

AGRICULTURAL
ECONOMICS
RESEARCH
INSTITUTE

Finland

Publications

LANTBRUKS-
EKONOMISKA
FORSKNINGS-
ANSTALTEN

Publikationer

Maataloustieteen päivät 2000

Talous ja teknologia



JULKAISUJA 94

Maataloustieteen päivät 2000

Talous ja teknologia

Juha Marttila ja Jaana Ahlstedt (toim.)

MAATALOUDEN TALOUDELLINEN TUTKIMUSLAITOS
AGRICULTURAL ECONOMICS RESEARCH INSTITUTE, FINLAND
PUBLICATIONS 94

ISBN 951-687-059-7

ISSN 0788-5393

Copyright

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Kirjoittajat

Julkaisija

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, PL 3, 00411 Helsinki

<http://www.mttl.fi>

Jakelu ja myynti

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, PL 3, 00411 Helsinki

puh. (09) 504 471, telekopio (09) 563 1164

e-mail: teija.johansson-laitio@mttl.fi

Painatus

Vammalan Kirjapaino Oy 2000

Esipuhe

Käsillä oleva julkaisu sisältää vuoden 2000 Maataloustieteen päivien esitelmät talouden ja teknologian alalta. Maataloustieteen päivät osuu yhteen vuosituhannen vaihteen kanssa. Samalla päättyy maatalouden siirtymävaihe EU-jäsenyyteen. Niin moni maatalouteen vaikuttava asia on ehtinyt muuttua sitten vuoden 1995, että yhä harvemmin voidaan puhua pelkästään EU-jäsenyyden vaikutuksista. Katse on suunnattu tulevaisuuteen, mikä näkyy selvästi Maataloustieteen päivien esitelmissä. Suomen elintarvikesektori jatkaa osana EU:n yhteismarkkinoita kuluttajalähtöisesti ja kestävästä kehitystä tavoitellen.

Maataloustieteen päivät on ajoitettu yhteen Suomen Maataloustieteellisen Seuran 90-vuotispäivän kanssa. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos on Seuraan nähden nuori: heinäkuussa 2000 se täyttää 48 vuotta. Juuret ovat kuitenkin syvemmällä. Vuonna 1911, kaksi vuotta Suomen Maataloustieteellisen Seuran perustamisen jälkeen maatalousneuvonnan piirissä asetettiin toimikunta laatimaan suunnitelmaa siitä, ”miten maataloudellisen edistämistyön tehokkuus olisi tutkittava.” Toimikunnan työn tuloksena seuraavana vuonna käynnistyi kirjanpito toiminta ja siihen perustuva maatalouden kannattavuustutkimus.

Haluamme tutkimuslaitoksen puolesta onnitella Seuraa sen juhlapäivänä. Maataloustieteen päivien ohjelma antaa kuvan vireästä ja tulevaisuuteen tähtäävästä tutkijayhteisöstä. Päivät toteuttavat hyvin Seuran toiminta-ajatusta maataloustutkimuksen edistämisestä ja tunnetuksi tekemisestä.

Samalla haluamme kiittää Maataloustieteen päivien järjestäjiä, Suomen Maataloustieteellistä Seuraa ja Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellistä tiedekuntaa, siitä että ne valitsivat laitoksen julkaisusarjan talous- ja teknologia-aiheisten esitelmien julkaisuun.

Maatalous ja elintarvikesektori ovat rajussa muutoksessa. Elintarviketurvallisuus ja muut kuluttajien luottamukseen vaikuttavat seikat vaikuttavat oleellisesti siihen, millaiset tarjontaketjut menestyvät. Eri tuotantotapojen ympäristövaikutukset ja kotieläinten hyvinvointi tulevat olemaan paitsi keskeisiä markkinointiargumentteja myös perusteita tuotannonohjaustoimenpiteille. Maatalouteen kohdistuu muitakin odotuksia kuin ruoantuotanto. Sen halutaan hoitavan ympäristöä ja maisemaa, huolehtivan maaseutuun ja maatalouteen liittyvästä luonnon monimuotoisuudesta, kotieläinten hyvinvoinnista sekä maaseudun asutuksesta ja kulttuurista. Kun miettii vaikkapa 1990-luvun aikana tapahtunutta muutosta tutkimusaiheissa, huomaa että maataloustutkijat ovat vastanneet hyvin maatalouteen kohdistuneisiin uusiin odotuksiin.

Helsingissä tammikuussa 2000

Jouko Sirén
ylijohtaja

Ilkka P. Laurila
tutkimusjohtaja

Arvoisa Maataloustieteen päiville osallistuja

Suomen Maataloustieteellinen Seura perustettiin 2. päivä joulukuuta 1909 edistämään maamme maataloustutkimusta ja tekemään sitä tunnetuksi niin kotimaassa kuin ulkomaillakin. Seura on 90-vuotisen taipaleensa aikana myötäkokenut suomalaisen maatalouden suuret muutokset ja tukenut suomalaisen tieteellisen maataloustutkimuksen matkaa alkuaskelmiltaan nykypäivän syväluotaavaan, monitieteiseen, kansainväliseen tutkimustoimintaan. Seura toimii perinteidensä mukaisesti niin aktiivisen vuorovaikutuksen virittäjänä kuin keskustelufooruminakin.

Toiminta-ajatustaan Seura toteuttaa harjoittamalla julkaisutoimintaa ja järjestämällä tutkijatapaamisia kuukausittain. Kiinnostus seuran jäsenten keskuudessa rohkaisi meitä järjestämään maataloustieteen suur tapahtuman, kaksipäiväiset Maataloustieteen päivät lähes kymmenen vuoden tauon jälkeen. Mikä olisikaan sopivampi ajankohta herättää kaivattu maataloustieteellinen tapahtuma henkiin kuin Seuran 90-vuotisjuhlallisuuDET vuosituhannen vaihtuessa. Maataloustieteen päivät järjestetään yhteistyössä Helsingin yliopiston maatalousmetsätieteellisen tiedekunnan kanssa. Päivien ohjelma on läpileikkaus Suomen maataloussektorin ajankohtaiseen tutkimukseen. Uskomme näiden päivien edistävän vuorovaikutusta ja luovan yhä vahvemman yhdyssiteen maatalouden ja sen lähitieteiden alalla toimivien tutkijoiden ja alasta kiinnostuneiden henkilöiden ja yhteisöiden välille.

Olemme nyt kokoontuneet tämän päivän haastavien tutkimuskysymysten äärelle. Tämä on mahdollista vain, koska lukuisat seuramme jäsenet ja tahot ovat korvaamattomalla panoksellaan osallistuneet tapahtuman järjestelyihin. Haluan Suomen Maataloustieteellisen Seuran hallituksen puolesta lämpimästi kiittää Maatalouden taloudellista tutkimuslaitosta tämän julkaisun toimituksesta ja painatuksesta sekä kaikkia niitä henkilöitä ja tahoja, jotka ovat uutteruudellaan mahdollistaneet kaksipäiväisen, suomalaisen maataloustieteen suur tapahtuman järjestämisen.

Helsingissä tammikuussa 2000

Professori Pirjo Peltonen-Sainio
Suomen Maataloustieteellisen Seuran
Hallituksen puheenjohtaja

Julkaisun toimittajilta

Suomalaisen maatalouden ja maaseudun rakennekehitystä on tutkittu intensiivisesti viime vuosina. Taustalla on maaseudun ja sen elinkeinojen murros. Maatalous on taloudelliselta merkitykseltään tärkein maaseutuelinkeino, mutta tuotantoa harjoittavien tilojen lukumäärä vähenee nopeasti. Muuttoliike käy vilkkaana kohti kasvukeskuksia. Kehityksen vastavoimaksi on tarjolla maaseudun uusi yrittäjäyys.

Tutkimus on myös reagoinut EU:n alue- ja rakennepolitiikan muutokseen. Näiden politiikkalohkojen ote on jäntevöitynyt, ja maatalouspolitiikkaa integroidaan yhä vahvemmin alue- ja rakennepolitiikkaan. Maatalous tuottaa monia ympäristöpalveluja ja turvaa maaseudun rakenteita.

Yhteiskunnan maataloudelle asettamat tehtävät sisältävät paljon muutakin. Elinkeinon on oltava kansainvälisesti kilpailukykyinen, mutta sen on säilyttävä monialaisena ja kestävä. Kuluttajien toiveet mm. elintarvikkeiden laadusta ja turvallisuudesta on otettava huomioon entistä paremmin. Tämä luo monia haasteita maatilojen ja elintarvikkeiden tarjontaketjujen toimintaan.

Maataloustieteen päivät 2000 pyrkii kriittisesti tarkastelemaan näitä kysymyksiä. Tavoitteena on tuoda esille suuri osa kotimaisen tutkimuksen terävimmistä kärjestä. Tilaisuuden kohderyhmänä ovat kaikki maatalouden ja maaseudun asiantuntijat. Tilaisuus tarjoaa mahdollisuuden rakentavaan keskusteluun tutkijoiden ja tutkimusten käytäntöön soveltajien välillä.

Tämä julkaisu sisältää suurimman osan Maataloustieteen päivien talouden ja teknologian alojen esitelmäteksteistä. Julkaisun artikkelit on jaettu kolmeen teemakokonaisuuteen tapahtuman ohjelman mukaisesti.

Aluksi tehdään katsaus maaseutuelinkeinojen tulevaisuuteen. Tällöin etsimme erityisesti vastausta siihen, miten tutkimus on ottanut vastaan rakennemuutoksen haasteen ja mitä vastauksia se kykenee tähän tarjoamaan. Liikkeelle lähdetään EU:n rakenne- ja maaseutupolitiikan tulevaisuudesta. Millaiset edellytykset se tarjoaa Suomen maaseudulle vuosituhatuuden vaihtuessa? Pienyrityksille on ladattu suuria odotuksia maaseudun elinvoimaisuuden turvaajina. Kaatuvatko ponnistelut kuitenkin markkinoinnin ongelmiin? Entäpä millaisia mahdollisuuksia tarjoaa non-food -tuotanto? Lopuksi tarkastellaan maaseudun rakennemuutoksen suuntaa ja nopeutta. Miten alue- ja maaseutupolitiikka ovat todella vaikuttaneet?

Seuraavaksi tarkastellaan elintarvikeketjuihin liittyviä kysymyksiä. Elin-
tarvikeketjujen kokonaisvaltainen tehokkuus ja ohjaukseen tehokkuuden parantamiseksi ovat viime vuosina olleet yhä enenevässä määrin tutkimuksen mielenkiinnon kohteena. Esillä olevat artikkelit analysoivat tätä kenttää monipuolisesti sekä talouden että teknologian näkökulmasta. Tuoreena käsitteenä esitetään elintarvikeketjujen ekotehokkuus. Mitä se mahtaa tarkoittaa?

Funktionaaliset eli terveysvaikutteiset elintarvikkeet tuodaan esille esimerkkinä erityislaadusta ja suomalaisesta osaamisesta.

Maatilayritysten muutospainetta käsittelevä jakso pureutuu yritystason ratkaisuihin maatilatalouden kannattavuuden ja tuotantoedellytysten kehittämiseksi. Tavoitteena on tuoda esille toimintamalleja, joilla maatilayritykset kykenevät vastaamaan muuttuvan toimintaympäristön haasteeseen. Valitut artikkelit käsittelevätkin tätä kysymystä hyvin laajalla rintamalla. Mukana on myös yksityismetsätaloutta ja metsäalan pk-yritystoimintaa käsitteleviä artikkeleja. Näin saamme mahdollisuuden tarkastella suomalaista maatilayrittäjyyttä totuttua laajemmasta näkökulmasta.

Julkaisun lopussa esitetään tiivistelmät talouden ja teknologian alojen posteereista. Täydellisiin teksteihin voi tutustua posterinäyttelyssä, joka kestää Maataloustieteen päivien ajan.

Julkaisun sisältämät tekstit ovat käyneet läpi asiantuntijatarkastuksen. Kahden ensimmäisen osan artikkeleiden kirjoittajat on kutsuttu tähän tehtävään. Maatilayritysten muutospainetta –jakso puolestaan koostuu artikkeleista, jotka on valittu tarjottujen käsikirjoitusten perusteella. Valinta on tehty asiantuntija-arvioiden perusteella.

Haluamme lausua kiitoksemme kaikille kirjoittajille arvokkaasta työstänne. Kiitämme myös teitä, joiden artikkeleita ei tällä kertaa julkaistu. Tarjonta ylitti aikataulumme asettamat rajoitteet. Toivottavasti kukaan ei koe työnsä menneen hukkaan. Ulkopuolinen kritiikki – usein voimakaskin – on välttämätön edellytys toimivalle tiedeyhteisölle.

Tapahtuman järjestämisen ja julkaisun toimittamisen kannalta on ollut ratkaisevan tärkeää, että niin moni on käyttänyt aikaansa ja asiantuntemustaan tekstien lukemiseen ja arvioimiseen. Prosessissa ovat olleet mukana Laura Alakukku, Mika Hemming, Hannu Haapala, Veli-Pekka Järveläinen, Lauri Kettunen, Jukka Kola, Jussi Lankoski, Arto Latukka, Ilkka Laurila, Aarne Pehkonen, Jukka Peltola, Kyösti Pietola, Perttu Pyykkönen, John Sumelius ja Matti Ylätalo. Kaunis kiitos hyvästä työstä!

Juha Marttila

Jaana Ahlstedt

Sisällysluettelo

I Maaseutuelinkeinojen tulevaisuus – mitä tutkimus tarjoaa ?	11
EU:n rakenne- ja maaseutupolitiikan tulevaisuus <i>Jukka Kola</i>	13
Maaseudun pienyritykset muuttuvassa kilpailuympäristössä: kilpailustrategian resurssipohjainen tarkastelu <i>Sari Forsman</i>	37
Non-food –tuotannon mahdollisuudet <i>Aarne Pehkonen, Hanna-Riitta Kymäläinen ja Antti Pasila</i>	51
Maaseudun rakennemuutos ja sen ohjaaminen <i>Raija Volk</i>	65
II Elintarvikeketjujen tehokkuus ja laadun kehittäminen	77
Elintarvikeketjun ohjaaminen ja tehokkuus – taloudellisen ketjuanalyysin menetelmät ja mahdollisuudet <i>Panu Kallio, Heikki Isosaari, Jukka Kola ja Juha Marttila</i>	79
Elintarvikeketjujen ohjaaminen ja tehokkuus – teknologiset ratkaisut Case: Homogeenisuus ohrasta olueksi –tuotantoketjun laatukriteerinä <i>Silja Home</i>	95
Ekotehokkuus – kestävä maatalouden edellytys? <i>Jyrki Aakkula ja Helmi Risku-Norja</i>	105
Systemianalyysi ja simulointi elintarvikeketjujen analysoinnissa <i>Hannu Haapala</i>	121
Funktionaaliset elintarvikkeet – esimerkki erityislaadusta <i>Hannu Korhonen</i>	133

III Maatilayritysten muutospaineet – taloudelliset ja teknologiset valinnat	149
Uudistuva maatalouspolitiikka lisää viljelijäin halukkuutta luomutekniikkaan <i>Kyösti Pietola ja Alfons Oude Lansink</i>	151
Liikkeenjohtamisen merkitys maitotiloilla <i>Aimo Turkki</i>	161
Tuotannonohjaus maatilojen henkilöriskien hallinnassa <i>Juha Suutarinen</i>	173
Maatalouden liiketuloskäsitteet kannattavuuden mittaamisessa <i>Arto Latukka ja Perttu Pyykkönen</i>	185
Puunmyyntitulot ja muuttuva yksityismetsänomistus <i>Pekka Ripatti</i>	203
Metsätalouden tuloskehitys Etelä-Suomessa vuosina 1960-1996 – tapaustutkimus pitkän aikavälin metsälökirjanpidoilla <i>Jussi Leppänen</i>	217
Metsä- ja puutuotealan pk-yritystoiminnan näkymät <i>Pekka Mäkinen, Leena Petäjistö ja Ashley Selby</i>	235
IV Posteritiivistelmät	253
Maataloustieteen päivien ohjelma.....	278

I

Maaseutuelinkeinojen tulevaisuus

– mitä tutkimus tarjoaa?

EU:n rakenne- ja maaseutupolitiikan tulevaisuus

Jukka Kola
Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto

Future of structural and rural policy of the EU

Abstract. This article examines both the traditional regional, structural and agricultural policies and the gradually emerging integrated rural policy of the European Union. Their contents, development and possibilities to deal with the numerous different characteristics and problems of the different Member States of the EU are reviewed, especially in the light of the forthcoming eastward enlargement of the EU. The applicability and validity of the important principles of cohesion and subsidiarity in the EU Structural Funds, or the allocation and form of the agricultural subsidies in the CAP, are central, and difficult, issues in the eastward enlargement. Agenda 2000 did not adequately improve the structure and efficiency of different EU structural or rural policies, but the introduction of the European model of agriculture and the inherent concept of multifunctional agriculture in the CAP may positively contribute to the real development of the integrated rural policy in the EU. After the policy review some conclusions are drawn with regard to the research needs in the planning, implementation and especially follow-up of structural and rural policies and rural development projects, with special emphasis on the apparent need for increased rural economics research, at both the micro and macro level. Better analyses of long-run profitability of rural firms (and farms) and demand for their goods are needed in the former case, and, in the latter, wider use of quantitative methods, including different equilibrium models, is recommended for regional, national and EU level studies.

Index words: agricultural policy, EU, Finland, regional policy, rural policy, structural policy

1. Johdanto

“Maaseudun tyhjentyminen on aivan hirvittävä ongelma”, totesi marraskuussa 1999 ministeri Aatos Erkko¹, merkittävä yhteiskunnallinen (tausta)vaikuttaja ja mielipiteenmuodostaja. Monenlaista politiikkaa on harjoitettu vuosikymmenten aikana maaseudun elinvoiman säilyttämiseksi ja autoitumisen estämiseksi, mutta tulokset eivät vakuuta. Näitä tuloksia ja tulevaisuuden mahdollisuuksia ovat kattavasti ja jäsennellysti arvioineet ja tarkastelleet Suomessa mm. Uusitalo (1998), Volk (1999) ja New Rural Policy (1999), EU:ssa esimerkiksi CEC (1996, 1998) ja European Parliament (1996). Yksi tuoreimmista esityksistä maaseudun autoitumisen pysäyttämiskeinoiksi annettiin EU:n maaseudun kehittämiskomiteoiden maaseutuseminaarissa Joensuussa 2.10.1999. Kahdeksan keinoa ovat (MMM 1999a): (1) alueen vahvuuksien hyödyntäminen, (2) työllistävä maatalous, (3) uusiin asukkaisiin investoiminen, (4) osaaminen ja avarat asenteet, (5) paikallisten toimijoiden aktivoiminen, (6) keskushallinnon tuki, (7) verkostot ja (8) monitoimisuus. Joensuun “julistus” oli tavallaan jatkoa ja vahvistusta Irlannissa pidetyn Corkin maaseutukonferenssin julistukselle (CEC 1996). Onko EU:n rakennepolitiikka ottanut riittävän hyvin nämä kahdeksan kohtaa huomioon, onko politiikka kohdennettu oikein? Mikä näiden keinojen taloudellinen ulottuvuus on?

On syytä miettiä syvemmin, mitä politiikka on tehnyt, olisi voinut ja voisi tulevaisuudessa tehdä kyseisen “hirvittävän ongelman” lieventämiseksi, EU:ssa ja Suomessa. EU:ssa maaseutupolitiikan merkitys ja sisältö ovat olleet epämääräisiä. Maaseutuun ovat selvimmin kohdistuneet EU:n alue- ja rakennepolitiikka sekä yhteinen maatalouspolitiikka CAP. Aluepolitiikan tavoitteena on taloudellisten ja sosiaalisten erojen vähentäminen EU:ssa, jäsenmaiden välisen koheesion lisääminen ja heikommin kehittyneiden alueiden tukeminen. CAP:n tavoitteena on puolestaan ollut EU:n maatalouden tuottavuuden ja tehokkuuden sekä kilpailun ja kilpailukyvyyn lisääminen niin, että maataloustuotanto unionin sisällä perustuu suhteellisen edun periaatteeseen. Näihin alue- ja maatalouspolitiikan tavoitteisiin on siten jo lähtökohtaisesti ladattuna ilmeinen ristiriita, joka vaikeuttaa toimivan maaseutupolitiikan suunnittelua ja toimeenpanoa. Vaikka CAP:iin on sen 40 vuoden historian aikana tuotu muitakin kuin tehokkuuselementtejä ja vuonna 1999 päätetty Agenda 2000 korosti maatalous- ja maaseutupolitiikan integroimista, tavoiteristiriita ei ole poistunut.

¹ Helsingin Sanomat erillispainos “Sanomatalo”, 13.11.1999: Ministeri, SanomaWSOY-konsernin hallituksen puheenjohtaja, Helsingin yliopiston valtiotieteellisen tiedekunnan kunniatohtori Aatos Erkon haastattelu, ss. 24-26.

2. EU:n alue- ja rakennepolitiikka²

2.1. Kehitysvaiheet

Euroopan yhteisöjen perustamisasiakirjassa Rooman sopimuksessa vuonna 1957 asetettiin tavoitteeksi yhtenäinen ja tasapainoinen taloudellinen ja yhteiskunnallinen kehitys yhteisön alueella, eli ns. koheesiokehitys. Perustajajäsenmaita oli tuolloin vain kuusi: Belgia, Hollanti, Italia, Luxemburg, Ranska ja Saksa (Saksan liittotasavalta). Nämäkin Euroopan maat olivat harjoittaneet ja harjoittivat kansallista aluepolitiikkaa jo vuosikymmenien ajan pitkälti samankaltaisin periaattein eli tavoitteena oli pienentää alueellisia kehityseroja ja tasapainottaa alueellista kehitystä. Tosin aste-erot alueelliseen tasapainottamiseen pyrkivän politiikan tarpeissa ja toteuttamisessa olivat suuret jo näiden kuudenkin maan välillä, mikä johtui niiden erilaisesta yhteiskunta- ja elinkeinorakenteesta ja yleisistä sosio-ekonomisista tekijöistä ja lähtökohdista.

Yhteisön laajentuminen on tuonut uusia haasteita EU:n koheesiokehityksen kattavalle toteuttamiselle nimenomaan yhteisen politiikan puitteissa. Yhteinen aluepolitiikka sai alkunsa yhteisön laajentuessa ensimmäisen kerran. Erityisesti Irlannin ja Skotlannin (osana Iso-Britanniaa) mukaantulo yhteisöön vuonna 1973 lisäsi alueellisia kehityseroja. Tähän vastauksena syntyi uutta politiikkavälineistöä, kun Euroopan aluekehitysrahasto (EKR) perustettiin vuonna 1975. EU:n maatalousbudjetin ns. rakennerahoista eli EMOTR:n ohjausosastosta maksettava LFA-tuki sai myös tällöin alkunsa. 1980-luvulla toteutuneen Välimeren laajentumisen yhteydessä paineet aluepolitiikan vahvistamiseen kasvoivat vielä huomattavasti voimakkaammin kuin 1970-luvun laajentumisessa. Kreikan vuoden 1981 sekä Portugalin ja Espanjan vuoden 1986 jäsenyyksien myötä köyhissä maissa ja niiden alueilla asuvien ihmisten määrä kaksinkertaistui EU-alueella. Välimeren laajentuminen synnytti siten yhteisöön selkeästi alikehittyneen etelän, joka ei pelkillä sisämarkkinajärjestelmillä pystynyt riittävän ripeästi lähentymään EU-9:n elintasoja ja kilpailukykyä vaan siihen tarvittiin erityiskeinoja ja -politiikkaa.

Kehityserojen tasaamiseksi EU tukee budjetistaan ja valtiot kansallisista budjeteistaan heikommassa asemassa olevia maita ja alueita. EU:n käytössä

² Tämä luku 2 samoin kuin luku 3 perustuvat pitkälti lukuisiin EU:ta käsitteleviin yleisteoksiin, virallisiin tiedotteisiin, internet-sivuihin ja maatalouspolitiikan yksityiskohtien osalta niitä käsitteleviin erityisjulkaisuihin. Esimerkkinä ovat mm. Newsletters and Fact-Sheets of the DGVI of the European Commission (useilta vuosilta, mm. vuodelta 1999 erityisesti Agenda 2000:n osalta), Avain Euroopan Unioniin (Taloustieto Oy 1995), Eurooppa-tiedon käsikirja (Euroopan komissio 1996), The Common Agricultural Policy (Ritson, C. & Harvey, D.R. 1997) sekä internetistä esim. <http://www.mmm.fi/eu/presidency> ja <http://europa.eu.int>.

olevia välineitä ovat rakennerahastot, koheesiorahasto ja Euroopan investointipankki. Rakennerahastoja ovat Euroopan aluekehitysrahasto, EAKR (European Regional Development Fund, ERDF), Euroopan sosiaalirahasto, ESR (European Social Fund, ESF), maatalouden ohjaus- ja tukirahasto EMOTR:n ohjausosasto (European Agricultural Guidance and Guarantee Fund, EAGGF) ja kalatalouden ohjauksen rahoitusväline (Financial Instrument for Fisheries Guidance, FIFG). Rahastot saavat, nimestään huolimatta, varansa suoraan yhteisön budjetista.

Vuonna 1986 allekirjoitetussa Euroopan yhtenäisasiakirjassa taloudellinen ja sosiaalinen koheesio eli yhteenkuuluvuus nostettiin yhdeksi yhteisön keskeiseksi tavoitteeksi. Sen edistämiseksi päätettiin uudistaa yhteisön rakennerahastojen toimintaa ja kaksinkertaistaa niiden kautta tuleva rahoitus vuoteen 1993 mennessä. Maastrichtin sopimus vuodelta 1991 korosti koheesiota näkyvästi. Johtuen sekä jäsenmaiden yleisten kehityserojen säilymisestä että myös EMU:uun valmistautumisesta Maastrichtissa päätettiin perustaa erillinen koheesiorahasto, jonka tarkoituksena oli auttaa köyhempiä jäsenmaita yleensä mutta myös täyttämään EMU-jäsenyyden edellytykset. Edinburgin huippukokous päätti joulukuussa 1992 huomattavista lisäpanostuksista sekä rakennerahastoon että koheesiorahastoon kaudelle 1994-99. Alue- ja rakennepolitiikka onkin 1990-luvun loppupuolella noussut selvästi toiseksi suurimmaksi menoeräksi budjetissa (noin 35 %) heti maatalouden jälkeen (noin 50 %).

EU:ssa aluepolitiikan toiminta jakautuu karkeasti ottaen kahtia: yhteinen aluepolitiikka ja kansallinen aluetuki. Yhtenäisasiakirjassa määriteltiin yhteisen aluepolitiikan tavoitteeksi vahvistaa eri jäsenmaiden ja niiden alueiden taloudellista ja sosiaalista yhteenkuuluvuutta. Erityisesti on pyrittävä vähentämään eri alueiden välisiä eroja ja heikoimmin kehittyneiden alueiden jälkeenjääneisyyttä". Kansallisten aluetukien osalta EU:n komissio valvoo, että eri maissa yrityksille myönnettävät valtion tuet eivät vääristä kilpailua ja jäsenvaltioiden välistä kauppaa. Jos komissio epäilee tuen vääristävän kilpailua, se voi määrätä valtion muuttamaan tukea tai lopettamaan sen kokonaan. Kiistatapaukset viedään yhteisön tuomioistuimen ratkaistaviksi. Valvonta koskee vain yrityksille myönnettävää tukea, ja esimerkiksi kuntien valtionosuusjärjestelmä jää sen ulkopuolelle. Kansallisesti voidaan vapaasti päättää myös julkisten investointien suuntaamisesta alueellisiin perustein. Tällä kansallisella liikkumavaralla voisi olla merkittävää aluepoliittista merkitystä eri jäsenvaltioiden tasapainoisen alueellisen kehityksen turvaamisessa. Rooman sopimuksen säädösten mukaan on sallittua ja sisämarkkinoiden kanssa yhteensopivaa esimerkiksi tukea taloudellisen kehityksen edistämistä alueilla, joiden elintaso on poikkeuksellisen alhainen tai joilla työttömyys on vakava ongelma. Kansallista tukea voidaan antaa myös tietyn taloudellisen toiminnan tai talousalueen kehityksen edistämiseksi, jos tuki ei muuta kaupankäynnin edellytyksiä yhteisen edun kanssa ristiriitaisella tavalla. Rahastojen kautta myönnettävän tuen saanti edellyttää aina myös kansallista rahoitusta, ja yleensä sen tulee olla vähintään puolet kokonaiskustannuksista.

EU:n aluekehitysrahasto EAKR:n tehtävä on yhteisön alueellisten kehityserojen vähentäminen. Sen kautta tuleva rahoitus kohdistuu käytännössä juuri yhteisön ongelmallisimmille alueille. ESR ja EMOTR eivät ole samalla tavoin pelkästään aluepolitiikan välineitä. Aluekehitysrahasto keskittyy enemmän rakenteelliseen rahoitukseen ja maatalouden ohjausrahasto maaseudun elinkeinoelämän monipuolistamiseen. Ohjausrahastolla on myös puhtaasti maatalouden tukien maksuun liittyviä tehtäviä. Rakennerahastojen tavoitteet rahoituskaudella 1994-99 olivat:

1. heikoimmin kehittyneiden alueiden tukeminen
2. taantuvien teollisuusalueiden tukeminen
3. pitkäaikaistyöttömyyden torjunta
4. nuorisotyöttömyyden torjunta
5. maatalouden rakennepolitiikka (5a) maaseudun kehittäminen (5b), ja
6. harvaan asuttujen alueiden tukeminen.

Tavoitteet 3, 4 ja 5a eivät olleet alueisiin sidottuja, vaan niitä voitiin toteuttaa koko maassa. Tavoitteet 1, 2, 5b ja 6 olivat alueellisia. Tavoite 1:n rahoitus vei yli 50 % rakennerahastojen varoista. Tukea myönnettiin alueille, joiden bruttokansantuote oli kolmen viimeksi kuluneen vuoden aikana ollut enintään 75 prosenttia yhteisön keskiarvosta. Suomessa ei ollut tavoitteen 1 piiriin kuuluvia alueita. Tavoite 2 tarkoitti teollisuuden rakennemuutoksesta kärsiville alueille annettavaa tukea ja siihen kului runsas 10 % rakennerahastojen varoista. Tavoitteet 3 ja 4 olivat pitkäaikais- ja nuorisotyöttömyyden torjuntaan kohdistuvia horisontaalisia tukia.

Maaseudun kannalta oleellisia olivat viitostavoitteet. Tavoite 5a liittyi maatalouden rakennepolitiikkaan. Sitä kautta oli saatavissa rahoitusta maatalouden kehittämiseen sekä tuotteiden jalostuksen ja markkinoinnin sopeuttamiseen. Tavoite 5b koski maaseutualueiden elinkeinoelämän kehittämistä, monipuolistamista ja uudistamista. Tähän käytettiin 5 % rahastojen varoista. Maataloudessa työskentelevien ihmisten osuus väestöstä oli kohdealueilla korkea ja maatalouden tulo- ja kehitystaso alhainen. 5b-alueiksi voitiin nimetä myös esimerkiksi sellaisia alueita, joilla väestö asuu harvassa, joilla väestö on vähentynyt huomattavasti, jotka sijaitsevat syrjässä keskusalueista ja joilla maatalouden harjoittamisen edellytykset ovat epäsuotuisat. Suomessa 5b-alueet olivat maaseutumaisimpia ja suhteellisen harvaan asuttuja alueita. Maa- ja metsätaloudessa työskentelevien ihmisten osuus on keskimäärin liki neljännes väestöstä. Alueiden asukasmäärä oli yhteensä viidennes Suomen väestöstä. Ohjelmalla pyrittiin saamaan aikaan tai turvaamaan työpaikkoja ja uusia yrityksiä, joista tavoitteellisesti merkittävä osa toimisi maatilojen yhteydessä.

Tavoite 6 luotiin Suomen ja Ruotsin liittymisen yhteydessä, ja se koskee vain näiden valtioiden alueita. Alue määriteltiin erittäin harvan asutuksen perusteella. Se syntyi yhdeksi ratkaisuksi niihin ongelmiin, joita jäsenyyden arvioitiin aiheuttavan maataloudessa ja maaseudulla laajemminkin. Suomessa tavoite 6:n piiriin kuuluvilla alueilla asuu 840 000 ihmistä. Keskimääräinen asukastiheys on neljä henkeä neliökilometrillä. Kyseessä olivat alueet, joilla työttömyys on ollut perinteisesti suurta ja joiden elinkeinorakennetta hallitsevat maatalous ja julkiset palvelut. Tavoite 6 koski Suomessa neljää kokonaista maakuntaa (Lappi, Kainuu, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo) ja osia neljästä muusta maakunnasta (Pohjois-Pohjanmaasta, Pohjois-Savosta, Keski-Suomesta ja Keski-Pohjanmaalta). Tavoite 6:n tarkoituksena oli muun muassa vähentää alueen työttömyyttä ja pienentää alueen bruttokansantuotteen eroa kansalliseen keskiarvoon.

Jäsenvaltiolla on mahdollisuus saada rakennepoliittista rahoitusta myös osallistumalla ns. yhteisöaloitteisiin. Niiden avulla pyritään ratkomaan Euroopan laajuisia ongelmia. Tämäkin rahoitus suunnataan ensisijaisesti yhteisön tukialueille, eli Suomessa ennen 6-alueille, ja 2000-luvulla, kuten muualla EU:ssa jo aiemminkin, 1-alueille. Kaudella 1995-99 toteutettiin 13 eri yhteisöaloitetta. Komissio on päättänyt aloitteiden linjauksista ja päättää rahoituksesta maittain. Tarkempi ohjelmasuunnittelu ja toteutus tapahtuu jäsenmaissa. Suomessa sovellettavista yhteisöaloitteista merkittävimmät olivat Interreg, Leader, Employment, Adapt ja Urban.

EU-tuki edellyttää siis aina lisäksi kansallista rahoitusta. Siitä huolehtivat eri ministeriöt, kunnat, yritykset ja muut yksityiset tahot. Kansalliset rahoitusosuudet budjetoidaan valtion budjetissa niille ministeriöille, joiden toimialaan toteutus kulloinkin kuuluu. Samoin menetellään yhteisöstä saatavan tuen kanssa. Kuntien muodostamat maakuntien liitot toimivat Suomessa aluekehitysviranomaisina omilla toimialueillaan. Liittojen johdolla on laadittu maakunnalliset ohjelmat yhdessä muiden alueella toimivien tahojen kanssa. Hankekohtaisesta valmistelusta ja rahoituksesta sekä kansallisen että yhteisön rahoituksen osalta päättävät ne viranomaiset, joilla on alan työnjaon mukaisesti varat käytössään. Rakennerahastoista saatavan tuen toimeenpano varmistetaan yhteistyössä valtion ja EU:n komission kesken. Tällaisessa toimintamallissa on tärkeää eri tahojen tehokas yhteistyö, koordinointi ja yhteiset tavoitteet. Toiminnan tehokkuus vaatisi suurempaa yhteistyötä ja ennakkosuunnittelua myös maakuntaliittojen kesken, varsinkin naapuriliittojen kesken.

2.2. Agenda 2000:n alue- ja rakennepoliitiikan uudistus

Rakennepoliitiikan uudistamisen perustavoite on keskittää ja yksinkertaistaa unionin toimintaa ja lisätä tehokkuutta vähentämällä rakennerahastojen tavoitteita ja yhteisöaloitteita. Uudistuksessa tavoitteiden määrää putosi seitsemästä kolmeen, yhteisöaloitteiden määrä 13:sta neljään. Uudet tavoitteet ovat:

- Tavoite 1: Kehityksestä jälkeen jääneiden alueiden kehittäminen
- Tavoite 2: Rakenteellisissa vaikeuksissa olevien alueiden tukeminen
- Tavoite 3: Inhimillisten voimavarojen kehittäminen ja työllisyyden edistäminen.

EU:n rakennetukialueilla elävä väestö vähenee nykyisestä vuoteen 2006 mennessä 52 prosentista noin 40 prosenttiin. Tämä oli osittain myönnytyistä EU:n budjettipaineisiin. Tiukkaa budjettikuria (ja omien budjettikontribuutioidensa pienentämistä, tai ainakin niiden kasvun hillitsemistä) ajanut Saksa onnistui tavoitteessaan pitää rakennerahastojen kokonaiskehitys 195 miljardissa eurossa. Koheesiorahaston kehys päättyi 18 miljardiin euroon. Rakennetoimien kokonaiskehitys jäi siten alle Saksan asettaman 216 miljardin ylärajan (komission alkuperäisesitys oli 240 mrd euroa). Yksimielisyyden saavuttaminen 195 miljardin summasta edellytti kuitenkin tavoitteessa 1 2,8 miljardin euron erityisratkaisuja, jotka kasvattivat tavoitteen 1 rahoitusosuuden noin 70 prosenttiin rakennerahastojen kokonaismäärästä. Säästöt taas kohdistuivat tavoitteeseen 2 ja 3, mutta em. tavoitteen 1 erityisratkaisuja voidaan käyttää ongelmallisimpien maaseutualueiden tukemiseen.

Yhteisöaloitteiden osalta, ja Suomen esityksestä, Berliinin-päätöksiin kirjattiin, että ainakin puolet yhteisöaloitteiden varoista osoitetaan Interregille. Kokonaisrahoitus on 11,7 mrd euroa. Yhteisöaloitteiden maakohtainen varainjako ei ole selvä, mutta on arvioitu – optimistisesti – Suomen saavan noin 260-270 milj. euroa. Se merkitsisi lisäystä aiemman ohjelmakauden yhteisöaloitevaroihin.

EU:n laajentumisen valmisteluun varattavista määrärahoista (osana rahoituskehyksiä koskevaa päätöstään) tehtiin myös päätös Berliinin Eurooppa-neuvostossa. Laajentumista valmistava tuki jakautuu rakennepolitiikan valmistelevaan tukeen (ISPA), maatalouden ja maaseudun kehittämisen valmistelevaan tukeen (SAPARD) ja jo olemassa olevaan PHARE-tukeen. Rakennepoliittisella ISPA-tuella rahoitetaan hakijamaiden liikenne- ja ympäristöinfrastruktuurin sijoituksia. Rahoituskaudella 2000-2006 laajentumisen valmisteluun varataan yhteensä 21,8 mrd euroa, josta selvästi suurin osuus on PHARE-tuella, 10,9 mrd euroa.

Suomelle Agenda 2000:n rakennepolitiikan ratkaisua voidaan pitää kohtuullisen hyvänä, koska keskeiset neuvottelutavoitteet saavutettiin: tavoitteen 6 sisällyttäminen tavoitteeseen 1 ja vähintään yhtä paljon rahoitusta rakennerahasto-ohjelmille kuin nykykaudella. Suomi kuuluu niiden seitsemän jäsenen joukkoon, joiden rakennerahastus kasvaa ensi kaudella. Tämä tulos johtuu pääosaltaan siitä, että tavoite 1-alue saatiin riittävän laajaksi ja Suomi pystyi säilyttämään tavoitealueiden väestömäärän lähes entisellään, 52 prosentissa. Työllisyyspoliittisessa tavoitteessaan Suomi jäi jälkeen tavoittelemastaan. Yhteisöaloitteisiin sen sijaan voi tulla enemmän varoja kuin nykykaudella. Rakennerahoituksen määrä on Suomessa noin 2,1 mrd euroa.

Suomessa *tavoitteen 1* rahoituksessa EU:n osuus on kaudella 2000-2006 913 miljoonaa euroa (taulukko 1). Vuositasolla kasvua (LFA-korjaamaton) on 28 % verrattuna edeltäneen kauden tukimääriin, eli siis 6-tavoitteen tukimääriin. Tavoite 1 -alueellamme asuu 1 046 000 henkilöä (20,3 % vuoden 1998 väestömäärästä), mikä on 236 000 henkilöä enemmän kuin 6-alueella oli. Tavoite 1-alue kattaa Suomen pinta-alasta 64 % (MMM 1999b). Suomen saamaa rahoitusta lisäsi oleellisesti myös se, että LFA:n rahoitus siirrettiin rakennerahastojen budjetista maatalousbudjettiin (EMOTR) ilman vastaavaa vähennystä tavoitteen 1 tukitasossa. Uusi tukisumma on noin 125 euroa/asukas, kun se edellisellä kaudella oli vuoden 1999 hinnoin noin 90 euroa/asukas (ilman LFA-tukea). *Tavoitteelle 2* on Suomessa varattu 459 miljoonaa euroa EAKR:n ja ESR:n toimenpiteitä varten. Uusi tavoite 2 -tukialue kattaa noin 20 % Suomen pinta-alasta. Alueen 1 593 000 asukasta on 30,6 % vuoden 1998 väestömäärästä (MMM 1999b). Tavoitteen 2 tuki asukasta kohden koko EU:n alueella on sama eli 41,4 euroa/asukas. Lisäksi tavoite 2 -alueilla voidaan tukea *maaseututoimenpiteitä*, joita rahoitetaan maatalousbudjetin kautta. Suomen rahoitusosuus koko EU:n tavoite 2 -varoista nousee 2,2 prosentista 2,3 prosenttiin. *Tavoitteen 3* rahoitus Suomessa on 403 miljoonaa euroa. Vuotuiset tukimäärät ovat 25 prosenttia pienemmät kuin nykykaudella keskimäärin, koska komission esittämät uudet tukikriteerit ovat Suomelle epäedullisia. Kun tavoite 3 -alueet kattavat tavoite 1 -alueen ulkopuoliset alueet, joilla on asukkaita 4,1 miljoonaa, tuki on Suomessa vuodessa laskennallisesti 14 euroa/henkilö. Suomi esitti, että tavoitteen 3 rahoitusosuutta olisi pitänyt nostaa ja työttömyys ottaa painokkaammin huomioon varojen jaossa. Vaikka Suomi ei tässä pyrkimyksessään Berliinin kokouksessa

Taulukko 1. EU alue- ja rakennepolitiikan tunnusluvut ohjelmakaudella 2000-2006 Suomessa.

Tavoite	Pinta- alapeitto %	Väestö- peitto %	Rahoitus kaudella 2000-2006, mrd. mk						
			Suomen saama EU-rah. yht.	Itä-Suomi			Pohjois-Suomi		
				EU- rah.	Kansall. julk.rah.	Yks. rah.	EU- rah.	Kansall. julk.rah.	Yks. rah.
Tavoite 1	64	20,3	5,6	3,7	3,7	7,8	1,9	1,9	2,4
Tavoite 2	20	30,6	2,8						
Tavoite 3	(36)	(79,7)	2,4						

Lähde: MMM 1999b.

Taulukko 2. Maaseudun SWOT-analyysi.

Vahvuudet

- Neuvonta- ja koulutusorganisaatiot
- Maataloustuotannon osaaminen
- Paikallinen, omaehtoinen kehittämistyö
- Maaseutualueiden erilaisuus
- Paikallinen kulttuuri

Heikkoudet

- Väestön väheneminen
- Työmahdollisuuksien vähäisyys
- Kehittymätön yritys- ja yhteistyökulttuuri

Mahdollisuudet

- Monitoimisuus
- Maaseudun ja keskusten vuorovaikutus
- Maaseutu- ja saaristoluonto
- Luonnonvarat, erityisesti metsät ja vesistöt
- Etätyö ja osa-aikainen asuminen
- Ympäristön omaleimaisuus ja puhtaus

Uhkat

- Tulevaisuuden uskon menettäminen
 - Palvelujen väheneminen
 - Ympäristön tilan heikkeneminen
 - Talouden keskittyminen
-

Lähde: MMM 1999c.

onnistunutkaan, maaseutupolitiikan kannalta tämä ns. tappio ei ole merkittävä, kun otetaan huomioon tavoitteen 3 toimenpiteiden ensisijainen kohdentuminen.

