa.

Idean muokkaaminen toimivaksi ja kaupallisesti houkuttelevaksi tuotteeksi vaatii lukemattomia kokeiluja; yritystä ja erehdyttä. Modernit simulointimenetelmät ovat suureksi hyödyksi erilaisten ratkaisujen testauksessa, mutta konkreettisia malleja ne eivät tule täysin korvaamaan. Taitoaineiden osuutta pitää lisätä koulutuksessa ja myös yliopistoissa.

Uusi ja tärkeä taitoaine on tietotekniikka. Valitettavasti tietotekniikka ja informaation käsittely tarjoillaan liian valmiina. Meidät opetetaan pelaamaan pelejä sen sijaan, että oppisimme tekemään pelejä. Emme pysty ymmärtämään millaista tietotekniikkaa asiakkaamme tarvitsisivat, kun emme edes osaa sanoa, millaista tietotekniikkaa itse tarvitsimme. Tällä alueella pitäisi palata tietotekniikan alkuvaiheiden kokeilukeskeiseen oppimiseen, mutta soveltaa 2010-luvun tietoteknisiä työkaluja ja ongelmakesteistä oppimista.

### **Verkottuminen ja vuorovaikutus tärkeätä**

Sekä innovaatioiden lähteiden löytyminen että innovaatioiden tulosten levittäminen perustuvat molemmat verkottumiseen. Vain kommunikoimalla löytyy puuttuvalle innovaatiolle tarve ja tarvitsija. Samoin vain kommunikoimalla hankitaan kehitetylle innovaatiolle käyttö ja käyttäjä. Tekstiviesti kehitettiin telekommunikaatiojärjestelmän testaajan tarpeisiin. Tekstiviestin käyttäjäksi tuli kuitenkin tavallinen kuluttaja.

Verkottumisen ja kommunikoinnin voi pitääkin olla sekä reaalista että virtuaalista. Tuotekehityslaboratorioon tullaan harvemmin repimään väkisin ulos yhtään keksintöä, vaikka tuotekehittäjät usein niin luulevat.

## Innovaatioyritykseksi voi oppia

Innovaatiokoulutusta on lisättävä kaikilla koulu- ja yliopistolaitoksen tasoilla. Samoin on toimittava täydennyskoulutuksessa ja yritysten sisäisessä kompetenssien kehittämisessä. Osa tätä koulutusta on luovuuskoulutus. Innovaatio- ja luovuuskoulutusta ei kuitenkaan voida irrottaa erilleen muusta yhteiskunnasta ja koulutusjärjestelmästä. Mikäli koulun, yliopiston tai yrityksen yleinen ilmapiiri ei kannusta uusiin aloitteisiin tai irtiottoihin, jää esimerkiksi luovuuskoulutus pelkkien luovuustekniikoiden opiskeluksi.

Kyky tehdä uusia oivalluksia on eri kyky kuin toteuttaa uusia oivalluksia. Keksijöillä nämä kyvyt usein yhdistyvät, kuten esimerkiksi Einari Vidgrenin kohdalla. Hyviä keksijöitä on kuitenkin yhteiskunnassa suhteellisesti yhtä vähän kuin muitakin erityisryhmiä. Vielä vähemmän on sellaisia keksijöitä, jotka pystyvät tekemään keksinnöistä menestyksekkästä liiketoimintaa, eli saattamaan keksinnöt kaupallisiksi menestyksiksi. Viimeistään kaupallistamisvaiheessa on monesti syytä vaihtaa viestinviejää.

Kaikista meistä ei tule keksijöitä. Silti on paljon omasta uskalluksestamme ja harjoittelustamme kiinni, pääsemmekö nauttimaan uusien oivallustemme luomasta ilosta. Innovaatio- ja

luovuuskoulutus ovat suureksi avuksi, mutta sisältö lähtee meistä itsestämme.

Ehkä suurin hyöty laajojen ihmisryhmien innovaatiokoulutuksesta tulisi ehkä välillisesti. Meidän kaikkien pitäisi pystyä ymmärtämään uudistamisen haasteita sen verran, että osaisimme arvostaa ja tukea lähellämme olevien innovaattoreiden työtä

Suomalaisia on moitittu maailman ainoaksi kansaksi, jolla kateus voittaa kiimankin. Olemme kateellisia toistemme onnistumisista ja pahimmillaan estämme onnistumisten syntymistä negatiivisilla ennakoasenteilla. Uusiin asioiden onnistuminen vaatii aina yhteisön tukea eikä uusia oivalluksia tehdä yksilöllisinä sankaritekoina. Rakentava kritiikki on monesti paikallaan, mutta monesti juuri rakentaminen meiltä unohtuu. Älkäämme siis estäkö meitä onnistumasta uudistumisessa lannistamalla soihdunkantajia työyhteisöissämme.

## Yksilö- ja pienryhmätason teesit suomalaisille

Yksilö- ja pienryhmätasolla meidän pitäisi toteuttaa seuraavia teesejä:

- Kehitä itsessäsi ja yhteisössäsi innovaatioyrityksen avainkyvykkyksiä: havainnointia, kyselemistä, assosiointia, kokeilua ja verkostoitumista. Opi ymmärtämään, mistä näissä taidoissa on kysymys.





- Tue ja kannusta uutta luovaa toimintaa. Jokaisella meillä on oma tärkeä roolimme työyhteisössä. Kaikki eivät voi eikä kaikkien tarvitsekaan olla keksijöitä. Jokainen voi edesauttaa – tai estää – uuden syntymistä.
- Älä kysy, mitä yhteiskunta tai yritys voi tehdä Sinulle vaan, mitä Sinä voit tehdä yritykselle ja yhteiskunnalle. Vuonna 2009 Suomen bruttokansantuote laski enemmän kuin ikinä itsenäisyytemme aikana sitten vuosien 1917 ja 1918. Me olemme enem-

män kuin pulassa. Nyt ei ole hyvä hetki nousta barrikadeille vaatimaan vanhoja etuuksia. Suomen kilpailukyky pitää ensin palauttaa kehittämällä uusia ratkaisuja ja liiketoimintoja. Jos onnistumme, pystymme huoltamaan kunnialla lapsemme ja vanhuksemme ja parhaimmillaan jopa palauttamaan vanhoja etuukiamme tasolle, jolle suomalainen yhteiskunta ne asetti 2000-luvun loppupuolen huiman kasvun aikana.





## EPILOGI – VUONNA 2017

Tapahtuu siis vuonna 2017 ..

Jussi on ollut tyytyväisenä eläkkeellä jo seitsemän vuotta. On ollut aikaa keskittyä harrastuksille ja niinpä Jussi on julkaissut useita kuvakirjoja. Tuuli oli lopulta antanut periksi ja suostunut muuttamaan kerrostaloon pari vuotta aiemmin. Talo on uusi ja se on rakennettu metroaseman viereen entisen Kehä I:n paikalle, Keilalahden ja Tapiolan väliin. Kehä oli siirtynyt myös tunneliin. Tornitalon ylimmästä kerroksesta on hulpea näköala. Jussi viisasteli, että koko elämä on jalkojen juuressa. Näkyi lapsuuden ja nuoruuden maisemat Pitäjänmäellä ja Haagassa, Tarvoon siltojen onkipaikat, Otaniemen campus sekä entinen asunto, omakotitalo.