Taulukossa 2 esitetty SWOT-analyysi kuvaa lähtökohtia sekä kehittämismahdollisuuksia ja -tarpeita Suomessa maaseudun kehittämissuunnitelmalle tavoite 1 -ohjelman ulkopuolisille alueille. Niillä siis asuu yhteensä noin 4,1 milj. asukasta (80 % koko väestöstämme), tai kun alueen 12 suurimman kaupungin asemakaava-alueet jätetään pois, tavoite 3:n ns. maaseutualueella asuu 2,3 miljoonaa asukasta (58 % väestöstä) (MMM 1999c). SWOT-analyysi antaa lähtökohdan kehittämissuunnitelmalle, mutta sen tulisi olla tarkempi ja syvällisempi, varsinkin taloudellisten tekijöiden ja aspektien osalta, jotka jäävät varsin puutteellisiksi tässäkin tapauksessa (talousnäkökulman yleisestä tarpeellisuudesta rakenne- ja maaseutupolitiikan yhteydessä ks. luku 4).

3. EU:n yhteinen maatalouspolitiikka

3.1. Kehitysvaiheet

Maatalouspolitiikka on EU:n integroitunein politiikka-alue. Siihen on omat historialliset – ja taloudellisetkin – syynsä. Samalla siihen sisältyy tavallaan paradoksaalisuutta sen tosiasian suhteen, että EU:n jäsenmaat ovat keskenään hyvin erilaisia ja niiden maataloussektorit poikkeavat voimakkaasti toisistaan. Monilta ominaispiirteiltään ja tunnusluvuiltaan hyvin erilaisen elinkeinon ohjaus ja

hallinta kaikissa jäsenmaissa yhteisellä maatalouspolitiikalla on luonut omat ongelmansa, jotka viimeksi ovat näkyneet Agenda 2000:n CAP:n uudistuksessa.

CAP sai alkunsa vuonna 1957 Rooman sopimuksessa, jonka mukaan yhteismarkkinat käsittävät myös maatalouden ja maataloustuotteet. Maatalouden yhteismarkkinat syntyivät 1960-luvun loppuun mennessä. Rooman sopimuksen Artiklan 39 mukaan CAP:n perustavoitteita on viisi, joista ensimmäisen eli maatalouden tuottavuuden parantamisen kautta piti taata maatalousväestölle kohtuullinen elintaso, vakauttaa markkinat, varmistaa elintarvikkeiden saataavuus ja taata kohtuulliset kuluttajahinnat. Vaikka maataloustuotannon asema oli 1950-luvulla kovin erilainen nykyiseen verrattuna, edellä mainittu jäsenvaltioiden erilaisuus yleensä ja erityisesti maatalousasioissa näkyi erilaisina peruslinjauksina jo tuolloin kuudenkin jäsenmaan kesken. Sodan tuhoista toipuva Saksa tavoitteli markkinakeskeistä politiikkaa, joka olisi sallinut sen jatkaa halpojen elintarvikkeiden tuontia maailmanmarkkinoilta. Samalla Saksa halusi kuitenkin suojella omien maataloustuottajien elinkeinoa. Ranska pyrki luomaan yhteisön kattavan markkinaorganisaation, jonka puitteissa ranskalaiset tuottajat voisivat myydä tuotteitaan saksalaisille. Eri jäsenmaiden lähtökohtien ja kansallisten politiikkalinjausten vaikutukset näkyvät CAP:n tavoitteissa: tuottavuuskehityksestä maataloustuottajien tuloturvaan ja edullisiin kuluttajahintoihin.

Maaseutupainotuksia CAP:ssa ei ole ollut, päinvastoin kuin Suomen maatalouspolitiikassa. Toki CAP:iinkin tiettyjä rakennekehitystavoitteita on vähitellen mukaan tullut. Nekin tosin vain keinoina, sillä suhteelliseen etuun perustuvia maatalouspolitiikan varsinaisia tavoitteita ei ole muutettu, vaikka Agenda 2000 korostikin maatalous- ja maaseutupolitiikan yhdentämistä. *Maatalouden rakennepolitiikkaa* on harjoitettu pääosin maatalouselinkeinon sisäisten ja alueellisten tuloerojen tasaamiseen käytetyillä yhteisön budjetista maksettavilla tuilla. Näitä tukia voidaan rajoitetusti ja erikseen sovitulla tavalla täydentää kansallisesti. Ensimmäiset merkittävät rakennepoliittiset tuet olivat varhaiseläkkeitä, investointitukia ja ammattikoulutuksen tukea, jotka otettiin käyttöön 1970-luvulla. Vasta tuolloin aloitettiin maatalouden rakenteen järjestelmällisempi kehittäminen. Rakennepolitiikan yleisenä tavoitteena on ollut tilakoon suurentaminen ja tehokkaampi tuotanto. Uudempia rakennepolitiikan välineitä ovat muun muassa nuorten viljelijöiden aloitustuki, viljelijöiden yhteistoiminnan tuki sekä maataloustuotteiden jalostuksen ja markkinoinnin kehittämiseen tarkoitettu tuki. Yhteisön käyttämistä tukimuodoista vuoristoisten ja epäedullisten alueiden (Less Favoured Areas, LFA) tuki on luonteeltaan puhtaaimmin säilyttävää. LFA-tuen päätavoite on varmistaa, että maatalous voi jatkua yhteisön ns. marginaalisillakin maatalousalueilla. Vuonna 1975 käyttöön otettu LFA-tuki suunniteltiin aikanaan yhteisön silloisten jäsenmaiden vuoristoalueita ja erityishaitoista kärsiviä pieniä alueita silmälläpitäen. Nykyisin noin puolet yhteisön maatalouspinta-alasta on luokiteltu tukialueeksi. Kun CAP:ia uudistettiin vuonna 1992 ns. MacSharry-reformissa, käyttöön otettiin maatalouden ympäristötukiohjelma.

Ympäristötuella pyritään sekä ympäristön tilan kohentamiseen maatalousalueilla että turvaamaan tuottajien toimeentulon edellytykset. Tuella korvataan ympäristönsuojelutoimenpiteiden toteuttamisesta aiheutuvan tuotannon vähenemisen tai kustannusten lisääntymisen synnyttämät tulonmenetykset. Ympäristötuella voi välillisesti ja laajasti tulkiten olla myös *maaseutupoliittista* merkitystä.

3.2. Agenda 2000:n CAP-uudistus

CAP:n uudistaminen osana Agenda 2000 -kokonaispakettia sai lopullisen ratkaisunsa Berliinin Eurooppa-neuvoston kokouksessa maaliskuussa 1999. Lopullinen päätös on maatalousneuvoston saavuttama neuvottelutulos, johon Eurooppa-neuvosto siis Berliinissä vielä teki joitakin merkittäviä muutoksia, erityisesti Ranskan painostuksesta. Maatalousuudistuksen yhtenä keskeisenä tavoitteena on parantaa unionin maataloustuotteiden kilpailukykyä ja varautua kansainvälisiin kauppaneuvotteluihin sekä unionin laajentumiseen. Tässä keskeinen väline on maataloustuotteiden hallinnollisten hintojen alentaminen. Toisaalta nykyistä paremmin pyritään ottamaan huomioon myös kuluttajien vaatimukset, ympäristönäkökohdat, maaseutupoliittikan kehittäminen sekä hallinnon yksinkertaistaminen ja budjettipaineet. Paremman kilpailukyvyyn ja näiden laajempien yhteiskunnallisten tavoitteiden välille syntyy helposti ristiriitaa.

EU:n reuna-alueiden ja yleensä syrjäisten maatalousvaltaisten maaseutu-alueiden, jotka ovat erityisesti Suomessa varsin tyypillisiä, kannalta CAP-uudistus on tärkeä linjanveto siinä mielessä, että sen tavoitteena on säilyttää maatalous kaikkialla EU-alueella, myös epäsuotuisten tuotanto-olojen ongelma-alueilla. Korostaessaan maatalouden eurooppalaista mallia ja monivaikutteista maataloutta Agendan CAP-uudistus pyrkii turvaamaan maaseudun elinvoimaisuutta ja vastaamaan kuluttajien vaatimuksiin elintarvikkeiden laadusta ja turvallisuudesta, elintarvikehuollosta, ympäristönsuojelusta sekä eläinten hyvinvoinnista. Tämä siis luvataan turvata samalla, kun CAP:ssa maataloustuotteiden hintoja alennetaan ja EU:n maataloudelta vaaditaan suurempaa tehokkuutta kansainvälisen kilpailukyvyyn nimissä.

Suomen neuvottelutavoitteekseen asettama täysimääräinen kompensatio hintojen alennuksesta toteutui, ainakin laskennallisesti, kuten maa- ja metsätalousministeriö on osoittanut. Markkinatulojen menetyksestä osa korvataan suorien tukien korotuksena ja osa Suomen kansallisina erityisratkaisuin, mutta tällä kertaa EU:n varoin, tukemalla viljojen ja öljykasvien kuivatusta ja nurmisäilörehua. Aiemminhan Suomi on maksanut itse kansalliset erityisratkaisut kuten pohjoisen tuen ja artiklan 141 mukaisen tuen.

Maatalousmenot vakautettiin nykytasolle, vaikka budjetti kasvaakin Agendakauden alkuvuosina vähentyäkseen sitten nykytasolle ja sen allekin loppuvuosina. Maataloustuotteiden tuottajahintojen alennuksista johtuvia tulonmenetyksiä korvataan tuottajille monin eri järjestelyin, mutta pääsääntöisesti vain osittain.

Kaudella 2000-2006 maatalousmenot, joihin sisältyvät rakennetoiminta-kohdasta siirtyvät maaseudun kehittämistoimet, ovat vuoden 1999 hintatason mukaan laskettuna noin 42,5 miljardia euroa vuodessa. EU:n itälaajentuminen tuo omat kasvupaineensa myös maatalousbudjettiin, josta rahoitetaan liittymistä valmis-televa maatalouden tuki sekä nyt jäseniksi hakeneiden maiden liittymisen aiheuttamat maatalousmenot.

Uusi neuvoston asetus (EY N:o 1257/99) EMOTR:n tuesta *maaseudun* kehittämiseen tuli voimaan 3.7.1999. Asetus vahvistaa yleisen viitekehyksen EU:n maaseudun kehittämiss politiikalle, joka on nimetty Agendassa uudistetun CAP:n ns. toiseksi pilariksi, eli markkinajärjestelmien ohkeen CAP:n uudeksi osaperustaksi. CAP:n maaseudun kehittämistoimenpiteiden neljä kategoriaa ovat:

- viljelijöiden varhaiseläke
- tuki epäsuotuisille alueille (LFA)
- maatalouden ympäristöohjelma
- metsätalouden tukeminen.

Suomi saa CAP:n maaseudun kehittämistukirahoja ohjelmakaudella 2000-2006 vuotta kohti 290 milj. euroa (taulukko 3). Yhteensä EU:ssa näitä tukia on varattu käytettäväksi vuodessa runsaat 4,3 mrd. euroa eli yhteensä siis 30,37 mrd. euroa. Maaseututuista Ranska ja Saksa saavat yhteensä noin kolmanneksen ja yhdessä Italian kanssa jo yli 47 %, jolloin lopuille 12 jäsenmaalle jää jaettavaksi enää runsaat 50 %. Toisaalta sekä Ranska että Saksa kuten myös Suomi, Itävalta ja Irlanti kaikki menettivät suhteellista osuuttaan verrattuna edelliseen 1994-99 ohjelmakauteen. Suurimpia suhteellisia voittajia olivat Välimeren maat Italia, Espanja ja Portugali (taulukko 3). Suomessa oli laskettu ja esitetty varsinkin MTK:n taholta, että maaseudun kehittämissuunnitelman täysimääräinen toteuttaminen kaikkien toimien osalta olisi meillä vaatinut noin 450 milj. euroa/vuosi. Sovitulla tukitasolla on leikkauksia tehtävä mm. luopumistukeen, ympäristötukeen ja pellonmetsitystukeen. Vertailun vuoksi: Ruotsi haki hallituksensa tavoittein 260 ja tuottajajärjestö LRF:n voimin 305 milj. euroa mutta sai vain 149 milj. euroa. Tämä suuri ero johtui siitä, että Ruotsi oli edellisen kauden tukisummastaan, 215 milj. euroa/vuosi, käyttänyt keskimäärin vain alle puolet (taulukko 3).

CAP:n maaseudun kehittämistoimilla on luonnollisestikin oma tärkeä merkityksensä maatalouden kannalta, mutta maaseudun laajemman kehittämisen ja elinvoimaisuuden säilyttämisen kannalta toimenpiteiden vaikuttavuus yhteen elinkeinoon kohdistuvana, varsinkin jos se on supistuva, ei välttämättä ole kovin suuri. Maatalouspolitiikan kokonaisuudenkin kannalta tämä ilmentyy siinä, että CAP:n EMOTR:n tukiosaston menoista vuonna 2000 (yht. 41 121 milj. euroa) maaseudun kehittämisen osuus on vain 9 % (3 787 milj. euroa), kun esimerkiksi pelkästään viljakasvien markkina- ja tukijärjestelmien menojen osuus on 41 %

Taulukko 3. Maaseudun kehittämisvarojen käyttö kaudella 1994-99 ja jakauma kaudella 2000-2006 EMOTR:ssa EU-jäsenmaittain, milj. euroa/vuosi.

Maa	1994-99		2000-2006	
	milj. euroa/v	%-osuus	milj. euroa/v	%-osuus
Belgia	39,9	1,1	50	1,2
Tanska	36,0	1,0	46	1,1
Saksa	636,6	17,7	700	16,1
Kreikka	93,9	2,6	131	3,0
Espanja	337,2	9,4	459	10,6
Ranska	669,9	18,6	760	17,5
Irlanti	279,1	7,8	315	7,3
Italia	446,0	12,4	595	13,7
Luxemburg	9,0	0,3	12	0,3
Hollanti	34,2	1,0	55,0	1,3
Itävalta	384,3	10,7	423	9,7
Portugali	136,5	3,8	200	4,6
Suomi	263,5	7,3	290	6,7
Ruotsi	110,2	3,1	149	3,4
Iso-Britannia	119,0	3,3	154	3,5
EU-15	3 595,3	100	4 339	100

Lähde: European Commission/Agra Europe No. 1866/1999.

(16 842 milj. euroa). Mutta sitä suuremmalla syyllä on luotettava alue- ja rakennepolitiikan tavoitteiden 1 ja 2 toimivuuteen ja tehokkuuteen Suomen maaseudun taloudellisen aktiviteetin kehittämisessä. Tosin rakennerahojen ja maatalousmenojen suhde EU:n budjetissa ei vielääkään ole kovin tasapainoinen maaseudun kokonaisvaltaisen kehittämisen kannalta, vaikka kehityssuunta oikea onkin (taulukko 4). Itälaajentumisen yhteydessä suhde (politiikan painotukset ja tukemi-

Taulukko 4. EU-budjetin jakauma eri kohteisiin 1988-2006.

	1988	1999	2006
Rakennekehitys	18	34,5	29,8
- rakennerahastot, koheesio, EMOTR-ohjausosasto			
Maataloustuki	59	43,7	49
- EMOTR-tukiosasto			

Lähde: Efstratoglou ym. 1999.

sen kohteet) joutuu entistä tarkempaan harkintaan, sillä ilmeisimmin KIE-maita tullaan tukemaan ensisijaisesti rakennerahastojen kautta eikä CAP-tuilla.

3.3. Maatalouspolitiikka Agenda 2000:n jälkeen

3.3.1. Maatalouden eurooppalainen malli

Berliinissä sovitun Agenda 2000 -ratkaisun lieventyminen komission alkuperäisistä vuoden 1997 esityksistä on periaatteessa maataloudelle myönteinen ilmiö, mutta laajemmin maailmanmarkkinoiden ja pitemmän aikavälin kannalta tarkasteltuna se saattaa osoittautua EU:lle hankalaksi. Hintoja olisi pitänyt laskea komission alkuperäisesityksen mukaisesti tuettua vientiä rajoittavien GATT-sitoumusten, Maailman kauppajärjestö WTO:n marraskuussa 1999 alkaneen uuden, ns. Millennium-neuvottelukierroksen, ja tulevan EU:n itälaajentumisen vuoksi. Uhkana ovat siis ylituotannon ja viennin vaikeutumisen vuoksi lisääntyvät hintapaineet EU:n sisämarkkinoilla. Ne näkyisivät myös Suomessa, ja koettaisiin täällä muita maita vaikeampina, niin kuin koettiin Agenda 2000:n hinnan alennuksetkin, koska tuotantokustannustasomme on muita EU-maita korkeampi.

Tehokkuustavoitteiden (kilpailukyky, tuottavuus) ja maataloudelle asetettävien laajempien tavoitteiden (ruoan turvallisuus, ympäristö, maaseutu) välille voi syntyä ristiriitaa. Agenda 2000:n yhteydessä julkisuuteen lanseerattiin käsite *maatalouden eurooppalainen malli* (*European model of agriculture*, EMA) (COPA 1998, European Union 1998). EMA korostaa multifunktionaalista maataloutta (*multifunctional agriculture*; OECD 1998, Kola 1999, Yrjölä ja Kola 1999), joka perustuu perheviljelmiin. *Monivaikutteinen maatalous* on mielestäni suomalaisittain sopivin muoto *multifunctional agriculture* -käsitteelle. Lyhyesti ilmaistuna se tarkoittaa, että maataloudella on yhteiskunnassa muitakin tehtäviä ja vaikutuksia kuin sen ensisijainen rooli ruoan tuottajana (niin tärkeä kuin se jo sinällään onkin). Kulttuurimaisemalla, biodiversiteetillä, ympäristönsuojelulla, maaseutualueiden sosio-ekonomisella kehityksellä ja ruokaturvallisuudella ei ole markkinoilla hintaa. Mutta niillä on oma arvonsa ja niitä voidaan arvottaa. Kansalaisilta voidaan kysyä, kuinka paljon he ovat halukkaita maksamaan miellyttävän maatalousmaiseman tai turvallisen, kotimaisen elintarviketuotannon säilymisestä (Aakkula 1999, Latvala ja Kola 1999). Tällaiset maksuhalukkuusarviot vaihtelevat, mutta osoittavat suuntaa, ja niitä tarvitaan myös politiikan suunnitteluun ja kohdentamiseen (ks. luku 4). Maatalouden monivaikutteisuus liittyy taloustieteellisesti julkishyödykkeisiin ja ulkoisvaikutuksiin (mm. Baumol ja Oates 1988). Maatalouden tuottamat julkishyödykkeet ovat siinä mielessä tuotantoprosessin ulkoisvaikutuksia, myönteisiä (kaunis maisema) tai kielteisiä (vesistöjen saastuminen), että ne eivät näy viljelijän tuotoissa ja kustannuksissa. Teemaa tutkitaan Helsingin yliopiston Taloustieteen laitoksella ja Maatalouden taloudellisessa tutkimuslaitoksessa, ja esimerkiksi Norjassa aihe

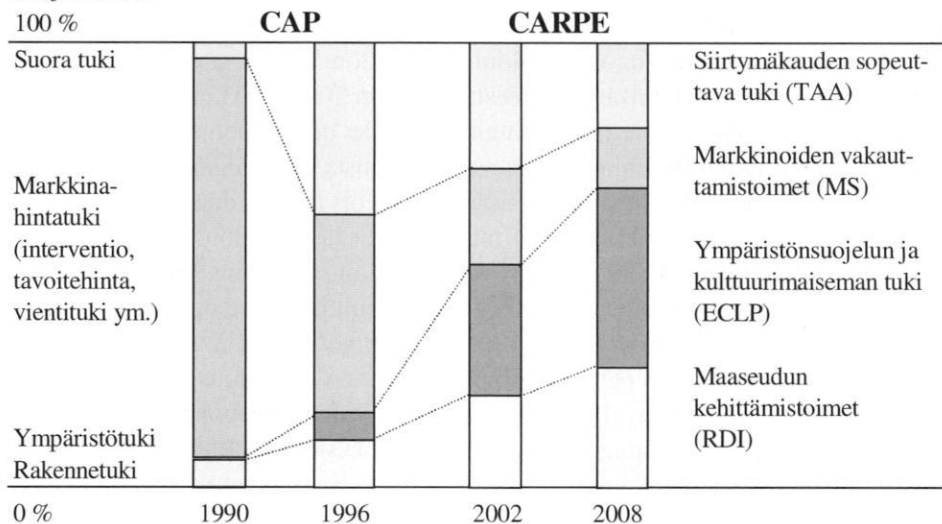
on ollut vahvasti esillä niin maatalous- ja maaseutu- kuin kauppapolitiikan vaikutusten analysoinnin yhteydessä (esim. Prestegard 1999). Teema on otettu myös Pohjoismaisten maataloustutkijoiden järjestön NJF:n taloussektion yhdeksi kolmesta painopistetutkimusalueesta kaudella 2000-2003.

Sisällöltään monivaikutteinen maatalous ei ole uusi. Aiemmin Suomessa puhuttiin maatalouden laajemmista yhteiskunnallisista tavoitteista alue-, sosiaali- ja turvallisuuspolitiikan osana. Avainasemassa oli maaseudun asuttuna pitäminen, vaikkei se kovin hyvin pelkän maatalouden ja maatalouspolitiikan voimin ole onnistunutkaan. Vaikkei siis sisällöllisesti uusi, monivaikutteinen maatalous on kokonaisvaltaisempi yritys maatalouden julkisen tuen perustelemiseksi kansainvälisesti. *Suomi on sitä joutunut tekemään koko ajan EU:ssa, EU puolestaan GATT:ssa ja nyt WTO:ssa.* Monivaikutteinen maatalous tulee olemaan vahvasti esillä 2000-luvun alussa osana maatalouden eurooppalaista mallia, jolla EU puolustautuu ja miksei hyökkäisikin WTO-neuvotteluissa. Monivaikutteinen maatalous näyttäisi olevan sekä EU:n että Suomen etu, mikä on peräti poikkeuksellista EU:n ns. yhteisessä maatalouspolitiikassa CAP:ssa.

3.3.2. Euroopan yhteinen maatalous- ja maaseutupolitiikka CARPE

Agenda 2000 uudistaa CAP:ia, mutta pitkälti entisten järjestelmien ja sääntöjen puitteissa. Kauaskatseisempaa maatalouspolitiikan uudistusta edustaa Euroopan yhteinen maatalous- ja maaseutupolitiikka CARPE (*Common Agricultural and Rural Policy for Europe*). Komission tilauksesta sen kehitti brittiprofessori Allan Buckwellin vetämä asiantuntijaryhmä jo syksyllä 1996. Komissio katsoi raporttiin sisältyvän siinä määrin voimakkaita uuslinjauksia, että EU:n yleiset ja varsinkin vahvojen (maatalousmaiden) maatalousintressien luomat poliittiset realiteetit tunnistaen ja tunnustaen komissio lykkäsi CARPE-esityksen julkistamista puolitoista vuotta aina maaliskuulle 1998 asti (Buckwell Report 1998). Tällöin komission omat, heinäkuun 1997 peruslinjauksista tarkennetut Agenda 2000 -esitykset oli ehditty ensin antaa julkisuuteen. CARPE on uuslinjaus, jossa maatalous, ympäristö ja maaseutu olisivat paremmassa tasapainossa kuin nyky-CAP:ssa. Tuotannon tukemisen sijasta tuki kohdennettaisiin maatalouden ympäristönsuojelutoimenpiteisiin ja ns. julkishyödykkeiden, esimerkiksi maiseman tuottamiseen ja ylläpitämiseen. Siinä mielessä EMA:n ja CARPE:n välillä on nähtävissä yhtäläisyyksiä. Tukitoimet on jaettu neljään ryhmään (kuvio 1): markkinoiden vakauttamistoimet, siirtymäkauden sopeuttamistuet, ympäristönsuojelun ja kulttuurimaiseman tuki sekä maaseudun kehittämistuet. Kaksi jälkimmäistä tukimuotoa edustavat uudempaa ajattelua ja maatalousbudjetista kuuluisi niille noin 2/3, kun nykyisten vastaavien tukien osuus on vain runsas 10%. CARPE siis irrottaisi tuet tuotantomääristä (*de-coupling*), mutta kytkisi ne ympäristö- ja maaseutuhyödykkeiden tuottamiseen (*re-coupling*).

Budjettiosuus



Kuvio 1. CARPE:n tukikeinot (Buckwell Report 1998).

Tavoiteyhdistelmä maatalouden kilpailukyyn parantamisesta ja samanaikaisesta ympäristönsuojelun ja maaseudun kehittämisestä on – kuten jo edellä EMA:n yhteydessä todettiin – sellaisenaan varsin haastava. Sopivia ja (kustannus)tehokkaita politiikan keinoja on vaikea löytää ja toteuttaa. Ongelmallista CARPE-esityksessä on, että sen varsinaiset keinot tavoitteidensa toteuttamiseksi jäävät edelleen epämääräisiksi, eikä se politiikkaa ainakaan yksinkertaistaisi. Laajentaessaan tavoitteita ja luodessaan uudenlaisia tukimuotoja se tekee tuen kohdentamisen, kriteerien määrittämisen sekä hallinnoinnin ja valvonnan entistä vaikeammaksi. Lisäksi CARPE ehdotti Agendaakin suurempia hinnan alennuksia, mikä nimenomaan poliittisesti olisi ollut vaikeasti hyväksyttävissä, vaikka taloudellisesti olisikin perusteltavissa mm. WTO:n ja itälaajentumisen kannalta.

CARPEa voi pitää idealistisena lähestymistapana CAP:n uudistamiseen, kun taas Agenda 2000 myötäilee EU:n poliittisia realiteetteja. CARPE edustaa oikeaa, ja ilmeisimmin tulevaisuudessa väistämätöntä, maatalouspolitiikan linjausta todellisemmän maaseutupolitiikan suuntaan. Silti se vaatii edelleen sekä käsitteellistä selventämistä että odotettujen vaikutusten arviointia ja tutkimista ennen kuin sen potentiaalisista eduista eri intressiryhmille – tuottajista kuluttajiin, ympäristönsuojelijoista maaseudun kehittäjiin – saadaan tarkempi ja luotettavampi käsitys.

Vaikka tavoite, oli se sitten CARPE tai EMA, olisikin sinänsä laajasti hyväksytty EU-maiden keskuudessa, on vaikea löytää sellaisia politiikan keinoja,

joilla tavoite toteutettaisiin kaikkia erilaisia jäsenvaltioita tyydyttävällä tavalla. Mallin pitäisi todella olla yleiseurooppalainen, sopivalla Suomi-sävytyksellä, eikä esimerkiksi vain ranskalaisen maatalouden malli. Silti EU:ssa Agenda 2000:n yhteydessä esiin nousseet *maatalouden eurooppalainen malli ja monivaikutteinen maatalous* sekä maaseudun kehittämisen korostaminen maatalouspolitiikan yhteydessä vaikuttavat sopivilta suuntauksilta Suomen maataloudelle. Mielenkiintoista on seurata 2000-luvun alkuvuosina, kuinka Ranskan omaksuma maatalouden seutusopimus (*Contrat Territorial d'Exploitation CTE*) toimii ja mitkä sen vaikutukset ovat niin maaseutuun, maisemaan kuin maatalouden tuloihin ja kannattavuuteen.

4. Maaseutupolitiikan ja maaseudun elinvoimaisuuden taloudelliset perusteet – päätelmiä tutkimuksen tarpeista ja haasteista

Maaseudun elinvoimaisuus riippuu *taloudellisen aktiviteetin* säilymisestä, sen viriämisestä ja vahvistumisesta. Se vaatii sekä alueellista oma-aloitteisuutta että julkisen vallan toimenpiteitä. Useimmat Euroopan maat, mukaan lukien ja erityisesti Suomi haluavat säilyttää elävän ja elinvoimaisen maaseudun. Tämän yleisesti ja laajasti hyväksyttävän tavoitteen toteuttamiseksi on löydettävä tai luotava sopivat, *täsmätehokkaat* keinot. Aina ei kyse tarvitse olla tukien jakamisesta, vaan esimerkiksi elinkeinotoiminnan edellytysten edistäminen ja turvaaminen järkevän koulutus-, kilpailu-, verotus-, työvoima- ja p&k-yrityspolitiikan keinoin on pitkällä tähtäimellä tuloksellisempaa. Täytyy luoda ja/tai säilyttää sellaiset olosuhteet ja infrastruktuuri, jossa taloudellinen aktiviteetti voi viritä ja säilyä myös syrjäisemmillä maaseutualueilla, jos kansakunta niin haluaa. Tavoitteeton tukien sirottelu tai kannattamattoman elinkeinotoiminnan tekohengitystukien ylläpito ei tietenkään palvele tarkoitustaan. Sekä politiikan suunnittelun ja toteuttamisen koordinoinnille että taloustutkimuksen keinoin suoritettavalle politiikan kustannus/hyöty-, vaikuttavuus- ja tehokkuusanalyysille on suuri tarve maaseudun moninaisissa kehittämishankkeissa, erityisesti EU:n alue- ja rakennepolitiikan tukihankkeissa.

Maaseutuekonomisteja tarvittaisiin Suomessakin yhteiskunta- ja aluetieteilijöiden, sosiologien ja ekonomien rinnalle täydentämään laaja-alaista, moniarvoista ja poikkitieteellistä maaseudun kehittämistyötä ja siihen liittyvää tutkimusta. Maaseutuekonomistit (rural economists) ovat Suomessa kuitenkin harvinaisia, ainakin moniin muihin Euroopan maihin verrattuna. Kattavammille kansan- ja yritystaloudellisille näkemyksille olisi laajempaa käyttöä maaseutu- ja aluepolitiikassa, sekä suunnittelu- että arviointivaiheessa. Taloudelliset, kvantitatiiviset analyysit ovat edelleen luvattoman harvinaisia maaseutupolitiikan tut-

kimuksessa, vaikka ne vähitellen ovat yleistymässä mm. EU:n komission toivomusten ja tutkimusrahoituspainotusten ansiosta (mm. Efstratoglou ym. 1999, Kola ja Nokkala 1999, Kangasharju 1998). Jos kvantitatiiviset taloustutkimukset puuttuvat, ei saada riittävän tarkoin selvitettyä erilaisten politiikkojen ja niiden keinojen tuloksellisuutta: politiikan tehokkuuden analysointi jää liian usein liian puutteelliseksi. Taloudellinen arviointi on vaikeaa, mutta sitä olisi silti pyrittävä tekemään säännöllisemmin ja jäsennellymmiin kuin mitä tähän asti on tehty. EU:n rakennepolitiikan rahoittamia ohjelmia ja hankkeita tosin arvioidaan sekä suunnitelma- että eri toteuttamisvaiheissa, mutta niissä arviointimenetelmissä ja -lähestymistavoissa olisi mitä ilmeisimmin suuri kehittämisen ja yhdenmukaistamisen tarve. Luonnollisesti ensimmäiseksi tulisi saada aineistot (eli mm. hankkeiden tulokset) sellaisiksi, että niiden perusteella voisi objektiivisesti ja luotettavasti arvioida politiikan toimivuutta ja tehokkuutta.

Keskeinen kysymys politiikan vaikutusten arvioinnissa ja tutkimisessa on, että kuinka pysyviin tuloksiin EU:n tai Suomen alue-, rakenne- ja maaseutupolitiikalla ylipäätään on mahdollista päästä. Kun jäsenmaan ja EU:n sisäiset ja ulkoiset tekijät ovat muuttuneet ja muuttuvat mm. EU-jäsenyyden tai taloussuhdanteita seuraavan sisäisen muuttoliikkeen ja taloussuhdanteita muuttavan globalisaation seurauksena, mikä jää politiikan todelliseksi rooliksi ja vaikutukseksi. Voiko politiikalla ennakoita ja estää ongelmia, vai jääkö se useimmiten ongelmien lievittämiskeinoiksi, harvoin edes todellisiksi ongelmien ratkaisukeinoiksi. Jos politiikka näyttää epäonnistuvan tai olevan tehotonta, pitäisi myös pystyä paremmin tutkimaan ja erittelemään, mikä osa epäonnistumisesta on suoranaisesti EU:n rakennetukipolitiikan syytä sinänsä ja mikä puolestaan jonkin jäsenmaan omasta toiminnasta ja ratkaisuista johtuvaa. EU:ssa voidaan todeta, että yhteisön tuella on saatu aikaan pysyviäkin (myönteisiä) muutoksia esimerkiksi Irlannin tai Espanjan ja Portugalin kehitysalueiden rakenteissa. Mutta huonojakin esimerkkejä on ollut, koheesiomaista esimerkiksi Kreikka. Tuki saattaa vain jähmettää rakenteita tai sitä käytetään kohteisiin, jotka eivät edistä alueen kehitystä tai ovat suorastaan sopimattomia ko. alueelle ja siellä vallitsevalle kulttuurille, toimintaympäristölle ja infrastruktuurille. Suomestakin löytyy jo vastaavaa alueellista tai hankekohtaista vertailua ja arviointia ohjelmakauden 1995-99 kokemuksista. Niistä kokemuksista tulee ottaa oppia ja se oppi hyödyn-tää kaudella 2000-2006.

Maaseudullakin tulisi panostaa yritysten ja elinkeinojen kestäväan *kannattavuuteen* ja sellaisten tuotteiden ja palveluiden tarjontaan, joille on *kysyntää*. Tällöin on selvää, että em. kansan- ja aluetaloudellisten laajojen politiikka-tutkimusten ja -valuointien ohella taloustutkimuksen on oltava myös yritys-, liikkeenjohto- ja markkinointiteorioiden avulla alusta lähtien mukana maaseudun elinkeinotoiminnan kehittämisessä. Tätä tutkimusta on toki tehtykin (mm. Pietikäinen ja Hyvönen 1998, Forsman 1999, Kangasharju 1999) mutta sitä tarvitaan entistä enemmän, koska elinkeinotoiminnan, yrityksen ja yrittäjän, me-

nestyksen perusteet ovat myös maaseutuyrityksissä seuraavat:

- tuotteiden ja palveluiden *kysyntä*
- tuotantotoiminnan *kannattavuus*
- yrittäjän *ammattitaito ja yrittäjyysasenteet*
- yrittäjän *alttius omaksua ja oppia uutta*.

Liian usein esimerkiksi kysynnän ja markkinoiden tarkastelu kuitenkin sivuutetaan: se on vaikeaa ja kallistakin tehdä, eikä se välttämättä tarjoa realismissaan haluttuja, riittävän rohkaisevia näköaloja. Kuitenkin alueelliset väestö- sekä kysyntä/tarjonta -kehitysnäkymät olisi erityisesti maaseudun yritystoimintaa suunniteltaessa selvitettävä riittävän hyvin etukäteen. Sekin, että muuttoliike voi viedä asiakkaat mukanaan muualle siltä tuotannolta, joka oli suunniteltu kannattamaan paikallisen kysynnän varassa, on otettava huomioon. Kysyntä- ja markkinatilanteen kannalta on hyvä muistaa, että eräissä väkirikkaissa – ja usein muutoinkin rikkaissa – Euroopan maissa maaseutualueiden merkitys ja näkyvyys esimerkiksi matkailun ja maiseman osalta koko yhteiskuntaa ajatellen ovat paljon suuremmat kuin Suomessa. Ostovoimaa löytyy läheltä maaseudun tuotteille ja palveluille. Turistivirrat ovat vuolaita. Lisäksi mahdollisuudet muihin ansiotuloihin p&k-maaseutuyrityksen ja/tai maatilan ulkopuolella ovat paremmat maaseutualueilla ja niiden lähialueilla vaikkapa Saksassa, Sveitsissä ja Itävallassa kuin syrjäisessä Suomessa. Tämä on tosiasia.

Logistiset tekijät ja ratkaisut tiedonhankinta-, kuljetus- ja markkinointikustannuksineen ovat ratkaisevan tärkeitä pitkien etäisyyksien ja vähäisen väestön maaseudulla. Niiden, kuten myös yritysten yhteistyön, joka on tärkeä mutta vielä varsin vähäisesti hyödynnetty voimavara, eduista, mahdollisuuksista ja rajoitteista tarvitaan lisää tutkimustietoa (ks. myös edellä esitetty taulukko 2). Joka tapauksessa tiedetään, että yritysten *yhteistyö* voi auttaa myös syrjäisyysongelmaan, josta moni maaseutuyritys kärsii kohdatessaan rajoitteita ja kustannusrasitteita sijainnistaan johtuen. Kaupunkien lähellä kysyntäpotentiaali ja yleensä mahdollisuudet ja vaihtoehdot ovat runsaammat sekä helpommin ja pienemmin kustannuksin saavutettavissa kuin syrjäseuduilla. Yritysverkostoja tulee hyödyntää maaseudulla ratkaisemaan em. sijaintihaittoihin liittyviä logistiikkaym. ongelmia. Informaatioteknologia on myös saatava tehokkaaseen käyttöön maaseudulla. Kaiken kaikkiaan yrittäjien edellytyksiä yrityksen perustamiseen, johtamiseen ja kasvun hallintaan on tutkittava tarkemmin ja kehitettävä mm. ammattitaito- ja koulutusvalmiuksien ja -vaikutusten kautta.

Maaseudun kehittämisen keinoja etsittäessä ja niitä arvioitaessa, taloudellisesti tai muilla perusteilla, on hyvä muistaa, että eri intressiryhmille ja ihmisille “elävä maaseutu” merkitsee erilaisia asioita, ja mielipiteistä huolimatta todellinen maksuhalukkuus “maaseudun säilyttämiseksi” voi olla paljon pienempi kuin mitä gallupeissa ilmaistaan. Maisemointi, museointi tai mielihyvä ei sellaise-

naan elätä maaseutua. Näihin vaikuttavat tekijät on myös rahallisesti arvotettava oikein yhteiskunnan eri ryhmien kannalta. *Uudet talouspohjaiset kysymykset omistusoikeuksista, julkishyödykkeistä ja ulkoisvaikutuksista* sekä erilaisista korvausvaatimuksista ja niiden perusteista korostavat maaseutuekonomistien (mutta myös juristien) tarvetta maaseutuasioiden ratkaisemisessa. Kaiken kaikkiaan maksuhalukkuutta tulee taloustutkimuksen keinoin selvittää tarkemmin, ettei ratkaisuja rakenneta pelkkien mielikuvien varaan. Tällaista tutkimussuuntausta edustaa mm. Aakkula (1999), Latvala ja Kola (1999) ja Siikamäki (1995).

Maaseutuekonomisteja tarvitaan Suomen erilaisilla maaseutualueilla nimenomaan silloin, kun on tarkkaan pohdittava se ratkaisu, joka tehdään aivan uuden toiminnan kehittämisen ja *olemassa olevien resurssien*, esimerkiksi metsän ja maatalouden (vrt. myös taulukko 2), tehokkaamman ja monimuotoisemman hyödyntämisen välillä. Paljon voi olla saavutettavissa olemassa olevien voimavarojen ja niihin liittyvän osaamisen tehokkaammalla käytöllä ja edelleen kehittämällä. Joka tapauksessa kahden perustuotteen kysyntä on varmaa myös tulevaisuudessa. Ne ovat ruoka ja puu. Niitä tuotetaan maaseudulla, nyt ja tulevaisuudessa. Niitä tulee jalostaa kysynnän muutosten mukaan, jolloin perinteinen raaka-ainetyyppinen tuote voi jalostua korkean lisäarvon tuotteeksi. Suurten yritysten keskittymiskehitys luo markkina-aukkoja pienemmille, erilaistuville maaseutuyrityksille. Tämä ei tarkoita, että pysytään vanhassa vanhoilla keinoilla. Tarvitaan sekä tuote- että tuotantoprosessi-innovaatioita ja koko tarjontaketjun kehittämistä. Maaseudun elinvoimaisuuden turvaamiseksi on vanhojen rakenteiden sellaisenaan säilyttämisen sijasta tuettava kehittämistä, sekä uusien että vanhojen elinkeinojen kehittämistä. Lähtökohtana tulee olla taloudellisten tosiasioiden tunnustaminen ja tavoitteena *kestävästi kannattavat* yritykset. Mahdollisuuksia on. Mutta mahdollisuuksienkin *taloudelliset perusteet* on tutkittava, eriteltävä ja tuotava esiin entistä paremmin maaseudun elinkeinojen kehittämisessä. Jollei niitä tunneta riittävän hyvin, rakenne- ja maaseutupolitiikan kohdentaminen ei onnistu ja sen tehokkuus jää heikoksi.

Maaseutupolitiikan suunnittelussa ja maaseudun kehittämistyössä tarvitaan kokonaisnäkemystä maaseudun kehittämisen yhteiskunnallisista lähtökohdista ja vaihtoehtoista, vaihtoehtojen valintaan liittyvistä rajaus- ja arvottamiskysymyksistä, kehittämisselityksen käytännön toimista ja niiden organisoimien vaihtoehtoista, mahdollisuuksista ja rajoitteista, nimenomaan taloudellista ulottuvuutta painottaen. Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan taloustieteen laitoksen maaseutupolitiikan opintokokonaisuuden tavoite on juuri em. asioiden laaja-alaisessa käsittelyssä ja ymmärtämisessä. Kirjallisuuden tuoreempia perusteoksia kehitysteorioiden osalta ovat esimerkiksi Meier (1995) ja Todaro (1997). Itse asiassa kehitysmaiden maaseudun kehittämishankkeista ja -politiikoista voi olla paljonkin opittavaa – ainakin periaatteessa – myös Suomessa, niin yllättävältä kuin se ehkä kuulostaakin. Lisähuomiota vaatii myös se,

kvantitatiivisen taloustutkimuksenkin (Efstratoglou ym. 1999, Kola ja Nokkala 1999) jo selvästi osoittama tosiasia, että tietty politiikka tuottaa kovin erilaisia tuloksia ja vaikutuksia erilaisen elinekeinatorakenteen ja riippuvuussuhteiden maaseutualueilla. Siksi EU:ssa tarvitaan myös entistä enemmän erilaistettua rakenne- ja maaseutupolitiikkaa.

5. Lopuksi

Agenda 2000 selvensi alue- ja rakennepolitiikan kokonaisuutta ja tavoitteellisuutta vähentäessään rakennerahastojen tavoitteita seitsemästä kolmeen ja yhteisöaloitteiden määrän kolmestatoista neljään. Sen sijaan Agendan CAP-uudistus jäi puolitiehen monellakin tavalla, joista yhtenä ilmeisimmästä oli epäonnistuminen maatalouspolitiikan ja maaseutupolitiikan todellisessa integroimisessa. Maaseututoimenpiteiden rahoituskanavien järjestely ei edusta riittävää reformia tämän asian osalta. Siksi on odotettava EMA:n, monivaikutteisen maatalouden ja CARPE:n kaltaisten suuntausten kehittymistä ja parempaa jäsentymistä sekä käsitteellisesti että politiikan sisällön osalta.

Kun rakennepolitiikan onnistumisessa paljon vastuuta on jäsenmailla itsellään ko. politiikassa noudatettavan subsidiariteetti-periaatteen ansiosta, olisikin ehkä syytä miettiä tarkemmin tämän periaatteen soveltuvuutta ja tarpeellisuutta myös maatalouspolitiikan tehokkaammassa toteuttamisessa erilaisten jäsenmaiden erilaisilla maataloussektoreilla. Erityisen tärkeäksi subsidiariteetti-periaate tulee, jos EU:lle joskus syntyy todellinen, integroitu maaseutupolitiikka.

Yhteisen politiikan toimivuuden problematiikka erilaisten jäsenmaiden erilaisten ongelmien tehokkaassa ratkaisemisessa kärjistyy entisestään EU:n itälaajentumisen yhteydessä. Se on oman tarkastelunsa ja analyysinsä aihe, mutta se on selvää jo nyt, että KIE-maiden tukemisessa painopiste tulee olemaan ja pitää olla rakenne- ja maaseutupolitiikassa eikä maatalouspolitiikassa. Silloin maaseutupolitiikan toimivuus joutuu kovaan testiin, kun se ei toimi kunnolla edes EU-15:n puitteissa.

Taloudellista ulottuvuutta tulee vahvistaa maaseudun kehittämisessä ja maaseutupolitiikan tutkimuksessa. Nimenomaan politiikan vaikutusten seurantaan on panostettava nykyistä vahvemmin. Tutkimuksen haasteena on vastata vaatimuksiin, joita syntyy, kun maaseutupolitiikan suunnittelussa ja maaseudun kehittämistyössä tarvitaan entistä parempaa kokonaisnäkemystä maaseudun kehittämisen yhteiskunnallisista lähtökohdista ja vaihtoehtoista sekä vaihtoehtojen valintaan liittyvistä rajaus- ja arvottamiskysymyksistä. Kaiken kaikkiaan tarvitaan laaja-alaista, monitieteellistä tutkimusotetta, johon taloustutkimus on integroitava aiempaa paljon paremmin.