Nykyisen asunnon talo oli moderni älytalo, johon oli asennettu viimeisintä tekniikkaa. Nyt, kun oli taas kunnan pakkas- ja lumitalvi – ensimmäinen sitten vuoden 2010 – monet tekniset ratkaisut olivat todella hyödyllisiä ja tarpeellisia. Esimerkiksi reaaliaikainen sähkönkulutuksen seuranta. Jussi pystyi seuraamaan koko ajan sähkön pörssihintaa ja omaa

kuluttajahintaa. Sähkön hinnoittelussa oli siirrytty tunneittain muuttuvaan hintaan – tai se oli yksi hinnoitteluvaihtoehto ja sai etuja, jos sitä käytti. Kulutuksen seuranta oli kelpo peli. Se kertoi koko ajan mikä oli maksu tuntia kohden ja sen avulla pystyi arvioimaan, miten maksut muuttuivat, jos poisti tietyn määrän tehoa käytöstä. Uusimpien koneiden ja laitteiden kulutusta pystyi seuraamaan laitetasolla ja helpotti talouden sähkönkäytön optimointia. Se oli erinomainen systeemi erityisesti tällaisina pitkinä ja kovina pakkasjaksoina, jolloin kulutus ampaisi Pohjoismaissa korkealle ja pörssihinta taivasiin.

Jussin mieleen palaa ennätystalvi 2010. Lumisaateet alkoivat jo joulukuun puolessa välissä ja lunta satoi säännöllisesti kaksi kolme kertaa viikossa ja ne jatkuivat ilman merkittävää suojajaksoa pitkälle maaliskuuhun. Puhdistetun lumen sijoituksessa oli ongelmia – syntyi parin metrin kasoja omalle pihalle. Nyt näytti samanlaiselta – paitsi, ettei ollut omia ongelmia lumen puhdistamisen kanssa. Eikä kesällä tarvinnut silputa tyrnin oksia eikä muutakaan. Jussi oli tyytyväinen elämäänsä. Tyytyväisenä Juha kattoi illallispyötä.

Molemmat lapset olivat tulossa puolisoidensa kanssa illalliselle. Hanna oli palannut kolmen vuoden jälkeen Vancouverista, jossa oli toiminut eläinkirurgina – oli ollut mahdollisuus tehdä avosydänleikkauksia, joita ei vielä Euroopassa vielä tehty.

- On se aika erikoista tämä sää, aloittaa Hanna. Vancouverissa oli todella lauhaa – ennätyslämmintä talveksi ja täällä taasen ollaan tekemässä uutta pakaskausiennätystä.

- Säähän on tietyllä tavalla syklistä, keskeyttää Juha. Sitä paitsi monet ilmastoasiantuntijat ovat todenneet, että ilmastomuutos tapahtuu ääri-ilmiöiden kautta – sähkönsinöörin termein oskilloiden. Eli erilaiset ääri-ilmiöt ja ennätyselliset tilat vuorottelevat.

- Tuo syklistä on sitten aika mielenkiintoinen juttu, jatkaa Juha. El Nino ja La Nina ilmiön kaikki tietävät. Atlantilla on vastaavanlainen, jossa keskisen Atlantin korkeapaine ja Islannin matalapaine taistelevat vaikutusvallasta. Kun molemmat on vahvoja, on meillä lämmintä talvella ja Grönlannissa ja Amerikan länsirannikolla kylmää. Kun korkeapaine on heikko, on meillä kylmää. Nytkin, kuten myös vuonna 2010 on Grönlannissa jopa 20 astetta ja Jäämerellä yli 12 astetta normaalin lämpimämpää.

- Lieneekö tässäkin 7-vuoden sykli, kuten El Ninossakin ja auringon aktiivisuudessa, kommentoi Jussi keskustelua. Millaista muuten oli Vancouverissa, kyselee Jussi Hannalta.

- Ihan jees, mutta kyllä se on aika paljon hypeetty paikka, vastaa Hanna. On ollut jo pitkään par-

haimpia kaupunkeja elää tutkimusten valossa, mutta minusta kyllä Helsingin alue on parempi. Kun on ollut 3 vuotta pois, on Stadi muuttunut ja parantunut ja oikeastaan tiedostaa, kuinka paljon hyvää täällä on. Julkinen liikenne, uudet jätehuoltosysteemit ja energiajutskat on ihan omaa luokkaansa. Noi sähködösät ovat kyllä magee homma. Lisäksi huomaa miten Designpääkaupungin toiminnot ja niiden hyödyntäminen on muuttanut yleisilmettä.