Kirjallisuus

- Aakkula, J. 1999. Economic Value of Pro-Environmental Farming – A Critical and Decision-Making Oriented Application of Contingent Valuation Method. *MTTL julkaisu* 92. 227 s.
- Baumol, W.J. & Oates, W.E. 1988. *The Theory of Environmental Policy*. New York. 299 p.
- Buckwell report 1998. Towards a common agricultural and rural policy for Europe. Report of an expert group. European Commission, Directorate-General of Agriculture. *European Economy, Reports and Studies No 5/1997*.
- CEC 1996. The Cork Declaration. Commission of the European Communities. *Leader II Magazine, Winter 97, No. 13, Special Issue*.
- CEC 1998. Rural Development. Factsheet: DGVI, Agriculture and Rural Development. Brussels. 8 p.
- COPA 1998. The European model of agriculture: the way ahead. Pr(98)12F2, (98)11F1. Brussels, 2 April 1998. 18 p.
- Doyle, C., Mitchell, M. & Topp, K. 1997. Effectiveness of farm policies on social and economic development in rural areas. *European Review of Agricultural Economics* 24(1997): 530-546.
- Efstratoglou, S., Daouli, A., Kola, J., Psaltopoulos, D. & Thomson, K.J. 1999. Structural Policy Effects in Remote Rural Areas Lagging behind in Development in Finland, Greece and Scotland. Contributed Paper for the 66th EAAE Seminar / NJF Seminar No. 301 "Integration of the Baltic Sea Countries to the Common Agricultural Policies of the EU", Tallinn, Estonia, May 20-22, 1999.
- European Parliament 1996. On European Rural Policy and on the Creation of a European Rural Charter. Report PE 216.622/fin.
- European Union 1998. Agenda 2000: The Future for European Agriculture. Factsheet: DGVI, Agriculture and Rural Development. Brussels. 16 p.
- Forsman, S. 1999. Erilaistaminen ja hintastrategiat elintarvikealan maaseutuyrityksissä. *MTTL julkaisu* 93. 167 s.
- Kangasharju, A. 1998. Regional Economic Differences in Finland. PTT publications 17. 156 p.
- Kangasharju, A. 1999. Growth of the smallest: determinants of small firm growth during strong macroeconomic fluctuations. PTT working papers 21. 20 p.
- Kola, J. 1999. Agricultural Policy and Rural Development in Finland and Europe. *New Rural Policy 2/99*: 30-40.
- Kola, J. & Nokkala, M. (toim.) 1999. Structural policy effects in Finnish rural areas: a quantitative Social Accounting Matrix approach. University of Helsinki, Department of Economics and Management, Publication No. 23, *Agricultural Policy, 1999*, 191 p.

- Latvala, T. & Kola, J. 1999. Lisääkö tieto tuskaa vai elintarvikkeiden turvallisuutta? Teoksessa: Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan 75-vuotisjuhlan julkaisu: 87. 97 s.
- Meier, G.M. 1995. *Leading Issues in Economic Development*. Sixth edition. Oxford University Press. New York, Oxford. 587 p.
- MMM 1999a. Joensuun maaseutuseminaari linjasi kahdeksan teesiä maaseudun autioitumisen pysäyttämiseksi. MMM Tiedottaa 2.10.1999. 2 s.
- MMM 1999b. Horisontaalinen maaseudun kehittämissuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö 15.09.1999. 167 s.
- MMM 1999c. Alueellinen maaseudun kehittämissuunnitelma tavoite 1 -ohjelman ulkopuoliselle alueelle vuosille 2000-2006. Maa- ja metsätalousministeriö 28.10.1999. 33 s.
- New Rural Policy 1999. English Supplement 1999. *Finnish Journal of Rural Research and Policy* 2/99. 146 p.
- OECD 1998. *Multifunctionality: A framework for policy analysis*. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, Committee for Agriculture. OECD, Paris. 24 p.
- Pietikäinen, P. & Hyvönen, S. 1998. Maaseudun pienyritysten strategiat ja menestyminen: yritysten empiirinen luokittelu. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Selvityksiä 1. 92 s.
- Prestegard, S.S. 1999. The cultural landscape – a part of the multifunctional agriculture – a theme for the forthcoming WTO negotiations. *Nordisk Jordbruksforskning* nr. 2/81: 61-67.
- Ritson, C. & Harvey, D.R (eds.). *The Common Agricultural Policy*. CAB International, UK. 440 p.
- Siikamäki, J. 1995. Torjunta-aineiden käytön vähentymisen arvo: CV-tutkimus kuluttajien maksuhalukkuudesta. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Maatalouspolitiikan pro gradu -tutkielma.
- Todaro, M.P. 1997. *Economic Development*. 6th ed. Longman. London and New York. 738 p.
- Uusitalo, E. 1998. Elinvoimaa maaseudulle – miksi kenelle ja miten? Maaseutupolitiikan perusteet. Otava. 311 s.
- Volk, R. 1999. Muuttuva maaseutu. Maaseutupoliittinen selvitysraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, tammikuu 1999. 131 s. + 22 liitettä.
- Yrjölä, T. & Kola, J. 1999. Maatalouden monivaikutteisuus. Teoksessa: Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan 75-vuotisjuhlan julkaisu: 89. 97 s.

Maaseudun pienyrietykset muuttuvassa kilpailuympäristössä: kilpailustrategian resurssipohjainen tarkastelu

Sari Forsman

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Small rural firms in the changing competitive environment: Competitive strategy from the resourced-based view

Abstract. Small-scale entrepreneurship has an important significance as a source of income in rural areas, because there are few other employment alternatives. The number of rural small firms has increased considerably since the end of 1980s in Finland. Small-scale food processing is one of the main rural industries that has been a subject of strong development and research activities during the last few years. Considerable share of the small-scale food processors operates on a farm. Small-scale food processing firms in rural areas operate mainly on the local market and try to differentiate the products from the products provided by larger companies.

To improve the scope and competitiveness of the small-scale food processing sector, more knowledge about the competitive strategies within the firms and especially the significance of resources generating success is needed. The objective of this article is to examine theoretically the competitive strategies from the resourced-based view, as well as highlight the relationships between the firm's resources, competitive advantage, and success within small-scale food processing firms. The examination is based mainly on the view of the resource-based strategic management.

The article proposes a revised framework on the relationships between the firm's resources, competitive advantage, and success. In the framework, the firm's resources are seen as a source of competitive advantage. Both strategic and critical resources as well as, capabilities, and core competence are needed to create this advantage. In order to increase the possibilities of success within small-scale food processing firms, linkages between resources and the success should be examined. When measuring the success, multi-dimensional perspective should be preferred. The article also emphasises that small-scale food processing firms should be viewed as a significant part of the agri-food chain and food strategy of Finland.

Index words: competitive advantage, competitive strategy, resources, rural firm, small-scale food processing, success

1. Johdanto

Pienyritystoiminnalla on tärkeä merkitys toimeentulonlähteenä maaseudulla, koska muita työllistämismahdollisuuksia on vähän. Pienyritystoiminnan merkitys maaseutuelinkeinoina onkin kasvanut merkittävästi aina 1980-luvun loppupuolelta lähtien. Perinteisen maatalotalouden rinnalle on etsitty vaihtoehtoisia ja täydentäviä toimeentulonlähteitä pienyritystoiminnasta. Maatilan yritysrakenteen monipuolistaminen ja ulkopuolisten tulojen lisääminen on nähty myös yhtenä tilatason strategiavaihtoehtona sopeutua EU:iin liittymisestä aiheutuneisiin toimintaympäristön muutoksiin (Niemi ym. 1995). Maaseudun elinkeinotoiminnan monipuolistaminen nähdään myös maaseutupolitiikan keskeisimpänä tavoitteena (Volk 1999).

Maaseutuyritysten kehittämis- ja tutkimushankkeissa on pääasiassa keskitytty alkutuotantoon sidoksissa oleviin yrityksiin. Maaseudun pienyritysrekisterin (Rantamäki-Lahtinen 1999) mukaan alkutuotantoon sidoksissa olevia yrityksiä oli noin 16 500 vuonna 1996 eli 27 % maaseudun pienyrityksistä. Alkutuotantoon sidoksissa olevia toimialoja ovat mm. elintarvikkeiden jatkojalostus, matkailu- ja virkistyspalvelujen tuottaminen, maatilan tuotteiden tukku- ja vähittäiskauppa, koneurakointi ja puutavaran ja puutuotteiden valmistus. Alkutuotantoon sidoksissa olevista yrityksistä vajaa neljännes toimii maatilan yhteydessä.

Tässä katsauksessa tarkastelun kohteena on elintarvikealan maaseutuyrittäminen, joka etenkin maatilayrittäjille on usein luontainen vaihtoehto monipuolistaa tulonlähteitä. Pienimuotoisen elintarvikeyrityksen merkityksen kasvuun on vaikuttanut myös kysynnän diversifioituminen, joka on luonut jalansijaa eri tavoin erilaistetuille tuotteille. Juuri tähän erilaistettujen tuotteiden kysyntään maaseudun pienyrityksillä on mahdollisuus vastata.

Suomen elintarvikemarkkinat voidaan jakaa kahteen markkinoihin. Yhtäältä on olemassa valtakunnalliset markkinat, joilla toimii pääasiassa suuria ja keskisuuria sekä kotimaisia että ulkomaisia yrityksiä. Valtakunnallisilla markkinoilla toimivat yritykset tuottavat pääasiassa perus- ja massatuotteita¹ suurissa sarjoissa tavoitellen kustannustehokkuutta ja sitä kautta kansainvälisestikin kestävästä kilpailukykyä. Toisaalta elintarvikemarkkinoilla voidaan tunnistaa niin sanotut paikalliset markkinat, joilla toimii pääasiassa pieniä yrityksiä ja jotka pyrkivät erilaistamaan tuotteensa isojen valmistajien tuotteista. Valtaosa

¹ Massatuotteilla viitataan artikkelissa suurten suomalaisten ja ulkomaisten yritysten volyymituotteisiin. Suuryritysten tuotteet käsitetään tässä massatuotteiksi tiedostaen kuitenkin se tosiasia, että myös suuret yritykset pyrkivät erikoistumaan ja erilaistumaan toisistaan. Massatuotteella tarkoitetaan tässä yhteydessä enemmänkin sitä, että suuret yritykset tyypillisesti valmistavat ja markkinoivat tuotteitaan isoissa sarjoissa, huomattavasti suuremmissa sarjoissa kuin ne yritykset, jotka ovat tässä tarkastelun kohteena.

näistä pienistä, paikallisilla markkinoilla toimivista yrityksistä on maaseutuyrityksiä. Paikallisten markkinoiden merkityksen voidaan nähdä kasvavan ns. lähiruokaa kohtaan osoitetun lisääntyneen kiinnostuksen myötä. Elintarvikealan maaseutuyrityksille tämä voidaan nähdä myönteisenä kehityksenä ja mahdollisuutena vahvistaa asemaansa elintarvikeketjussa.

Maaseudun pienyritysrekisteri – tutkimuksen (Rantamäki-Lahtinen 1999, s. 24, 29) mukaan maaseutumaisilla alueilla toimii noin 900 elintarvikejalostusta harjoittavaa pienyritystä, jotka työllistävät alle 20 henkilöä. Näiden yritysten yhteenlaskettu liikevaihto on noin 1,2 miljardia markkaa, ja ne työllistävät yhteensä noin 1 900 henkilöä. Yleisin yksittäinen toimiala on leivän ja leivonnaisien valmistus: alalla toimii yli 400 yritystä. 900 yrityksestä noin 180 toimii maatilojen yhteydessä. Tosin suuri osa maataloilla harjoitettavasta yritystoiminnasta kuuluu maatalouden tuloverolain piiriin, eikä se näin ollen näy Tilastokeskuksen yritys- ja toimipaikkarekisterissä eikä maaseudun pienyritysrekisterissä. Siten todellisuudessa elintarvikealan maaseutuyritysten lukumäärä on edellä mainittua suurempi.

Tyypillistä maaseutuyrityksissä harjoitettavaa elintarvikejalostusta on lihanjalostus (tuoreen lihan myynti, palvituotteet, makkarat), leipomo- ja myllytuotteiden valmistus, maidonjalostus (juustot), perunan, juuresten ja vihannesten sekä marjojen ja hedelmien (hillot, mehut, viinit) jalostus. Tuotteet myydään pääasiassa paikallisille markkinoille. Toisaalta ainutlaatuisemmilla ja selkeästi erikoistuotteilla on mahdollisuus päästä myös valtakunnallisille markkinoille. Tärkeimmät yritysten markkinointikanavat ovat suoramyynti, vähittäiskaupat sekä kaupalliset ja julkiset suurkeittiöt. Etenkin yritystoiminnan alussa olevat yritykset ovat sekä liikevaihdoltaan että työntekijämäärältään hyvin pieniä. Vuotuinen liikevaihto on useimmiten alle puoli miljoonaa markkaa. Yritystoiminta työllistää tyypillisesti 1-2 henkilöä (Forsman 1997, 1998). Hyvin samantyyppistä elintarvikealan maaseutuyrittämistä esiintyy myös esimerkiksi Norjassa (Borch ja Iveland 1997) ja Ruotsissa (Bergsten 1998).

Pienimuotoinen elintarvikejalostus, jossa maaseutuyrityksillä on merkittävä rooli, on osa elintarvikeketjua. Keskeinen kysymys on alan yritysten menestymismahdollisuuksien lisääminen ja vahvistaminen. Menestymiseen markkinoilla liittyä olennaisesti kilpailuedun luominen. Strategiaturkimuksessa kilpailuetua lähestytään tänä päivänä ensisijaisesti kilpailuedun lähteiden kautta. Kilpailuedun lähteiksi voidaan määrittää yrityksen ylivoimaiset resurssit. Elintarvikealan maaseutuyritysten menestymismahdollisuuksien vahvistamiseksi on olennaista selvittää, mitkä ovat ne resurssit tai resurssien yhdistelmät, jotka voidaan nähdä kilpailuedun lähteenä, ja miten ne pystytään muuttamaan kestäväksi kilpailueduksi muuttuvassa kilpailuympäristössä.

Tämän artikkelin tavoitteena on tarkastella teoreettisesti elintarvikealan maaseutuyritysten kilpailustrategiaa resurssipohjaisesta näkökulmasta sekä yritysten resurssien, kilpailuedun ja yrityksen menestymisen välisiä suhteita. Tar-

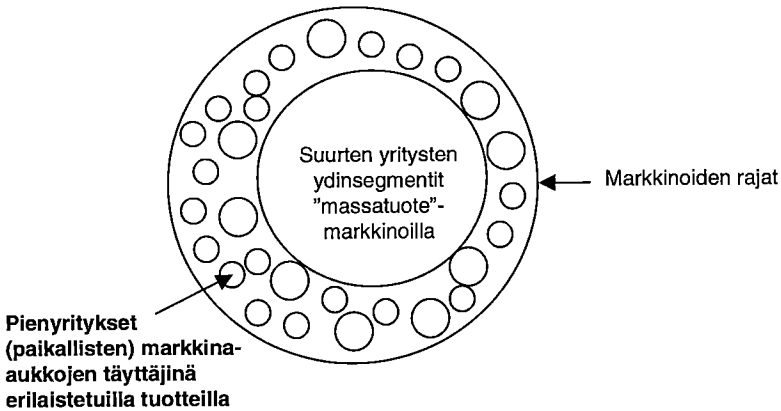
kastelu pohjautuu pitkälti resurssipohjaiseen strategisen johtamisen lähestymistapaan. Kilpailustrategiatarkastelun perustana on erilaistaminen ja markkina-aukon hyödyntäminen. Tarkastelu luo pohjaa myöhemmin tehtävälle empiiriselle tutkimukselle. Tarkoituksena on tutkimustiedon avulla edesauttaa maaseutu-yritysten mahdollisuuksia menestyä elintarvikeketjussa.

2. Erilaistaminen ja markkina-aukko perustana kilpailustrategialle

Yrityksen koosta riippumatta sillä tulee olla kilpailustrategia, joka määrittää suuntaviivat, kuinka yrityksen tulisi kilpailla kohdemarkkinoillaan. Kilpailustrategiassa on kyse tuotteen asemoinnista markkinoille. Se on kilpailua asiakkaista, jotta kohderyhmän asiakkaat valitsisivat nimenomaisen yrityksen tuotteen tai palvelun (Mathur 1988, 1992). Strategiaa tarvitaan, sillä yritykset ovat sidoksissa kilpailuympäristöönsä; strategian tehtävänä on yhdistää yritys ja sen kilpailuympäristö (Grant 1998). Pienyrityksessä strategia-ajattelua ei välttämättä koeta tärkeäksi. Yritystoimintaa – on kyse kuinka pienimuotoisesta toiminnasta tahansa – tulisi kuitenkin johtaa ja viedä eteenpäin systemaattisella ja yrityksen tavoitteisiin nähden yhdenmukaisella tavalla, vaikka ”tapaa toimia” ei tietoisesti strategiaksi sisäistettäisikään.

Niche-strategia (markkina-aukkostrategia) mainitaan usein potentiaalisena kilpailustrategiana pienyritykselle (Dalgic and Leeuw 1994, OECD 1995, Forsman 1999, Lee ym. 1999). Markkina-aukon potentiaalisuus pienyrityksille perustuu yleensä siihen, että suurten yritysten ei katsota olevan kiinnostuneita pienistä markkina-aukoista; suuremmille yritykselle on usein kannattavampaa keskittyä kokonaismarkkinoiden tai riittävän suurten segmenttien palveluun. Pienet yritykset, joiden resurssit ovat yleensä rajalliset, pystyvät sen sijaan usein varsin joustavasti täyttämään suhteellisen pienen ja homogeenisen asiakasryhmän tarpeet esimerkiksi paikallisilla markkinoilla.

Markkina-aukon hyödyntäminen edellyttää erilaistamista. Erilaistamalla pyritään aikaansaamaan erilaistamisetu, joka voi liittyä tuotteeseen, palveluun tai yrityksen toimintatapaan. Erilaistamalla pienyrityksen on mahdollisuus erottautua kilpailevista tuotteista, lähinnä massatuotteista, ja niille tyypillisestä alhaisen hinnan strategiasta. Pienimuotoisessa ja usein hyvin käsityövaltaisessa toiminnassa kustannukset tuoteyksikköä kohden muodostuvat yleensä suuremmiksi kuin suuremmilla, mittakaavaetuja hyödyntävillä yrityksillä. Korkeat kustannukset eivät kuitenkaan ole asiakaslähtöinen peruste korkeammalle hinnalle. Erilaistamalla on mahdollisuus luoda sellaista lisäarvoa, josta kohderyhmän asiakkaiden tiedetään tai odotetaan olevan halukkaita maksamaan massatuotteita enemmän. Näin pyritään saamaan katetta kustannuksille. *Markkina-aukkoon*



Kuvio 1. Suuret vs. pienet yritykset elintarvikemarkkinoilla (mukailten Lahti 1991, s. 151).

perustuva erilaistaminen voidaankin siten nähdä yleisenä kilpailestrategiana elintarvikealan pienyrityksille. Pienten yritysten roolia ja kilpailestrategiaa elintarvikemarkkinoillamme havainnollistetaan kuviossa 1.

Markkina-aukkoon perustuva erilaistaminen luo mahdollisuuksia erottautua myös kilpailevista pienyrityksistä. Pienimuotoisen elintarvikejalostuksen lisääntyessä kilpailu asiakkaista ja markkinointikanaviin pääsystä voimistuu myös pienten yritysten kesken. Erottautuminen alan suuremmista yrityksistä ei tällöin enää riitä, vaan erilaistumista on tarkasteltava yhä enemmän suhteessa kilpaileviin, samoja markkinoita palveleviin pienyrityksiin. Silloin kun yritysten tuotantomäärät ovat hyvin pieniä, samaa paikallista markkina-aukkoa saattaa pystyä hyödyntämään useampikin mikropieni yritys. Markkina-aukko ei kuitenkaan välttämättä tarjoa kasvumahdollisuuksia monelle yritykselle. Tämä tekee erilaistamisen entistä haastavammaksi. Erilaistamisen rakentaminen pelkän tuotteessa olevan ”konkreettisen” erilaistamisedun varaan ei ole kestävä kilpailuedun lähde, jos erilaistamiskeino on helposti muiden pienyritysten jäljiteltävissä. Kilpailuedun luominen erilaistamalla edellyttää siten kilpailuympäristön ja sen muutosten jatkuvaa seuraamista ja ymmärtämistä.

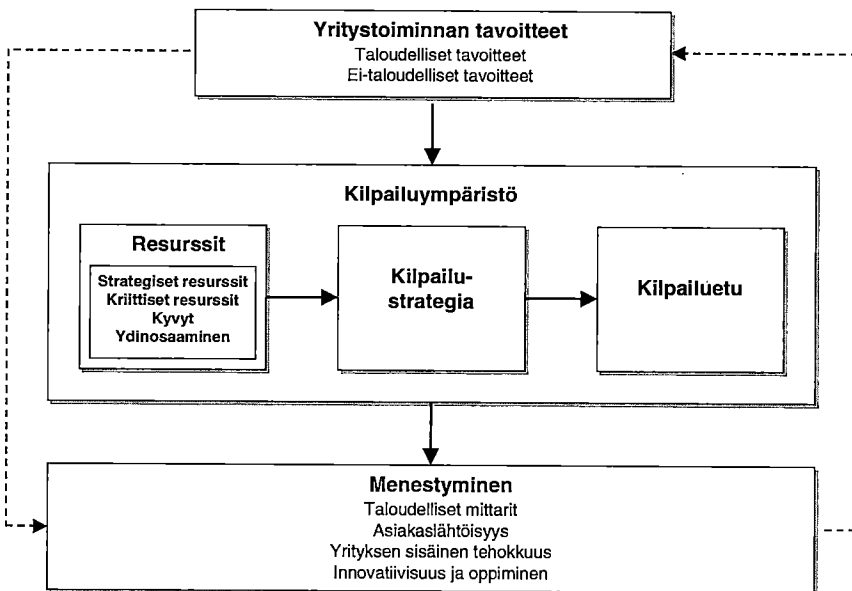
3. Resurssien muuntaminen kilpailueduksi muuttuvassa kilpailuympäristössä

Strategia-ajattelussa painopiste on siirtynyt strategian lopputuloksesta kilpailuedun lähteisiin (Grant 1991, Day 1992). Myös elintarvikealan maaseutuyritysten kilpailestrategiatutkimuksessa tarkastelua on tarpeen suunnata kilpailuedun läh-

teisiin. Tämä viittaa lähinnä resurssipohjaiseen strategisen johtamisen näkökulmaan, joka on viime vuosina ollut tunnusomaista strategiatutkimuksessa. Resurssipohjaisen lähestymistavan on todettu soveltuvan myös pienyritykskontekstiin (esim. Rangone 1999).

Resurssipohjaisesta näkökulmasta kilpailuedun lähteenä elintarvikealan maaseutuyrityksessä voidaan nähdä sellaiset resurssit tai resurssien yhdistelmät, joita esimerkiksi suurten yritysten ei kannata jäljitellä ja jotka kilpaileviin pienyrityksiin verrattuna ovat ainutlaatuisia mutta antavat kyseiselle yritykselle mahdollisuuden kilpailuedun luomiseen kohdemarkkinoillaan. Kilpailustrategian näkökulmasta kyse on tällöin siitä, kuinka yritys muuttaa resurssinsa kestäväksi asemointieduksi (Varadarajan 1992). Resurssit sinällään eivät luo kilpailuetua, vaan kysymys on siitä, kuinka resurssit ”johdetaan” tai osataan muuttaa kilpailueduksi yrityksessä.

Kuviossa 2 esitetään yksinkertaistettu viitekehys, jonka avulla voidaan tarkastella pienimuotoisen elintarvikejalostuksen kilpailustrategiaa, resurssien muuntamista kilpailueduksi. Viitekehysten pohjalta voidaan tarkastella myös resurssien, kilpailuedun ja menestymisen välisiä suhteita, joiden ymmärtäminen on välttämätöntä, kun tarkastellaan yritysten strategioita resurssipohjaisesta näkökulmasta (vrt. Grant 1991). Viitekehukseen on liitetty myös yritystoiminnan tavoitteet. Voidaan olettaa, että pienimuotoisessa elintarvikejalostuksessa yrityk-



Kuvio 2. Viitekehys elintarvikealan maaseutuyritysten resurssipohjaisesta kilpailustrategiatarkastelusta.

sen tavoitteet voivat olla hyvin erilaisia yrityksestä riippuen. Tällöin on olennaista ymmärtää yritystoiminnan tavoitteiden ja menestymisen välistä suhdetta.

3.1. Yritystoiminnan tavoitteet strategisten valintojen ohjaajina

Yritystoiminnan tavoitteet ohjaavat yrityksen strategisia valintoja ja sen tapaa toimia kilpailuympäristössään. Siten kilpailustrategian tulee olla yhdenmukainen yrityksen tavoitteiden kanssa. Yritystoiminnan ensisijaiset tavoitteet voivat olla taloudellisia, ei-taloudellisia tai näiden yhdistelmiä. Pienimuotoista yritystoimintaa tarkasteltaessa juuri ei-taloudellisilla tavoitteilla saattaa usein olla suurempi painoarvo yrittäjille itselleen kuin voiton maksimoinnilla. Yrittäminen voi olla arvo sinänsä, samoin itsensä työllistäminen tai innovatiivisuuden toteuttaminen. Forsmanin (1997, s. 60) tutkimuksessa tärkeimmät yritystoiminnalle asetetut tavoitteet elintarvikealan maaseutuyrityksissä olivat itsensä tai perheensä työllistäminen, maatilaa tai perheyrittäjien jatkuvuuden turvaaminen sekä kohtuullisen toimeentulon saavuttaminen tai ylläpitäminen. Viimeksi mainitun tavoitteen tärkeys erosi tilastollisesti erittäin merkitsevästi voiton maksimoinnin tärkeydestä.

Yrityksen tavoitteiden tulee olla realistisia suhteessa yrityksen resursseihin (ks. kohta 3.2.) ja kilpailuympäristöön. Yrityksen tavoitteilla on merkitystä myös silloin, kun tarkastellaan strategian ja strategisten valintojen toteutumista. Tällöin yrityksen menestyminen tai suorituskyky tulisi myös suhteuttaa yritystoiminnalle asetettuihin tavoitteisiin. Tässä yhteydessä on otettava huomioon, mikä on asetettujen tavoitteiden vertailukohta. Yrittäjä saattaa asettaa tavoitteensa suhteessa omiin näkemyksiinsä yritystoiminnasta, kilpaileviin yrityksiin tai alan kehitykseen yleensä.

3.2. Resurssit kilpailuedun lähteenä

Resurssipohjaisen lähestymistavan ideana on tarkastella yrityksiä laajempaan resurssien yhdistelmänä. Resurssit voidaan määrittää yrityksen vahvuus- ja heikkoustehtäviköiksi (Wernefelt 1984). Resurssit vahvuutena edustavat yrityksen kykyä tehdä enemmän tai tehdä paremmin kuin kilpailijat (Day ja Wensley 1988). Näiden vahvuus-resurssien avulla yritys voi paremmin hyödyntää kilpailuympäristönsä mahdollisuuksia ja pienentää uhkia.

Resurssitarkastelussa tehdään ero resurssien ja kykyjen (capabilities) välillä. Resurssit ovat panoksia tuotantoprosessissa. Yksittäisiä resursseja ovat mm. yksittäisten työntekijöiden taidot, tuotantovälineet, taloudellinen pääoma ja tuotemerkki. Kyky on puolestaan useamman resurssin, resurssien yhdistelmän ”kapasiteetti” suorittaa jokin tehtävä tai toiminto. Esimerkkejä kyvyistä ovat markkinointi-, jakelu- ja palvelukyky (Grant 1991). Resurssitarkastelun yhteydessä puhutaan usein myös ydinosaamisesta. Ydinosaamisella tarkoitetaan sitä taitojen

ja teknologioiden yhdistelmää, joka antaa yritykselle mahdollisuuden tarjota juuri jotain tiettyä hyötyä asiakkaalle. Esimerkiksi tuotemerkki tai jakelukanava eivät ole ydinosaamista. Sen sijaan tuotemerkin tai jakelukanavan johtaminen voi muodostua yritykselle ydinosaamiseksi (Hamel ja Prahalad 1996, s. 219, 228). Edellä esitetyssä viitekehyksessä resurssien alle sisällytetään sekä resurssit, kyvyt että ydinosaaminen. On kuitenkin otettava huomioon, että jokaisella käsitteellä on oma merkityksensä, eli ne eivät ole toistensa synonyymejä. Viitekehyksessä ja tässä artikkelissa ne nähdään kuitenkin laaja-alaisesti kilpailuedun lähteinä.

Resurssipohjaisen lähestymistavan mukaan myös elintarvikealan maaseutu-yritysten sekä vahvuuksien että heikkouksien voidaan nähdä pitkälti olevan niiden käytössä tai saatavilla olevissa resursseissa. Esimerkiksi tuotteiden erilais-taminen yrityksissä on voimakkaasti sidoksissa yrityksen resursseihin. Yritykset näyttävät panostavan niihin yksittäisiin resursseihin tai resurssien yhdistelmiin, jotka ovat yrityksille luontaisia tai mahdollisesti koulutuksen tai kokemuksen kautta hankittuja. Esimerkkejä tämäntyyppisistä resursseista ovat perinteisen valmistusmenetelmän taito ja ainutlaatuisen reseptin omistaminen. Myös yritysrakenteen mahdolliseksi tekemä joustavuus reagoida nopeasti asiakkaiden erityisvaatimuksiin voidaan nähdä resurssina ja kilpailuedun lähteenä (Forsman 1999, s. 22, 105). Tämäntyyppiset resurssit voidaan nähdä yrityksen vahvuus-tekijöitä silloin, kun niiden avulla onnistutaan luomaan lisäarvoa potentiaalisille asiakkaille. Näitä resursseja voidaan nimittää yritystoiminnan kannalta strate-gisiksi resursseiksi.

Toisaalta resurssit, lähinnä niiden riittämättömyys tai puute, muodostuvat monille yrityksille kompastuskiveksi. Tällöin tarkoitetaan niin sanottuja kriittisiä resursseja, jotka ovat edellytys kestäväille ja kannattavalle yritystoiminnalle pitkällä aikavälillä. Esimerkkejä tällaisista resursseista ovat taloudellinen pää-oma, motivaatio, yrittäjäyhenki, verkostoituminen (Borch ja Iveland 1998, s. 97) sekä talouden johtaminen ja suunnittelu. Myös potentiaalinen asiakaskunta voi-daan nähdä kriittisenä resurssina. Kriittiset resurssit edustavat siten lähinnä resursseja, joilla voidaan tukea strategisia resursseja kilpailuedun aikaansaami-nessa. Kriittisiä resursseja voidaan hankkia ja kehittää mm. koulutuksella, yh-teistyöllä ja ostamalla osaamista yrityksen ulkopuolelta.

Osa resursseista voi samanaikaisesti olla sekä strategisia että kriittisiä yrityk-sestä ja tilanteesta riippuen. Strategisten ja kriittisten resurssien merkityseroa voidaan havainnollistaa yksinkertaisen esimerkin avulla. Oletetaan, että yritys on kehittänyt valmistusmenetelmään perustuvan ainutlaatuisen tuotteen. Tällöin valmistusmenetelmän taito voidaan nähdä strategisena resurssina. Tuotteelle on kysyntää yrityksen suoramyymälässä. Syrjäinen sijainnin takia myynti-määrät jäävät kuitenkin pieneksi, mikä ei takaa yritystoiminnan taloudellista menestymistä. Tuotetta kohtaan on osoitettu myös kiinnostusta maakunnan vähittäiskaupoissa, mutta pienen valmistuskapasiteetin vuoksi tuotantomäärät

ovat kuitenkin liian pienet kaupan tarpeisiin. Tällöin esimerkiksi yhteistyö voi muodostua kriittiseksi resurssiksi, joka mahdollistaa tuotteen markkinoinnin kaupan kanaviin. Yritys voi hankkia tämän kriittisen resurssin esimerkiksi aloittamalla tuotannollisen yhteistyön muutaman muun yrittäjän kanssa, jolloin tuotantopotentiaali saadaan suuremmaksi ja asiakassuhde käynnistettyä.

Yrityksillä on paljon resursseja, mutta vain osa niistä voidaan nähdä menestymisen kannalta strategisina tai kriittisinä. Jokin resurssi saattaa yksinään olla merkityksetön ja muuttua strategiseksi vasta kun se yhdistetään toiseen resurssiin. Esimerkiksi taito valmistaa raaka-ainesisällöltään massatuotteista erottuva tuote (esimerkiksi marjahillo, jonka marjapitoisuus on huomattavasti korkeampi massatuotteeseen verrattuna) ei yksin edusta strategista resurssia, sillä tuote on helposti muiden pienyritysten jäljiteltävissä. Sen sijaan jos tuotteelle onnistutaan luomaan tuotemerkki, tekemään siitä ns. brandi-tuote, joka lisää tuotteen lisäarvoa kohderyhmässä, voidaan tuotteen resepti ja tuotemerkki yhdessä nähdä strategisina resurssiyhdistelmänä.

Resursseilla ei siten sinällään ole itseisarvoa. Kilpailuedun lähteenä voivat olla vain sellaiset resurssit, jotka ovat (ks. yhteenveto Rangone 1999) ylivoimaisia eli erilaistavat yrityksen kilpailijoista, vaikeasti jäljiteltävissä, vaikeasti korvattavissa saman kilpailuedun aikaansaavilla toisilla resursseilla, kestäviä eli luovat kilpailuetua pitkällä aikavälillä ja tarkoituksenmukaisia eli yritys pystyy hyödyntämään luomansa kilpailuedun markkinoilla. Resurssinäkökulmasta yrityksessä tulisi siten pystyä luomaan strategia, jossa yrityksen resurssit voidaan hyödyntää tehokkaimmalla tavalla (Grant 1991). Yrityksen tulisi siten pystyä tunnistamaan ne strategiset resurssinsa, joiden varaan kilpailuetu voidaan rakentaa. Strategisten resurssien tunnistamisessa olennaista on kilpailuympäristön syvälinen ymmärtäminen, mikä käsittää mm. suhteet kilpailijoihin ja asiakkaisiin. Lisäksi yrityksen tulisi pystyä hankkimaan tarvittavat kriittiset resurssit siten, että strategiset resurssit pystyttäisiin muuntamaan kilpailueduksi.

Kilpailuedun tulisi välittyä asiakkaille joko kilpailevia tuotteita suhteellisesti alhaisempina kustannuksina (kustannusetu) tai muita tuotteita parempana lisäarvona (erilaistamisetu) (Day ja Wensley 1988, Grant 1991). Voidaan kuitenkin olettaa, että pienyrityksellä on realistisemmat mahdollisuudet luoda kilpailuetua lisäarvolla kuin alhaisemmilla kustannuksilla. Siten voidaankin puhua erilais-tamispainotteisesta kilpailuedusta (vrt. luku 2, markkina-aukkopohjainen erilaistaminen kilpailustrategiana).

Kilpailuedun aikaansaaminen ei automaattisesti tee yritystä menestyväksi. Resurssipohjaisesta näkökulmasta yritystoiminnan määrittely resurssien kautta – mitä yritys pystyy markkinoille tarjoamaan – saattaa tarjota kestävän perustan strategioille (ks. Grant 1991). Resurssipohjaista näkökulmaa sovellettaessakin tarvitaan kuitenkin myös asiakaslähtöistä lisäarvoajattelua. Kilpailuedun tulee olla yritykselle taloudellisesti kannattava. Asiakaslähtöisellä erilaistamisella on tällöin mahdollisuus luoda lisäarvoa asiakkaille. Lisäarvon mahdollistaman

korkeamman hinnan avulla saadaan katetta kustannuksille ja kompensatiota yrittäjän omalle työpanokselle. Äskettäin valmistunut tutkimus (Forsman 1999) osoitti, että elintarvikealan pieni maaseutuyritys pärjää parhaiten selvästi erilaistetuilla tuotteilla ja massatuotteita korkeammilla hinnoilla.

Asiakaslähtöisyys voidaan tällöin nähdä myös kriittisenä resurssina. Asiakas-pohjaisen arvon merkitystä korostetaan kilpailuedun lähteenä myös strategisen markkinoinnin tuoreimmassa kirjallisuudessa (esim. Slater 1997, Woodruff 1997). Markkinointiosaamisen ja markkinointitoimintojen kehittäminen liittyy olennaisesti asiakaslähtöiseen lisäarvoajatteluun. Keskeisiä tekijöitä ovat mm. kohde-ryhmäajattelu ja suhdemarkkinointi. Kilpailuedun luominen edellyttää siten kilpailuympäristöön perehtymistä. Tarvitaan sekä asiakkaiden että kilpailijoiden syvällistä ymmärtämistä.

3.3. Menestyminen pienimuotoisessa elintarvikejalostuksessa

Yritysten menestymisen mittaaminen on olennainen osa strategiatutkimusta. Strategioiden onnistumista testataan tyypillisesti sillä, miten strategia vaikuttaa yrityksen menestymiseen (Venkatraman ja Ramanujam 1986). Menestyminen on tällöin selitettävänä tekijänä. Myös pienimuotoisessa elintarvikejalostuksessa resurssien muuntaminen kilpailueduksi ja edelleen kilpailukyvyksi tulisi suhteuttaa yrityksen menestymiseen. Resurssipohjaisesta näkökulmasta keskeinen kysymys on, minkä tyyppiset resurssit ja resurssien yhdistelmät vaikuttavat menestymiseen ja miten resursseilla voidaan selittää menestymistä.

Ennen kuin resurssien yhteyttä menestymiseen voidaan tutkia, on määritettävä mitä menestymisellä tarkoitetaan. Menestyminen on hyvin moniulotteinen käsite, mikä merkitsee, että menestyminen voidaan määrittää monin tavoin. Menestymis-käsitteen operationalisointi tutkimusta varten riippuukin siitä, mistä näkökulmasta menestymistä mitataan.

Eräänä menestymisen mittarina on tutkimuksissa käytetty yritystoiminnan jatkuvuutta (esim. Littunen ym. 1998). Tämä ei kuitenkaan pienimuotoisessakaan yritystoiminnassa ole riittävä menestymisen indikaattori silloin, kun tavoitteena on yritysten kilpailukyvyyn ja menestymismahdollisuuksien parantaminen. Usein yrityksen menestymistä mitataan taloudellisilla mittareilla kuten kannattavuuden tunnusluvuilla. On kuitenkin otettava huomioon, että monet elintarvikealan maaseutuyritykset ovat vasta toimintansa kasvuvaiheessa, jolloin menestyminen ei vielä välttämättä realisoidu hyvänä kannattavuutena. Menestymisen mittaaminen tulisikin suhteuttaa yrityksen elinkaaren vaiheeseen, ja se tulisi nähdä myös pitkän aikavälin kysymyksenä. Vaikka yritys ei objektiivisten mittareiden mukaan juuri tällä hetkellä olisikaan kannattava yritys, se voi sellaiseksi kehittyä. Yrittäjien osaaminen ja valmius toimia oman yrityksensä asiantuntijana kehittyy koko ajan, ja tämän voidaan olettaa vähitellen parantavan myös yritysten menestymismahdollisuuksia.

Eräs varteenotettava vaihtoehto on tarkastella elintarvikealan maaseutu-yritysten menestymistä neljän ulottuvuuden avulla: (1) taloudellinen näkökulma, esim. kannattavuus, myyntituottojen kasvu, sijoitetun pääoman tuotto, (2) asiakaslähtöisyyden näkökulma, esim. asiakkaiden pysyvyys, uusien asiakkaiden määrä, mahdollisuus premium-hintaan, (3) yrityksen sisäisen tehokkuuden näkökulma, esim. tuotekehityksen ja jakelun tehokkuus ja (4) innovatiivisuuden ja oppimisen näkökulma, esim. yrittäjän ammatillinen koulutus ja työntekijäkohtainen tuottavuus. Tässäkin tarkastelutavassa pääpaino on viime kädessä taloudellisen suorituskyvyn parantamisessa. Muita näkökulmia edustavien mitareiden tulisi olla osa syy-seuraussuhdetta kulminoituen taloudelliseen suorituskykyyn (ks. Kaplan ja Norton 1996).

Menestymisen tarkastelu useamman näkökulman yhdistelmänä auttaa hahmottamaan paremmin resurssien ja menestymisen välistä yhteyttä. Menestyminen tulee myös suhteuttaa yrityksen tavoitteisiin (ks. kohta 3.1.). Elintarvikealan maaseutuyrittäjyyteen liittyy erilaisia tavoitteita. Osa yrittäjistä tavoittelee yritystoiminnallaan kohtuullista lisätoimeentuloa ja itsensä työllistämistä ilman merkittäviä yritystoiminnan kasvuhaluja. Osa yrityksistä taas on hyvinkin kasvuhaluja ja liiketoimintaorientoituneita. Yritysten erilaisten tavoitteiden näkökulmasta voidaan alan kehityksen kannalta pitää tärkeänä, että yritykset pystyisivät parantamaan omaa menestymistään suhteessa asettamiinsa tavoitteisiin.

4. Lopuksi

Maaseutupolitiikan näkökulmasta elintarvikeyrittäjyydellä kuten myös muulla pienyritystoiminnalla on tärkeä rooli toimeentulonlähteenä maaseudulla. Omalta osaltaan se tukee myös maaseudun elinvoimaistamista. On selvää, että pienimuotoisen elintarvikejalostuksen vahvistuminen vie aikaa. Pienimuotoinen elintarvikejalostus tulee kuitenkin nähdä olennaisena osana koko elintarvikeketjua ja Suomen elintarvikestrategiaa. Toimialan yritysten kilpailukykyyn ja menestymismahdollisuuksien vahvistaminen tulee jatkossakin olemaan keskeinen tutkimus- ja kehittämishaaste.

Tässä artikkelissa on tarkasteltu maaseudun pienyritysten, erityisesti elintarvikealan maaseutuyritysten kilpailustrategiaa, joka voidaan nähdä resurssien muuntamisena kilpailueduksi yrityksen kohdemarkkinoilla. Tarkastelu pohjautui pitkälti resurssipohjaiseen strategisen johtamisen näkökulmaan, jossa resurssit nähdään yrityksen kilpailuedun lähteenä. Artikkelissa esitetään viitekehys, jonka pohjalta voidaan tarkastella yritysten kilpailustrategiaa sekä tavoitteiden, resurssien, kilpailuedun ja menestymisen välisiä suhteita elintarvikealan maaseutuyrityksissä.

Tutkimuksen näkökulmasta on otettava huomioon, että yrittäjyys ja pienyritystutkimus ylipäätään on hyvin heterogeeninen, hajanainen ja monialainen

tutkimusalue. Strategiatutkimukseen liittyvät teoriat ja viitekehykset on luotu lähinnä suurten yritysten tarpeista, eivätkä ne useinkaan ole suoraan sovellettavissa mikropienten yritysten tarkasteluun ja tutkimukseen. Ne tarjoavat kuitenkin lähtökohdan, josta tutkimuksessa yleensä lähdetään liikkeelle, joskin niiden soveltuvuutta pienyrityskontekstiin tulee tarkastella kriittisesti. Tutkimusresurssit tulisi yrittäjyyden ja pienyritysten tutkimuksessa kuitenkin suunnata myös teoreettisten kontribuutioiden tuottamiseen ja pienyrityskontekstiin liittyvien ilmiöiden mallintamiseen.

Koulutuksen ja neuvonnan rooli yritysten kilpailukyvyn ja menestymismahdollisuuksien vahvistamisessa on edesauttaa omaehtoisen yrittäjäosaamisen ja yrittäjänä toimimisen asiantuntemuksen lisäämistä. Tässä on kyse pitkälti kriittisten resurssien luomisesta ja vahvistamisesta, ydinosaamisen ja tieto-taidon kehittamisestä. Vastuu yritystoiminnasta ja sen kehittamisestä on yrittäjillä itsellään, mikä edellyttää aktiivisuutta, jatkuvaa oman osaamisen kehittämistä ja kilpailuympäristössä tapahtuvien muutosten seuraamista. Elintarvikeala on monessa mielessä hyvin herkkä toimiala; kerran tehdyt päätökset ja ratkaisut eivät välttämättä toimi jatkuvasti muuttuvassa kilpailuympäristössä.

Kirjallisuus

- Bergsten, H. 1998. Cooperation between small scale producers – experiences from Sweden. In: Borch, O.J. (ed.). *Small Scale Food Production in a Nordic Context. Proceedings of the First Nordic Workshop on Regional Small Scale Food Production, Bodø, Norway, May 25-26, 1998.* Nordland Research Institute. NF-rapport no. 19/98. s. 27-30.
- Borch, O.J. & Iveland, M. 1997. Fra hobby til næring? Ufordringer knyttet til etablering av småskala matvareproduksjon i Norge. Nordland Research Institute. NF-rapport nr. 24/97. 132 s.
- Borch, O.J. & Iveland, M. 1998. Critical resources and competence in small scale food producing firms in Norway, Sweden and Finland. In: Borch, O.J. (ed.). *Small Scale Food Production in a Nordic Context. Proceedings of the First Nordic Workshop on Regional Small Scale Food Production, Bodø, Norway, May 25-26, 1998.* Nordland Research Institute. NF-rapport no. 19/98. s. 95-106.
- Dalgic, T. & Leeuw, M. 1994. Niche Marketing Revisited: Concept, Applications and Some European Cases. *European Journal of Marketing* 28(4):39-55.
- Day, G.S. & Wensley, R. 1988. Assessing Advantage: A Framework for Diagnosing Competitive Superiority. *Journal of Marketing* 52(April):1-20.
- Day, S.G. 1992. Marketing's Contribution to the Strategy Dialogue. *Journal of the Academy of Marketing Science* 20(4):323-329.

- Forsman, S. 1997. Hintastrategiat ja hintakilpailukyky elintarvikealan maaseutu-yrityksissä. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 221. Helsinki. 91 s.
- Forsman, S. 1998. Small-scale food production in Finland: Differentiation and pricing strategies. In: Borch, O.J. (ed.) Small Scale Food Production in a Nordic Context. Proceedings of the First Nordic Workshop on Regional Small Scale Food Production, Bodø, Norway, May 25-26.1998. Nordland Research Institute. NF-rapport no. 19/98. s. 65-83.
- Forsman, S. 1999. Erilaistaminen ja hintastrategiat elintarvikealan maaseutu-yrityksissä. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 93. Helsinki. 166 s.
- Grant, R.M. 1991. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review* 33(3):114-135.
- Grant, R.M. 1998. *Contemporary Strategy Analysis*. 3rd edition. Blackwell Publishers, Malden. 461 p.
- Hamel, G. & Prahalad, C.K. 1996. *Competing for the Future*. Harvard Business School Press, Boston. 357 p.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. 1996. *The Balanced Scorecard. Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press, Boston. 322 s.
- Lahti, A. 1991. *Entrepreneurial Strategy Making*. Teoksessa: Näsi, J. (toim.). 1991. *Arenas of Strategic Thinking*. Foundation for Economic Education. Helsinki. s. 146-162.
- Lee, K.S., Lim, G.H. & Tan, S.J. 1999. Dealing with Resource Disadvantage: Generic Strategies for SMEs. *Small Business Economics* 12:(299-311).
- Mathur, S.S. 1988. How firms compete: a new classification of generic strategies. *Journal of General Management* 14(1): 30-57.
- Mathur, S.S. 1992. Talking Straight about Competitive Strategy. *Journal of Marketing Management* 8(3):199-217.
- Niemi, J., Linjakumpu, H. & Lankoski, J. 1995. Maatalouden alueellinen rakennekehitys vuoteen 2005. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tiedonantoja 204. Helsinki. 184 s.
- OECD. 1995. *Niche Markets as a Rural Development Strategy*. OECD Publications, France. 114 s.
- Rangone, A. 1999. A Resource-Based Approach to Strategy Analysis in Small-Medium Sized Enterprises. *Small Business Economics* 12:233-248.
- Rantamäki-Lahtinen, L. 1999. *Maaseudun pienyritysrekisteri*. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 235. Helsinki. 85 s.
- Slater, S.F. 1997. Developing a Customer Value-Based Theory of the Firm. *Journal of the Academy of Marketing Science* 25(2):162-167.

- Varadarajan, P.R. 1992. Marketing's Contribution to Strategy: The View From a Different Looking Glass. *Journal of the Academy of Marketing Science* 20(4):335-343.
- Venkatraman, N. & Ramanujam, V. 1986. Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches. *Academy of Management Review* 11(4):801-814.
- Volk, R. 1999. Maaseutupolitiikan ydintavoite on elinkeinotoiminnan monipuolistaminen. *Maaseudun uusi aika* 1/99:67-72.
- Wernefelt, B. 1984. A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal* 5:171-180.
- Woodruff, R.B. 1997. Customer Value: The Next Source for Competitive Advantage. *Journal of the Academy of Marketing Science* 25(2):139-153.

Non-food -tuotannon mahdollisuudet

Aarne Pehkonen, Hanna-Riitta Kymäläinen ja Antti Pasila
Helsingin yliopisto, Maa- ja kotitalousteknologian laitos

Opportunities of non-food production

Abstract. Anciently, mankind used renewable bioproducts as raw materials both in food management and in production of other urgently needed goods and products, for example clothes – and energy as well. Except for food, nowadays the main part of the commodities used daily come from unrenovable natural resources. In spite of the more and more effective recycling these natural resources are inadequate to the needs of the population growing yearly by 90 million. Thus the increasing non-food production is not only a possibility but also a necessity. The agricultural sector will meet totally new challenges in the next few years. At the same time, it has to increase the production of raw materials both for food stuffs and non-food products. This will lead to a situation where biomaterials are effectively and integratively exploited both in food production and non-food production. In the short term the beginning and the growth of non-food production will depend on the demand; in other words what is the relation of the properties and the price between non-food products and traditionally manufactured products made of unrenovable raw materials. Different studies have shown many new, potentially profitable products, for example high-quality printing paper, insulation materials, absorbents and composite materials. However, new investments in production chain are required, both in primary production and especially in processing field; the latter needs a warranty of the quality and adequacy of the raw material before its major investments. Because of the new dry-line harvesting method suitable for Finnish circumstances we have in Finland exceptionally good possibilities to start competitive non-food production in some sectors. Unfortunately these advantages can be exploited so far (October 1999) because spring harvesting is unaccepted inside the EU agricultural policy.

Index words: agro-pulp, dry-line, fibre, flax, hemp, non-food, spring harvesting

1. Johdanto

Maapallon väkiluku ylitti 12.10.1999 YK:n laskelmien mukaan 6 miljardin rajan. Yli puolet väestöstä on alle 21-vuotiaita, jotka ovat perustamassa lähivuosi-ina oman perheen. Täten lähivuosi-ina erilaisten kestokulutus- ja käyttöhyödykkeiden tarve ravinnon tarpeen ohella tulee kasvamaan runsaasti. Merkittävä osa näiden hyödykkeiden raaka-aineiden tarpeesta on tyydytettävä uusiutuvilla biopohjaisilla materiaaleilla. Tämä kehityssuunta pätee ilmeisesti kaikissa maissa.

Edellä mainitut tekijät viittaavat siihen, että maatalous joutuu lähivuosi-ina aivan uudentyypiseen tilanteeseen. Sen on pystyttävä vastaamaan ihmiskunnan kasvavan ravinnontarpeen ohella myös huomattavasta osasta muusta raaka-ainetarpeesta. Se on katettava ns. non-food -tuotannolla. Täten non-food -tuotanto ei ole mahdollisuus, vaan välttämättömyys ihmiskunnan raaka-ainehuollon turvaamiseksi. Non-food -tuotannolla tarkoitetaan kasveista ja eläimistä saatavien raaka-aineiden ja tuotekomponenttien tuottamista, jalostamista ja markkinointia muuhun kuin elintarvikekäyttöön (MMM 1995). Pellolta saatavan biomassan non-food -käyttö voi kasvaa vain sen verran, mitä ravinnon tarpeen lisäys sallii käyttää peltoa ja muita rajallisia tuotantopanoksia muihin tarkoituksiin. Sekä ravinnon että uusiutuvien raaka-aineiden samanaikainen lisätarve johtaa siihen, että tulevaisuudessa ravinnon tuotanto ja non-food -tuotanto integroituvat läheisesti toisiinsa (Pehkonen 1996). Pelkän non-food -tuotannon lisääminen on mahdollista vain maissa, joissa peltoa on enemmän, mitä ravinnon tuotantoon tarvitaan, kuten Suomessa.

2. Biotuotteiden arvohierarkia käyttösovellusten perustana

Biotuotteet valmistetaan uusiutuvista luonnonmateriaaleista. Käyttötarkoituksen perustella ne ovat joko ruokaa, rehua tai non-food -tuotteita. Tuotteet ja niiden raaka-aineena käytettävä biomassa voidaan karkeasti ottaen jakaa neljään ryhmään seuraavasti (Carruthers ym. 1994):

1. Erikoist tuotteet, joiden arvo suhteessa painoon ja tilavuuteen on korkea. Tällaisia tuotteita ovat esim. lääkkeet, mausteet sekä tuoksu- ja aromiaineet.
2. Ruoka ja rehu
3. Kuidut ja kemialliset non-food -teollisuuden raaka-aineet, kuten öljyt, rasvat ja tärkkelys
4. Biopoltoaineet

Non-food -tuotteiden käytön yleistymisen riippuu ratkaisevasti niiden taloudellisuudesta suhteessa nykyisiin käytössä oleviin uusiutumattomiin raaka-aineisiin. Markkinoita ajatellen biotuotteet jakautuvat karkeasti ottaen kahteen ryhmään (Pehkonen ja Mäkinen 1998):

- Halvat volyymituotteet, joiden hinta suhteessa tilavuuteen on alhainen. Näille tuotteille on ominaista alhainen jalostusaste. Niiden markkinat ovat yleensä paikallisia.
- Korkean jalostusasteen tai arvon omaavat erikoistuotteet, joilla on korkea hinta suhteessa tilavuuteen ja painoon. Niillä on globaalit markkinat.

Nykyisin tuotannon ohjaus perustuu hyvin pitkälle asiakaslähtöiseen ajattelutapaan. Tuotteet valmistetaan sellaisiksi, että ne täyttävät loppukäyttäjänä olevan asiakkaan vaatimukset. Niitä valmistava teollisuus edellyttää, että se saa raaka-ainetta, jonka avulla nämä vaatimukset voidaan täyttää; ts. raaka-aineen tarvitsija asettaa laatuvaatimukset (Kajamaa 1985). Eri tuotteet edellyttävät raaka-aineilta erilaisia ominaisuuksia. Tämä heijastuu suoraan myös primääriraaka-aineen, ts. jalostamattomien kasvi- ja eläintuotteiden laatuvaatimuksiin. Täten non-food -tuotannossa tuotantoketjun eri osapuolilla on oltava yhtenen käsitteistö sekä yhteensopivat kriteerit ja menetelmät laadun määrittämiseksi ketjun eri vaiheissa (Juran 1988).

Biotuotannon luonteesta johtuu, että non-food -teollisuuden primääriraaka-aineena olevan biomassan, esim. jonkin kasvin eri osat ovat erilaisia ja saman osankin laatu vaihtelee mm. kasvupaikan ja kasvukauden sään mukaan. Täten jotain tiettyä non-food -tuotetta valmistettaessa raaka-aineeksi siihen kelpaa vain pieni osa kasvista. Muut osat eivät kuitenkaan ole jätettä, vaan johonkin muuhun tarkoitukseen soveltuvaa raaka-ainetta (Pehkonen ja Mäkinen 1998).

Em. syystä primääriraaka-aine on esikäsiteltävä siten, että se fraktioidaan ja modifioidaan tulevaa käyttöä vastaaviin mahdollisimman tasalaatuisiin jakeisiin (Pehkonen 1996). Vasta tämän jälkeen se soveltuu lopputuotteita valmistavan teollisuuden raaka-aineeksi. Eri käyttötarkoituksiin soveltuvien jakeiden määrät biomassassa noudattavat em. arvohierarkiaa siten, että vain pieni biomassasta soveltuu arvotuotteiden raaka-aineeksi. Sen sijaan massa sellaisenaan soveltuisi alimman luokan mukaiseen käyttöön. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että arvotuotteita valmistettaessa on varauduttava hyödyntämään myös sitä selvästi suurempi määrä sivutuotteina tulevia vähäarvoisia jakeita. Niitä, kuten biopoltto-aineita, ei kannata yleensä tuottaa erikseen.

Jalostamatonta biomassaa ei kannata kuljettaa pitkiä matkoja. Agroselluhankkeen laskelmien mukaan ruokohelpimassan kriittinen kuljetusetäisyys oli olosuhteista riippuen 50 - 100 km (Hemming ym. 1996). Logistiikan kannalta tämä merkitsee sitä, että primääriraaka-aineen ensimmäinen jalostusvaihe,

fraktiointi on tehtävä joko tuotantopaikalla tai sen välittömässä läheisyydessä (Pehkonen 1998). Fraktiointi voi tällöin tapahtua joko erillisessä kiinteässä tila- tai kylätason tuotantolaitoksessa tai raaka-ainevaraston luo tuotavassa esim. perävaunuun sijoitettavassa prosessointiyksikössä. Logistiikan perusteella fraktiointi voidaan sijoittaa myös tuotantopaikkaa lähellä olevaan loppukäyttölaitokseen, joka hyödyntää primääriraaka-aineen volyymiltaan suuret vähäarvoiset osat. Täten fraktiointi voisi olla hyvin esim. bioenergian poltto- tai pelletöintilaitoksen, mutta ei esim. kuituja käyttävän eristetehtaan yhteydessä.

3. Maatalouden ylituotanto non-food -tuotannon edistäjänä

Monissa kehittyneissä maissa maatalouden ylituotanto on ollut pari viimeistä vuosikymmentä vakava ongelma. Sitä on yritetty helpottaa mm. siirtämällä peltoa ravinnon tuotannosta non-food -tuotantoon. Energiakriisin jälkeinen aika korkeine energian hintoineen suuntasi 1970- ja 1980-luvuilla non-food -alan tutkimusta voimakkaasti bioenergiaan. Samaan suuntaan vaikutti lisääntyvä kriittisyys ydinenergiaa kohtaan ja sen seurauksena Ruotsissa 1980 tehty päätös luopua asteittain ydinenergian käytöstä. Bioenergiatutkimusten tavoitteena suoran polton lisäksi on ollut mm. bensiiniä ja dieselöljyjä korvaavien polttoaineiden tuotanto joko sokeri-, tärkkelys- tai öljypitoisista kasveista. Mielenkiintoa nestemäisiä polttoaineita kohtaan lisäsi ns. pyrolyysitekniikka, jonka avulla myös kiinteä biopolttoaine voidaan muuttaa nestemäiseen muotoon. Nykyisillä energian hinnoilla nestemäisten biopolttoaineiden tuotanto ei ole kannattavaa (Sipilä ym. 1997). Eräissä maissa, kuten Itävallassa ja Ranskassa, nestemäiset biopolttoaineet on kuitenkin saatu siirretyksi käytäntöön erityistukien avulla. Tähän aihealueeseen liittyvää tutkimus ja suunnittelu on nähty tarpeelliseksi myös 1990-luvulla (esim. European Commission 1994 ja MMM 1995).

Energiateollisuudessa on kysymys suurista volyyymeista. Kokonaisuutena peltobiomassan määrä on niin pieni, että se voidaan mm. kaikissa Pohjoismaissa sijoittaa hyvin energiantuotantoon, jos vain raaka-aineen hinta on riittävän alhainen. Tiivistäen voidaan todeta, että energiateollisuus pystyy ottamaan vastaan kaiken saatavilla olevan bioenergian, mutta bioenergia ei riitä korvaamaan fossiilisia polttoaineita tai ydinenergiaa (Pehkonen ja Hemming 1993).

4. Tutkimus avaa mahdollisuuksia uudelle non-food -tuotannolle

Suomi on useiden tulevaisuuden skenaarioiden perusteella kehittymässä tietointensiivisen tuotannon high-tech -maaksi (esim. Kestävä kehitys ja Suomi 1990,

TEKES 1996, Ruokonen ja Nurmio 1997). Tämän kehityssuunnan mukaisesti sekä perinteisessä maataloudessa että uusissa biotuotannon sovelluksissa on pyrittävä high-tech -tuotteisiin (Pehkonen ja Mäkinen 1998). Juuri tästä syystä myös em. agroselluhankkeen tavoitteena oli korkealuokkainen painopaperi. Toisaalta, kuten edellä on todettu, arvotuotteiden raaka-ainetta valmistettaessa syntyy suuria määriä vähempiarvoisia jakeita, jotka myös on hyödynnettävä (Pehkonen 1998).

Maa- ja metsätalousministeriön asettama työryhmä on pohtinut v. 1995 valmistuneessa muistiossa (MMM 1995) non-food -tuotannon mahdollisuuksia Suomessa. Työryhmämuistion mukaan tuoteideoiden kaupallistamiseksi ja uusilla non-food -tuotteilla tapahtuvan liike- ja yritystoimintaan aikaansaamiseksi 1990-luvulla tutkimus- ja kokeilutoiminnassa tulisi painottaa seuraavia non-food -tuotannon aloja:

- peltokasvien käyttö polttoaineena lämpö- ja sähköenergian tuotannossa
- agrokuitujen, esim. ruokohelven käyttö sellu- ja paperiteollisuuden raaka-aineena, eli ns. argoselluhanke
- argrokuitujen, kuten pellavan käyttö rakennusaine- ja tekstiiliteollisuudessa
- rypsiöljyn käyttö biodieselin ja biopolttoöljyn valmistuksessa
- viljaetanolin käyttö polttonesteiden lisäaineena
- viljakasvien tärkkelyksen ja muiden jakeiden käyttö kemian teollisuudessa, erityisesti biohajoavien muovien, kalvojen, päällysteaineiden, side- ja liima-aineiden tuotannossa
- kasviöljyjen ja muiden yhdisteiden käyttö voitelu- ja puhdistusaineiden, kosmeettisten tuotteiden, rohdosten ja lääkkeiden tuotannossa
- maidon sisältämien valkuaisten, laktoosin ja heran eri jakeiden sekä maitohappobakteereista saatavien yhdisteiden käyttö lääkkeinä, lääkkeenomaisina tuotteina, erikoisravintovalmisteina tai säilöntäaineina

Em. aihealueista kuitutuotanto ja siinä pellavakuidun uudet käyttösovellukset nähtiin potentiaalisina kasvualueina (MMM 1995), mikä on ohjannut myös tutkimusrahoituksen kohdentamista. Todettakoon, että pääosa ns. argoselluhankkeesta on rahoitettu ennen v. 1996, joten sen rahoitus ei sisälly seuraaviin lukuihin. Ko. mietinnön valmistumisen jälkeen vuosina 1996-1999 Suomessa on käytetty non-food -tuotannon tutkimukseen maa- ja metsätalousministeriön sitomattomia tutkimusvaroja yhteensä n. 10 milj. mk. Kun otetaan huomioon tutkimuslaitosten oma rahoitus, vastaa panostus non-food -alaan n. 10 % koko maataloustutkimuksesta. Non-food -alan tutkimuksesta n. 80 % on kohdistunut

erityyppisiin pellavahankkeisiin, joista pääosa käsittelee kuidun uusia käyttömuotoja. Osassa hankkeita tutkimuskohteena on ollut pellavan rinnalla myös hamppu ja sen kuitu. Loput 20 % on kohdistunut pääasiassa ruokohelpeen ja agroselluun ja niihin liittyviin bioenergiahankeisiin. Vastaavana aikana TEKES on rahoittanut non-food -hankkeita yhteensä n. 11 milj. markalla. Siitä n. 80 % on kohdistunut pellavahankkeisiin. Loppu on jakautunut suunnilleen tasan biotekniikka- ja peltobioenergiahankeiden kesken.

Bioenergian heikon kannattavuuden johdosta ratkaisua maatalouden ylituotanto-ongelmiin etsittiin Suomessa ennen liittymistämme EU:iin käynnistämällä ns. agroselluhanke. Sen tavoitteena oli kehittää menetelmä pellolla tuotettavan kasvien, lähinnä ruokohelven käyttämiseksi selluloosa- ja paperiteollisuuden lyhytkuituisena raaka-aineena. Hankkeen loppuraportin mukaan (Paavilainen ym. 1997) siinä onnistuttiin kehittämään menetelmä, jossa ruokohelvestä saadaan laadultaan jopa parempaa ja hinnaltaan edullisempaa selluloosaa ja painopaperia kuin koivusta. Sadon korjuu voidaan suorittaa keväällä, jolloin materiaali on kuivaa. Tämä alentaa merkittävästi raaka-aineen tuotantokustannuksia (Hemming ym. 1996). Samoin olemassa oleva teollinen infrastruktuuri tarjoaa meille kilpailuetuja (Paavilainen ym. 1997). Tuotannon taloudellisuus edellyttää suuria yksiköitä, joiden vuosituotanto on jopa 200 000 - 300 000 t/a. Täten yhden tehdasyksikön investointikustannukset olisivat miljardiluokkaa. Sen raaka-aineen tuotantoon tarvittaisiin n. 30 000 - 50 000 ha. Kun varmuutta raaka-aineen saatavuudesta ei ole – teollisuus ja tuottajajärjestöt eivät ole pystyneet tästä sopimaan – menetelmää ei ole otettu meillä käyttöön (Jaakko Pöyry 1999).

Edellytyksen demonstraatiohankkeen käynnistämiseen muuntamalla olemassa oleva purulinja ruokohelpilinjaksi ovat kuitenkin olemassa kohtuullisin kustannuksin (Jaakko Pöyry 1999). Demonstraatiohanke poistaisi toivottavasti tämän tutkimustulosten mukaan lupaavalta näyttävän hankkeen käytäntöön siirtämisen tiellä olevat esteet. Hankkeessa kehitettyä teknologiaa selvästi huonompia valmistusmenetelmiä käytetään kuitenkin jo nyt monissa maissa non-wood -massojen tuotantoon. Niiden määrä vastaa n. 6 % paperimassan kokonaistuotannosta. Pääosa, eli n. 90 % siitä valmistetaan Aasiassa (mm. Li 1997).

Odotukset lyhytkuituisen pellavan teollisen jatkojalostuksen aloittamisesta ovat olleet suuret jo 1990-luvun alkupuolella mm. Ruotsissa tehdyn markkinatutkimuksen mukaan (Liljedahl ja Smeder 1992). Myös Suomessa 1997 tehdyn tutkimuksen mukaan pellavakuidulla nähtiin olevan useita käyttömahdollisuuksia (Luostarinen 1998). Tutkimuksissa tuli esille useita tuotteita, joissa tekstiilikäyttöön sopimatonta lyhyttä pellavakuitua voitaisiin käyttää raaka-aineena. Puuteolliset tiedot lyhyen kuidun ominaisuuksista samoin kuin sen irrottamiseen ja erottamiseen sopivasta tekniikasta ovat kuitenkin rajoittaneet tuotannon aloittamista. Ilmeisesti tästä syystä Suomessa vuosina 1997 ja 1998 tehdyt kaksi yritystä käynnistää pellavaeristeen tuotanto teollisessa mittakaavassa epäonnistuivat.

Tällä hetkellä useita tuotantolaitoksia on rakenteilla. Täten näyttää siltä, että em. työryhmämuistioon sisältyvän non-food -tutkimuksen kehittämistä koskevin suoritusten pohjalta (MMM 1995) käynnistyneet pellavakuidun jatkojalostusta selvittäneet tutkimushankkeet ovat luoneet tuotannon käynnistämiseksi tarvittavan tietopohjan. Näissä (mm. Pasila ym. 1998) ja vastaavissa ulkomaisissa tutkimuksissa (Rowell 1998) on tullut esille useita lupaavilta näyttäviä biokuitujen, lähinnä pellava- ja hamppukuitujen käyttösovelluksia, kuten eristetuotanto (Risänen ja Viljanen 1998), komposiitit (Oksman 1999) ja nesteitä imevät materiaalit (Luostarinen ym. 1998). Niistä eristetuotanto käynnistyi ensimmäisenä. Lehtitietojen (Kouvolan Sanomat 1999) mukaan Parikkalassa käynnistyi 12.11.1999 levymäisen pellavaeristeen tuotanto. Sen rinnalla on käynnistymässä liiketointa kuitutuotannon sivutuotteena syntyvän päistäreiden hyödyntämisestä energian tuotannossa. Myös muihin käyttötarkoituksiin tähtäävää tuotantoa (mm. pakkausteollisuus) on suunnitteilla.

Non-food -tuotanto näyttää lähtevän meillä liikkeelle juuri kuitujen uusista käyttösovelluksista. Tästä syystä jatkossa keskitytään tarkastelemaan pellava- ja hamppukuituja ja niihin perustuvaa non-food -tuotantoa.

5. Pellava- ja hamppukuitutuotannon kehitysnäkymät ja mahdollisuudet Suomessa

Kuitukasvien edullisen tukipolitiikan johdosta pellavan ja hampun viljely on käynnistynyt Suomessa jo ennen jatkojalostusta, mikä näkyy taulukosta 1. Viljelyalat Suomessa (Su) ovat kuitenkin pieniä verrattaessa niitä Eurooppaan (Eur.) ja koko maapalloon (Tot.) (Euroflax Newsletter 1997, Euroflax Newsletter 1998).

Pellavan viljelyalan kasvu on toistaiseksi perustunut ensisijaisesti pellavan siementen ja niistä saatavan öljyn ja puristeen kysynnän kasvuun, niin myös meillä. Suurimmat öljypellavan viljelymaat ovat viime vuosina olleet Kanada ja Intia, joissa kummassakin viljelyala on ollut n. 0,9 milj. ha/v. Kanadassa toisin

Taulukko 1. Pellavan ja hampun viljelyala.

vuosi	öljypellava			Viljelyalat 1 000 ha kuitupellava			hamppu		
	Su	Eur.	Tot.	Su.	Eur.	Tot.	Su.	Eur.	Tot.
1997	1,9	224	2 600	0,9	134	339	0,1	4,3	103
1998	2,2	-	2 800	0,7	165	-	1,3	-	-
1999	n. 2	-	-	0,8	208	-	0,1	32	-

- tieto puuttuu.

kuin meillä öljypellavan varren kuitua on käytetty vuosittain n. 150 000 - 250 000 t teollisuudessa erikoispaperien raaka-aineena (Domier 1997).

Euroopassa kuitupellava on ollut öljypellavaa yleisempi viljelykasvi, mutta tilanne on muuttumassa kuidun jatkojalostusmenetelmien kehittyessä lyhyen kuidun tuotantoa suosivaksi (Wolpers 1998). Tätä samaa suuntausta tukee öljypellavan siemenistä saatava lisätulo. Entisen Neuvostoliiton ja muun Itä-Euroopan aikaisemmin laaja kuidun tuotanto on viljelyalojen perusteella romahtamassa (Euroflax Newsletter 1998). Muutosten syynä on ilmeisesti siellä käytetyn perinteisen pitkän kuidun tuotantomenetelmien liian korkea kustannus tuotettaessa lyhyttä kuitua.

Viime vuosina EU:ssa ja myös meillä Suomessa tapahtunut kuitukasvien tuotannon lisäys on perustunut ensisijaisesti tämän hetken näitä kasveja suosivaan tukipolitiikkaan. Kuitukasvien tuki on kuitenkin muuttumassa merkittävästi. Viljelyn pinta-alapohjainen tuki laskenee viljakasvien tasolle. Prosessoinnista suunnitellaan maksettavaksi tukea päästäreestä erotetun kuidun kilomäärän perusteella. Samoin tuotantomärille on suunnitteilla maakohtaiset kiintiöt (EU Commission 1999). Täten me joudumme lähiaikoina myös non-food-tuotannossa saman peruskysymyksen eteen kuin muussakin tuotannossa: missä tuotteissa ja millä tavalla toimien meillä on todellisia kilpailuetuja?

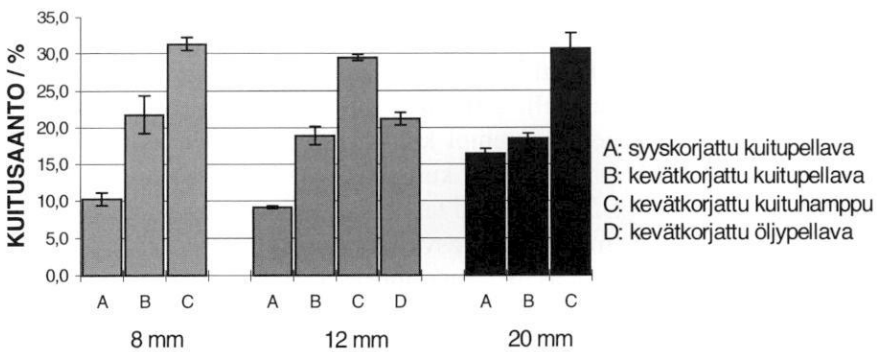
Viime vuosina valmistuneiden ja eräiden vielä käynnissä olevien tutkimusten alustavien tulosten perusteella meillä on kolme merkittävää tekijää, jotka oikein käytettyinä antaisivat meille eräillä kuitutuotannon osa-alueilla merkittävän kilpailuedun.

1. Meillä on mahdollista korjata kuitukasvit vasta keväällä, jolloin luonto on kuivannut ne varastoimiskelpoisiksi. Kylmän talven johdosta mikrobit eivät pilaa kuidun laatua, kuten tapahtuisi lämpötilan ollessa selvästi yli 0 °C (Pasila 1998).
2. Kevättalvella lämpötila vaihtelee nollan molemmilla puolilla parhaimmillaan useita kertoja saman vuorokauden aikana. Sään vaikutuksesta kuidun ja päästäreän kosteuspitoisuus muuttuu eri tavalla. Täten ne laajenevat eri tavalla materiaalin jäätyessä ja sulaaessa. Useita kertoja toistuva jäätyminen ja sulaminen irrottavat kuitua päästäreestä, ääritapauksessa hampulla jopa kokonaan (kuva 1). Tämän seurauksena kuidun prosessointi eräitä käyttötarkoituksia varten voi helpottua merkittävästi (alustava tulos käynnissä olevasta tutkimuksesta).
3. Parantuneen prosessoitavuuden johdosta joissakin tuotelinjoissa voidaan käyttää täysin vedettömiä valmistusmenetelmiä, jolloin prosessoinnissa säästetään siihen muutoin sisältyvät kuivaus- ja jätevesien käsittelykustannukset. Kokonaisuudessa tätä menetelmää kutsutaan dry-line -menetelmäksi (Pasila 1997).



Kuva 1. Lämpötilan vaihtelujen irrottamaa hammppukuitua keväällä ennen korjuuta. Kuvassa näkyvät vaaleina paljastuneet varren sisäosat ja irronnut pintakuitu.

Tätä dry-line -menetelmää ei kuitenkaan vuoden 1999 tukiehtojen mukaan ole voitu ottaa varsinaiseen tuotannolliseen toimintaan, sillä kuitukasvien tukiehdot edellyttävät sadon korjaamista syksyllä. Syyskorjuussa meillä ei kuitenkaan ole nähtävissä mitään kilpailuetuja.



Kuvio 1. Syksyllä ja keväällä korjattujen kuitukasvien kuitusaantoja, kun varsisato on jauhettu fluffimyllyllä ja kuidut erotettu päästäreistä rumpulajittelimella. (8, 12 ja 20 mm ovat myllyn seulakokoja).

Dry-line -menetelmä voidaan ulottaa myös teollisiin valmistusprosesseihin. Tällöin niissä käytetään vettä niin vähän, että varsinaisia jätevesiä ei synny lainkaan. Tutkimuksissa kuidun ja päistäreerä irrottamiseksi pellava ja hamppu on jauhettu rakenteeltaan vasaramyllyä muistuttavalla ns. fluffimyllyllä. Jauhamisen jälkeen kuitu ja päistäre on eroteltu toisistaan mekaanisesti. Nämä menetelmät ovat laitteita kehittämällä siirrettävissä myös teolliseen tuotantoon.

Dry-line -menetelmän mukaan kuituja prosessoitaessa kuitusaanto on ollut keväällä korjatussa materiaalissa siihen sisältyvän kuituja irrottavan termisen prosessin johdosta selvästi parempi kuin syksyllä korjatussa materiaalissa (kuvio 1). Tätä vastaava kuitusaanto edellyttäisi syyskorjuussa materiaalin liotusta ja kuivausta, mikä lisäisi kuidun tuotantokustannuksia alustavien laskelmien mukaan n. 30 p/kg.

6. Yhteenveto

Non-food -tuotannon mahdollisuuksia arvioitaessa on välttämätöntä erottaa toisaalta pitkän ja lyhyen aikavälin ja toisaalta paikalliset ja globaalit kehitysnäkymät. Lyhyellä aikavälillä non-food-tuotteiden käyttö riippuu keskeisesti niiden kysynnästä. Siihen taas vaikuttaa oleellisesti niiden käyttöarvo ja hinta suhteessa perinteisiin uusiutumattomista raaka-aineista valmistettuihin tuotteisiin. Pitkällä tähtäimellä uusiutumattoman raaka-aineen vähenevä saatavuus suhteessa tarpeeseen ja kasvava kiinnostus kestävään kehitykseen lisäävät non-food -tuotteiden käyttöä. Logististen syiden johdosta primäärraaka-aineen jalostusyksiköiden sijainti vaikuttaa merkittävästi paikallisella tasolla tuotannon sijoittumiseen, mikä rajaa vähäarvoisista jakeista tehtävien tuotteiden käytön lähelle niiden viljelyaluetta.

Kiinnostus kuitukasvien viljelyyn on kasvanut myös Suomessa. Kun otetaan huomioon, että öljypellavan n. 2 000 ha:n varsisato jää tällä hetkellä hyödyntämättä, raaka-ainepohjaa pellavan lyhyeen kuituun perustuvan tuotannon käynnistämiseen on olemassa. Suhteellisesti ottaen kuitukasvien kilpailukyky pelkän satotason perusteella on meillä parempi kuin viljoilla, joiden kanssa ne ovat yleensä vaihtoehtoja. EU:ssa tuet ovat kuitenkin viljelijän kannalta keskeinen talouteen vaikuttava tekijä. Täten niissä tapahtuvat muutokset vaikuttavat merkittävästi viljelijöiden tekemiin viljelykasvivalintoihin.

Kevätkorjuuseen perustuva ns. dry-line -menetelmä tarjoaisi meille merkittäviä kilpailuetuja. Suomen ilmastossa syyskorjuu edellyttää kallista koneellista kuivausta. Tästä syystä dry-line -menetelmän mukainen kevätkorjuu olisi saatava tasaveroiseksi korjuumenetelmäksi syyskorjuun kanssa. Jos tämä toteutuu, me olemme erittäin kilpailukykyisiä sellaisten tuotteiden osalta, joiden raaka-aineeksi kevätkorjattu kuitu soveltuu. Tutkimuksissa on tullut esille useita tämän tyyppiselle kuidulle soveltuvia käyttökohteita, kuten eristeet, kosteutta imevät

tuotteet ja eri tarkoituksiin, mm. pakkauksiin ja autojen sisustuksiin sopivat komposiittimateriaalit. Kriittisiä laatuominaisuuksia ovat tässä suhteessa mm. kuidun väri, vetolujuus, kuitukimppujen hajoaminen sekä mikrobiologiset ominaisuudet.

Agroselluhankkeen kokemusten pohjalta non-food -tuotannon käynnistäminen näyttää vaikealta suurhankkeina. Pellavasta saatujen kokemusten perusteella tuotannon aloittaminen on paras tehdä pienehköinä paikalliseen raaka-ainetuotantoon perustuvina hankkeina. Kehittyäkseen edelleen non-food -tuotannossa tarvitaan kuitenkin myös yrityksiä, joilla on riittävät resurssit kansainvälisen tason markkinointiin ja sen edellytyksenä olevaan tuotekehitykseen.

Kirjallisuus

- Carruthers, S.P., Miller, F.A & Vaughan, C.M.A. (eds.). 1994. Crops for industry and energy. 184 p. Centre for Agricultural Strategy. CAS Report 15.
- Domier, K.W. 1997. Flax Straw Processing and Utilization. Research project 92M495. Department of Renewable Resources. University of Alberta. Edmonton, Canada.
- EU Commission 1999. "Commission proposes reform of flax and hemp sector". EU Commission Press Relief IP/99/831. Brussels. Belgium.
- Euroflax Newsletter 1997. No 1 (7), June 1997. An Information Bulletin of the FAO European Cooperative Research Network on Flax and Other Bast Plants. INF, Poznan, Poland.
- Euroflax Newsletter 1998. No 2 (10) December, 1998. An information Bulletin of the FAO European Cooperative Research Network on Flax and other Bast Plants. INF, Poznan, Poland.
- European Commission 1994. Biofuels. 185 p. Directorate-General XII Science, Research, and Development. EUR 15647 EN.
- Hemming, M., Maunu, T., Suokannas, A., Järvenpää, M. & Pehkonen, A. 1996. Ruokohelven korjuu, varastointi ja mekaaninen esikäsittely sekä tuotantokustannukset ja saatavuus. Maatalouden tutkimuskeskus. Sarja A. 98 p. Jokioinen.
- Jaakko Pöyry Oy 1999. Helpeä paperiin – tutkimuksesta käytäntöön. Raportti 16A0640. Helsinki.
- Juran, J.M. 1988. Juran on Planning for Quality. 341 p. The Free Press. New York.
- Kajamaa, J. 1985. Laatu teollisessa sarjatuotannossa – tarkastamisesta asiantuntijajärjestelmiin. 58 p. Otakustantamo 486. Espoo.
- Kestävä kehitys ja Suomi 1990. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle kestävään kehitykseen tähtäävistä toimista. Helsinki.

- Kouvolan Sanomat 1999. Pellavaeristetehtäas on aloittanut toimintansa Parikkalassa. Kouvolan Sanomat 13.11.1999.
- Liljedal, S. & Smeder, B. 1992. Marknadsstudie i Sverige av linfiber i icke-textila applikationer. SLU rapport 2/1992. Ultuna, Sverige.
- Li, Xinwen. 1998. Analysis of Ecological Adaption of Flax in Dry and Cool Areas in China. Flax and other Bast Plants Symposium 30.9.-1.10.1997. Poznan, Poland.
- Luostarinen, M., Reijonen, A., Mäkinen, M. & Pirkkamaa, J. 1998. Öljypellavan kuidun hyödyntäminen. MTT:n julkaisuja no. 45. Jokioinen.
- MMM 1995. Non food -tutkimuksen linjat 1995-2000. Työryhmämuistio MMM 1995:11. 80 p. Helsinki.
- Oksman, K. 1999. Natural Fibre Composites Manufactured with the Resin Transfer Moulding Processing Technique. "5th International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials." 21.-25.6.1999. Poznan, Poland.
- Paavilainen, L., Tulppala, J., Varhimo, M. & Pere, J. 1997. Ruokohelpisulfaattimassa hienopaperin raaka-aineena. Tutkimuksen loppuraportti, IV osa. MTT sarja A6:1-58. Jokioinen.
- Pasila, A. 1997. Dry-line-method for flax and hemp. NJF-Seminar n. 272 Technia '97. 22.-26.10.-97. Pärnu. Estonia.
- Pasila, A. 1998. New method for harvesting flax and hemp. "Nordflax" an International Congress for Flax and Hemp processing 10 - 12.08.1998, Tampere, Finland.
- Pasila, A., Pehkonen, A., Lalli, J., Pehkonen, T. & Sihvola, J. 1998. Kasvikuitueristeen tuotannon koneketju. Helsingin yliopisto, maa- ja kotitalousteknologian laitos. Maatalousteknologian julkaisuja 23. 60 p.
- Pehkonen, A. 1996. Landbrukets globala megatrender. NJF TEKNIK -96. Århus. Danmark. Julkaisussa Pehkonen, A. & Hansson, P.-A.: Teknologi för ett livskraftigt bioresursbaserat samhälle. SLU. Ultuna. Sverige.
- Pehkonen, A. 1998. Future Megatrends in Agriculture. "Nordflax" an International Congress for Flax and Hemp processing 10 - 12.08.1998, Tampere, Finland.
- Pehkonen, A. & Hemming, M. 1993. Produktionspotential ock marknads-möjligheter av nya produkter – Energin ger volymen. NJF seminarium nr: 236 NJF - TEKNIK -93. SLU Rapport 181. Uppsala. Sverige.
- Pehkonen, A. & Mäkinen, H. 1998. Teknologian mahdollisuudet maatalouden kehittämisessä. 120 p. Helsingin yliopisto, maa- ja kotitalousteknologian laitos. Maatalousteknologian julkaisuja 24.
- Rissanen, R. & Viljanen, M. 1998. Kasvikuitupohjaiset materiaalit lämmöneristeinä. Teknillinen korkeakoulu. Talonrakennustekniikan laboratorio. Julkaisu/Report 77. Espoo.

- Rowell, R.M. 1998. "Composite Materials from Agricultural Resources". A Technical Report in Research Project: Modification of Lignocellulosics for Advanced Materials and New Uses. University of Wisconsin, Forest Products Laboratory. Madison, USA.
- Ruokonen, T. & Nurmio, A. 1997. Suomi-skenaariot – työkalu strategiseen ajatteluun. Futura 3: 30-40.
- Sipilä, K., Moilanen, A., Solantausta, Y. & Wilén, C. 1997. Peltobiomassojen käyttömahdollisuudet energiasektorilla. KTM Tutkimuksia ja Raportteja 19/97. 76 p. Helsinki.
- TEKES 1996. Teknologia 2000. Osaamisella tulevaisuuteen. Teknologian kehittämiskeskus. 119 p.
- Wolpers, M. 1998. Lin-line System Concepts for the Preparation of Growing Natural Fibers for the Nonwoven industry and Technical Applications. "Nordflax" an International Congress for Flax and Hemp processing 10 - 12.08.1998, Tampere, Finland.

Maaseudun rakennemuutos ja sen ohjaaminen

Raija Volk

Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos

Structural changes in rural areas and measures alleviating them

Abstract. The average age of the population is in the Finnish rural municipalities higher than in the towns and cities and the number of inhabitants is decreasing in most rural areas due to low birth rate and high death rate. Also the development of production and employment is different from urban areas. After the deep economic depression at the beginning of the 1990s regional disparities has been increasing. However, at the end of the 1990s, after several years of upswing in urban areas production and employment have started to increase also in rural areas. Agriculture is in many rural areas still the major source of employment. The reduction of employment in agricultural and financial sectors has been so large that sufficient alternative jobs could not be provided and the total number of jobs is slightly decreasing in rural areas. However, the number of employed persons living in the rural municipalities has increased due to the working outside the dwelling place. In the unemployment rate there is no difference between urban and rural areas.

According to many studies a possibility to find a job is a precondition for living in rural areas. Rural employment creation is therefore of great importance. Increase of employment is a complex process of economic growth and active policy measures. Preconditions for endogenous growth in the rural areas have become better during the last years. The activity and capacity of local actors have increased and the work is based on more comprehensive development plans than earlier.

Index words: employment, rural area, rural policy

1. Johdanto

1990-luvun alun lama katkaisi reilut 15 vuotta kestäneen melko tasaisten alueellisen kehityksen kauden. Eri yhteiskuntaryhmien ja alueiden välisiä eroja tasaava terveys-, koulutus ja sivistyspolitiikka sekä teollistumiseen perustuva kasvu olivat edistäneet 1970- ja 1980-luvulla eri tyyppisten ja maan eri osissa sijaitsevien alueiden kehitystason lähentymistä. Monet maatalousyhteiskunnan rakenteiden purkautumiseen liittyvät kehityssuunnat kuten taajamoituminen ja väestön keskittyminen jatkuivat, mutta vahvistuvia keskuksia syntyi eri puolille maata ja positiivisia väestön ja tuotannon muutoksia tapahtui myös osassa maaseutualueista.