- Ammatillisesti asia on tietysti ihan toisin, jatkaa Hanna. Mulla oli mahdollisuus tehdä sydän- ja neurokirurgiaa ihan toisella tavalla kuin täällä. Palamista motivoi sekin, että avosydänkirurgia aloitetaan täällä ensimmäisenä Euroopassa ja neurokirurgiaakin laajennetaan. Vancouverin aika antoi todella hyvää kokemusta.

- Tää teidän uusi kämpä on aika nasta, jatkaa Hanna. Tänne ja täältä on hurjan hyvät yhteydet julkisilla vähän joka puolelle. Hienot maisemat, tähän näette sekä auringon nousun ja laskun. Aika tekninen kuitenkin, kaikennäköisiä systeemejä. Eipä olisi jokin aika sitten uskonut, että kaikki tämä on mahdollista.

- Perussysteemit ovat muuten Juhan firman tuotteita, toteaa Jussi ylpeänä. Tuolla sähköhallintasytemillä säästetään kymmeniä euroja kuukaudessa. Se on paljon. Tämä talo on ensimmäinen kohdalleni sattunut, jossa ilmastointi ja lämmön säätö toimii moitteettomasti.

- Muuten minun pitäisi toteuttaa se puhuttu käynti siellä teillä, toteaa Jussi Juhalle. Olisi mielenkiintoista päästä näkemään, millainen on moderni

tehdas ja miten toimitte. Teillähän on erikoista softan ja mekaniikan yhdistäminen.

Jussi ja Juha sopivat vierailun.



Juhan sihteeri tulee hakemaan Jussia ala-aulasta ja pyytelee anteeksi.

- Ikävää, että jouduit odottamaan, sihteeri toteaa. Juha on ollut kiinni noiden investointipankkien kanssa. Niitä riittää oven takana. Kaikki haluavat olla mukana pörssiin viemisessä ja osakeannin järjestyksessä. Uskovat, että investoijia on niin paljon, että anti myydään hetkessä loppuun.

Sihteeri vie Jussin mukavan viihtyisän tilan läpi ja toteaa.

- Tämä on meidän aamiaishuone, kaikki, jotka tulevat ennen yhdeksää töihin saavat ilmaisen aamiaisen sihteeri toteaa.

Juha alkaa kertoa firman toimintatavasta.

- Tämä rakennus, missä nyt olemme, on vanha taiteilijastudio, aloittaa Juha. Tässä on yleiset toiminnot, T&K ja softakehityksen ydinporukka. Samalle tontille olemme rakentaneet uuden rakennuksen, jossa ovat tuotantotoiminnot ja puhdistilat.

- Perukomponentit ja -osakokoonpanot sekä mekaniikassa että elektroniikassa – ovat aika samanlaisia globaalisti ja ne voidaan valmistaa massatuotantoperiaatteilla, selvittää Juha. Näitä ovat tyypillisesti venttiilit, perusanturit ja ohjauselektroniikka. Niitä varten meillä on tehtaat Ukrainassa ja Kiinassa. Uk-

rainan investointeihin saimme EU:n aluekehitystukea. Kiinassa on pakko olla isojen markkinoiden takia ja joudumme miettimään tuotannon hajauttamista lisää. Energian hinnan nousu merkitsee sitä, että pitkiä kuljetuksia ei voi tehdä, joten lokalisointi on välttämätöntä.

- Sitten osa mekaanisista komponenteista on maa tai oikeammin aluekohtaisia, jatkaa Juha. Esimerkiksi ilmastoinnissa, onko talvia vai ei, vaan ollaan lämpöisissä maissa, on systeemin mekaanisissa komponenteissa eroja ja hivenen elektroniikassakin. Näitä pitäisi tehdä alueellisesti, koska sovittaminen on tärkeää.