Laman väistyttyä alueellinen erilaistuminen sai 1990-luvun puolivälistä lähtien uuden, aikaisempaa jyrkemmän suunnan. Alueellisen erilaistumisen taustalla ovat useat samanaikaiset tekijät, joista lama oli vain yksi kehitystä nopeuttanut osatekijä. 1980-luvulla alkanut pääoma markkinoiden vapauttaminen, sääte-lystä luopuminen, ulkomaisen omistuksen salliminen, yksityistäminen ja näiden kautta kilpailun korostuminen ja globalisoitumisen nopeutuminen muuttivat taloudellista toimintaympäristöä huomattavasti. Julkisen sektorin laajenemiseen ja omavaraiseen maatalouteen perustuvasta hyvinvointivaltion rakentamisvaiheesta siirryttiin avoimen, globaalin kilpailun kauteen. Uudessa toimintaympäristössä niin kansantaloudet kuin alueetkin joutuvat kilpailemaan yrityksistä ja työpaikoista. Alueiden kehityksessä sisäsyntyiset kasvutekijät ja kyky käyttää hyväksi ympäristön muutosta tuli aikaisempaa tärkeämmäksi menestystekijäksi.

1990-luvulle osui lisäksi muita erikoisesti maaseudun kehitykseen vaikuttaneita muutoksia. EU-jäsenyys muutti maatalouden toimintaolosuhteita ehkä enemmän kuin mikään muu yksittäinen ratkaisu sitten sodan jälkeisen asutustoiminnan. Samalla tavalla kuin lama ravisteli totuttuja toimintamalleja, EU-jäsenyys on ravistellut maatalouden ja myös maaseudun toimintamalleja. Jäsenyyden vaikutukset maaseudun rakennemuutokseen näkyvät vasta pitkällä aikavälillä. Tällä hetkellä on vielä vaikea arvioida esimerkiksi maatalouden rakennemuutoksen laajuutta ja tuottavuuden muutoksen suuruutta. Murrokseen liittyy aina myös uuden ajattelutavan syntymistä ja toimintatapojen muuttamista ja tämä on monella tavalla nähtävissä myös maaseudun kehittämisessä, vaikka monet vanhat muutossuunnat kuten väestökehitys ja elinkeinorakenteen muutos ovat edelleen vahvoja.

1990-luvun taloudelliselle kehitykselle on ollut ominaista alueellinen erilaisuus tai alueellisten kehityserojen kärjistyminen ainakin lyhyellä aikavälillä. Maaseutualueilla on paljon yhteisiä piirteitä, mutta niillä on aina kytkös oman alueensa kehitykseen. Yksinkertaistaen voi sanoa, että Pohjois- ja Itä-Suomessa maaseudun ongelmat yhdistyvät alueelliseen ongelmaan. Läntisen Suomen ja Lounais-Suomen maaseudulla kehitysmahdollisuudet näyttävät sekä maataloudessa että muussa yritystoiminnassa moninaisemmalta.

Seuraavassa kuvataan maaseudun¹ jo pitkään jatkunutta rakennemuutosta kolmella perustekijällä: tuotantorakenteen muutoksella, työllisyydellä ja väestökehityksellä ja tarkastellaan erityisesti laman jälkeistä aikaa, jolloin erilaistuminen on ollut voimakasta.

2. Väestön muutokset

Suomi joutuu sopeutumaan lähivuosisikymmeninä vanhenevaan ja vähenevään väestöön. Muutos on itse asiassa suurin pääkaupunkiseudun kaltaisilla alueilla, joilla nyt on suurin aktiivisessa työiässä olevien osuus. Maaseutualueilla väestörakenne on jo nyt rakenteeltaan enemmän vanhuksiin painottunut. Muuttoliike ja väestön ikärakenteesta johtuva alhainen syntyvyys vievät kehitystä edelleen entiseen suuntaan. Vuonna 1997 230 maaseutumaisessa kunnassa (eli 74 prosentissa maaseutumaisista kunnista) kuolleiden määrä ylitti syntyneiden määrän. Kaupunkimaisista kunnista vain 30 prosentissa syntyvyys oli kuolleisuutta pienempi. Lähivuosisikymmeninä edes seutukuntatasolla vain pieni vähemmistö alueista saa väestölisäystä ellei siirtolaisuus olennaisesti lisääntynyt. Samalla eläkeikäisten tai lähellä eläkeikää olevien osuus väestöstä kasvaa. Väestörakenteen painottumisella yhä enemmän työelämän ulkopuolella oleviin on monia vaikutuksia. Sosiaali- ja terveyssektorin palvelutarpeet muuttuvat ja verotulojen kertymä uhkaa pienentyä. Maaseutualueiden kyky rahoittaa sosiaalipalvelut on huomattavasti heikompi kuin kaupunkimaisten kuntien, minkä vuoksi maaseutu-

Taulukko 1. Syntyvyyden ja kuolleisuuden erotus kuntaryhmittäin vuonna 1998.

	Kuntien lukumäärä, jossa kuolleisuus syntyvyyttä suurempi	% kaikista kunnista	Kuntien lukumäärä, jossa syntyvyys suurempi kuin kuolleisuus	% kaikista kunnista	Kuntien lukumäärä yhteensä
Maaseutumaiset kunnat	230	74 %	79	26 %	309
Taajaan asutut kunnat	21	30 %	49	70 %	70
Kaupunkimaiset kunnat	19	29 %	47	71 %	66

¹ Tilastollisessa tarkastelussa on käytetty Tilastokeskuksen jaottelua maaseutumaisiin, taajaan asuttuihin ja kaupunkimaisiin kuntiin. Karkeudestaan huolimatta jaottelu riittää kuvaamaan hyvin yleisiä muutossuuntia. Maaseutualueiden sisäiseen erilaisuuden kuvaamiseen se on liian epätarkka. Luokittelusta käydystä keskustelusta ks. Hyyryläinen ja Widbom (1999).

alueet ovat riippuvaisia valtionosuusjärjestelmästä. Tuottavuuden kasvun ansiosta eläkkeellesiirtymisen yleistymisen ei kuitenkaan välttämättä johda työvoimapulaan. Alueellisia ja aloittaisia työvoimakapeikkoja ehkä syntyy nykyistä helpommin ja työttömyys voi pysyä edelleen korkeana.

3. Kokonaistalouden kasvu elvyttää myös maaseutualueita

1990-luvun laman jälkeen työllisyserot syvenivät, kun uusia työpaikkoja syntyi vain harvoin keskuksiin. Vuonna 1997 myös syrjäisimpien kuntien työllisyys alkoi toipua. Maatalouden työpaikkojen määrä pieneni vuodesta 1994 vuoteen 1997 koko maassa reilut 20 % ja lukumääräisesti lähes 34 000². Samalla ajanjaksolla työpaikkoja syntyi muihin elinkeinoin kaupunkimaisissa kunnissa kadonneisiin työpaikkoihin nähden moninkertaisesti ja taajaan asutuissakin kunnissa 12 117 työpaikkaa enemmän kuin maataloudesta ja muista elinkeinoista poistui (taulukko 2). Maaseutumaisissa kunnissa kuitenkin edelleen ajanjaksolla 1995-1997 työpaikkojen kokonaishävikki oli 2 566. Pendelöinnin ansiosta työllisten lukumäärä kuitenkin jo kohosi 821 henkeä. Tarvitaan siis useiden vuosien voimakas talouskasvu, jotta työpaikkojen lukumäärä kasvaa myös heikoimmilla alueilla. Uusien työpaikkojen luomiseen liittyvän haasteen suuruutta kuvaa se, että vuodesta 1989 maa- ja metsätaloudesta on hävinnyt runsaat 70 000 työpaikkaa. Näyttää ilmeiseltä, että talouden kasvu ei voi muodostua niin korkeaksi, että myös heikoimman työllisyyden alueilla rakennemuutoksen kautta vapautuvat työpaikat voitaisiin korvata uusilla muiden alojen paikoilla.

Pendelöinnistä on sanottu tulleen haja-asutun maaseudun tärkein elinkeino. Vuonna 1993 40 % maaseudulla asuvasta työllisestä kävi töissä taajamissa.

Taulukko 2. Työllisten ja työpaikkojen muutos vuodesta 1994 vuoteen 1997 kuntaryhmittäin.

	Työlliset, kpl	Työlliset, %	Työpaikat, kpl	Työpaikat, %
Maaseutumaiset kunnat	821	0	-2 566	-1
Taajaan asutut kunnat	13 917	4	12 117	5
Kaupunkimaiset kunnat	90 732	8	95 919	7
Yhteensä	105 470	6	105 470	6

Lähde: Tilastokeskus, työssäkäyntitilasto.

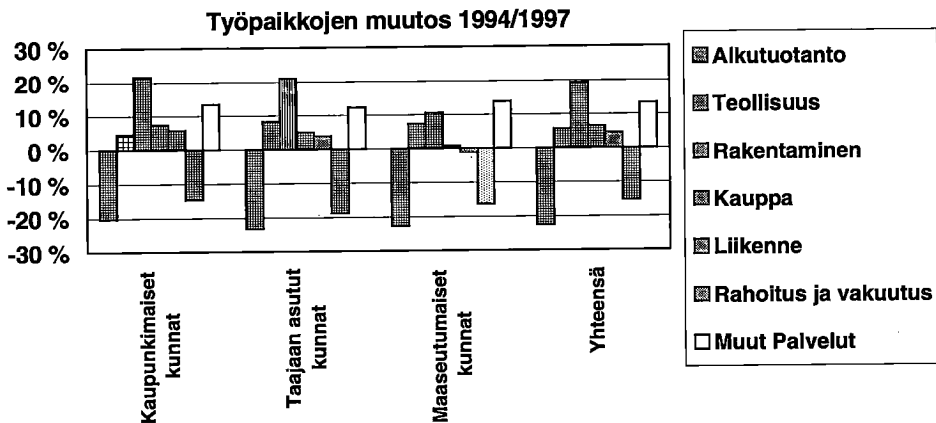
² Työssäkäyntitilaston mukainen luku.

Vuonna 1996 vastaava osuus oli jo 45 %. Pendelöinnin yleistymisen taustalla on monia tekijöitä. Ensinnäkin työpaikkoja on syntynyt enemmän taajamiin ja varsinkin suuriin kaupunkikeskuksiin. Maaseudulla asuminen on halvempaa ja useimmiten se koetaan myös laadullisesti paremmaksi.

Tietynlainen maaseutualueita vahvistava tekijä on myös kesäasuminen. Kesämökkiasukkaiden maaseudulla viettämä aika kasvaa sekä mökkien lisääntymisen että pidentyvien oleskeluaikojen ansiosta. Maaseutumaisissa kunnissa kesämökkiasukkaita on keskimäärin jo kolmannes vakituisten asukkaiden määrästä. Joissakin kunnissa asukasmäärä kesäaikana melkein kaksinkertaistuu. Mökkiläisten vaikutus on välillistä. Paikallisten palveluiden käytön kautta kesäasukkaat tukevat kunnan palveluiden säilymistä ja samalla työpaikkojen säilymistä.

4. Rakennemuutos kohtaa kaikkia alueita

Maatalouden lisäksi työpaikkoja on hävinnyt kaikilla maassa rahoitussektorilta. Taajaan asutuista kunnista on hävinnyt pankeista ja vakuutuslaitoksista jopa suhteellisesti hieman enemmän työpaikkoja kuin maaseutumaisista kunnista. Toimialojen sisällä tapahtuvat rakenteelliset muutokset näyttävät menevän läpi suunnilleen samanlaisella voimalla eri tyyppisillä alueilla. Alueiden kyky sopeutua rakennemuutokseen on kuitenkin erilainen. Monipuolisen elinkeinorakenteen alueella esimerkiksi rahoitusalan vähenevät työpaikat korvautuvat muiden alojen työpaikoilla kohtuullisen nopeasti.



Kuvio 1. Työpaikkojen muutos vuosina 1994/1997 toimialoittain ja kuntaryhmittäin (Työssäkäyntitilasto).

Vuoden 1997 kuluessa taloudellinen kasvu levisi jo monille maaseutualueille ja vuoden 1998 kuluessa kehitys on nopeutunut edelleen. Tämä näkyy teollisuuden ja rakentamisen työpaikkojen lisääntymisenä. Rakentamisen työllisyys on tosin lisääntynyt puolta hitaammin maaseudulla kuin kaupungeissa. Kaupassa ja liikenteessä työpaikkoja ei ole syntynyt juuri lainkaan maaseutukuntiin, kun taas kaupungeissa niitä on syntynyt 6-8 % vauhdilla. Muissa palveluissa työpaikat ovat lisääntyneet eri tyyppisissä kunnissa samalla nopeudella.

Maaseutualueiden työpaikkakehityksessä on siis kokonaisuutena tapahtunut käänne positiiviseen suuntaan, mutta se ei ole yhtä voimakas kuin kaupunkimaisissa kunnissa. Nopeimmin kehittyvien alueiden imuvaikutus näkyy muutto- liikkeenä. Vuosien 1995-98 aikana kaupunkimaiset kunnat saivat muuttovoittoa yli 2 % suhteutettuna vuoden 1994 lopun väestömäärään. Samaan aikaan maaseutumaiset kunnat menettivät 2,6 % väestöstään.

Työpaikka- ja väestökehityksen ongelmat eivät ole kuitenkaan selitettävissä pelkästään maaseutu-kaupunkiulottuvuudella. 1990-luvun lopun kehitys ei ole siis pelkästään sellaista, jossa maaseutu tyhjenee ja kaupungit täyttyvät. Paranevan työllisyyden ja positiivisen väestökehityksen tuoma edullinen kehityskierre on yleisempi kaupunkimaisilla alueilla kuin maaseudulla (liite 1), mutta kaikissa kuntatyypeissä, myös kaupungeissa, on sellaisia, joissa sekä väestö- että työllisyyskehitys ovat negatiivisia. Ts. hajonta kehityksessä on kaikkien kuntatyyppinen sisällä suuri. Kaikkien kolmen kuntaryhmän sisällä on selvä positiivinen korrelaatio työllisyys- ja väestökehityksen välillä (ks. liite 1). Kaupunkimaisissa kunnissa korrelaatiokerroin on 0,8 ja taajaan asuttujen ja maaseutumaisien kuntien joukossa 0,7 eli jos mitä enemmän työllisyys on parantunut sitä suotuisampaa on ollut myös väestökehitys. Sama positiivinen yhteys on myös työllisyyden lisäyksen ja muuttovoiton välillä, mutta korrelaatiokerroin on hie- man alhaisempi. Uusien työpaikkojen syntyminen on keskimääräistä nopeam- paa alueilla, joilla väestö kasvaa sekä syntyvyyden että muuttoliikkeen ansiosta.

5. Maaseututyöttömyys poikkeaa kaupunkityöttömyydestä

Maaseutualueet eivät poikkeaa työttömyysasteen suhteen kovin paljon maan kes- kiarvosta. Työttömyysaste on maaseutumaisissa kunnissa suunnilleen kaupunki- en tasolla. Työttömien lukumäärä on myös vähentynyt suunnilleen samaa vauhtia kuin muilla alueilla. Työttömyyserot eivät näyttäydä niinkään maaseutu- kaupunki – akselilla, vaan ne ovat enemmän alueellisia. Pohjois- ja Itä-Suomen maaseutualueiden työttömyys on selvästi kaupunkialueita korkeampaa. Hyvän työllisyyden alueilla eteläisessä Suomessa maaseudun ja kaupunkien välillä ei ole työttömyysasteessa eroja. Kokemusperäisen tiedon mukaan kaupunkien työt- tömät ovat maaseutua useammin vaikeasti työllistettäviä. Maaseudulla suuri osa työttömyydestä johtuu siis työtilaisuuksien puutteesta.

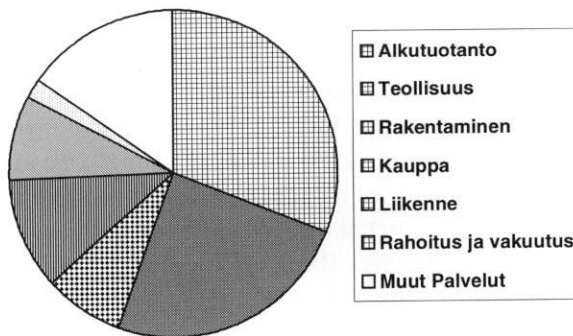
Taulukko 3. Työttömien määrän muutos vuodesta 1994 vuoteen 1998.

	Työttömien määrä 1994	Työttömien määrä 1998	Työttömien määrän muutos, %	Työttömyys- aste* vuonna 1998, %
Maaseutumaiset kunnat	109 538	83 371	-24	15,9
Taajaan asutut kunnat	79 597	57 072	-28	14,5
Kaupunkimaiset kunnat	305 062	231 988	-24	15,4
Yhteensä	494 197	372 431	-25	15,3

*Painotettu työvoiman määrällä, työttömien määrä työministeriön määritelmän mukainen.
Lähde: Tilastokeskus, kuntafakta.

Jossain määrin työttömyyseroja on tasoittanut myös aktiivinen työvoimapolitiikka. Korkeimman työttömyyden alueilla työvoimasta on useita prosenttiyksiköitä työvoimapolitiittisin toimenpitein työllistettyjä. Vaikka työttömyysasteessa ei ole selkeitä eroja, maaseudulla on huomattavasti muita alueita enemmän työikäisistä työelämän ulkopuolella. Ns. taloudellinen huoltosuhde eli työelämän ulkopuolella olevien määrä suhteessa työssä oleviin on korkea. Tällöin luonnollisesti myös tulot ovat alhaisemmat ja ihmiset ovat keskimääräistä riippuvaisempia tulonsiirroista. Tämä piirre näyttää olevan rakenteellinen, suhdanteista riippumaton.

Maatalous ja alkutuotanto ovat rakennemuutoksesta huolimatta edelleen maaseudun elinkeinorakenteen runko. Maaseutumaisien kuntien työpaikoista oli vuonna 1997 vielä 31 % alkutuotannossa. Muutos on kuitenkin nopeaa, sillä vuonna 1994 osuus oli vielä 38 %. Nopean alenemisen syynä ei ole pelkästään



Kuvio 2. Maaseutumaisien kuntien työpaikkajakauma vuonna 1997 (Työssäkäyntitilasto).

maatalouden työpaikkojen katoaminen, vaan muiden toimialojen toipuminen lamasta. Myös teollisuus on tärkeä työnantaja maaseudulla. Tältä osin maaseudun sisällä on huomattavia eroja. Pirkanmaan teollistuneimmat maaseutualueet yltävät ohi Itä-Suomen kaupunkiseutujen. Mielenkiintoista on myös se, että taajaan asutut kunnat ovat itse asiassa usein elinkeinorakenteeltaan yksipuolisempia kuin maaseutukunnat. Niissä teollisuus on tärkeä elinkeino (liite 2). Kun ne lisäksi ovat usein riippuvaisia yhdestä teollisuuden haarasta, on tuotannon ja työllisyyden kehitys haavoittuvaa, mutta toisella tavalla kuin maaseudulla, jossa maatalouden ja osin muunkin alkutuotannon osuus jatkuvasti ja jokseenkin tasaisesti laskee.

6. Pystytäänkö rakennemuutosta ja maaseudun kehitystä ohjaamaan?

Maaseutumainen elämäntapa oli Suomessa voimakas 1950-luvulla. Sen jälkeen väestön määrä on vähentynyt ja viime vuosikymmeninä väestö on muuttunut jatkuvasti vanhemmaksi. Selkeä lovi ikärakenteessa on koulutusiässä olevissa nuorissa aikuisissa. Maataloudessa ja muussa tavaratuotannossa tuottavuus nousee jatkuvasti, mikä näkyy vähenevinä työpaikkoina. Tähän kehitykseen on suhtauduttu poliittisessa keskustelussa kaksijakoisesti. Yhtäältä on se on nähty vääjäämättömänä kehityksenä, joka on jatkoa maatalousyhteiskunnasta pois liukumiseen. Syrjäisimmät seudut on asutettu alkutuotannon varassa. Toisaalta sen on nähty olevan tulosta voimattomasta poliittisesta päätöksenteosta ennen kaikkea hampaattomasta alue- ja maaseutupolitiikasta.

Tutkimusten mukaan työnsaantimahdollisuudet ovat selvästi tärkein kotikuntaan jääntä lisäävä tekijä (Kainulainen 1999). Tehokkaimpia maaseudun rakennemuutosta murtavia toimenpiteitä olisi tämän vuoksi työpaikkojen luominen. Parhaita olisivat nuorta ja koulutettua väestöä työllistävät yritykset.

1990-luvun jälkipuoliskon nousukausi osoittaa, että voimakas talouskasvu tarpeeksi pitkään jatkuessaan on luo työpaikkoja myös maaseudulle. Yleinen talouskasvu on edellytys maaseutualueiden positiiviselle työpaikka- ja väestökehitykselle, mutta ei kuitenkaan pysty ratkaisemaan maaseudun elinkeinojen uudistumisongelmaa. Pikemminkin näyttää olevan niin, että voimakkaan kasvun aikoina alueellinen eriytyminen jatkuu, koska kasvu on yksinkertaiseksi voimakkaampaa jo lähtötilanteessa hyvillä alueilla.

Maaseudun kehittämistoimenpiteet³ ovat saaneet uusia resursseja ja toimintamalleja EU-jäsenyyden aikana unionin alue- ja rakennepolitiikan kautta. Paikal-

³ Kehittämistoimenpiteillä tarkoitetaan tässä muita maaseutupoliittisia toimenpiteitä kuin varsinaista maatalouspolitiikkaa.

linen ja seudullinen kehittäminen ovat voimistuneet. Siltikin on hyvä muistaa, että ns. suppeaan alue- ja maaseutupolitiikkaan käytetään vain muutamia miljardeja vuosittain. Näillä varoilla voidaan parantaa kehitysedellytyksiä ja saada jonkin verran työpaikkojakin, mutta ne ovat suhteessa aluetalouksissa pyöriviin rahavirtoihin pieniä summia. Politiikkatoimenpiteillä voidaan vaikuttaa vain hyvin rajallisesti sellaisiin vahvoihin trendeihin kuin väestön ikääntyminen.

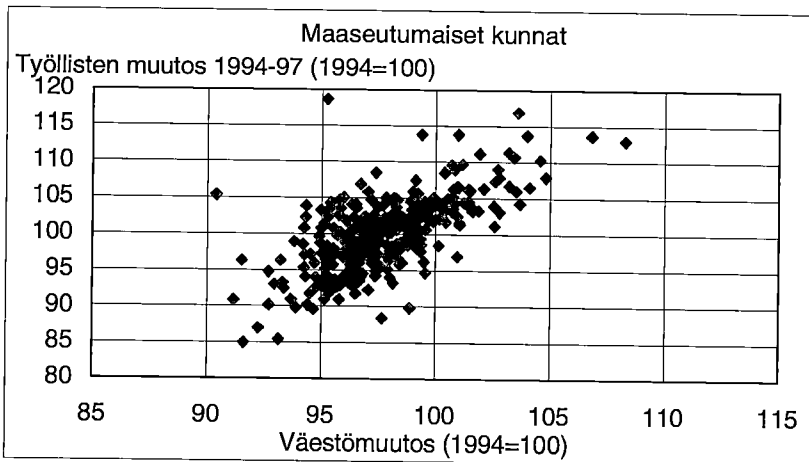
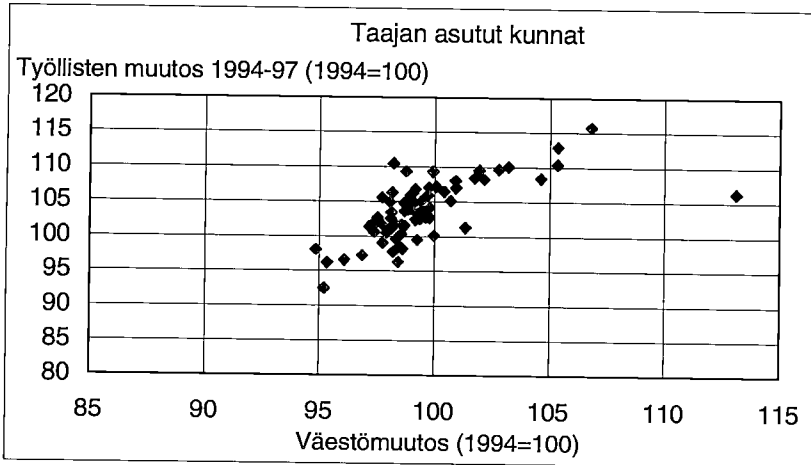
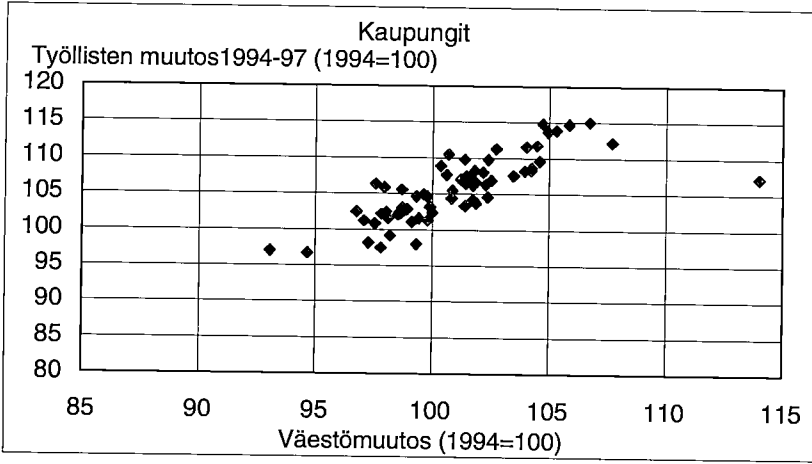
Aikaisempina vuosikymmeninä, jolloin maaseudun ja syrjäisimpien alueiden infrastruktuuri yleensäkin oli puutteellisia, ns. laajalla aluepolitiikalla ts. valtion menojen ohjaamisella peruspalveluihin ja perusrakenteisiin saatiin aikaan selkeitä välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Tiet, satamat, lentokentät ja palvelurakenne eivät ole merkityksettömiä nykyäänkään, mutta perusrakenteet ovat siinä määrin kehittyneitä, että niiden parantaminen ei ole enää samanlainen kehityksen moottori kuin aikaisempina vuosikymmeninä. Nyt koulutuksesta, tutkimuksesta ja yrityselämän yhteistyöverkostoista kutoutuva kokonaisuus merkitsee yhä enemmän. Osaamiskeskittymät ovat eräs kasvun lähde. Verkostojen ja osaamis- tai tuotantokeskittyminen synnyttämisen on tukitoimin huomattavasti vaikeampaa kuin infrastruktuuri-investointien ohjaaminen. Alue- ja maaseutupolitiikan vaikuttavuus on siten nykyisessä kehitysvaiheessa jossain mielessä pienempää kuin se oli kaksi tai kolme vuosikymmentä sitten.

Tietotekniikan kehittyminen ja halpeneminen ja sitä kautta informaation välittymisen ja kommunikaation helppous sekä verkostoitumisen yleistymisen luovat maaseudulle koko ajan lisää edellytyksiä päästä hyödyntämään sisäsyntyistä kasvuvaihetta. Ohjelmaperusteisen aluepolitiikan aikana eli EU-kaudella on myös paikallinen alhaalta ylöspäin toimiva kehittäminen virinnyt uudella tavalla. Uudet tai uudelleen syntyneet maaseutuliikkeet luovat ehkä työpaikkojakin, mutta niiden merkitys ei ehkä ensi sijassa olekaan taloudellinen. Pikemminkin ne vastaavat kohentavat elinympäristöä, säilyttävät palveluja ja luovat yhteisöllistä aktiiviteettia, joka on edellytys myös yritystoiminnan ja muun taloudellisen aktiiviteetin syntymiselle. Maaseudulla on myös väestön määrään suhteutettuna yritystoimintaa yhtä paljon kuin muillakin alueilla. Haasteena on saada yritykset kasvamaan ja työllistämään uusia ihmisiä.

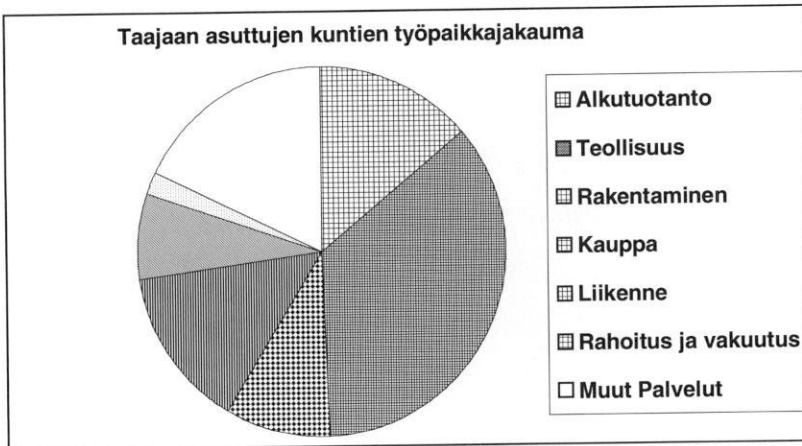
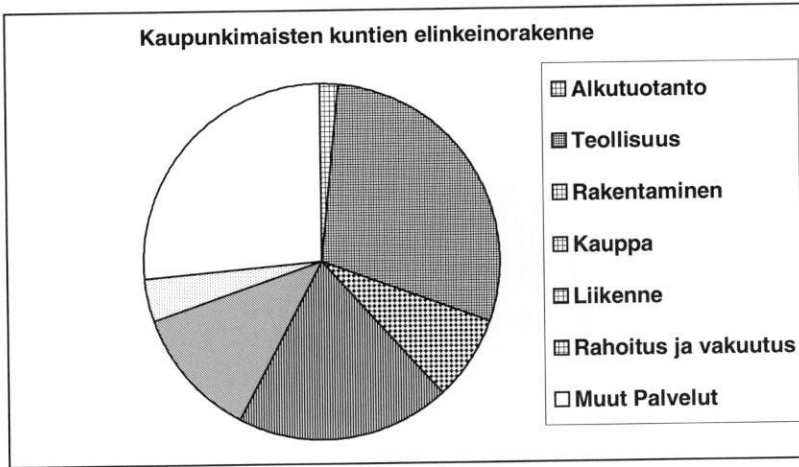
Kirjallisuus

- Hyyryläinen, T. & Widbom, T. 1999. Kolme maaseutua – yksi trendi – Maaseutulouituksen vertailua Etelä-Savossa. Maaseudun uusi aika 1/99.
- Kainulainen, J. 1999. Tulevaisuuden näkymät ja selviytymiskeinot Kainuussa. Maaseudun uusi aika 1/99.

Liite 1.



Liite 2.



II

Elintarvikeketjujen tehokkuus ja laadun kehittäminen

Elintarvikeketjun ohjaaminen ja tehokkuus – taloudellisen ketjuanalyysin menetelmät ja mahdollisuudet

Panu Kallio
Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos

Heikki Isosaari
Finnish Cooperative Development Centre

Jukka Kola
Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos

Juha Marttila
Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Management and efficiency of the food chain: methods and possibilities of an economic chain analysis

Abstract. In recent years, researchers and business managers have shown a growing interest in vertical co-ordination in the food system. Structural changes that are occurring in the food system have driven this growing interest. Inter-organisational collaborative activities are constituted by several forms of co-operation such as strategic alliances and joint ventures.

This paper attempts to add to the evolving discussion about the importance of optimal vertical co-ordination in the food supply chain. Firstly, the paper describes a vertical co-ordination continuum that moves from spot markets (low intensity of co-ordination control) to vertical integration (high intensity of control) with three transitional stages of increasing control intensity in between (specification contract, strategic alliance, and formal co-operation). Secondly, a framework that a manager could use in making decisions about a changing vertical co-ordination strategy to another is described. The difficulties that the existence of imperfect and asymmetric information in the market can create to the business arrangements between buyers and sellers are also illustrated.

Index words: contract, food, information, management, supply chain, vertical co-ordination

1. Johdanto

EU:n sisämarkkinoiden toiminnan tehostuminen ja tuleva laajentuminen sekä globaali kaupan vapautuminen muuttavat voimakkaasti elintarviketeollisuuden ja -kaupan taloudellista toimintaympäristöä. Muutokset ulottuvat välittömästi myös näille toimialoille välituotteita, palveluja ja raaka-aineita tarjoaville sektoreille, erityisesti maatalouteen. Muutokset merkitsevät ensi sijassa lisääntyvää tarjontaa ja kiristyvää hintakilpailua. Samalla kuluttajien kysynnän muuttuminen ja uusien markkinoiden syntyminen vaikuttavat entistä enemmän siihen, miten elintarvikkeiden tarjontaketjujen on kehityttävä jatkossa.

Kulutuksen ja elintarvikemarkkinoiden kilpailurakenteen muutokset saavat aikaan sen, että yritysten on kehitettävä uusia strategioita ja toiminnan organisoimisen muotoja menestyäkseen kansainvälisessä kilpailussa. Avainasemassa on tuotteiden tarjontaketjujen tehokas ja kokonaisvaltainen organisoiminen ja ohjaaminen. Kunkin tuoteketjun osalta ratkaistavia kysymyksiä ovat mm. vertikaalisen yhteistyön syventäminen, strategisten liittoutumien muodostaminen, kansainvälistymisen strategiat sekä logistiikan, laadunvalvonnan ja informaation kulun tehostaminen.

Ketjuanalyysin (Chain analysis) keskeinen tavoite on analysoida ja löytää elintarvikkeiden tarjontaketjun osien välisiä yhteyksiä, joita kehittämällä lisäarvo ketjun toiminnasta maksimoituu. Mahdollisia tutkimuskohteita ovat tarjontaketjun organisoituminen, sopimusmuodot, ketjun toiminnan ohjaaminen ja tiedonkulku ketjussa, tarjontaetujen hiominen kuluttajalähtöiseksi, laatu- ja viljelyjärjestelmien toteuttaminen sekä jäljitettävyyden hallinta. Tavoitteena on ketjun toiminnan kustannustehokkuus, lisäarvotuotteiden tuottaminen ja toisaalta tuotantoon sisältyvien riskien hallinta. Kaiken kaikkiaan kyse on siten ketjun kilpailukykyyn lisäämisestä.

Elintarvikemarkkinoiden perinteinen rakenne perustuu hintasignaaleihin, jotka ohjaavat tuotteet oikeaan määränpäähän (Barkema ym. 1993). Markkinoiden hintajärjestelmä kytkee kuluttajat ja kaupan, kaupan ja teollisuuden sekä teollisuuden ja maatalouden. Kuluttajien preferenssien erilaistuminen on kuitenkin johtanut tilanteeseen, jossa suuri osa markkinainformaatiosta katoaa ennen kuin se on tavoittanut maatalouden. Nykyajan ja tulevaisuuden tarjontaketjut edellyttävät, että tuotteet erilaistetaan tarjontaketjun alusta alkaen.

Kysyntämuutosten ohella myös elintarvikkeiden tarjonnassa on tapahtunut muutoksia, jotka luovat paineita nykyisten tarjontaketjujen uudelleen organisoimiseen ja vertikaalisten koordinaatio-/ohjausmenetelmien kehittämiseen (Barry ym. 1992). Uuden teknologian ja tuotannon organisoimisen muotojen käyttöönotto maataloudessa on nopeaa, jos tarjontaketjun vertikaalinen yhteistyö on mahdollisimman tiivistä. Tämän lisäksi tietotekniikan tarjoamat uudet mahdollisuudet edistävät koordinaation toteuttamista.

Tässä artikkelissa tarkastellaan tarjontaketjun organisoitumisen eri muotoja ja ketjujen ohjaamiseen liittyviä ongelmia ja mahdollisuuksia. Tavoitteena on tuoda esille talousteorian lähestymistapa siihen, miten on mahdollista ohjata vertikaalista ketjua raaka-aineista kulutushyödykkeiksi. Lisäksi analysoidaan päätösprosessia, jonka jokainen tarjontaketjun osa joutuu tekemään valitessaan itselleen sopivan toimintatavan liikesuhteessaan ketjun muihin osapuoliin. Myös koordinoitujen tarjontaketjujen toimintaan liittyy ongelmia. Näistä tuodaan esille epätäydellinen informaatio, joka mutkistaa monella tavoin ostajan ja myyjän välisen liikesuhteen syntymistä ja jatkuvuutta.

2. Vertikaalisen koordinaation muodot

Elintarvikeketjuja voidaan koordinoida useiden erilaisten rakenteiden avulla. Barkeman ym. (1993) mukaan markkinainformaation ja hyödykkeiden vaihto voidaan toteuttaa joko yritysten ulkopuolisella markkinapaikalla tai yritysten välisillä hallinnollisilla päätöksillä eli sopimuksilla. Pelkistetyimmillään sopimukset määrittävät vain tuotteen määrän, hinnan ja kaupan ajankohdan. Pidemmälle vietynä sopimukset voivat sisältää tarkat ehdot mm. tuotantomenetelmille ja käytettäville tuotantopanoksille. Syvimmälle viedyssä koordinaatiossa yksi yritys omistaa useita tarjontaketjun osia ja ulkoiset hintasignaalit on korvattu yrityksen sisäisillä päätöksillä.

Peterson ja Wysocki (1998) esittävät koordinaation muodot jatkumona, joka alkaa avoimesta markkinatilanteesta (käteismarkkinoista) jatkuen aina täydelliseen vertikaaliseen integraation asti (kuvio 1). Oleellinen erottava tekijä vertikaalisen koordinoinnin eri muotojen välillä on kontrolloinnin suuruus. Jatkumon vasemmalla puolella olevat strategiat ovat alhaisen kontrollin strategioita, kun taas oikealla olevat strategiat ovat voimakkaan hallinnan strategioita.

Lisäksi kontrollin luonne muuttuu perusteellisesti siirryttäessä kuviossa vasemmalta oikealle. Koordinaatiomenetelmien sisältämien ominaispiirteiden ääripäitä ovat *"näkymättömän käden"* koordinaatio ja *ohjattu (managed) koordinaatio*. Adam Smithin mukaan näkymättömän käden koordinaatio sallii yksityisten taloudellisten toimijoiden tavoitella omaa etuaan ja pyrkiä kauppasuhteisiin, jotka ovat lyhytaikaisia, opportunistisia, rajoittuneita jaetun informaation suhteen, joustavia ja toimijoiden itsenäisyyden säilyttäviä. Toisessa ääripäässä ohjattu koordinaatio perustuu markkinoilla toimijoiden yhteiseen kiinnostukseen. Toimijoiden väliset suhteet ovat pitkäaikaisia, hyötyä jakavia, avoimia tiedon kululle, vakaita, keskinäistä riippuvuutta tukevia. Liikuttaessa kuviossa 1 vasemmalta oikealle koordinaation näkymättömän käden ominaispiirteet vähenevät ja ohjatun koordinoinnin ominaispiirteet lisääntyvät.

Käteismarkkinoilla markkinoiden näkymätön käsi määrittää hinnan ja laajasti hyväksytyt toimintastandardit. Ainoa asia, mitä markkinoilla toimijat voivat

Vertikaalisen koordinaation strategiset vaihtoehdot

	Käteis- Markkinat	Yksityiskohtai- nen sopimus	Strateginen allianssi	Virallinen yhteistyö	Vertikaalinen integraatio	
"Näkymättömän käden" koordinaation ominaispiirteet						"Ohjatun" koordinaation ominaispiirteet
Oma etu						Yhteinen kiinnostus
Lyhytaikaiset kauppasuhteet						Pitkäaikaiset kauppasuhteet
Opportunismi						Hyödyn jakaminen
Rajoittunut tiedon jakaminen						Avoin tiedon kulku
Joustavuus						Vakaus
Itsenäisyys						Keskinäinen riippuvuus

Kuvio 1. Vertikaalisen koordinaation vaihtoehdot (Peterson ja Wysocki 1998).

liiketoimintaa tehdessään itse hallita on päätös siitä, osallistuuko liiketoimintaan vai ei. Kontrollin käytön mahdollisuus tapahtuu siis lähes yksinomaan ennen (*ex ante*) transaktion toteutumista. Ainoa *ex post* kontrollipäätös on päätös siitä, toistaako tarpeen vaatiessa transaktio saman kauppakumppanin kanssa tulevaisuudessa.

Yksityiskohtaisella sopimuksella asetetaan oikeudellisesti pitävät tarkoin määritetyt ja yksityiskohtaiset ehdot tarjontaketjun eri osapuolten väliselle kaupankäynnille. Sopimuksen osapuolet voivat kontrolloida toimintaa kahdella tapaa. Aluksi (*ex ante*) neuvotellaan sopimuksen yksityiskohdista ja sovitaan yhteisesti kannustimista näiden yksityiskohtien saavuttamiseksi. Sopimusosapuolten täytyy kuitenkin uhrata selvästi enemmän aikaa ja muita resursseja kaupan toteuttamiseen kuin tilanteessa, jossa ainoastaan hinnan havaitseminen ja kyllä/ei -päätös transaktion tekemisestä riittävät. Transaktion jälkeen (*ex post*) osapuolet kontrolloivat toimintaa valvomalla ensin sopimuksen noudattamista ja sen jälkeen päättämällä joko uudistaa tai uudelleen neuvotella sopimus. Jos yksi osapuolista ei ole kunnioittanut sopimusta, voivat muut osapuolet hakea sopimuksen täytäntöönpanoa ulkopuolisen tahon avustuksella. Siten *ex post* kontrolliprosessi on myös voimakkaampi kuin käteismarkkinoilla. Siitä huolimatta yksityiskohtaisen sopimuksen menestyminen riippuu suuresti *ex ante* kontrolliprosessista, sillä kerran sovitut sopimuksen yksityiskohdat ja kannustimet luovat muuttumattomat standardit, joista kaikki *ex post* kontrollitoimenpiteet ovat riippuvaisia. Jopa viimeinen *ex post* kontrolli on tavallaan sopimusosapuolten päätösvallan ulkopuolella, sillä lopullinen pakkokeinojen käyttö sopimuksen kunnioittamiseksi on siirretty ulkopuolisen oikeusjärjestelmän käsiin.

Kolmas vertikaalisen koordinaation muoto on *strateginen allianssi* (strateginen liittoutuminen), jossa yritykset määrittelevät yhteiset tavoitteet sekä jakavat

riskit ja hyödyt. Ollakseen strateginen allianssi tarjontaketjun peräkkäisten tasojen välisen vaihdantasuhteen tulee täyttää kolme vaatimusta: yhteinen tavoitteiden määrittely, yhteinen päätöksentekojärjestelmän hallinta ja yhteinen sekä riskien että hyötyjen jakaminen (Martin ym. 1993). Strategista allianssia verrataan usein jopa avioliittoon. Osapuolet sopivat työskentelevänsä läheisesti toistensa kanssa, ja täten heidän täytyy löytää keinot sisäisten erimielisyyksien ja huolenaiheiden ratkaisemiseksi. Siitä huolimatta molemmat osapuolet säilyttävät omat erilliset ulkoiset identiteettinsä. Koordinointi muodostuu molemminpuolisesta kontrollista, joka puolestaan syntyy yhteisestä kiinnostuksesta.

Molemminpuolisen kiinnostuksen ylläpitämiseksi tarvittavan kontrollitason saavuttaminen vaatii monimutkaisempia järjestelyjä kuin avoimien markkinoiden tai yksityiskohtaisten sopimusten kohdalla. Välitön transaktio on vain yksi elementti markkinoilla toimijoiden välisestä suhteesta. Strategisen allianssin *ex ante* kontrolliprosessissa rakennetaan toimijoiden välinen suhde ja etsitään yhteinen intressi. Kontrollioinnin avaintekijöitä ovat tavoitteista sopiminen ja tehokkuuden arviointikriteerien asettaminen. *Ex post* on kyettävä valvomaan osapuolten välistä suhdetta ja toiminnan tuloksellisuutta. Myös ongelmat on kyettävä ratkaisemaan yhdessä, sillä ulkopuolisen tahon käyttö on vaikeaa *ex ante* kontrollitoimenpiteiden epävirallisen luonteen johdosta.

Strategisen allianssin kohdalla vertikaalinen koordinaatio ylittää huomattavan rajaviivan. Toiselle puolelle jäävät koordinoitustrategiat, jotka nojaavat pääasiassa etukäteen tehtävään kontrolliin (käteismarkkinat ja sopimukset). Toiselle puolella ovat strategiat, jotka tukeutuvat jälkeensä toteutettavaan kontrolliin (virallinen yhteistyö ja vertikaalinen integraatio).