- Kuitenkin suurin osa sovittamisesta tehdään softalla, Juha toteaa. Ja siksi meillä on sovelluskehitystä kaikilla tehtailla.

- Täällä Suomessa meillä valmistusta, joka on vielä piensarjatuotantoa tai uusien tuotteiden koevalmistusta, jatkaa Juha. On erittäin tärkeää, että meillä tuotantoa T&K:n lähellä. Joudumme jatkuvasti kokeilemaan komponentti- ja tuoterakennetta valmistettavuuden kannalta. Lisäksi ohjaus- ja systeemisoftan kehitys pitää mennä tuoterakenteeseen, jotta ohjattavuutta voidaan testata kunnolla.

- Tarvitsemme myös koetiloja, jossa voidaan testata laitteita ja systeemejä, selvittää Juha. Siksi meillä myös ilmastohuoneita, jossa voidaan simuloida erilaisia olosuhteita ja ilmastoalueita. Puhdistiloja tarvitsemme herkimmän elektroniikan valmistamiseen.

- Kun tuotteiden volyymit kasvavat tai ne kypsyvät teknisesti sarjatuotantoon siirrämme ne alueel-

lisen kysynnän mukaisesti volyymitehtaille, lopettaa Juha.

- Muuten, Juha kuitenkin jatkaa, teemme myös sähköbusseihin sähkökäytön ja talteenoton optimointiohjelmiä. Tätä ei niin laajasti tiedetä.

- Meille on itse asiassa paljon hyötyä Suomen osaamis pohjasta ja pitkästä kehitystoiminnasta sähkölaitteiden ja elektroniikan alueella, Juha vielä toteaa. Korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa on paljon tietämystä ja osaamista.

Tehdaskierroksella Jussi voi havaita solutetun tuotannon ja itseohjautuvat ryhmät. Tuotantoa hyvin vähän automatisoitu. Tässä näkyy piensarjatuotannon ja prototyyppituotannon luonne, ajattelee Jussi. Tuotanto vaatii ammattitaitoa ja kommunikointikykyä kehitysosaston kanssa. On helppo ymmärtää miksi Suomella on vahvuuksia tämäntapaisessa toiminnassa.

Tehdaskierroksen jälkeen istutaan juomaan kuppi kahvia.

- Kysyntä on ollut todella mahtavaa, onnistuimme iskemään kultasuoneen, toteaa Juha hiljaisuuden

jälkeen. Meillä ei oikein riitä kapasiteetti tekemään kaikkia mitä tarvitaan. Sekin pakottaa laajentamaan toimintaa.

-EU:n uudet direktiivit pakottavat tekemään investointeja, joka lisää edelleen Euroopassa meidän tuotteiden kysyntää, selvittää Juha. Aasiassa Japanin tiukka asenne on pakottanut muut mukaan. Siellä olevat suurkaupungit merkitsevät meidän kannalta lähes pohjatonta kysyntää. Tuotanto on kuitenkin pakko tehdä siellä lokalisoinnista johtuen. Myöskin kilpailu tulee kovenemaan. Emme pysty enää kuoriamaan kermaa päältä.

-Amerikka on ollut vaikea, mutta aukeamassa, lopettelee Juha. Sielläkin on vihdoon herätty. Seuraava tehdasinvestointimme tulee olemaan todennäköisesti Meksikossa.

Jussi kävelee bussipysäkillä. Kirpeä pakkanen ja korkeat hanget tuovat mieleen vuoden 2010. Sähköbussi vie hiljaisesti ja pehmeästi metroasemalle ja Jussi jatkaa kokemaansa miettien kotiin.



## LÄHTEITÄ

Agrawal, W., D. Farrell, and J. K. Remes: Offshoring and beyond, Cheap labor is the beginning, not the end, McKinsey Quarterly, December 2003.

Auguste, B., E. Harmon, V. Pandit: The right service strategies for product companies, McKinsey Quarterly, Nr. 1, pp. 41–51, 2006.

Christensen, C.: The Innovator's Dilemma, Harvard Business School Press, 1997.

Dyer, G., C. Gregersen, C. Christensen: Innovator's DNA, Harvard Business Review, pp. 61 ... 67, December, 2009.

Eloranta, E., J. Ranta, M. Ollus: Uusi Teollinen Suomi, WSOY, 1994.

Ferdows, K.: Making the Most of Foreign Factories. Harvard Business Review, 75(2), 73–88, 1997.

Hameri, A-P.: Technical change, Innovations and Technological Causality - An Empirical and Philosophical Enquiry, väitöskirja, Acta Polytechnica Scandinavica Ma 61, 1993.

Heikkilä, J.: Tutkimus hankintojen osuudesta liikevaihdosta vuodesta 1999 vuoteen 2009, TKK, 2009.

Hetemäki, L.: The structural change in the communication paper

markets and its implications. In: The effects of a revision of the emission trading directive for the period starting in 2013 on the European pulp and paper industry. Pellervo Economic Research Institute Research Reports 207. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 207: 38–50, 2008.

Hippel, E.: The Sources of Innovation, Oxford University Press, 1988.

Jaskari, J.: Väitöskirjan käsikirjoitus, Aalto-yliopisto, Tuotantotalouden laitos, 2010.

Johansen, J., J. O. Riis: The Interactive Firm – Towards a New Paradigm, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25, No. 2, p 202–216, 2005.

Kaitila, V., Nevalainen, A., Maliranta, M., Mankinen, R.: Tuottavuuden mittaaminen – Suomi kansainvälisessä vertailussa. ETLA Keskusteluaiheita nro 1123, 2008.

Kim, W., R. Mauborgne: Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant, Harvard Business School Publishing, 2005.

Moore, G.A.: Inside the Tornado Capstone Publishing Ltd. UK, 1999.



One Million Jobs at Risk: The Future of Manufacturing In California, Bay Area Economic Forum, A Partnership of the Bay Area Council and The Association of Bay Area Governments, March 2005.

Pajarinen, Mi: Suomen teollisen teknologian, tuotannon ja työllisyyden suhteellinen erikoistuminen. ETLA Keskusteluaiheita nro 1210, 2010.

Ristola, P.: Optimised utilisation of recycled fibre in paper industry by employing novel waste-to-energy concepts, väitöskirjan käsikirjoitus, Aalto-yliopisto, Tuotantotalouden laitos, 2010.

Rouvinen, P, Ylä-Anttila, P: Little Finland's Transformation to a Wireless Giant, in Dutta – Lanvin – Paua (eds), The Global Information Technology Report – Towards an Equitable Information Society. Oxford University Press with World Economic Forum. New York & Oxford, 2004.

Simon, J.: Koneen ruhtinas – Pekka Herlinin elämä, Otava, 2009.

Wise, R., P. Baumgartner: "Go Downstream: The New Profit Imperative in Manufacturing" in the Harvard Business Review, September/October 1999.

## VALOKUVAT

### Jukka Ranta

sivuilla 3, 10, 18, 42, 45, 61, 70, 86, 96, 129, 138, 149, 151, 158, 166, 168, 195

### Pekka Salmi

sivuilla 31, 39, 53, 55, 75, 80, 103, 119

### Markku Sjöstedt

sivu 79, +ryhmäkuva

### Eero Eloranta

sivu 63

### Dynaset

sivu 89

### Genelec

sivu 122

### Ensto

sivu 127

### Myllyn Paras

sivu 127





# TEOLLINEN SUOMI

Tuotannon uudistuminen kriisin jälkeen

**SITRA**

ISBN 978-951-563-722-2

ISSN 1457-5736

(URL://[www.sitra.fi](http://www.sitra.fi))