Virallisen yhteistyön koordinaatioluokkaan kuuluu useita erilaisia muotoja, kuten yhteisyrietykset (joint ventures), osittaiset omistajuussuhteet (partial ownership relationships), perhekunnat (clans) ja muut organisaatiomuodot, jotka pitävät sisällään jonkin tasoisen oman pääoman sitouttamisen (raha, työ, tunne) toimijoiden välisessä vaihdantasuhteessa. Erona strategiseen allianssiin on se, että koordinaatio toteutetaan virallisen organisaation toimesta. Oman pääoman sitoutuminen tekee päätöksenteko-oikeuksien ja velvollisuuksien rajaamisen selvemmäksi kuin strategisen liittoutuman tapauksessa.

Maatalouden osuustoiminnalliset yritykset asettuvat luontevasti virallisen yhteistyön kategoriaan. Vaikka kontrolli suoritetaan erillisen organisaation toimesta, se on silti hajautunut omistajien kesken. Omistajilla on näin ollen mahdollisuus irrottautua liiketoiminnasta, jos ne niin parhaaksi katsovat. Toisaalta tämä mahdollisuus on heikentynyt huomattavasti uuteen erilliseen organisaation tehdyn investoinnin myötä. Tämän organisaation perustaminen ja ylläpitäminen lisäävät samalla myös kontrollin suuruutta.

Virallisen yhteistyön kontrolli toteutetaan varsinaisesti *ex post* -prosessien kautta. Etukäteiskontrolliin sisältyy lähinnä koordinoivan organisaation perustaminen, joka myöhemmin johtaa ongelmien ratkaisua ja kontrolloi transaktioita.

Organisaation vastuu on rajoitettu siten, että omistajat kykenevät valvomaan tuloksia ja sopeuttamaan politiikkaa ja menettelytapoja.

Vertikaalisessa integraatiossa kaksi tai useampi liiketoiminnan osapuoli sulautuu yhdeksi organisaatioksi valvomaan liiketoiminnan koordinoitua. Tämä voi tapahtua esimerkiksi fuusioiden tai yrityskauppojen myötä. Kuten virallisessa yhteistyössä kontrollin keskeisenä tekijänä on avainosakkaiden omistusoikeuksien määrittäminen, mutta nyt oikeudet ovat yhdellä jäljelle jääneellä yrityksellä eikä erillisellä rajoitetulla vastuulla toimivalla yrityksellä. Siten kontrolliprosessit ovat muita koordinoitumuotoja vahvempia päätösten laajuuden ja uudelleen irrottautumisen vaikeuden monimutkaistaessa hallintatehtäviä. Kontrolli liittyy toiminnan tuloksellisuuteen sekä johtamisen että toimintatapojen tehokkuuteen.

Vertikaalisen integraation määritelmä perustuu enemmän yhteen keskitettyyn kontrolliorganisaatioon kuin perinteisempään käsitteeseen yhdestä yrityksestä. Ero on pieni, mutta kriittinen. Koordinaatiojärjestelmien luokittelun vaikeus johtuu siitä, että yksi omistaja ei välttämättä takaa yhtä organisaatiota. Vaikka jokin yritys toimii esimerkiksi usealla tarjontaketjun tasolla, kyseessä ei välttämättä ole vertikaalinen integraatio. Tilanne on tällainen, jos yrityksen

Taulukko 1. Kontrollin ominaispiirteet vertikaalisen koordinaation eri muodoissa.

	Käteis- markkinat	Yksityis- kohtainen sopimus	Strateginen liittoutu- minen	Virallinen yhteistyö	Vertikaalinen integraatio
Kontrollin taso	Vähän (ex ante)	Melko vähän (ex ante)	Kohtalaisesti (ex ante/ex post)	Melko paljon (ex post)	Paljon (ex post)
Kontrollin kohde	Välitön liiketoimi	Sopimusehdot	Toimijoiden välinen suhde	Omistus- oikeudet koordinoivassa organisaatiossa	Omistus- oikeudet yrityksessä
Toiminta etukäteen	Hinnan asettaminen ja päätös liiketoimen mahdollisesta uusimisesta	Yksityiskohtien ja kannustimien asettaminen	Liikesuhteen rakentaminen ja yhteisten tavoitteiden löytäminen	Ulkopuolisen hallinnointi- järjestelmän rakentaminen	Sisäisen hallinnointi- järjestelmän rakentaminen
Toiminta jälkeenpäin	Päätös liiketoimien toistamisesta	Päätös sopimuksen jatkamisesta	Liikesuhteen molemmin- puolinen analysointi	Ulkopuolisen hallinnointi- järjestelmän tuloksellisuus- den arviointi	Sisäisen hallinnointi- järjestelmän tuloksellisuus- den arviointi

Lähde: Peterson ja Wysocki 1998.

yksiköt saavat toimia autonomisesti. Tässä tapauksessa yritys toimii virallisen yhteistyön muodossa, ei vertikaalisena integraationa. Vertikaalinen integraatio on strategia, jossa koordinointi saavutetaan keskitetyillä johto- ja hallintajärjestelmillä yhden organisaation sisällä. Edellytyksenä on järjestelmä, joka tiiviisti kontrolloi yrityksen eri yksiköiden toimia.

Yhtälailla kuin yhden omistajan rakenne ei välttämättä takaa vertikaalista integraatiota, ei usean omistajan yhteistyö sulje pois vertikaalisen integraation mahdollisuutta. Esimerkiksi voidaan ottaa yhdysvaltalainen Tyson Foods. Toimiiko se yksityiskohtaisen sopimuksen mukaisesti vai harjoittaako se riittävää keskitettyä kontrollia, joka täyttää vertikaalisen integraation kriteerit? Broilerin sopimustuottajat omistavat tilansa, mutta silti jälkimmäinen vaihtoehto on todennäköisesti lähempänä totuutta. Yrityksen koordinoima broileriketju on vertikaalisesti integroitunut, ja tuottajien omistusidentiteetti on lähinnä muodollinen. Taulukossa 1 on kuvattu, kuinka kontrollin taso muuttuu eri koordinaatiovaihtoehtojen välillä.

3. Miten koordinaatiostrategia valitaan?

Transaktiokustannusten on usein todettu olevan merkittävin syy elintarvikkeiden tarjontaketjujen sisäiseen koordinaatioon (mm. Frank ja Henderson 1992). Merkittävimmät transaktiokustannusten elementit liittyvät markkinoiden epävarmuuteen, toimialojen keskittymiseen, tuotannontekijöiden spesifisyyteen ja mittakaavaetuihin.

Transaktiokustannusten teorian avulla voidaan esimerkiksi pyrkiä selittämään, miksi yritystoiminnan muodot ja organisaatiot on järjestetty eri tavoilla ja millaisin perustein kukin yritys valitsee markkinointikanavansa (Williamson 1989, Zwart 1998). Lähestymistavan ytimenä voidaan pitää sitä, että analyysin perusyksikkö on yksittäinen liiketoimi tai sarja toistuvia liiketoimia. Samalla yrityksen määritelmä on muuttunut perinteisestä tuotantofunktio-lähestymistavasta. Yritys käsitetään ryppäänä sopimuksia (Jensen ja Meckling 1976), erilaisina johtamisrakenteina (Williamson 1979) tai eri tuotantopanosten käytön kontrolloijana (Grossman ja Hart 1986).

Koordinaatiovaihtoehtoja on monia, joten tehokkaan toimintamallin löytämien voi olla vaikea yksittäiselle yritykselle. Yrityksen täytyy mahdollisesti tehdä tämä strateginen päätös jokaisen liiketoimintaan liittyvän vertikaalisen transaktion kohdalla.

Maatalousekonomian kirjallisuudessa mm. Barkema (1994), Martin ym. (1993) sekä Boehlje and Schrader (1994) ovat pyrkineet määrittelemään kriteereitä, jotka helpottaisivat yritystä valitsemaan joko avoimet markkinat tai ohjatun koordinoinnin. Strategisen johtamisen kirjallisuudesta voidaan mainita mm. Mahoney (1992) ja Martin ym. (1993).

Peterson ja Wysocki (1998) esittävät viitekehyksen analyysille, jonka yritysjohtaja tekee osana vertikaalisen koordinaatiomuodon valintapäätöstä (kuvio 2). Analyysi perustuu viiteen toisiinsa liittyvään kysymykseen.

Prosessin aluksi arvioidaan nykyisen koordinaatiostrategian kustannukset. Strategia on liian kallis, jos se johtaa koordinoituvirheisiin, kuten asettaa yrityksen alttiiksi kauppakumppaneiden opportunistisille toimille tai johtaa toistuvasti kysynnän kannalta liian pieneen tai suureen tuotantoon.

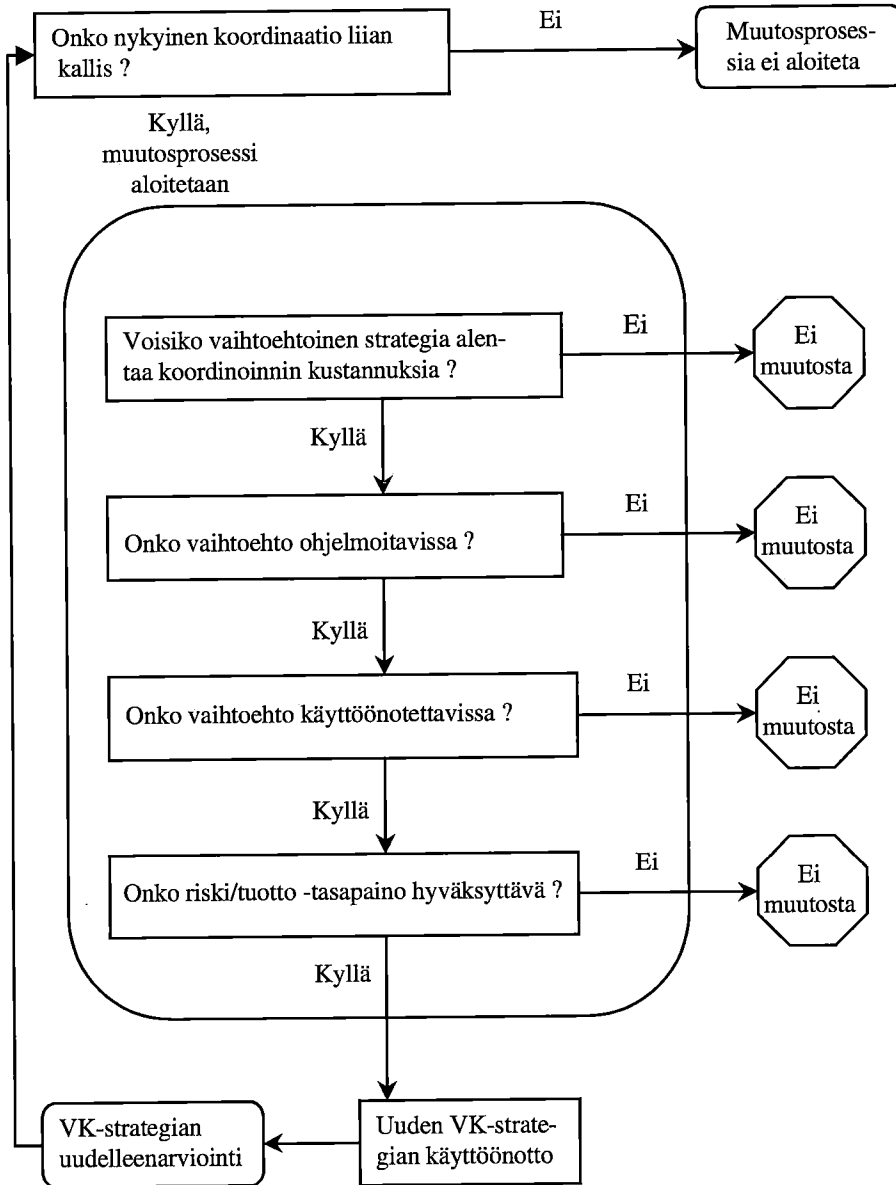
Kontrolloinnin kustannukset yleensä kasvavat siirryttäessä tiiviimpään hallinnolliseen ohjaukseen. Optimaalinen strategia voi siten muuttua liiketoimintaympäristön muuttuessa. Esimerkiksi panoskomponenttien vertikaalinen integrointi saattaa olla elintärkeää koordinoituvirheiden välttämiseksi tuotteen elinkaareen alkuvaiheessa silloin, kun laadukkaiden panosten valmistajia ei ole olemassa. Ajan myötä valmistajien tiedot ja taidot voivat kuitenkin parantua niin, että ne sopimusjärjestelyjen avulla pystyvät tuottamaan tarvittavat panokset tehokkaammin kuin vertikaalisessa integraatiossa. Yritysjohdon on siten syytä käynnistää strategianmuutosprosessi.

Muutosprosessi aloitetaan kysymällä: voiko vaihtoehtoinen strategia alentaa koordinoinnin kustannuksia? Vastaus riippuu siitä, yhdistääkö jokin toinen strategia paremmin koordinoitukontrollin voimakkuuden (ja kustannukset) koordinoituvirheiden kustannusten kanssa. Strategioiden kontrollin voimakkuus ja kustannukset voidaan kartoittaa edellä määritellyn koordinoitujatkumon avulla. Tasapainon löytämiseksi on lisäksi määriteltävä, miten koordinoituvirheen kustannus arvioidaan tietyissä liiketoimissa. Williamsonin (1989), Mahoneyn (1992) ja Milgrom ja Robertsin (1990) mukaan tässä voidaan käyttää kahta kriteeriä: (1) *tuotannontekijöiden spesifisyys* (asset specificity) ja (2) *täydentävyys* (complementarity).

Tuotannontekijän spesifisyydellä tarkoitetaan sitä, missä määrin tuotannontekijä voidaan siirtää vaihtoehtoiseen käyttöön ja vaihtoehtoisille käyttäjille uhraamatta sen tuottoarvoa. Tuotannontekijät voivat olla hyvin vapaasti liikuteltavissa eri käyttötarkoituksiin tai arvokkaita vain tiettyyn tarkoitukseen. Kun tuotannontekijöiden spesifisyys kasvaa, koordinoituvirheet tulevat kalliimmiksi, sillä tuotannontekijöiden arvo laskee virheiden myötä.

Täydentävyydellä tarkoitetaan sitä, että yksittäisten toimenpiteiden yhteistoininnan avulla saavutetaan korkeampi tuotos kuin niiden yhteenlaskettu tuotos on erikseen tuotettuna. Alchain ja Demsetz (1972) kutsuvat tätä erottamattomuudeksi (nonseparability). Täydentävyydellä ei tarkoiteta pelkästään sitä, että tarvitaan useita tuotantopanoksia yhden sijaan. Se merkitsee myös sitä, että yksittäisen panoksen rajatuottoa ei voida mitata. Siten kullekin tuotannontekijälle on lähes mahdotonta maksaa sille kuuluvaa palkkiota ilman tarkkaa valvontaa. Tällöin liiketoimintaa harjoittavien osapuolten välinen täydentävyys lisää koordinoituvirheistä aiheutuvia kustannuksia, sillä virheet vähentävät täydentävyydestä saatavaa hyötyä. Esimerkkinä täydentävyyden muuttumisesta elintarviketalou-

nessa on kuluttajien halu syödä vähemmän torjunta-aineita sisältävää ruokaa. Elintarviketeollisuus ja kauppa eivät voi taata elintarvikkeiden laatua, elleivät ne koordinoi tarjontaketjun toimintaa maataloille saakka.



Kuvio 2. Päätöksenteon viitekehys vertikaalisen koordinaatio strategian vaihtamisessa.

Koordinointistrategiaa suunnittelevan yritysjohton täytyy arvioida tuotannon-tekijöiden spesifisyys ja täydentävyys suhteessa tiettyyn liiketoimintaan ja valita sitten koordinointistrategia, joka parhaiten sovitaa yhteen kontrolloinnin voimakkuuden ja koordinointivirheiden kalleuden. Käsitteiden operatiivisessa käyttöönottossa on vielä paljon työsarkaa. Tehtävä on kuitenkin tärkeä, sillä se auttaa yritysjohtoa tekemään perustellun päätöksen koordinointistrategian valinnassa.

Jos edellä esitelty prosessi tuo esille aikaisempaa tehokkaamman koordinointistrategian, on arvioitava, onko potentiaalinen vaihtoehto ohjelmoitavissa (programmable). Päätöksentekijän pitää nyt varmistua siitä, onko olemassa tehokkaita johtamismenetelmiä, joilla potentiaalinen strategia saadaan toimivaksi.

Ohjelmoitavuus ainoastaan varmistaa sen, että tietyt hallinnolliset menetelmät ovat olemassa. Se ei takaa, että tietty päätöksentekijä voi tosiasiaassa ottaa nämä käyttöön. Tällöin on arvioitava järjestelmän toimeenpantavuutta, joka riippuu neljästä tekijästä:

1. *Pääoman saatavuus.* Onko päätöksentekijällä tarvittava määrä pääomaa strategian käyttöönottamiseksi? Vertikaalinen integraatio on eri vaihtoehdoista helpoiten yhdistettävissä niihin huomattaviin pääomamenoihin, joita strategian käyttöönotto vaatii. Mutta jokaisella strategiavaihtoehdolla on pääomaseuraamuksia. Esimerkiksi yksityiskohtaisen sopimuksen noudattaminen voi vaatia merkittäviä investointeja yksityiskohtien valmistamiseksi.
2. *Yhteensopivien kumppaneiden olemassa olo.* Onko päätöksentekijällä liikekumppani, joka täyttää vaatimukset strategian käyttöönottamiseksi? Strategisessa allianssissa, missä kontrolli pohjautuu molemminpuoliseen kiinnostukseen, on kaikkein selvin tarve yhteensopivalle partnerille. Päätöksentekijän harkitessa tällaista strategiaa pitää hänen miettiä mm. strategia- ja yrityskulttuurillista yhteensopivuutta. Yhteensopivuus auttaa varmistamaan yhteisen intressin. Yhteensopivuutta tarvitaan myös muissa strategiavaihtoehdoissa. Jopa käteismarkkinoilla yhteensopivan partnerin edellytyksenä voi olla mm. vastaavan suuruinen markkinavoima, mikä rajoittaa opportunistista käyttäytymistä.
3. *Hallintapätevyys.* Koska jokaisessa koordinointistrategiassa on erilainen kontrollitaso, päätöksentekijöiden täytyy analysoida oma pätevyytensä harjoittaa kontrollia. Joka kunkin strategian käyttöönotto edellyttää. Suuri osa maataloustuottajista operoi käteismarkkinoilla, joten heiltä voi

puuttua kokemus ja halukkuus sitoutua vertikaalisen integraation vaatimaan kontrolliin.

4. *Institutionaalinen hyväksyttävyyys*. Selkein testi on laillisuus. Järjestelmä ei voi rikkoa esimerkiksi kilpailulainsäädäntöä. Toisaalta institutionaalinen hyväksyttävyyys on laajempi käsite. Se määrittelee sopivuuden mm. sosiaalisten, kulttuurillisten, teollisten normien kannalta.

Toimeenpantavissa olevalle vaihtoehdolle on vielä tehtävä analyysi strategian riski/tuotto –vaihtosuhteesta. Onko se hyväksyttävä päätöksentekijälle? Tehtävänä on siten punnita potentiaalisten tuottojen ja riskien tasapaino. Päätös riippuu lopulta hyvin paljon päätöksentekijän riskipreferensseistä. Uuden strategian tulee kuitenkin tuottaa nykyistä strategiaa parempi riski/tuotto –suhde.

Esitetyn viitekehityksen mukaan koordinoitistategiaa muutetaan vain, jos jokaiseen viiteen kysymykseen saadaan myönteinen vastaus. Kielteinen vastaus missä tahansa vaiheessa pysäyttää prosessin. Palautenuoli tuo esille sen, että koordinoitistategian arviointi on dynaaminen prosessi. Liiketoimintaolosuhteet, resurssien saatavuus sekä strategiamahdollisuudet muuttuvat ajan myötä, ja siten muuttuvat myös mahdollisuudet luoda edullisempia koordinoinnin muotoja.

4. Epätäydellisen informaation ongelma

Elintarvikeketju- ja -markkinat eivät toimi tehokkaasti, koska kuluttajien haluamat tuotteiden ominaisuudet eivät aina riittävässä määrin toteudu raaka-ainetuotannossa eli maataloudessa eivätkä ne kulje jalostavan teollisuuden kautta tuottajalle asti. Jos jalostava teollisuus ei osaa hinnoitella hyödykkeiden ominaisuuksia siten, että maatalous tuottaisi vaaditunlaista raaka-ainetta ja kuluttajien tarpeet tulisivat tyydytetyksi esimerkiksi laadun, tai elintarvikkeiden turvallisuuden suhteen, kyse on markkinoiden tehottomuudesta tuottaa laatuinformaatiota (Hennessy 1997). Yleisten toiminta- ja organisoitumisperiaatteiden kannalta tämä tilanne voi toimia motiivina lisääntyvään vertikaaliseen integraatioon myös elintarvikeketjussa.

Antlen (1996) mukaan markkinoilla tapahtuviin epäonnistumisiin (market failure) on syynä epäsymmetrinen ja epätäydellinen informaatio. Epätäydellisen informaation markkinoilla jalostaja ei voi aina aukottomasti havaita raaka-aineen laatua tai turvallisuutta ennen tavaran toimitusta ja ostotapahtumaa, eikä edes ole aina varma valmistamansa jalosteen laadusta tai turvallisuudesta. Joskus laatuongelmat, joko raaka-aineesta tai prosessista johtuvat (mm. salmonella tai listeria), tulevat esiin vasta lopullisen kuluttajan käytettyä tuotteen. Jalostajat, samoin kuin kuluttajat (mm. Henson ja Traill 1993), tekevät ajoittain ratkaisunsa siis epätäydellisen informaation vallitessa. He keräävät rajoitetusti tietoa mm.

kustannus- ja aikarajoitteiden vallitessa ja tekevät päätöksensä sen tiedon varassa. Yleensä elintarviketeollisuus ja vähittäiskauppiat ja joskus myös maataloustuottajat ovat paremmin informoituja elintarvikkeiden tuoteominaisuuksista kuin kuluttajat. Akerlofin (1970) mukaan huonolaatuiset tuotteet syrjäyttävät markkinoilla olevat parempilaatuiset tuotteet, jos laadukkaammista tuotteista ei voi saada korkeampaa hintaa. Toisin sanoen parempilaatuisia tuotteita ei kannata tuottaa niiden korkeampien tuotantokustannusten takia. Tämän vuoksi tehokkaampi tarjontaketjun toiminta ja sen hallinta olisi hyödyllistä myös yhteiskunnallisen kokonaisedun nimissä, ei vain tuottajan ja jalostajan osalta.

Tarjontaketjun toiminnan tarkastelussa standardi päämies-toimija –ongelma toteutuu kahden yksilön välillä, mikäli toinen (päämies) antaa kompensatiota toiselle (toimija) saadakseen haluamiaan hyödykkeitä. Molemmat osapuolet pyrkivät maksimoimaan odotetun hyötynsä liiketoimesta (sopimuksesta). Jotta toimija suostuu sopimukseen, sen tarjottava vähintään yhtä hyvä hyötytaso kuin muut mahdollisuudet tarjoavat (rationaalisuusoletus). Mutta usein tilanne siis on se, että päämies ei voi suoraan havaita toiminnan vaaditunlaista loppuun suorittamista. Elintarviketekijussa ko. tilanne voi ilmentyä siten, että jalostajat (päämiehenä) haluavat tuottajien (toimijoina) tuottavan tietynlaatuista raaka-ainetta, jota jalostajat eivät kuitenkaan voi suoraan selvittää ja testata raaka-aineesta tai tuotteesta sinällään. Tällöin on oltava kannustinmekanismi, joka takaa toimijan ponnistelun hyödyn maksimoimiseksi.

Optimaalinen kannustinmekanismi riippuu osapuolten suhtautumisesta riskiin ja toiminnasta saatavan informaation luonteesta. Maatalouden sopimustuotannossa kannustimet pohjautuvat perinteisesti kiinteisiin järjestelmiin (mm. laatuhinnoittelu). Nalebuff ja Stiglitz (1983) osoittavat, että järjestelmän ongelmana on joustamaton ja kallis rakenne, eikä se ole optimaalinen monen toimijan tapauksessa eikä silloin, jos toimialan teknologinen kehitys on nopeaa.

Uutena kannustinmenetelmänä on erityisesti Yhdysvaltain broilerteollisuudessa kehitetty ns. turnajaismekanismi. Se on kompensatiojärjestelmä, jossa tuottajille maksetaan sen perusteella, mikä heidän tehokkuutensa on muihin kasvattajiin verrattuna. Tehokkuutta voidaan mitata mm. suhteessa keskimääräisesti menestyneen toimijan tehokkuuteen. Knoeber (1989) sekä Knoeber ja Thurman (1994, 1995) ovat tarkastelleet tällaisen maksuohjelman kannustinvaikutuksia ja tehokkuutta. Järjestelmän tehokkuuden edellytyksenä on, että kasvattajien ulkoiset olosuhteet, kuten eläinainees, rehut ja ilmasto, ovat riittävän homogeeniset. Näin ulkoisten shokkien vaikutus voidaan pitkälti eliminoida sopimusten kannustinrakenteesta.

Maataloustuottajilla voidaan katsoa olevan hyödykkeen (eli raaka-aineen) osalta ns. informaatioetu jalostajiin nähden niin nykytilanteessa kuin syvenevässä vertikaalisessa koordinaatiossakin. Toisaalta jalostajilla on tuottajiin nähden informaatioetu markkinoiden ja hintatuntemuksen suhteen. Tällaisessa tilanteessa kumpikin, sekä päämies että toimija, voivat hyödyntää epäsymmetrisyyttä

omaksi edukseen. Informaation taloustieteessä tämä ilmiö tunnetaan haitallisena valintana/valikoitumisena (*adverse selection*). Jalostavan teollisuuden kannalta tämä merkitsee sitä, että esimerkiksi sopimustuotannon piiriin ei saada juuri niitä viljelijöitä, jotka kaikkein tehokkaimmin ja luotettavimmin pystyisivät tuottamaan juuri oikeanlaisia tuotteita. Tällöin ketjun tehokkuus ei parane riittävästi koko ketjun hyödyn varmistamiseksi.

Haitallinen valinta voi johtaa lyhytaikaisten hyötyjen maksimointiin, mikä pitkällä aikavälillä voi tuottaa kuitenkin ylimääräisiä, odottamattomia kustannuksia. Ongelma vaikeutuu edelleen, jos vertikaalisessa koordinaatiossa sen erilaisissa toteuttamis- tai sopimusmuodoissa ilmenee lisäksi moraalikatoa (*moral hazard*). Tässä tilanteessa jalostaja ei pysty aukottomasti varmistumaan siitä, että maataloustuottaja on noudattanut ennalta sovittuja sopimusehtoja ja tuotantotapoja. Jos tuottaja tietää, että jalostaja ei riittävän tehokkaasti pysty näitä ehtoja ja asioita tarkistamaan ja kontrolloimaan, tuottaja voi jättää osan ehdoista täyttämättä. Tämä on moraalikatoilmiö tyyppillisimmillään tarjontaketjun toiminnassa.

Sekä moraalikadon että haitallisen valinnan estäminen, niin kuin yleensä markkinoiden tehokkaampi toiminta, vaatii täydellisempää ja symmetrisempää informaatiota ja kaiken kaikkiaan tehokkaammin toteutettua tarjontaketjun hallintaa. Yksittäisen toimijan sijasta hyötyjä on haettava kahden tai useamman toimijan välisistä synergiaeduista. Ne tuovat kokonaisyötyä koko tarjontaketjuun ja parantavat elintarviketalouden kilpailukykyä kokonaisuutena.

5. Lopuksi

Elintarvikeketjujen koordinoinnin analyysi on toistaiseksi jäänyt hyvin vähäiseksi suomalaisessa maatalousekonomisessa tutkimuksessa. Tutkimuksen painopistealueista voidaan mainita mm. vuosina 1993-1996 toteutettu tutkimusprojekti suomalaisen teollisuuden kilpailukykyä (Hernesniemi ym. 1995). Projektin teorialliseksi nostettiin Michael Porterin kehittämä klusteriteoria. Teorian mukaan tietyn toimialan muodostama klusteri on kilpailukykyinen, jos siinä kilpailun ja vuorovaikutuksen kautta syntyy synergisia etuja (positiivisia ulkoisvaikutuksia ja teknologiavuotoja) ja voimavarojen tehokasta käyttöä yli yritys- ja toimialarajojen. Klusterin kilpailukykyisyyden mittareina käytetään siinä olevien yritysten kasvua ja markkinaosuuden kehitystä. Klusterirakenteiden muodostumisessa keskeistä on ylivoimaisen osaamisen syntyminen yritysten välisellä vuorovaikutuksella.

Elintarvikkeiden tarjontaketjuissa on ollut viime aikoina runsaasti kehitystä, esim. laatu- ja viljelyjärjestelmät, joiden lähtökohtana on huolellinen koko tarjontaketjun kehittäminen kuluttajalähtöisempään suuntaan ja samalla koko ketjun kilpailukykyisyyden kehittäminen. Näiden lisäksi ulkomailta löytyy esi-

merkkejä, joissa tarjontaketjun hallinta on viety Suomea pidemmälle esimerkiksi tietoverkkojen tai tuotantosopimusten avulla. Tulevaisuuden kehityssuuntana on helppo todeta, että elintarvikkeiden tuotantoketjuja erilaistamalla ja niiden kustannustehokkuutta nostamalla on mahdollista kasvattaa arvonalisää tarjontaketjussa. Tällä on mahdollista turvata kotimaisen elintarviketuotannon kilpailukyky kilpailun entisestään kiristyessä.

Vertikaalisen koordinaation tutkiminen on osa ketjuanalyysistä. Se tarjoaa viitekehysten, jossa klusteritutkimuksien näkökulmaa voidaan kehittää ja syventää. Tavoitteena on luoda dynaaminen näkemys elintarviketalouden mahdollisuuksista siten, että ne tarjoavat potentiaalia kehityshankkeille.

Ketjun kokonaishallinnan kehittymisellä voi nähdä olevan potentiaalisesti suurta merkitystä suomalaisen maatalouden tulevan menestyksen kannalta. Elintarvikkeiden tuotannon kokonaisvaltaisella hallinnalla on mahdollista päästä kustannustehokkaaseen toimintaan, kuluttajalähtöisiin tuotteisiin ja riskien minimointiin.

Kun elintarvikkeiden tuotantoketjut muuttuvat yhä asiakaslähtoisemmiksi, kuluttajien tarpeet pystytään tyydyttämään entistä tarkemmin. Kulutusmäärät todennäköisesti tällöin kasvavat ja kuluttajat kiinnittävät huomiota muuhunkin kuin tuotteen hintaan. Samalla arvonalisä tuotantoketjussa kasvaa ja jokaiselle tuotantoketjun portaalle riittää enemmän jaettavaa. Suomalaisen maatalouden vahvuuksia, uuden oppimiskykyä ja avoimuutta kehitykselle, pystytään käyttämään hyväksi korkeiden tuotantokustannusten tuoman haitan kompensoimiseen.

Kustannustehokas toiminta elintarvikeketjussa vaatii tavaroiden kulun optimointia eli tuotantomäärien on kulloinkin vastattava markkinoiden tarvetta. Esimerkiksi sianlihan tuotannossa olisi mahdollista saavuttaa selkeitä kustannussäästöjä, jos sen tuotannossa siirryttäisiin samanlaiseen aikataulutettuun tuotantjärjestelmään kuin tällä hetkellä siipikarjanlihassa. Tällöin saadaan markkinoiden vaatimusten mukaan halutun laatuista tavaraa tarvittava määrä. Edellytyksenä on tällöin, että molemmat osapuolet sitoutuvat sopimusteitse määräajaksi ja tiedonvaihto osapuolten välillä on kattavaa ja avointa.

Kuluttajat arvostavat entistä enemmän elintarvikkeiden turvallisuutta. Eläintautiriskit herättävät levottomuutta. Maatalouden ja elintarviketeollisuuden välisen yhteistyön lisääminen on eräs keino näidenkin ongelmien todennäköisyyden minimoimiseen. Jos ongelmia ilmenee, niiden aiheuttajat pystytään löytämään mahdollisimman nopeasti.

Kirjallisuus

Akerlof, G.A. 1970. The Market for Lemons: Quality Uncertainty, and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, 3: 488-500.

- Alchina, A.A. & Demsetz, H. 1972. Production, Information Costs, and Economic Organization. *American Economic Review*. 777-795.
- Antle, J.M. 1996. Efficient Food Safety Regulation in the Food Manufacturing Sector. *American Journal of Agricultural Economics* 78: 1242-1247.
- Barkema, A., Drabenstott, M. & Cook, M. 1993. The Industrialization of the U.S. Food System. Julkaisussa Daniel I. Padberg (editor), Symposium on Food and Agricultural Marketing Issues for the 21st Century, Food and Agricultural Marketing Consortium (FAMC 93-1), s. 3-20.
- Barry, P.J., Sonka, S.T. & Lajili, K. 1992. Vertical Coordination, Financial Structure, and the Changing Theory of the Firm. *American Journal of Agricultural Economics* 74: 1219-1225.
- Boehlje, M. & Schrader, L.F. 1994. The Industrialization of Agriculture: Questions of Coordination. Staff-paper 94-13. Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Frank, S.T. & Henderson, D.R. 1992. Transaction Costs as Determinants of Vertical Coordination in the U.S. Food Industries. *American Journal of Agricultural Economics* 74: 941-950.
- Grossman, S. & Hart, O. 1986. The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration. *Journal of Political Economy* 94: 691-719.
- Hennessy, D.A. 1997. Information Asymmetry as a Reason for Vertical Integration. Strategy and Policy in the Food System: Emerging Issues. p. 39-51. Saatavilla: <http://agecon.lib.umn.edu/ne165/ne165963.pdf>.
- Henson, S. & Traill, B. 1993. The Demand for Food Safety: market imperfection and the role of government. *Food Policy*. Vol 18, 2: 152-162.
- Hernesniemi, H., Lammi, M. & Yli-Anttila, P. 1995. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus; ETLA sarja B105.
- Jensen, M. & Meckling, W. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics* 3: 305-360.
- Knoeber, C.R. A Real Game of Chicken: Contracts, Tournaments, and the Production of Broilers. *Journal of Law, Economics, and Organization* 5:271-292.
- Knoeber, C.R. & Thurman, W.N. 1994. Testing the Theory of Tournaments: An Empirical Analysis of Broiler Production. *Journal of Labor Economics* 12: 155-179.
- Knoeber, C.R. & Thurman, W.N. 1995. Don't Count Your Chickens: Risk and Risk Chifting in the Broiler Industry. *American Journal of Agricultural Economics* 77: 486-496.
- Mahoney, J.T. 1992. The Choice of Organizational Form: Vertical Financial Ownership Versus Other Methods of Vertical Integration. *Strategic Management Journal* 13:559-584.

- Martin, L., Westgren, R., Schrader, L., Cousineau, L., LeRoc'h, N., Paguaga, R. & Amanor-Boadu, V. 1993. *Alternative Business Linkages: The Case of the Poultry Industry*. Working Paper 10-93. George Morris Centre Food Industry Research Group, Guelph, Ontario.
- Milgrom, P. & Roberts, J. 1990. *The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization*. *American Economic Review* 80: 511-528.
- Nelebuff, B. & Stiglitz, J.E. 1983. *Prizes and Incentives: Towards a General Theory of Compensation and Competition*. *Bell Journal of Economics* 14: 21-43.
- Peterson, H.C. & Wysocki, A. 1998. *Strategic Choice Along the Vertical Coordination Continuum*. Staff Paper 98-16. Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- Zwart, T. 1998. *Transaction Cost Model of Marketing Channel Relationships*. Julkaisussa Ziggers ym. (eds.). *Proceedings of the Third International Conference on Chain Management in Agricbusiness and the Food Industry*, s. 449-459. Wageningen Agricultural University.
- Williamson, O.E. 1979. *Transaction-cost Economics: The Governance of Contractual Relation*. *Journal of Law and Economics* 22: 233-261.
- Williamson, O.E. 1989. *Transaction Cost Economics*. Julkaisussa Schmalensee, R. & Willig, R.D. *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier Science Publishers B.V.

**Elintarvikeketjujen ohjaaminen ja tehokkuus
– teknologiset ratkaisut
Case: Homogeenisuus ohrasta olueksi –tuotantoketjun
laatukriteerinä**

Silja Home
VTT Bio- ja elintarviketekniikka

Homogeneity in barley-malt-beer chain

Abstract. There are three partners in the barley-malt-beer chain: growers, maltsters and brewers. In some cases also elevators and barley traders take care of barley storage. The quality acceptable for the end-user, the brewer, forms the basis for the success of this whole production chain. Process automation and economy set demands for the homogeneity of malt deliveries. Traditional malt analyses do not evaluate the variation in modification among the grains. In recent years new analysis methods have been developed for the determination of homogeneity in barley and malt. A natural variation in quality characteristics exists among barley kernels in a batch harvested from a single field, between the stems within one plant and even between the grains in the same ear. Poor post-harvest treatments often increase this variation. Post-harvest treatments and the uniformity of barley grains before malting must be considered more carefully in order to guarantee malt homogeneity. Uniform germination is the most important quality criterion of malting barley. In this respect it differs from the other uses of barley, which means that special guidelines are needed for the cultivation, harvesting and post-harvest treatments. There are technical solutions available, but more research and economic calculations are needed for the optimisation of the cultivation and storage procedures.

Index words: germination, homogeneity, malt, malting barley, storage conditions

1. Johdanto

Suomi on ollut mallasohran suhteen omavarainen useita kymmeniä vuosia joi-tain poikkeuksellisia kasvukausia lukuunottamatta. Maltaan viennin osuus mallastamojen koko tuotannosta on vuosien varrella lisääntynyt ja on nykyisin > 75 %. Viennin osuuden lisäys on tuonut mallastamoille laajan kirjon erilaisia asiakkaita, joiden raaka-ainepohja, prosessit, traditiot ja lopputuotteen laatuvaatimukset vaihtelevat. Tämä heijastuu edelleen mallastamojen prosessin hallintaan, raaka-aineen laatuvaatimuksiin ja mallaohran jalostustavoitteisiin. Ohran jalostajien, mallastamoiden ja panimoiden välillä on pitkäaikainen, toimiva yhteistyö, johon on kuulunut jalostustavoitteiden päivittäminen teollisuuden prosessikehityksen ja tietämyksen lisääntymisen perusteella. Mallas- ja panimo-teollisuuden alueella toimiva yhteistyöelin Panimolaboratorio Oy on panostanut pitkäjänteiseen tutkimus- ja kehitystyöhön tavoitteena maltaan ja oluen kilpailukyvyyn varmistaminen sekä kotimaassa että vientimarkkinoilla. Teollisuuden teknologiaohjelman rinnalla on vuosina 1995 - 1999 ollut käynnissä Kotimaisen mallasohran kehitysohjelma, joka on tähdännyt koko tuotantoketjun yhteistyön kehittämiseen ja sen osien laadullisen ja taloudellisen kilpailukyvyyn lisäämiseen. Näiden tutkimusohjelmien tuloksena on kiteytynyt eräitä laadun kannalta oleellisia tekijöitä, mutta myös kysymyksiä, joihin jatkossa tulee löytää ratkaisuja. Jotta teollisuus jatkossakin voi perustaa toimintansa kotimaiseen raaka-aineeseen, on mallasohran oltava laadultaan loppukäyttäjän tarpeisiin sopivaa ja taloudellisesti kannattava kaikille ketjun osapuolille. Toimiva yhteistyö vaatii myös ketjun osapuolilta toinen toistensa tuotanto-olosuhteiden vaatimusten ja rajoitusten ymmärtämistä.

2. Teollisuuden maltaalle asettamat laatuvaatimukset

Panimoteollisuus on suurin maltaan käyttäjä. Pieni osa maltaasta on niin sanotua entsyymimallasta, jota käytetään viskin valmistuksessa. Tässä esityksessä keskitytään panimomaltaan laatuvaatimuksiin. Tuotannon taloudellisuuden kannalta tärkeimmät laatuominaisuudet ovat maltaasta panimossa saatava käymiskelpoinen uutesaanto ja helppo prosessoitavuus. Käymiskelpoinen uutesaanto voidaan myös ilmaista alkoholisaantona per mallastonni. Hiivakäymisessä yhdestä grammasta sokeria muodostuu 0,48 g etanolia. Helppo prosessoitavuus tarkoittaa häiriötöntä prosessin kulkua. Nykyaikaisessa panimossa laitteistot ovat pitkälle automatisoituja ja vaihtelut raaka-aineen laadussa tulevat helposti esille. Pahimpia pullonkauloja ovat vierteen erotus ja oluen suodatus, joiden häiriöt useimmiten liittyvät maltaasta peräisin oleviin isomolekyylisiin yhdisteisiin. Viime aikoina on keskusteltu maltaan laadun tasaisuuden, homogeeni-

suuden merkityksestä. Homogeenisuutta voidaan tarkastella kolmella tasolla: 1) peräkkäisten mallaserien samankaltaisuus, 2) saman mallaserän jyvien keskinäinen samankaltaisuus ja 3) jyvän sisäisen rakenteen tasaisuus. Näistä tärkeimmäksi on noussut mallasjyvien välinen möyhentyneisyyden tasaisuusvaatimus, mikä heijastuu koko tuotantoketjun laadunhallintaan viljelystä alkaen. Tulevaisuudessa jyvien tasalaatuisuuteen tulee kiinnittää huomiota jo uusia lajikkeita valittaessa.

Tuoteturvallisuus, terveellisyys ja lisääaineettomuus ovat kuluttajan näkökulmasta katsottuna tärkeitä laatutekijöitä. Tämä merkitsee viljelykemikaalien vähentämistä ja taudinkestävämpien sekä lujakortisempien lajikkeiden kehitystä ja mikrobiologian hallintaa pellolla ja varastoinnissa.

3. Homogeenisen maltaan tuotanto

Maltaan raaka-aineen, ohran laatu luo perustan maltaan homogeenisuudelle. Tasalaatuisen maltaan tuottamisen perusedellytys on ohran jyvien korkea itämisprosentti ja jyvien samanaikainen itäminen. Siemenille on ominaista korjuun jälkeinen lepokausi eli dormanssi. Dormanssi-ilmion toinen ilmenemismuoto on ns. vesiherkkyys, mikä tarkoittaa jyvien itämisen estymistä, kun vettä on runsaasti. Sekä dormanssi että vesiherkkyys vähenevät varastoinnin aikana vaihtelevalla nopeudella olosuhteista ja lajikkeesta riippuen. Ohran mikrobiflooralla on myös merkitystä itämisen kannalta. Sekä jyvän alkio että mikrobit ovat eläviä organismeja, jotka kilpailevat liotuksen aikana tarjolla olevasta hapesta. Lisäksi mikrobien metaboliatuotteet voivat estää alkion toimintaa.

Toinen maltaan homogeenisuuden kannalta tärkeä ohran ominaisuus on jyvän sisäinen rakenne ja siihen liittyvä vedenotto ja veden jakautuminen jyvässä. Koko endospermin vettyminen on välttämätöntä, jotta alkiossa ja aleuronisolukossa syntetisoituvat entsyymit pystyvät tunkeutumaan endospermiin ja hajoittamaan soluseinistä ja varastoproteiinista muodostunutta matriisia. Maltaan möyhentymisellä tarkoitetaan juuri näiden jyvän komponenttien entsyymaattista pilkkoutumista. Jyvän sisältämä tärkkelys ei juurikaan hajoa mallastuksessa, vaan vasta panimossa vierteen valmistuksen ensimmäisessä vaiheessa. Mallastuksen tarkoitus on kuitenkin vapauttaa tärkkelysjyväset niitä ympäröivästä solukkorakenteesta. Jos jyvä ei idä lainkaan tai vesi ei pääse tunkeutumaan tasaisesti jyvän eri osiin, jyvän sisäinen rakenne jää pilkkoutumatta ja tällaiset jyvän osat aiheuttavat ongelmia panimoprosessissa. Ohraerän jyvien väliseen vedenoton tasaisuuteen vaikuttaa lisäksi jyvien koko ja muoto. Pienet ja kapeat jyvät ottavat vettä nopeammin kuin isot ja pulleat jyvät. Tästä syystä jyväkoon tasaisuus on mallasohran tärkeä laatuvaatimus.

4. Ohran luontainen homogeenisuus

Kasvukauden sääolosuhteiden tiedetään vaikuttavan sadon määrään ja laatuun esimerkiksi proteiinipitoisuuteen ja jyväkokoon. Vuodesta 1994 lähtien mallasohrasatojen prosessointilaadusta on systemaattisesti kerätty tietopankkia teollisuuden analyyseihin ja käyttökokemuksiin perustuen (Home ja Stenholm 1998). Aikaisemmilta vuosilta ei näin tarkasti dokumentoituja tietoja ole saatavilla. Laatuanalyysit perustuvat yleensä koko erää hyvin edustavaan näytteeseen, joka jauhetaan tai tulos lasketaan tiettyä grammamäärää kohti. Saadut tulokset eivät kerro yksittäisten jyvien välisestä laatuvaihtelusta, vaan kuvastavat keskimääräistä laatua ja analysoidun näytteen jyvien välinen vaihtelu voi olla hyvinkin suuri. Kirjallisuudessa on vain muutamia tutkimustuloksia ohraerien sisällä olevista laatuvaihteluista osittain yhdelle jyvälle sopivien analyysimetelmien puutteen vuoksi. Fischbeck (1971) tutki jyvien painon ja itämisominaisuuksien vaihtelua yhden kasvin eri versojen välillä, saman peltolohkon sisällä, eri peltolohkojen välillä ja eri vuosina. Hän totesi, että vuosittaiset vaihtelut olivat suuremmat kuin vaihtelut yhden tähkän tai saman kasvin eri tähkien välillä. Cochranen (1994) tutkimusten mukaan itämisominaisuudet saman tähkän sisällä vaihtelivat niin, että tähkän tyviosan jyvät olivat dormantimpia kuin tähkän kärjessä olevat jyvät. Home ym. (1996 ja 1997) tutkivat jyvän painoa, proteiinipitoisuutta, β -glukaanipitoisuutta, jyvien kovuutta ja itämisominaisuuksia saman tähkän eri osien, saman kasvin eri versojen, samalla pellolla ja eri Euroopan maissa viljellyillä ohrilla. Tulosten mukaan jyvien välinen vaihtelu yhden kasvin sisällä on lähes yhtä suurta kuin koko peltolohkoa edustavassa näytteessä.

Ohran homogeenisuus peltolohkolla

Kesän 1995 kasvuolosuhteet olivat ongelmalliset. Toukokuun runsaat sateet venyttivät kylvöjä ja kosteusolosuhteiden erot samankin peltolohkon sisällä näkyivät epätasaisena orastumisena. Heinäkuussa oli kuivaa ja hyvin vettä läpäisevillä maalajeilla kuivuus vaivasi kasvustoja, mistä seurasi pakkotuleentumista ja jyvän täyttyminen jäi vajaaksi. Heinäkuun lopulla ohrapelloilla maalajien vaihtelut näkyivät selvästi vihreiden ja tuleentumisvaiheessa olevien kasvustojen vaihteluna.

Peltolohkon sisäisen vaihtelun tutkimiseksi otettiin Inari-ohrasta puinnin yhteydessä 9 näytettä eri kohdasta. Näyte 10 oli koko peltolohkoa edustava puintinäyte. Taulukossa 1 on näytteiden seulontafraktioiden I (>2,8 mm) ja II (2,5 - 2,8 mm), III (2,2 - 2,5 mm) ja IV (<2,2 mm) tulokset ja taulukossa 2 mallastuskelpoisen osan (>2,5 mm) analyysitulokset. Itämiskapasiteetin ja itämisenergian erotus kuvaa dormanssin voimakkuutta ja itämisindeksi itämisen tasaisuutta määrittysshetkellä. Jauhatusenergia kuvaa jyvän kovuutta ja rakenneominaisuuksia. Hyviksi tunnettujen mallasohrien jauhatusenergia on usein matala. Näyte 3

Taulukko 1. Inari-ohran seulontatulokset samalta peltolohkolta otetuista näytteistä.

Näyte	fraktio I, %	fraktio II, %	I+II, %	fraktio III, %	fraktio IV, %
1	53,4	31,1	85,8	9,0	4,3
2	56,9	37,6	94,5	5,3	0,9
3	11,1	63,7	74,8	23,2	2,1
4	41,6	43,5	85,1	12,8	2,2
5	56,5	35,4	91,9	5,9	2,4
6	45,0	39,8	84,8	10,4	4,9
7	53,8	39,3	93,1	4,9	2,0
8	43,6	40,7	84,3	10,7	5,0
9	69,8	24,8	94,6	3,0	1,4
10	63,8	29,9	93,3	5,3	1,5

Taulukko 2. Inari-ohran mallastuslaatua kuvaavat analyysit (>2,5 mm).

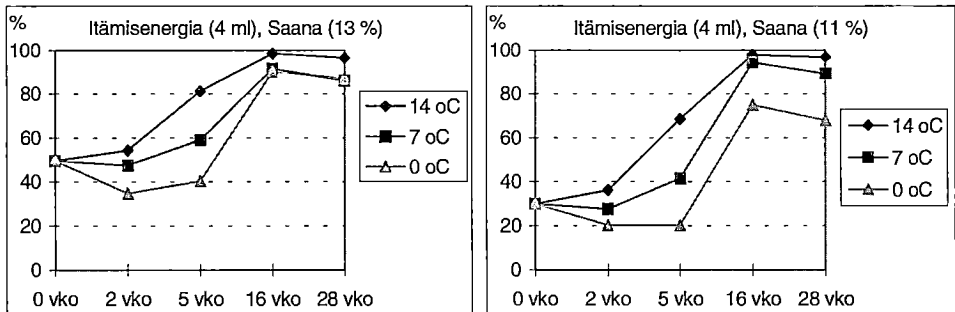
Näyte	Proteiini, %	Itämis- kapasiteetti, %	Itämis- energia, %	Itämis- indeksi, %	Jauhatus- energia, J
1	10,3	92	74	4,5	590
2	9,6	100	100	7,9	580
3	13,6	99	100	7,7	630
4	10,5	100	100	8,4	580
5	8,6	98	93	6,4	560
6	9,4	92	80	5,1	540
7	8,9	100	99	7,8	580
8	9,6	95	94	6,3	550
9	10,9	100	100	7,4	590
10	10,1	97	93	6,5	530

edusti aluetta, joka oli kärsinyt märkydestä kasvukauden alussa ja tuleentui aikaisessa vaiheessa. Tämän näytteen jyväkokoo oli pieni, proteiinipitoisuus korkea ja jyvä oli rakenteeltaan sarjan kovin. Näyte 1 ja 6 olivat alueilta, jotka olivat kärsineet märkydestä, mutta tuleentuivat myöhään ja ne korjattiin tuleentumiseen nähden liian aikaisin. Näiden näytteiden jyväkokoo oli kohtuullinen, mutta itämisominaisuudet olivat heikot. Kokoomänäyte 10 täytti hyvin mallasohran laatuvaatimukset, mutta osanäytteiden tulosten mukaan pelloilta saatu erä oli erittäin epähomogeenista. Tutkimuksia jatkettiin erottamalla eri seulontafraktiot ja analyoimalla niiden homogeenisuus. Seulonnalla voitiin tasoittaa jyväkokoa ja parantaa vedenoton tasaisuutta, mutta sillä ei voitu tasoittaa itämisominaisuuksia eikä jyvien proteiinipitoisuuden vaihtelua.

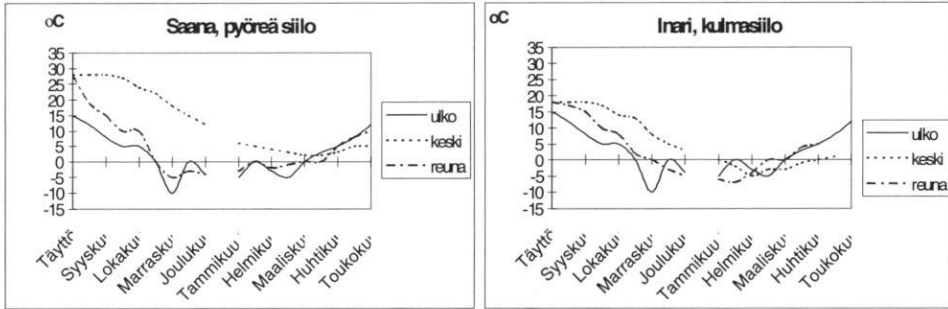
4.1. Ohran dormanssitilan muutokset

Mallasohralajikkeita valittaessa kiinnitetään huomiota lepotilan pituuteen. Ohra ei kosteinakaan korjuukausina saa itää pellolla, mutta sen tulisi itää mahdollisimman pian ja tasaisesti heti korjuun jälkeen. Mallasohran hankintaehtojen mukaisessa laatuluokittelussa mallasohran itävyys määritetään itämiskapasiteettina, mikä ilmoittaa elävien jyvien lukumäärän ja lepotilassa olevat jyvätkin itävät. Itämiskapasiteetti ei ennusta lepotilan pituutta, vaan mallastajan on seurattava itämisen energian muutoksia varastoinnin aikana. Dormanssin syitä ja sen poistumiseen liittyviä biokemiallisia muutoksia ei tunneta riittävästi. Empiiristen kokeiden perusteella tiedetään, että poistumisnopeuteen vaikuttavat mm. ohran kosteus ja varastointilämpötila. Kuviossa 1 on esimerkki, jossa sama Saana-ohraerä on kuivattu kosteuksiin 13 ja 11 % ja erät on säilytetty kolmessa lämpötilassa (0, 7 ja 14 °C). Kokeen lämpötilat oli valittu vastaamaan meillä käytännössä tyypillisiä varastointilämpötiloja. Mitä korkeampi lämpötila oli, sitä nopeammin dormanssi poistui. Kovin korkeissa lämpötiloissa varastoituna ohran elävyys kuitenkin heikkenee nopeasti, mikä on ongelmallista kuumissa maissa. Riisin ym. (1989) tutkimusten mukaan dormanssi poistuu tehokkaasti 40 °C:ssa, mutta kosteudesta riippuen jyvät menettävät elävyytensä hyvin nopeasti. Turvallinen varastointikosteus on 11 - 13 % (Aastrup ym. 1989). Näihin tutkimuksiin perustuen on dormanssin poistumisen ennustamiseen kehitetty matemaattinen malli, kun tunnetaan ohran kosteus ja varastointilämpötila.

Kirjallisuudesta ei ole löytynyt yhtään tutkimusta, jossa olisi selvitetty lämpötilan tasaisuutta varastosiiloissa. Ohra on hyvä lämmöneristin, joten on oletettavaa, että siiloissa muodostuu ajan kuluessa lämpötilagradientti. Mallas- ja panimoteollisuuden teknologiaohjelmaan liittyen selvitettiin ohran varastosiilojen lämpötilan muutoksia ja dormanssin poistumista varastossa sadon 1998 ohralla (Lassila ym. 1999). Kuviossa 2 on ulkolämpötilan ja siilojen keski- ja reuna-

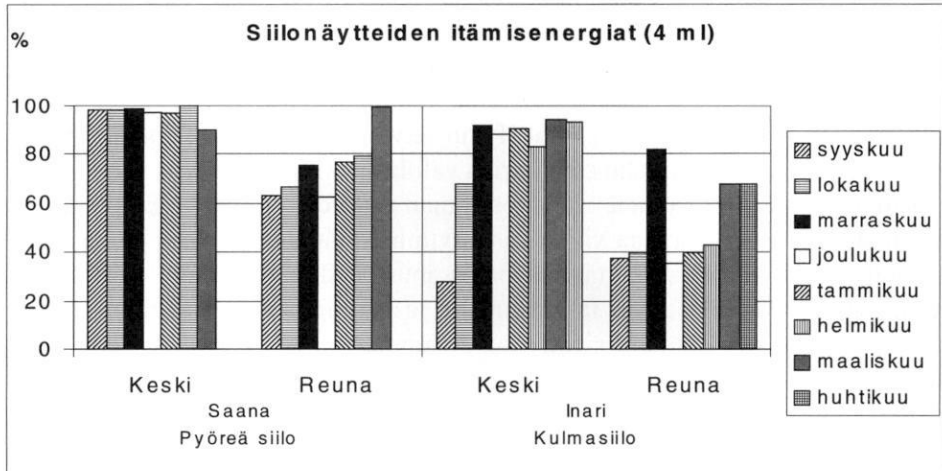


Kuvio 1. Dormanssin poistuminen Saana-ohrasta eri lämpötiloissa. Ohran kosteudet 11 ja 13 %.



Kuvio 2. Lämpötilan muutokset siilojen keskellä, 10 cm reunasta. Ulkoilman lämpötila on vuorokauden keskilämpötila. Tammikuun tulokset puuttuvat laitevian vuoksi.

osien lämpötilojen muutokset syyskuun alusta toukokuun loppuun. Siilossa, jossa ohran alkulämpötila oli yli 25 °C, ei siilon keskiosan lämpötila laskenut koko aikana alle nollan. Saman siilon reunalla (10 cm seinämästä) ohran lämpötila oli jo marraskuun puolessa välissä alle nollan. Toisessa siilossa, jossa ohran alkulämpötila oli alempi, alle 20 °C, lämpötilagradientti varastoinnin aikana oli pienempi. Lämpötilaerot näkyivät dormanssin poistumisnopeudessa (kuvio 3). Korkeassa lämpötilassa dormanssi poistuu nopeasti, kun taas viileässä poistuminen on hitaampaa. Siilojen eri osista otettiin näytteet helmikuussa ja koemallastettiin. Siilojen keskeltä ja reunoilta otetuista näytteistä tehtyjen maltaiden



Kuvio 3. Itämisenenergian muutokset siilojen keskeltä ja reunalta otetuista näytteistä.

Taulukko 1. Siilojen eri osista otettuista näytteistä tehtyjen maltojen möyhentyneisyys friabiliteetrillä sekä kokonaisten jyvien ja alimöyhentyneiden jyvien määrät.

Näyte	Friabiliteetti, %	Kokonaiset jyvät, %	Alimöyhentyneet jyvät, %
Saana, keskeltä	95	0,3	0,7
Saana, reunasta	84	4,7	5,5
Saana, seos	90	1,2	1,4
Inari, keskeltä	84	1,8	4,6
Inari, reunasta	78	7,7	11,2
Inari, seos	83	10,0	10,9

möyhentyneisyys ja homogeenisuudet poikkesivat selvästi toisistaan mitattuna friabiliteettimäärityksessä (taulukko 1). Maltaan laatuero näkyivät myös muissa analyysituloksissa.

5. Teknologiset mahdollisuudet parantaa mallastukseen tulevan ohran homogeenisuutta

Ohran luontaisen vaihtelun pienentäminen

Luonnon materiaalissa on aina vaihtelua ja tutkimustulosten mukaan vaihtelua on jo saman kasvin jopa yhden tähkän sisällä. Tietty vaihtelu tulee siis aina olemaan. Jatkossa kannattaa kuitenkin selvittää, onko jalostuksen keinoin mahdollista pienentää tähkän sisäistä vaihtelua. Esimerkiksi tähkän muoto ja jyväkoko voivat olla toisistaan riippuvia. Hyvin selvästi tähkätyypin vaikutus näkyi jyväkoossa kaksi- ja monitahoisten ohrien välillä (Home ym. 1996).

Suomessa maalajit vaihtelevat paljon saman peltolohkon sisällä. Epätasainen pellon maaperän laatu johtaa viljan kasvurytmin vaihteluun lämpö- ja kosteusolosuhteista riipuen. Yksinkertaisin tapa parantaa laadun tasaisuutta on sijoittaa mallasohra isoille, tunnetusti tasalaatuisille ja parhaille peltolohkoille. Hyväkuntoinen ja oikein käsitelty siemen on ensimmäinen edellytys tasaiselle oratumiselle. Sertifioidun siemenen käyttöä tulisi meillä lisätä. Viljelytekniikan mahdollisuuksista ei vielä riittävästi tiedetä, koska aikaisemmissa tutkimuksissa on lannoituksen, torjunta-aineiden, kasvunsääteiden ja muiden tekijöiden vaikutusta laatuun selvitetty vain perinteisillä kokonaislaatuva arvoilla parametreilla. Lisäksi nykyisissä viljelymenetelmissä lannoitteita ja viljelykemikaaleja annetaan koko peltolohkolle sama määrä. Täsmäviljelyn yleistymisen sen sijaan

antaa hyvät mahdollisuudet parantaa kasvustojen tasaisuutta ja elimoida maaperän vaihtelusta johtuvia eroja. Sadon laadun määrittämiseen tarvitaan kuitenkin erikoisesti homogeenisuutta kuvaavia mittalaitteita. NIR-tekniikka on yksi potentiaalinen vaihtoehto. Siihen perustuvia mittalaitteita on kehitteillä ja esimerkiksi proteiinipitoisuuden mittaaminen korjuun aikana on tulevaisuudessa varmasti mahdollista. Yksijyväänalyysiin sopiva NIR-laitteisto on juuri tullut markkinoille. Mallasohran kannalta tärkeimmälle laatutekijälle, jyvien elävyydelle ei sen sijaan vielä ole sopivaa markkeria.

Ohran korjuun jälkeinen käsittely

Ohran korjuun jälkeiseen käsittelyyn ei ole riittävästi kiinnitetty huomiota. Viljelijän siilokapasiteetti on rajallinen. Meillä sopimukset perustuvat lajikkeisiin ja lajikkeet pidetään erillään. Mahdollisuuksien mukaan eri peltolohkoilta tulevat erät ja viljelijän havaintojen perusteella selvästi erilaatuiset ohraerät tulisi kuitenkin pitää eri silloissa eikä sekoittaa keskenään. Meidän olosuhteissa vilja joudutaan välittömästi puinnin jälkeen kuivaamaan. Mallaohran puinnissa ja kuivauksessa on huolehdittava, että alkio ei vaurioidu mekaanisesti eikä liiallisen lämmön vaikutuksesta. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että dormanssi poistuu, kun ohraa säilytetään kuivana lämpimässä jonkun aikaa. Lämpötila ei kuitenkaan saa ylittää 40 °C:ta. Säilytysajan pituus on kriittinen. Lyhyen lämpökäsittelyn jälkeen ohran lämpötila tulisi laskea turvalliselle tasolle ja sen jälkeen huolehtia tasaisesta lämpötilasta puhaltamalla kuivaa ilmaa jyvämangan läpi. Dormanssin syvyys vaihtelee kasvukausittain ja lajikkeittain, joten tarvitaan lisätietoa olosuhteiden ja käsittelyjen optimoimiseksi sekä laadun että taloudellisuuden näkökulmasta. Varasto-olosuhteiden optimoinnissa tulee myös kiinnittää huomiota ohran mikrobiologiseen laatuun. Nykyisten kuivaussuositusten mukaan toimittaessa varastohomeiden lisääntyminen ja myksotoksiinien tuotto-riskit ovat kuitenkin minimaaliset.

Mallastamon mahdollisuudet vaikuttaa itämisen tasaisuuteen

Mallastamolle tulevat ohraerät hyväksytään sopimusehtojen mukaisten analyysien perusteella. Mallastamo sijoittaa erät lajikkeittain, proteiinipitoisuuden ja itämisen energian mukaan eri silloihin minimoidakseen vaihtelua. Ennen prosessointia vesiherkkyys ja itämisen tasaisuus analysoidaan ja liko-ohjelmat suunnitellaan lajikkeittain ja satokausittain. Liko-ohjelmia joudutaan usein muuttamaan talvikauden aikana ohran dormanssitilan muuttuessa. Analyysimetelmien kehittyminen tarjoaa mallastamoille entistä paremmat mahdollisuudet prosessin optimointiin ja raaka-aineen laadunvalvontaan (Home ym. 1999).

6. Yhteenveto

Ohrasta olueksi –tuotantoketjussa on kolme osapuolta: viljelijät, mallastamot ja panimot. Joissain tapauksissa on lisäksi vielä ohran varastoijat ja viljakauppaa käyvät yritykset. Loppukäyttäjää tyydyttävä laatu on perusedellytys koko tuotantoketjun toiminnalle. Prosessien automatisointi ja taloudellisuusvaatimukset edellyttävät peräkkäisten mallaserien samankaltaisuutta. Perinteiset mallasanalyysit eivät anna kuvaa jyvien välisistä laatuvaihteluista. Viimeaikoina on kuitenkin kehitetty analyysimenetelmiä, joilla voidaan kuvata maltaan ja ohran homogeenisuutta. Jotta maltaan homogeenisuus voidaan varmistaa, tulee kiinnittää huomiota mallastukseen käytettävän ohran laadun tasaisuuteen ja korjuun jälkeiseen käsittelyyn. Itävyys on mallasohran tärkein laatuominaisuus ja homogeenisen maltaan perusta. Tässä suhteessa mallasohra poikkeaa ohran muista käyttökohteista, mistä syystä sen viljelyyn ja korjuun jälkeiseen käsittelyyn tulee kiinnittää erikoista huomiota. Teknillisä ratkaisuja on löydettävissä, mutta niiden toteuttamiseksi tarvitaan lisätutkimuksia sekä talouslaskelmia.

Kirjallisuus

- Aastrup, S., Riis, P. & Hansen, J.R. 1989. High vigour - The basis for high malting barley quality. Proceedings of the 22nd Congress of the European Brewing Convention, Zürich. 171-178.
- Cochrane, P. Factors affecting grain germinability of barley: Plant morphology. Proceedings of the 4th Aviemore Conference of malting, Brewing and Distilling. 249-252.
- Fischbeck, G. 1971. Gleichmässigkeit von Korn und Keimeigenschaften der Braugerste. Brauwissenschaft 24(2): 45-52.
- Home, S., Wilhelmson, A. & Husman, J. 1996. Mallasohran homogeenisuus. Mallas ja olut (2): 37-44.
- Home, S., Wilhelmson, A., Tammisola, J. & Husman, J. 1997. Natural variation among barley kernels. Journal of the American Society of Brewing Chemists. 55: 47-51.
- Home, S. & Stenholm, K. 1998. Mallasohrasatojen tietopankki. Mallas ja olut (5): 133-138.
- Home, S., Stenholm, K. & Olkku, J. 1999. Measuring and evaluating malt homogeneity. Proceedings of the 27th Congress of the European Brewery Convention, Cannes, in press.
- Lassila, K., Mikkola, H., Laine, S. & Pietilä, K. 1999. Varastointiolojen vaikutus mallasohran dormanssin keston. Mallas ja olut (4): 101-107.
- Riis, P., Aastrup, S. & Hansen, J.R. 1989. Controlled, rapid and safe removal of dormancy in malting barley. Proceedings of the 22nd Congress of the European Brewery Convention, Zürich. 195-202.

Ekotehokkuus – kestävä maatalouden edellytys?

Jyrki Aakkula
Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Helmi Risku-Norja
Maatalouden tutkimuskeskus

Eco-efficiency – a precondition for sustainable agriculture?

Abstract. Eco-efficiency is a newly discovered concept, originally developed to assess the environmental performance of firms and companies in terms of sustainable development. Eco-efficiency has not yet an unambiguous definition, but it refers, in general, to adoption of such production and consumption principles that aim to reduce the use of non-renewable natural resources and energy and to diminish environmentally harmful effects. When linked to economic concepts like economic efficiency and profitability, eco-efficiency provides a useful framework to conceptualize problems that may emerge in connection to the internalization of externalities, pricing of natural resources, and the maximization of social welfare.

When applied to agriculture, eco-efficient production means that nutrients are recycled, fossil energy is replaced by biomass energy, and biodiversity is maintained. In addition, it should be acknowledged that agriculture produces public benefits beyond food production. Environmental benefits, food security, and viability of rural communities are examples of that kind of production. If the significance of these side-products is fully taken into account in the social decision-making, they also promote agricultural eco-efficiency by enhancing the service intensity of agricultural production.

Eco-efficient production and consumption practices are not likely to be adopted without public interventions. Although private companies and firms may be inclined to apply certain techniques that improve eco-efficiency, market-initiating economic incentives alone will not be sufficient to trigger a large-scale conversion from current production practices to a more environment-friendly technology. It is required both public support and legislative measures to guide production and consumption to a more eco-efficient direction.

Index words: eco-efficiency, externality, sustainable agriculture, sustainable development

1. Johdanto

Ihminen on hyödyntänyt luonnonvaroja ja ympäristöä oman hyvinvointinsa edistämiseksi kautta vuosituhansien. Kuitenkin vasta suhteellisen lyhyen ajan ihminen on pystynyt olennaisella tavalla vaikuttamaan luonnonvarojen määrään ja ympäristön laatuun. Niin kauan kuin ihmisen elämämpiiri rajoittui lähiympäristöön ja siinä tapahtuvaan perustarpeiden tyydytykseen, ihminen kykeni ainoastaan paikallisesti uhkaamaan ekosysteemin uusiutumisen- ja kantokykyä.

Englannista 1700-luvun lopulla teknologisen kehityksen myötä liikkeelle lähtenyt teollinen vallankumous muutti ihmisen ja ympäristön vuorovaikutuksen. Koneellistuminen mahdollisti sen, että työn tuottavuus lisääntyi erittäin nopeasti. Yhden ihmisen työsuoritus kyettiin moninkertaistamaan ja antamaan tuotannolle teollinen mittakaava. Samalla otettiin käyttöön mekanisoinnin edistymiselle välttämättömiä voimanlähteitä, jotka ensimmäisen kerran hyödynsivät suuressa mittakaavassa vuosimiljoonien aikana fossiiliseksi polttoaineiksi varastoitunutta auringon energiaa. Näin luotiin perusta sekä nykyajan talouskasvulle että ympäristöongelmille.

Toisen maailmansodan jälkeen talouskasvu on entisestään kiihtynyt, joten on aivan ymmärrettävää, että myös ympäristöongelmat ovat lisääntyneet. Teollisuusmaissa ympäristö- ja luonnonvarakysymyksistä on käyty vilkasta keskustelua 1970-luvun alusta alkaen, jolloin ns. Rooman klubin raportti "Kasvun rajat" nosti yleiseen tietoisuuteen luonnonvarojen rajallisuuden ja niiden mahdollisen loppumisen. Globaalit ympäristöongelmat kuten otsonikato ja kasvihuoneilmiö saivat huomiota 1980-luvulla. Kestävän kehityksen teema on puolestaan hallinnut 1990-luvun ympäristökeskustelua. (Hoffrén 1999, s. 33).

Kestävän kehityksen yksiselitteinen määrittelemine ei ole mahdollista, mutta sen keskeisin elementti tulee ilmaista ns. Brundtlandin komission raportissa. Siinä kestävän kehityksen ydinajatuksena nähdään nykyisten sukupolvien tarpeiden tyydyttäminen siten, että tulevien sukupolvien mahdollisuus omaan tarpeentyydytykseen ei vaarannu (WCED 1987, s. 8). Vaikka lyhyessä määritelmässä ei mainitakaan erikseen ympäristön tarpeentyydytykselle asettamia rajoitteita, määritelmä kuitenkin sisältää ajatuksen, että ympäristön laatu on olennainen edellytys tarpeentyydytykselle, joten kunnollisen ympäristön säilyminen tuleville sukupolville on taattava.

Niinpä kestävän kehityksen keskeiseksi kysymykseksi on noussut, miten ihmiskunnan ylisukupolvinen hyvinvointi voidaan varmistaa tilanteessa, jossa taloudellisen hyvinvoinnin lisääminen synnyttää yhä enemmän haitallisia ympäristöllisiä sivuvaikutuksia. Kestävän kehityksen sisältämien sinänsä hyvien ja kannatettavien ajatusten vieminen käytännön tasolle on kuitenkin tässäkin yhteydessä osoittautunut vaikeaksi, sillä vaikka kestävän kehityksen tärkeydestä vallitseekin yleisesti jaettu esiyymmärrys (ks. esim. Jokinen 1998), käytännön politiikan tasolla tavoitteiden asettelu johtaa helposti intressiryhmien välisiin

eturistiriitoihin. Näin ollen onkin varsin ymmärrettävää, että tarvitaan kestäväen kehityksen ajatusmaailmaa toiminnallistavia ja konkretisoivia käsitteitä, joista yksi on ekotehokkuus.

Ekotehokkuustermiä käytettiin laajemmalla foorumilla ensimmäisen kerran silloin, kun Business Council for Sustainable Development¹ (BCSD) esitteli Rio de Janeirossa 1992 pidetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa (UNCED) asiaa sivuavan raporttinsa (OECD 1998, s. 15).

BCSD lähestyi raportissaan ekotehokkuutta erityisesti yrityksen näkökulmasta. Johtopäätös oli, että ekotehokkuus saavutettaisiin, mikäli yritykset pysyisivät tuottamaan kilpailukykyisesti hinnoiteltuja tuotteita ja palveluita siten, että ne tyydyttäisivät ihmisten tarpeet ja loisivat elämisen laatua. Tämän olisi tapahduttava siten, että tuotannon ekologiset haittavaikutukset ja luonnonvarojen käytön intensiteetti vähenisivät tuotteen koko elinkaaren ajalta. Tavoitteena olisi saavuttaa resurssien käytössä ja ympäristön kuormituksessa taso, joka ei ylittäisi maapallon arvioitua kantokykyä. (BCSD 1993).

OECD (1998, s. 15) määrittelee puolestaan ekotehokkuuden (eco-efficiency) käsitteeksi, joka mittaa, miten tehokkaasti ympäristöresursseja hyödynnetään tyydytettäessä ihmisten tarpeita. Ekotehokkuuden voidaan katsoa olevan "tuotoksen" (output) suhde "panokseen" (input), jossa "tuotoksella" tarkoitetaan tietyn taloudellisen yksikön (yritys, toimiala, kansantalous) tuottamien hyödykkeiden ja palvelujen arvoa (value) ja "panoksella" taloudellisen yksikön toiminnan aiheuttamaa ympäristörasitusta (environmental pressures).

Hoffrénin (1999, s. 148) mukaan ekotehokkuus on yhteiskunnallinen toimintatapa, joka tähtää materiaalien käytön vähentämiseen taloudessa, jotta haitallisia ympäristövaikutuksia saataisiin pienennettyä. Yhä pienemmästä määrästä materiaaleja tulee tuottaa suhteellisesti enemmän taloudellista hyvinvointia entistä oikeudenmukaisemmin jakautuneena eli tuottaa ennen kaikkea nk. laadullista kasvua tavanomaisen taloudellisen kasvun asemesta.

Jo pelkästään näiden kolmen määritelmän pohjalta on selvää, että ekotehokkuuskäsitettä käytetään eri asiayhteyksissä hiukan eri tavoin. Ekotehokkuuden konkreettinen määrittely ja mittaus riippuu pitkälti siitä, miten kulloinkin ymmärretään "tuotoksella" ja "panoksella" ja minkälaisen taloudellisen yksikön tai ilmiön ekotehokkuutta ollaan tarkastelemassa. Yksittäisen yrityksen tuotannon ekotehokkuuden mittaaminen on luonnollisesti aivan toisenlainen toimenpide kuin tuotannon ja kulutuksen ekotehokkuuden mittaaminen koko kansantalouden tasolla.

¹ Tammikuussa 1995 Business Council for Sustainable Development (BCSD) ja World Industry Council for the Environment (WICE) yhdistyivät muodostaen World Business Council for Sustainable Developmentin (WBCSD), joka jatkaa BCSD:n aloittamaa työtä ekotehokkuusajattelun edistäjänä (Schmidheiny ja Zorraquín 1998, s. xv).

Vaikka pyrkimys ekotehokkuuteen on lähtenyt liikkeelle muuntyyppisen yritystoiminnan kuin maatalouden piiristä, ekotehokkuusajattelua voidaan luontevasti soveltaa maatalouteenkin. Maatalouden kielteiset ympäristövaikutukset kuten vesistöjä rehevöittävät ravinnehuuhtoumat, elintarvikkeiden torjunta-ainejäämät ja eroosion eri muodot ovat olleet jo pitkään puheenaiheina niin Suomessa kuin muuallakin. Jos ekotehokkuusajattelu edesauttaa näiden haitta-vaikutusten vähentämisessä, maatalous siirtyy niin kotimaan kuin maailmankin mittakaavassa kestävämmälle pohjalle.

On helppo huomata, että ekotehokkuudessa on paljon samaa kuin monissa muissa luonnonvarojen käyttöä tai ympäristökuormitusta jäljittämään pyrkivissä käsitteissä. Ekotehokkuuden ydinajatus ei juurikaan eroa esimerkiksi elinkaaristen ympäristövaikutusten tarkastelusta, materiaalivirta-analyysistä tai ekologisesta selkäreputa. Ekotehokkuus onkin eräänlainen sateenvarjokäsite, joka tarjoaa yhteisen viitekehysten varsinaisille toiminnallistettavissa oleville luonnonvarojen käytön ja ympäristökuormituksen mittaamistavoille.

2. Ekotehokkuus ja taloudellinen näkökulma

Ekotehokkuuden katsotaan yleensä täydentävän eikä niinkään korvaavan taloudellisen tehokkuuden käsitettä. Ekotehokkuuden ja taloudellisen tehokkuuden välisen suhteen luonne onkin olennainen tekijä arvioitaessa ekotehokkuuden käyttökelpoisuutta taloudellisen toiminnan hyvinvointia vähentävien piirteiden analyysivälineenä.

Tehokkuudesta puhuttaessa tarkoitetaan yleensä tuotannon tehokkuutta. Tällöin tuotannon tehokkuuden lisääminen tarkoittaa sitä, että jokin tietty tuotos tuotetaan aiempaa pienemmin panoksin. Taloudellinen tehokkuus pitää kuitenkin ymmärtää laajemmin. Kyse on sekä tuotannon että kulutuksen yhtäaikaisesta tehokkuudesta, mitä voidaan kuvata pareto-käsitteiden avulla.

Yhteiskunta on saavuttanut pareto-optimin silloin, kun yhteiskunnan käytössä olevia resursseja ei voi allokoita uudelleen vähentämättä jonkun hyvinvointia. Tällöin sekä resurssien käyttö, tuotanto että kulutus ovat pareto-tehokkaassa tilassa. Pareto-tehokas resurssien käyttö merkitsee, että minkä tahansa kahden tuotantopanoksen teknisen rajakorvaavuusasteen täytyy olla sama kaikille niillä käytävillä yrityksille, joilla on sama teknologia, ja kaikille niillä tuotettavilla tuotteilla. Tekninen rajakorvaavuusaste on tällöin sama kuin tuotantopanosten hintasuhde. Tuotannon pareto-tehokkuus tarkoittaa, että minkä tahansa kahden hyödykkeen rajamuunnosasteen täytyy olla sama kaikille niiden tuotantoon osallistuvilla yrityksille. Rajamuunnosaste on tällöin sama kuin hyödykkeiden hintasuhde. Kulutuksen pareto-tehokkuuden ehto puolestaan on, että minkä tahansa kahden hyödykkeen rajakorvaavuusasteen pitää olla sama kaikille kuluttajille, jolloin rajakorvaavuusaste muodostuu samaksi kuin hyödykkeiden hintasuhde (Randall 1987, s. 108-110).

Pareto-optimaalisuus on kuitenkin suhteellinen käsite, sillä Pareto-optimaalisia pisteitäkin on lukuisia. Jokainen niistä kuvaa tehokkuutta tietyn resurssien käytön, tuotannon ja kulutuksen yhdistelmän vallitessa, joten ne ovat siinä mielessä samanarvoisia. Siksi täytyisikin tietää yhteiskunnan hyvinvointifunktio, ennen kuin kaikista mahdollisista pareto-optimaalisista pisteistä voitaisiin valita se, joka maksimoisi yhteiskunnan hyvinvoinnin. Tämä ei käytännössä ole mahdollista, joten yhteiskunnallisessa päätöksenteossa joudutaan turvautumaan muunlaisiin menettelyihin sen määrittämisessä, mikä on yhteiskunnan hyvinvoinnin kannalta tarkoituksenmukaista politiikkaa. Mitään yhteisesti ja yleisesti hyväksyttyä objektiivista kriteeriä ei ole sen arvioimiseen, milloin jokin toimenpide lisää yhteiskunnan hyvinvointia. Tämä on yhteiskunnallisen päätöksenteon perusongelma resurssien optimaalista käyttöä pohdittaessa. Ekotehokkuuden käsite ei luonnollisestikaan auta ratkaisemaan tätä perusongelmaa.

Käytännössä päätöksiä kuitenkin tehdään eli yhteiskunta asettaa tavalla tai toisella päämäärät toiminnalleen, vaikka ei voikaan olla varma päämäärien optimaalisuudesta. Tällöin keskeiseksi nousee kysymys siitä, miten asetetut päämäärät voidaan saavuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. Siinä tapauksessa, että markkinat toimivat täyden kilpailun periaatteiden mukaisesti, ongelmia ei ilmene. Asetettu päämäärä saavutetaan pienimmällä mahdollisella yhteiskunnallisella kustannuksella, joka tässä tapauksessa tarkoittaa samaa kuin taloudellinen kustannus, koska täydellisen kilpailun vallitessa hinnat heijastavat todellisia yhteiskunnallisia kustannuksia, jotka aiheutuvat esim. luonnonvarojen käytöstä tuotannossa tai kulutuksessa syntyvien jätteiden käsittelystä. Tehtyjen oletusten puitteissa kustannustehokkuus on samalla automaattisesti ekotehokkuutta.

Todellisuudessa kustannustehokkaita ratkaisuja joudutaan etsimään maailmassa, joka on epätäydellisesti toimivien markkinoiden leimaama. Tällöin taloudellinen kustannus ja yhteiskunnallinen kustannus eivät välttämättä ole enää yhteneväisiä, sillä ei ole takeita siitä, että tuotantopanosten ja tuotteiden hinnat oikealla tavalla kuvaisivat tuotteiden tuottamisen ja kuluttamisen aiheuttamia hyvinvointivaikutuksia. Taloustieteessä puhutaankin ulkoisvaikutuksista silloin, kun toimijan tekemät tuotanto- tai kulutus päätökset vaikuttavat tahattomasti toisen toimijan kokemaan hyötyyn ilman, että hyötyvä osapuoli joutuu maksamaan saamastaan hyödystä tai että menettävälle osapuolelle korvataan aiheutunut haitta (Baumol ja Oates 1988). Ulkoisvaikutukset voivat näin ollen olla joko positiivisia tai negatiivisia riippuen siitä, tuottavatko ne hyötyä vai haittaa tuotanto- tai kulutus päätösten vaikutusten kohteena olevalla osapuolella.

Mikäli tuotannon tai kulutuksen aiheuttamia ulkoisvaikutuksia ei internalisoida eli sisäistetä osaksi tuotantokustannuksia tavalla tai toisella, markkinat eivät kykene saavuttamaan tasapainotilaa, joka tuottaisi hyvinvointioptimin. Tuotantopanosten ja niiden avulla tuotettujen tuotteiden hintasuhteet vääristyvät ja yritykset alkavat tuottaa ja ihmiset kuluttaa tavalla, joka ei ole yhteiskunnan

kannalta tarkoituksenmukaista. Taloudellisessa mielessä tehokkaat ja kannattavat toimenpiteet saattavat siten johtaa huomattavan vääristyneeseen resurssien käyttöön yhteiskunnan kokonaisyhyvinvoinnin kannalta.

Resurssien käytön tehokkuutta voidaan tarkastella myös eettispohjaisena ongelmana. Pareto-optimaaliseen tilaan päätnyt yhteiskunta käyttää resursseja tehokkaimmalla mahdollisella tavalla suhteessa vallitsevaan tuotantoon ja kulu- tukseen, mutta ei ota huomioon sitä, onko resurssien omistussuhteista seuraava tulojako oikeudenmukainen. Toinen eettinen ongelma nousee siitä, että markkinoiden hyväksyminen talouden ylimmäksi ohjaajaksi merkitsee samalla kuluttajan täydellistä suvereenisuutta. Tällöin kuluttajien preferenssit määräävät kysynnän ja taloudellisen systeemin tehtäväksi jää tuottaa kuluttajien haluama määrä hyödykkeitä ja palveluja pareto-tehokkaasti.

Kuluttajan suvereenisuus on taloustieteellinen kulmakivi, jota harvoin kyseenalaistetaan, koska samalla väkisin ainakin osittain kyseenalaistettaisiin markkinoiden kyky tuottaa yhteiskunnan kannalta tarkoituksenmukaisia ratkaisuja. Markkinoiden toimimattomuutta heijastavat ilmiöt kuten ulkoisvaikutukset selittääänkin puutteellisesti määritellyillä omistusoikeuksilla, julkishyödykkeiden olemassaololla tai markkinoiden välittämän informaation epätäydellisyydellä.

Kun kuluttajan suvereenisuuden kaltainen arvokäsité yhdistetään taloustieteen ihmiskäsitykseen, joka korostaa ihmisen pyrkimystä rationaaliseen henkilökohtaisen hyödyn maksimointiin, syntyy luonnonvarojen ja ympäristöresurssien kestävän käytön kannalta ongelmallinen tilanne. Jos kuluttajien preferenssien tulee ohjata resurssien käyttöä ja jos kuluttajat pyrkivät henkilökohtaisen hyödyn maksimointiin, niin tällöin kestävä kehitys on mahdollista ainoastaan siinä tapauksessa, että kuluttajien henkilökohtainen hyöty on riippuvainen myös tuleville, vielä syntymättömille kuluttajasukupolville aikanaan tarjoutuvista kulutusmahdollisuuksista. Toisin sanoen kestävä kehitys ei toteudu ilman nykyisten kuluttajasukupolvien merkittävää moraalista sitoutumista tulevien kuluttajasukupolvien hyvinvoinnin varmistamiseen.

Edellä käydyn pohdinnan tarkoituksena on ennen kaikkea osoittaa, että monet reaali maailmassa vaikuttavat tekijät tekevät taloudellisesta tehokkuudesta tai taloudellisesta kannattavuudesta puutteellisen ohjenuoran pyrittäessä yhteiskunnallisen kokonaisyhyvinvoinnin kestäväällä pohjalla olevaan optimointiin. Ekotehokkuuden lisäämisestä saatavia hyötyjä on selvästikin vaikea verrata siitä aiheutuviin kustannuksiin. Hyötyjen ja haittojen mittaamista yritettäessä törmätään väistämättä yhteismitallistamisen ja rahamääräistämisen ongelmaan, mikä tekee vertailusta vaikeasti toteutettavan.

On kuitenkin vaikea arvioida, mistä erilaisten tehokkuuskäsitysten tietty yhteensopimattomuus perimmiltään aiheutuu. Syynä voi olla joko markkinoiden toimimattomuus reaali maailman rajoittavissa olosuhteissa tai niiden toimintaa kuvaavan käsitteellisen teoriarakennelman puutteellinen kyky ottaa huomioon yhteiskuntien ylisukupolviseen hyvinvoinnin optimointiin liittyvät monimutkai-

set institutionaaliset tekijät. Tämän artikkelin pyrkimyksenä on kuitenkin ainoastaan arvioida ekotehokkuuden käyttökelpoisuutta kestävästä kehitystä edistävästä politiikkakriteerinä, joten pitemmälle menevä teoreettinen pohdiskelu on syytä jättää muihin yhteyksiin.

Ekotehokkuus on selvästikin vaikeampi käsitteellistä kuin taloudellinen tehokkuus, jonka kuvaamiseksi on olemassa valmis teoreettinen oppirakennelma. Tässä viitekehityksessä ekotehokkuus on mielletävissä taloudellisen toiminnan kehittämispyrkimykseksi, jonka avulla kiinnitetään huomio epätarkoituksenmukaisen taloudellisen tavoitteenasettelun, hintajärjestelmän vajavaisuuksien ja puutteellisesti internalisoitujen ulkoisvaikutusten aiheuttamaan, yhteiskunnan kokonaisuhyvinvoinnin kannalta epäoptimaaliseen luonnonvarojen ja ympäristöresurssien käyttöön.

3. Ekotehokkuuden periaatteet maataloudessa

Yritys voi toteuttaa ekotehokkuutta lisääviä toimenpiteitä useimmissa toiminoissaan, sillä ekotehokkuusajattelun soveltamisalue on varsin laaja. DeSimone ja Popoff (1998, s. 56-57) esittelevät seitsemän toimintaperiaatetta, jotka jokaisen yrityksen pitäisi ottaa huomioon toimintaansa kehittäessään. Heidän mukaansa yritysten tulisi

1. vähentää materiaalien käyttöä hyödykkeiden ja palveluiden tuottamisessa
2. vähentää (fossiilisen) energian käyttöä hyödykkeiden ja palveluiden tuottamisessa
3. vähentää myrkyllisiä päästöjä
4. lisätä materiaalien kierrätystä
5. maksimoida uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä
6. parantaa tuotteiden kestävyyttä
7. lisätä ei-materiaalisten panosten osuutta hyödykkeiden ja palveluiden tuottamisessa

Toimintaperiaatteiden tiukka soveltaminen maatalouteen merkitsisi varsin suuria muutoksia nykyiseen vallitsevaan maatalouden harjoittamistapaan. Materiaalien käytön vähentäminen maataloustuotteiden tuottamisessa olisi mahdollista ainoastaan teollisesti tuotettujen ostopanosten määrää alentamalla ja pienentämällä tilojen kone- ja rakennuskantaa. Energian käytön vähentäminen ja erityisesti fossiilisen energian käytön vähentäminen toteutuisi samanaikaisesti, koska teollisesti tuotettujen ostopanosten käytön väheneminen ja konekannan pieneneminen säästäisi fossiilista energiaa. Myös myrkylliset päästöt vähenisivät, koska ostopanoksiin kuuluvien torjunta-aineiden käytön pienentäminen edes-

auttaisi tässä suhteessa. Mainittujen toimenpiteiden toteuttaminen kuitenkin oletettavasti sekä pudottaisi satotasoja että lisäisi ihmistyön menekkiä, joten tilan taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta ekotehokkuuden lisääminen näin suoraviivaisesti menetellen olisi epätoivottava ratkaisu.

Ekotehokkaiden ratkaisujen onnistunut toteuttaminen maataloudessa vaatii sellaisia toimintatapojen muutoksia, jotka ottavat kokonaisvaltaisesti huomioon taloudellisen systeemin ja ekosysteemin väliset vaikutussuhteet. Maatalouden osalta ekotehokkuuden edistäminen onkin tiivistettävissä seuraavaan kolmeen peruseriaatteeseen:

1. Maatalouden tuotantoprosessissa käytettävä materia on kierrätettävä mahdollisimman täysimääräisesti. Tämä koskee ennen kaikkea ravinteita; mutta myös muita maataloudessa käytettäviä materiaaleja kuten metalleja ja muoveja. Ravinteista keskeisimmässä asemassa ovat typpi ja fosfori. Typen kierrättäminen on siinä mielessä helppoa, että se voidaan toteuttaa rajoittamattoman typpivarannon sisältävän ilmakehän kautta käyttämällä hyväksi maaperän typensitojabakteereja. Maatiloilta lopputuotteissa poistuva typpi ei ole siten ongelma ravinteiden kierrätyksen kannalta. Tiettyjen ympäristövaikutusten kuten vesien rehevöitymisen, happamien laskeumien ja kasvihuoneilmiön takia olisi kuitenkin hyvä, mikäli typenkin kierrosta saataisiin mahdollisimman suljettu. Fosforista vallitsee sen sijaan paljon merkittävämpi niukkuus, joten ekotehokkuuden näkökulmasta olisi ensiarvoisen tärkeätä, että maataloudesta lopputuotteiden mukana poistunut fosfori palautettaisiin sinne takaisin yhdyskuntalietteen mukana.
2. Maatalouden tarvitsema energia on tuotettava mahdollisimman suuressa määrin uusiutuvien luonnonvarojen avulla. Maatalous kuuluu niihin harvoihin tuotannollisen toiminnan muotoihin, joka pystyy tuottamaan biomassan muodossa enemmän uusiutuvaa energiaa kuin itse kuluttaa sitä fossiilisessa muodossa. Tämä perustuu auringon energiaa hyödyntävään yhteyttämisprosessiin, jonka tuloksena maataloustuotteet ja muu maatalouden tuottama biomassa syntyvät. Maatalouden ekotehokkuutta lisäisikin, mikäli maatalous tuottaisi myös tarvitsemansa poltto- ja voiteluaineet biomassapohjaisesti. On kuitenkin huomattava, että tämä vaatisi olennaista viljelyalan lisäystä, jos muun maataloustuotannon määrä haluttaisiin säilyttää nykyisellään. Vaikka tämä Suomessa saattaisi onnistuakin, koko maailman mittakaavassa kohdattaisiin vaikeuksia ainakin lyhyellä tähtäimellä, sillä useimilla kehitysmailla on tällä hetkellä suuria vaikeuksia suoriutua

edes minimitason ravinnon tuotannosta. Kehityssuunta olisi kuitenkin suotava, sillä energian käytön lisääminen kestävästi on mahdollista vain, mikäli uusiutuviin energialähteisiin perustuvan energian käytön määrää lisätään.

3. Ekosysteemien toimintakyvyille elintärkeän luonnon biologisen monimuotoisuuden eli biodiversiteetin määrästä ja laadusta on huolehdittava. Tämän periaatteen noudattaminen on edellytyksenä sillä, että uusiutuvien luonnonvarojen käyttö voidaan maksimoida. Ekosysteemien kyky tuottaa biomassaa on nimittäin viime kädessä riippuvainen biodiversiteetistä, joka näyttää keskeistä roolia ekosysteemien elämää ylläpitävien rakenteiden muodostumisessa. Ekotehokkuus muodostuikin omalta osaltaan myös siitä, että viljelyekosysteemeissä vuosituhansien myötä kehittyneiden lajien ja lajikkeiden perimä säilytetään ja käytetään hyväksi sekä luonnon omassa että ihmisen vauhdittamassa evoluutioprosessissa.

Myös ei-materiaalisten panosten käytön lisääminen hyödykkeiden ja palvelujen tuottamisessa koskettaa maataloutta. On ymmärrettävä, että maatalous on muutakin kuin ravinnoksi tai teollisuuden raaka-aineeksi tarkoitetun biomassan tuotantoa. Maatalous myötävaikuttaa omalta osaltaan monien aineettomien julkishyötyjen kuten huoltovarmuuden, maaseutuympäristön ja elinvoimaisen maaseudun olemassaoloon. Onkin täysin mahdollista, että Suomen oloissa maataloustuotteiden tuotannon määrän lasku saattaa olla yhteiskunnan kokonaishyvinvointia lisäävä ekotehokas ratkaisu, mikäli sen avulla saavutetaan parannuksia ympäristön laadussa ilman, että huoltovarmuus tai maaseudun elinvoimaisuus kärsivät.

Käytännön tasolla olisikin pyrittävä kehittämään sellaisia indikaattoreita, joiden avulla voitaisiin luotettavasti mitata ja seurata ravinteiden kierrätyksen tehokkuutta, uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin perustuvaan energian käyttöä sekä biodiversiteetin määrällistä ja laadullista kehitystä. Ekotehokkuutta mittaavat indikaattorit olisivat juuri sellaisia toiminnallistettuja ratkaisuja, jotka mahdollistaisivat harjoitetun politiikan vaikutusten konkreettisen seurannan kestävästä kehityksestä.

Pitää kuitenkin varoa, että ekotehokkuutta ei tulkita liian kapea-alaisesti. Monet ekotehokkuutta ja samalla myös ekologisesti kestävästä kehityksestä edistävät ratkaisut saattavat joiltakin osiltaan olla yhteiskunnan kannalta epätarkoituksenmukaisia, sillä niiden toteuttaminen voi joskus heikentää kriittisessä määrin esim. maatilayritysten kannattavuutta. Tällöin syntyy hyvinvointitappioita, koska maatilayrityksille aiheutuneet taloudelliset menetykset muodostavat yhteiskunnan näkökulmasta suuremman kustannuksen kuin mitä yhteiskunta on hyötynyt lisääntyneestä ekotehokkuudesta.

4. Ekotehokkuuden mittaaminen maataloudessa

Maatalouden ekotehokkuuden mittaaminen indikaattorien avulla on Suomessa vasta aluillaan. Kansallisessa Ekotehokas Suomi -projektissa (ECOEF) on materiaalivirtoihin perustuen selvitetty luonnonvarojen kokonaiskäyttöä Suomessa kolmella luonnonvarojen käytön osa-alueella: maa- ja metsätaloudessa sekä kaivannaistoiminnassa (Juutinen ja Mäenpää 1999, Risku-Norja 1999a).

Wuppertal-instituutissa Saksassa on määritelty käsite luonnonvarojen kokonaiskäyttö (Total Material Requirement, TMR). TMR käsittää kaikki tuotannollisesta toiminnasta aiheutuvat materiaalivirrat, ja se on siten eräänlainen ihmisen aiheuttaman ympäristökuormituksen yleismittari. TMR koostuu suorista materiaalipanoksista (DMI = direct material inputs) ja piilovirroista (HF = hidden flows or ecological rucksack). Luonnonvarat käsitetään tässä yhteydessä laajasti ja niillä tarkoitetaan sekä hyödynnettäviä raaka-ainevaroja että luontoa kokonaisuudessaan taloudellisen toiminnan kohteena.

TMR-käsitteen pohjalta on kehitelty erilaisia tunnuslukuja (Adriaanse ym. 1997, Schütz ja Bringezu 1997, Schmidt-Bleek 1998) ekotehokkuuden mittaamiseen, esim. TMR henkeä tai bruttokansantuoteyksikköä kohti, piilovirtojen tai tuonnin osuus TMR:sta ja piilovirtojen osuus suorista materiaalipanoksista. Maatalouteen näitä indikaattoreita ei sellaisenaan voi kuitenkaan soveltaa, sillä tuotannon määrä riippuu viljelypinta-alasta ja sen arvonlisäyksen sanelee pitkälti harjoitettu maatalouspolitiikka. Maatalouden ekotehokkuutta materiaalivirta-analyysin menetelmin arvioitaessa on siten otettava huomioon viljelypinta-ala ja hehtaarisadot sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttömäärät ja maatalouden energiankulutus, ja myös ne ovat ratkaisevalla tavalla riippuvaisia viljelypinta-alasta.

Maataloudessa suoria panoksia edustaa kasvinviljelyn tuotanto. Kokonaistalouden kannalta maatalouden piilovirrat muodostuvat viljelykäyttöön otetusta tai käyttöön otetun yhteydessä myllerretystä maa-alasta, viljelymaan eroosiosta ja kasvintuotannon lisäbiomassasta, jotka muodostavat tonnimääräisistä piilovirroista noin 90 %. Sektorikohtaisessa tarkastelussa on maatalouden piilovirtoina otettava huomioon myös erilaisten lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö sekä energiankulutus ja koneistus.

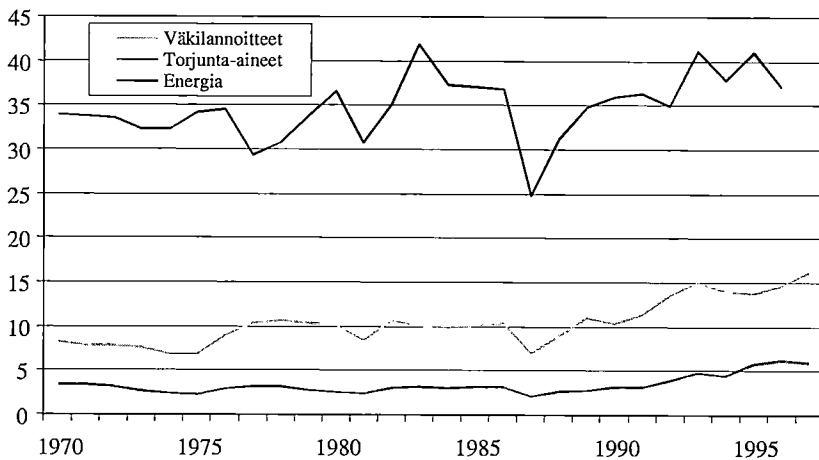
Elintarviketuotannossa ympäristökuormitusta aiheutuu kasvinviljelyn tuotannon ja sen tuotteiden jalostuksen yhteydessä sekä tuotteiden päätyessä lopulta takaisin luontoon. Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö sekä energiankulutus muodostavat maatalouden materiaalivirroista vain pienen osan. Ne ovat kuitenkin merkittäviä tekijöitä arvioitaessa maatalouden kestävyyttä ja sen ekotehokkuutta. Osa ympäristökuormituksesta aiheutuu kuljetuksista. Aineksen kierto toteutetaan sen sijaan tehokkaasti, sillä tuottamaton biomassa ja sen sisältämät ravinteet muokataan jo korjuuvaiheessa takaisin peltoon. Orgaaninen aines parantaa lisäksi maan laatua ja vähentää sen erodoituvuutta. Ongelman

muodostaa se osa aineksesta, joka sirottuu takaisin luontoon tuotantoprosessin hävikkinä tai vähittäisen hajoamisen seurauksena. Tämä näkyy eroosiona, vesistöjen ravinnekuormituksena sekä torjunta-ainejääminä maaperässä, vesistöissä ja pohjavedessä.

Ekotehokas Suomi -aineiston pohjalta on tehty ensimmäisiä arvioita maatalouden ekotehokkuuden kehittymisestä. Arviot ovat melko yleisiä, ja ne perustuvat pitkälti Suomen talouden kokonaismateriaalivirtoihin. Indikaattoreina on käytetty kokonaishehtaarisatoa suhteessa viljelyhehtaaria kohti laskettuun energiankulutukseen sekä torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttöön (Risku-Norja 1999b). Indikaattorit ilmaistaan yksinkertaisina suhdelukuina ΣDMI /energiankulutus, ΣDMI /torjunta-aiheiden käyttö ja ΣDMI /väkilannoitteiden käyttö. Suhdelukujen kasvu ajan funktiona osoittaa maataloustuotannon kehittyvän kestävämpään suuntaan. Kuviosta 1 selviää, että maataloustuotanto on ekotehostunut 1980-luvun jälkipuoliskolta lähtien. Lannoitteiden ja torjunta-aineiden osalta ekotehostuminen on hyvin selvää: käyttömäärät ovat vähentyneet, mutta hehtaarisadot ovat jatkuvasti jopa hieman kasvaneet. Myös energiankulutus on ekotehostunut, sillä kulutuksen kasvu on taittunut, mutta hehtaarisadot ovat pysytelleet korkeina.

Tuotannon tehostuminen on ollut hyvin energiaintensiivistä aina 1990-luvun taitteeseen asti, sillä viljelypinta-alaa kohti laskettu energiankulutus on kasvanut noin 70 %, ja 1990-luvulla se näyttää vakiintuneen tuolle tasolle. Lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytön kehitys on ollut samankaltainen: hehtaarisadot ovat kasvaneet samaa tahtia maatalouskemikaalien käytön kanssa aina 1990-luvun alkuun asti. 1990-luvulla saavutettu hehtaarisatotasoo on säilynyt, vaikka lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö viljelypinta-alaa kohti on jyrkästi vähentynyt. Hehtaarisadoissa sen sijaan ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia 1990-luvulla. Kehityssuunnat hehtaarisatomäärissä ja viljelypinta-alaa kohti lasketussa maatalouskemikaalien käytössä ovat selkeästi erkaantuneet, ja voidaan puhua orastavasta tuotannon ekotehostumisesta.

Maatalouskemikaalien käyttöä on pystytty vähentämään hehtaarisatoja pienentämättä ennen kaikkea entistä tarkemmin kohdennettujen viljelytoimenpiteiden avulla. Tämän on mahdollistanut toimiva sääpalvelu ja tuholaisennusteet sekä lisääntynyt entistä tarkempien viljavuusanalyysien hyväksikäyttö. Maatalouden lannoitteiden osalta on viljavuuspalvelun julkaisemia lannoitussuosituksia jatkuvasti tarkistettu alaspäin (Viljavuuspalvelu 1991, 1998, Yli-Halla ym. 1999). Torjunta-aineiden käytön vähenemiseen on osaltaan vaikuttanut pienannosherbisidien yleistyminen 1990-luvun alkupuolella sekä torjunta-aineiden entistä kohdennetumpi käyttö. Lisäksi maatalouden ympäristötukiehdot ja hintapolitiikka ovat säädelleet käyttöä. Myös viljelijöiden ympäristötietoisuus ja koulutustaso ovat parantuneet, maataloudesta aiheutuvista ympäristöhaitoista on ollut entistä enemmän tutkimustietoa saatavilla ja sitä on pystytty paremmin käyttämään hyväksi. Energiankulutuksen kasvukin näyttää taittuneen 1990-luvun al-



Kuvio 1. Ekotehokkuuden indeksit: Σ DMI/energiankulutus, Σ DMI/torjunta-aineiden käyttö ja Σ DMI/väkilannoitteiden käyttö.

kuvuosina. Energiankulutuksen kääntyminen laskuun edellyttäisi kuitenkin uusiutuvien energialähteiden laajaa hyväksikäyttöä, viljelymenetelmien kehittämistä, viljelytoimenpiteiden tarkkaa ajoittamista ja kohdentamista sekä maatalouskonekannan uusiutumista ja koneysteistyötä.

5. Keskustelua ja johtopäätökset

Perusongelma ekotehokkuusajattelun soveltamisessa on, että ekotehokkuuden lisäämisestä saatavia hyötyjä on vaikea verrata siitä aiheutuviin kustannuksiin. Vaikka useimmat ovat periaatteessa sitä mieltä, että materia- ja energiaintensiteetin vähentäminen tuotannossa samoin kuin tuotannosta ja kulutuksesta aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten minimoiminen ovat hyviä asioita, käytännön tasolla törmätään ristiriitaisiin näkemyksiin hyötyjen ja haittojen arvoista ja vertailtavuudesta. Jos ekotehokkaampi ja ympäristöystävällisempi tuotantotapa nostaa tuotteen hintaa, osa kuluttajista ei välttämättä ole samaa mieltä siitä, että saavutetut ympäristöhyödyt tai vähäisempi luonnonvarojen ja energian kulutus ovat riittävä korvaus tuotteen hinnan noususta. Tieto siitä, että tietyllä tavalla tuotettu kalliimpi maitolitra rasittaa ympäristöä vähemmän kuin jollakin toisella tavalla tuotettu halvempi maitolitra, on varmasti monille kuluttajille merkityksellinen, mutta jättää nämä yhtä kaikki vaikean valintatilanteen eteen. Ympäristöystävällisemmin tuotetun kalliimman maitoliträn ostaminen merkitsee sitä, että rahaa jää vähemmän omaan kulutukseen, mutta ympäristö säilyy

parempilaatuisempina tuleville sukupolville. Ei ole kuitenkaan realistista kuvitella, että ekotehokkaampiin tuotanto- ja kulutustapoihin siirtyminen laajassa mittakaavassa toteutuisi sen takia, että kuluttajat alkaisivat asettaa ympäristön ja tulevien sukupolvien hyvinvoinnin oman tavarankulutuksesta saamansa tarpeentyydytyksen edelle.

Ekotehokkuuden paranemisen tuottamien hyötyjen ja kustannusten mittaamisessa törmätään siten väistämättä yhteismitallistamisen ja rahamääräistämisen ongelmiin. Kun ekotehokkaamman tuotantotavan tuottamat hyödyt ovat pitkälti markkinattomia, niitä on vaikea saattaa sellaiseen muotoon, että vertailu rahayksiköissä ilmaistavien hintojen kanssa onnistuisi yksiselitteisessä muodossa. Näin ollen ekotehokkuuden edistäminen markkinoiden kautta on varsin epävarmaa, mikäli yritysten pyrkimykset parantaa tuotantonsa ekotehokkuutta johtavat korkeampiin kuluttajahintoihin.

Ehdottomasti paras tapa ekotehokkuuden edistämiseksi olisi osoittaa, että tuotannon ekotehokkuuden lisäämisestä seuraa yrityksille rahassa mitattavia kustannussäästöjä. Tällöin kuluttajahintoihin ei kohdistuisi nousupainetta, mistä puolestaan seuraisi, että kuluttajat eivät joutuisi hankalan valintatilanteen eteen vaan voisivat valita hinnoiltaan samaa tasoa olevien ympäristöystävällisten ja vähemmän ympäristöystävällisten tuotteiden välillä. Käytännössä olisikin siis mietittävä, miten yritykset saadaan vakuuttuneiksi ympäristöä, energiaa ja luonnonvaroja säästävän tuotantoteknologian taloudellisesta kannattavuudesta.

Vaihtoehtoja on lähinnä kaksi: ekotehokkaiden investointien tukeminen julkisista varoista ja ympäristölainsäädännön tiukentaminen. Molemmat lähestymistavat edesauttavat ekotehokkaan tuotantoteknologian omaksumista. Maataloudessa on toistaiseksi käytetty molempia lähestymistapoja. Muun muassa maatilojen lantalainvestointeja on tuettu. Ympäristölainsäädännön kiristämisestä esimerkiksi käy nitraattidirektiivi, jolla tosin Suomessa ei liene kovin suuria vaikutuksia ekotehokkaamman tuotantoteknologian käyttöönottoon. Lähestymistapojen suurin ero on niiden vaikutuksella yhteiskunnalliseen hyvinvoinninjakoon. Ympäristölainsäädännön tiukentaminen (mikäli siihen ei liity kompensatioita viljelijöille) merkitsee hyvinvoinnin siirtoa maataloustuottajilta muille yhteiskunnan ryhmille. Investointituen käyttö puolestaan tarkoittaa, että yhteiskunta kompensoi maataloustuottajille ainakin osan ekotehokkuuden parantamiseen liittyneiden investointien kustannuksista. Yhteiskunnan puuttuminen ekotehokkaampien tuotanto- ja kulutustapojen omaksumiseen ei tietenkään sinänsä poista yhteismitallistamis- ja arvottomisongelmia, koska yhteiskunnan tarvitsee tavalla tai toisella päättää, ketkä saavat ekotehokkuuden lisääntymisestä koituvat hyödyt ja ketkä kantavat siitä aiheutuvat kustannukset.

Vaikka monet ympäristöongelmat ovat viime vuosina kärjistyneet ja vaikka huoli tiettyjen uusiutumattomien luonnonvarojen riittävydestä on jatkuvaa, ei ole silti todennäköistä, että kansainvälisellä saati sitten kansallisella tasolla päästäisiin yhteisymmärryksen luonnon taloudelliselle toiminnalle asettamista

rajoista. Eri tahojen näkemykset siitä, missä määrin ympäristön kantokyky vielä riittää ihmiskunnan tarpeiden tyydyttämiseen, eroavat suuresti toisistaan. Kehitysmaiden kannalta ekotehokkuuden korostaminen näyttäytyy helposti teollisuusmaiden salajuonena, jonka tarkoituksena on estää kehitysmaita saavuttamasta teollisuusmaiden elintasoja asettamalla rajoituksia luonnonvarojen ja ympäristöresurssien käytölle.

Maatalouden pitäisi omasta puolestaan muistaa olevansa erityisasemassa ekotehokkuuskeskustelussa, sillä maatalous kuuluu niihin harvoihin elinkeinoihin, jonka piirissä on mahdollista korvata uusiutumattomista luonnonvaroista peräisin olevaa energiaa ja materiaa uusiutuvien luonnonvarojen avulla. Kasvien yhteyttämistoiminnot tuottavat biomassan muodossa uusiutuvaa energiaa, jolla on mahdollista korvata uusiutumattomia energialähteitä. Sopivasti menetellen on myös mahdollista saada maatalouden ravinnekierto nykyistä huomattavasti suljetummaksi, jolloin maatalouden aiheuttamat negatiiviset ympäristövaikutukset vähenevät tuntuvasti nykyisestä. Jotta asioissa päästäisiin eteenpäin myös käytännön tasolla, olisi kehitettävä lisää TMR-käsitteeseen tai muihin vastaaviin käsitteisiin perustuvia indikaattoreita, joita seuraamalla voitaisiin arvioida, miten maatalouden ekotehokkuus kehittyy ja kuinka kestävällä pohjalla maatalouden kehitys on. Alustavien tulosten perusteellahan näyttää siltä, että maatalous on 1990-luvulla kehittynyt ekotehokkaampaan suuntaan. Tämä viittaa siihen, että maatalouden ympäristöpolitiikan linja on ollut oikeansuuntainen.

On kuitenkin oltava varovainen, että ekotehokkuudelle ei käy kuten kestäväälle kehitykselle on käynyt. Myös ekotehokkuudesta saattaa kehittyä käsite, jonka hyödyllisyydestä vallitsee jaettu esiymmärrys, mutta jonka vieminen käytännön politiikan teon tasolle pysähtyy eri intressiryhmien eriäviin tulkintoihin käsitteen toiminnallistettavasta sisällöstä. Parhaimmillaan ekotehokkuus voisi edistää kestävästä kehityksestä, pahimmillaan ekotehokkuus luo vain illuusion siitä, että nykyisenkaltainen taloudellinen kasvuajattelu voi jatkua, kunhan vain lisätään uusiutumattomien luonnonvarojen käytön tehokkuutta ja tehdään jotakin tuotannon ja kulutuksen negatiivisille ympäristövaikutuksille.

Kirjallisuus

- Adriaanse, A., Bringezu, S., Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D. & Schütz, H. 1997. Resource flows: the material basis of industrial economies. World Resources Institute.
- Baumol, W.J. & Oates, W.E. 1988. The Theory of Environmental Policy. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Business Council for Sustainable Development (BCSD). 1993. Getting Eco-Efficient. Report of the Business Council for Sustainable development, First Antwerp Eco-Efficiency Workshop, November 1993.

- DeSimone, L.D. & Popoff, F. 1997. *Eco-efficiency: The Business Link to Sustainable Development*. MIT Press.
- ECOEF 1999. Saatavissa Internetistä: <http://thule.oulu.fi/ecoef/>. Päivitetty: 22.9.1999.
- Hoffrén, J. 1999. Talous hyvinvoinnin ja ympäristöhaittojen tuottajana - Suomen ekotehokkuuden mittaaminen. *Tutkimuksia* 226, Tilastokeskus, Helsinki.
- Jokinen, P. 1998. Ekologinen modernisaatio: periaatteet ja mahdollisuudet maataloudessa. Esitelmä "Ekologisesti kestävä ja yhteiskunnallisesti toteutettava maatalous (EKYTOMA)" -seminaarissa. 24.09.1998, Tieteiden talo, Helsinki.
- Juutinen, A. & Mäenpää, I. 1999. Suomen talouden luonnonvarojen kokonaiskäytön aikasarjat. Yhteenvedo. ECOEF-projektin väliraportti, Thule instituutti, Oulun yliopisto ECOEF-projektin väliraportti, Saatavissa Internetistä: <http://thule.oulu.fi/ecoef/>, päivitetty: 22.9.1999.
- OECD 1998. *Eco-efficiency*. Ministerial publication. Paris.
- Randall, A. 1987. *Resource Economics - An Economic Approach to Natural Resource and Environmental Policy*. 2nd ed. John Wiley and Sons.
- Risku-Norja, H. 1999a. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö maataloudessa. ECOEF-projektin väliraportti, Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus. Saatavissa Internetistä: <http://thule.oulu.fi/ecoef/>, päivitetty: 22.9.1999. 34 s.
- Risku-Norja, H. 1999b. The total material requirement (TMR) -concept applied to agriculture: a case study from Finland. *Käsikirjoitus Agricultural and Food Science in Finland -julkaisuun*.
- Schmidheiny, S. & Zorraquín, F.J.L. 1998. *Financing Change: The Financial Community, Eco-Efficiency, and Sustainable Development*. MIT Press.
- Schmidt-Bleek, F. 1998. *Das MIPS-Konzept. Weniger Naturverbrauch - mehr Lebensqualität durch Faktor 10*. Droemer Knaur, München.
- Schütz, H. & Bringezu, S. 1997. *Economy-wide material flow accounting (MFA)*. Technical Dokumentation. Wuppertal Institute. Division for Material Flows and Structural Change. MFA-Workshop 2-5 June 1998, Wiesbaden, (julkaisematon käsikirjoitus).
- Viljavuuspalvelu 1991, 1998. *Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä*.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Yli-Halla, M., Siimes, K., Tuhkanen, H.-R. & Nykänen, A. 1998. Ympäristötuen ehtojen vaikutus maan helppoliukoisen fosforin pitoisuuteen. MYTVAS-projektin osaraportin luonnos, Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus.

Systemianalyysi ja simulointi elintarvikeketjujen analysoinnissa

Hannu Haapala

Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus (MTT/Vakola)

Systems analysis and simulation – tools for analysing food production chains

Abstract. The paper discusses the use of systems analytical methods in the analysis of food production chains. A brief introduction to the methodology is given. Examples of the analysis of production chains are presented.

Systems analysis is a method family, which originates from operational analysis and related mathematical methods. On the other hand, it has a strong relation to non-mathematical descriptive methods. System theory deals with systems that are defined as operative units isolated from their surroundings. Systems have a structure that reacts to inputs through changes in state variables and output variables. The structure is described with models. Simulation is a test done with these models.

A systems analytical research project is typically a joint venture of several researchers. At its best, systems analysis gives a holistic view on the research problem. The method helps the researchers to concentrate on the crucial points of the research problem so that the aim of the project is constantly clear. Results of a systems analytical project can be made easy to understand for the public because of the informative nature of simulations. However, care has to be taken not to use the simulation models in other purposes than those specified in the original project.

Two appliances, a grain production and a forage production chain, have been modelled with Stella™ simulation software. Phases of these projects are described. The systems were first modelled as submodels that were tested separately. The tested submodels were then joined to form the models of the whole systems. External data was used as an input to calculate e.g. crop growth, costs, available working hours for the treatments and capacities of the equipment. The model and simulations were done in an iterative manner so that the model was continuously developed. The results are used to choose the right capacity and structure for each subsystem

Index words: food production, production chains, simulation, systems analysis

1. Johdanto

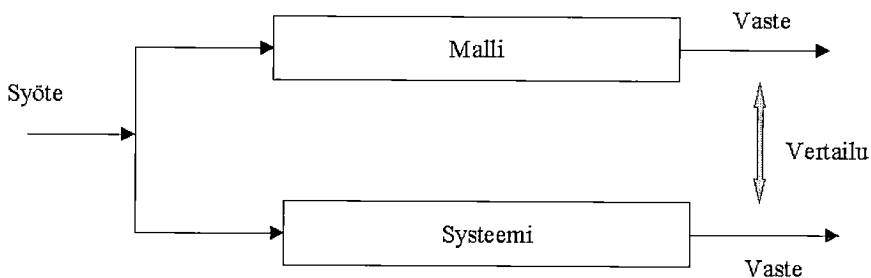
Systeemianalyysi on menetelmäperhe, jonka taustana on usein mainittu operaatioanalyysi ja muita matemaattisia menetelmiä. Toisaalta systeemianalyysi liittyy voimakkaasti myös erilaisiin deskriptiivisiin menetelmiin. (Zadeh 1962, ref. Gustafsson ym. 1982).

Systeemiteoriassa tarkastelun kohteena ovat systeemit, ts. ympäristöstään rajatut järjestelmät. Systeemeillä on sisäinen rakenne, joka määrää miten ne reagoivat syötteisiin. Syöteen (engl. *input*) vaikutus näkyy systeemin tilamuutujissa (*state*) ja vasteessa (*output*). Systeemin sisäinen rakenne kuvataan systeemianalyysissä mallin avulla. Malleja on useita erilaisia luokkia, esim. pienoismallit, matemaattiset mallit ja kuvailevat käsitteelliset mallit.

Simulointi on mallilla tehty koe. Jos malli on tehty hyvin, simuloinnin avulla on mahdollista saada kuva mallinnetun systeemin toiminnasta. Hyvä simulointimalli antaa luotettavia ja valideja tuloksia systeemin käyttäytymisestä. Systeemianalyysissä mallin hyvyttä testataan vertaillen mallin antamia tuloksia kohteena olevan systeemin toimintaan (kuvio 1).

Systeemianalyyttinen tutkimusprojekti sisältää aina seuraavat vaiheet (Gustafsson ym. 1982, kuvio 2): ongelman asettelu, ongelman formulointi, mallintaminen, mallin validointi, ongelman ratkaiseminen (simuloinnin avulla), tulosten tarkastelu, tulosten esittäminen ja lopulta tulosten käyttö (l. implementointi). Tutkimusprojektin aikana toiminta on iteroivaa, ts. vaiheisiin palataan, kunnes tulos täyttää asetetut vaatimukset.

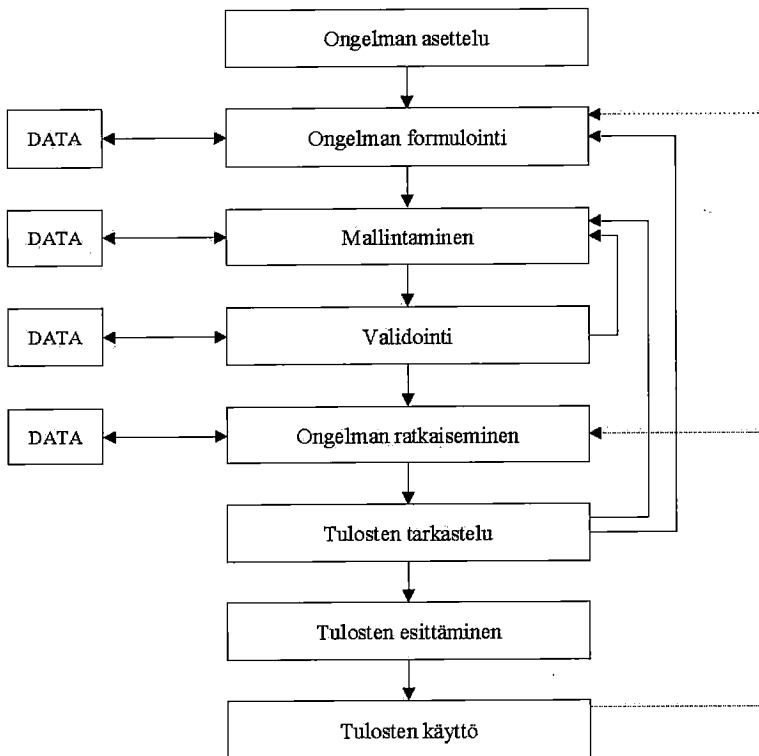
Matemaattinen mallinnus on ehkä yleisin systeemianalyysin mallinnustapa. Matemaattisen mallin teossa tarvitaan useissa vaiheissa dataa: ongelman formuloinnissa tarvitaan taustatietoja, joiden avulla löydetään olennaiset kysymyksenasettelut, mallinnuksessa tarvitaan dataa mallin siirtofunktioiden määrittämiseksi, mallin validoinnissa tarvitaan riippumatonta dataa ja simuloinnissa



Kuvio 1. Mallin hyvyden tutkiminen (Gustafsson ym. 1982).

tarvitaan malliin syötettävät syötetiedot (kuvio 2). Datan validointi kuuluuikin systeemanalyysiin oleellisena osana. Olemassa oleva lähtöaineistoa saatetaan joutua täydentämään ja tarkentamaan, koska aina ei saada riittävää todistusta sen luotettavuudesta tai aineiston kattavuus ei ole tarpeeksi hyvä (esim. Haapala 1995). Vaikeata voi myös olla saada tarvittavat riippumattomat testiaineistot.

Systeemanalyttisen tutkimusprojektin onnistumisen kannalta on tärkeää, että projektin tavoitteet on asetettu tarpeeksi tarkasti ja yksityiskohtaisesti, koska mallinnuksella ja simuloinnilla pyritään tarkasti määrätyn ongelman ratkaisuun. Tähän pääsemiseksi kerätään ratkaisun kannalta olennaista tietoa, tarpeen mukaisella tarkkuustasolla ja malli tehdään ratkaisun kannalta oikealla tarkkuustasolla. Tietyissä kohdissa malli on tarkka, ja toisissa voidaan tilannetta yksinkertaistaa, koska kysymys, johon vastausta haetaan, ei edellytä tarkkaa kuvausta. Tiukasti tulkittuna tuloksia voidaankin soveltaa ainoastaan olosuhteissa, joissa kaikki esitetyt oletukset täyttyvät. (Gustafsson ym. 1982).



Kuvio 2. Systeemanalyysin työjärjestys (Gustafsson ym. 1982). Ongelma ratkaistaan mallin avulla. Toiminta on iteroivaa, ts. vaiheisiin palataan, kunnes tulos täyttää asetetut vaatimukset.

Simuloinneissa tehdään aluksi mallin eri parametrien herkkyyksianalyysit: testataan, miten parametrien muutokset vaikuttavat koko mallin toimintaan (Gustafsson ym. 1982, Karvonen ja Varis 1992). Tällöin on olennaista tietää, mikä on sovelluksen kannalta olennainen parametrien vaihteluväli, ts. millaisia tilanteita todellisessa systeemissä voi olla. Vähämerkityksiset parametrit voidaan korvata vakioarvoilla, kunhan mallia ei käytetä siten, että niidenkin merkitys voisi olla merkittävä. Herkkyyksianalyysien perusteella mallia voidaan edelleen korjata ja tarkentaa (iteroiva toimintatapa, kuvio 2).

Varsinaiset ongelman ratkaisuun liittyvät simuloinnit ovat systeemianalyytisessä projektissa useimmiten murto-osa tarvittavasta työmäärästä (Haapala 1995, Haapala ym. 1999, Suokannas ja Aho 1999). Mallinnus, tiedonkeruu ja testaus ovat hyvin työläitä vaiheita. Tulosten raportointi tehdään yleensä ainoastaan valmiista mallista, ja edeltävät vaiheet ohitetaan lyhyesti. Näin ei kuitenkaan pitäisi tehdä, koska tehdyt valinnat ja niiden perustelut ovat vähintään yhtä tärkeitä kuin valmis tulos.

2. Elintarvikeketjun mallinnus

Esimerkkinä tarkastellaan Viljankorjuu ja varastointi- (Haapala ym. 1999) sekä Nurmiprojekteissa (Suokannas ja Aho 1999) tehtäviä simuloitteja. Viljankorjuu ja varastointi –projekti on Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama tutkimus, jossa selvitetään viljankorjuuketjun rationalisointimahdollisuuksia. Nurmitutkimuksessa vertaillaan erilaisia rehunkorjuumenetelmiä.

2.1. Viljankorjuu ja varastointi –projekti

MMM:n rahoittama projekti on kaksivuotinen (3/1998-3/2000). Tutkimuksen tavoitteena on etsiä hyvin perusteltuja ratkaisuja, joilla viljankorjuuketjun kiloa kohti laskettuja kustannuksia voidaan vähentää 10 vuoden kuluessa keskimäärin 25 %. Korjuuketjun pullonkauloja pyritään avartamaan ja kapasiteetin käyttöastetta nostamaan. (Haapala 1999, Haapala ym. 1999)

2.1.1. Taustaa

Puinnin ja kuivauksen kustannukset ovat Suomessa pienimmilläänkin noin 20 penniä kilolta. Lisäksi tulevat varastoinnista aiheutuvat kustannukset, jotka laatuotteita tuottaessa ovat huomattavia. Sadonkorjuu on myös runsaasti ihmis-työtä sitova vaihe (mm. Orava 1980) ja vaatii korkeata ammattitaitoa, joten halvan tilapäistyövoiman käyttö ei ole mahdollista. Suomessa viljan kuivaustarve on ilmasto-olosuhteista johtuen suurempi kuin muualla Euroopassa.

Viljan hinta vaihtelee nykyisessä markkinajärjestelmässä jopa toistakymmentä prosenttia myyntikauden aikana. Tuottajan maksama kuljetuskustannus saattaa muodostua useaksi penniksi kilolta riippuen kuljetusetäisyydestä, erän suuruudesta ja kuormausnopeudesta. Täten viljan käsittelyn on oltava tehokasta, mutta laitteet eivät saa olla kalliita. (Haapala ym. 1999).

Kuivausprosessin sisäisellä optimoinnilla saadaan nykytietämyksen mukaan enää varsin vähäisiä säästöjä (Peltola 1985, Haapala 1988). Koneiden käyttöiän pidentäminen ei ole pysyvä ratkaisu (Laine 1998). Koko korjuuketjun kattavalla järjestelyllä näyttää olevan parempia mahdollisuuksia puuttua kustannusten suuruuteen. Käytännössä keinoina ovat käyttötarkoituksen mukaisesti erilaiset ketjut esim. rehu-, leipä- ja teollisuusviljan käsittelyyn. Kuivaukselle voidaan esittää vaihtoehtoja. Korjuu- ja varastointikapasiteetin käyttöastetta (Pehkonen 1987) voidaan kohottaa ja uusi kapasiteetti rakentaa edullisemmin. (Haapala 1999, Haapala ym. 1999).

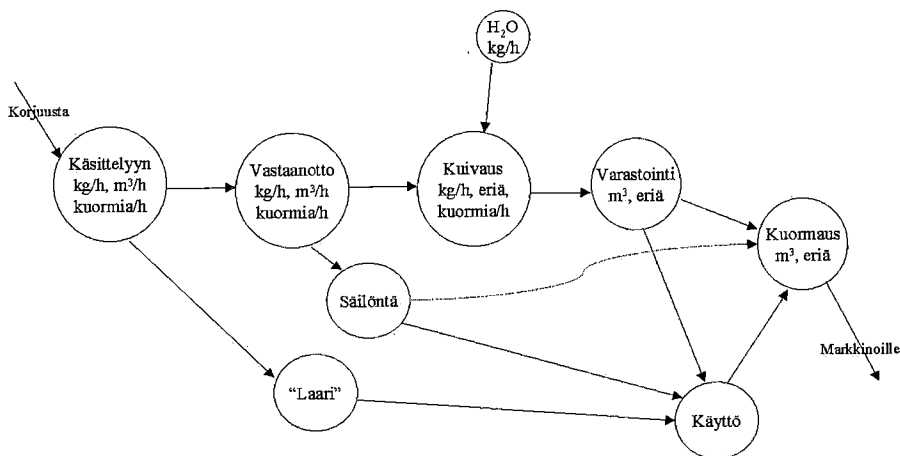
2.1.2. Tutkimuksen tavoite ja tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa selvitetään tekniikan optimoinnin ja ketjun uudelleen järjestelyn avulla saavutettavissa olevat säästöt. Saatavilla olevia erillisiä tutkimustuloksia yhdistetään kokonaiskuvan aikaansaamiseksi. Ratkaisujen etsimisessä käytetään simulointimalleja, joita voidaan hyödyntää tuotannon suunnittelussa. Koerakentamiskohteissa selvitetään rakennusteknisten ratkaisujen vaikutuksia ketjun toimintaan. Tässä kuvataan simulointiosan sisältöä.

2.1.3. Simuloinnit

Tavoitteena oli tuottaa matemaattinen malli, jolla voidaan tarkastella erilaisten viljasadon korjuu- ja varastointiketjujen kapasiteettia ja kustannuksia tilatasolla. Tarkastelutasoksi valittiin tilan koneketju, koska se on systeemin toiminnan kannalta luonnollinen toimintayksikkö. Malli sinänsä ei ota kantaa eri osaprosessien omistussuhteisiin, vaan keskittyy kokonaisuuden toimintaan. Täten ketjuun voi sisältyä myös koneyhteistyötä. Mallin ylätason rakenne saatiin selville kirjallisuuden ja aivoriihityöskentelyn avulla (kuvio 3). Samaa toimintatapaa käyttäen saatiin käsittelyosalle alustava rakenne (kuvio 4).

Näin hahmotellun mallin osista ja yksittäisistä parametreista etsittiin tarkempia taustatietoja kirjallisuudesta ja tilastoaineistoista. Tietoja kerättiin mm. viljalajikkeiden kasvuajoista eri olosuhteissa (mm. viralliset lajikekokeet) korjuuajan säästä (MTT:n koemasien lähellä olevat sääasemat, Ilmatieteen laitos), puimurien, kuivurien, traktorien ja kuljetuskaluston ominaisuuksista (MTT/Vakolan myyntitilastot, testaus- ja tutkimustulokset), tilojen tilussuhteista ja työnmenetelkistä (TTS:n standardiajat, tutkimukset, tilastot), viljan laadun kehityksestä ja hinnoittelusta. Aineistoa kerättiin sekä kotimaisista että ulkomaisista lähteistä, joten tulosten käyttökelpoisuuden arviointi oli tärkeä osa tutkimusta.

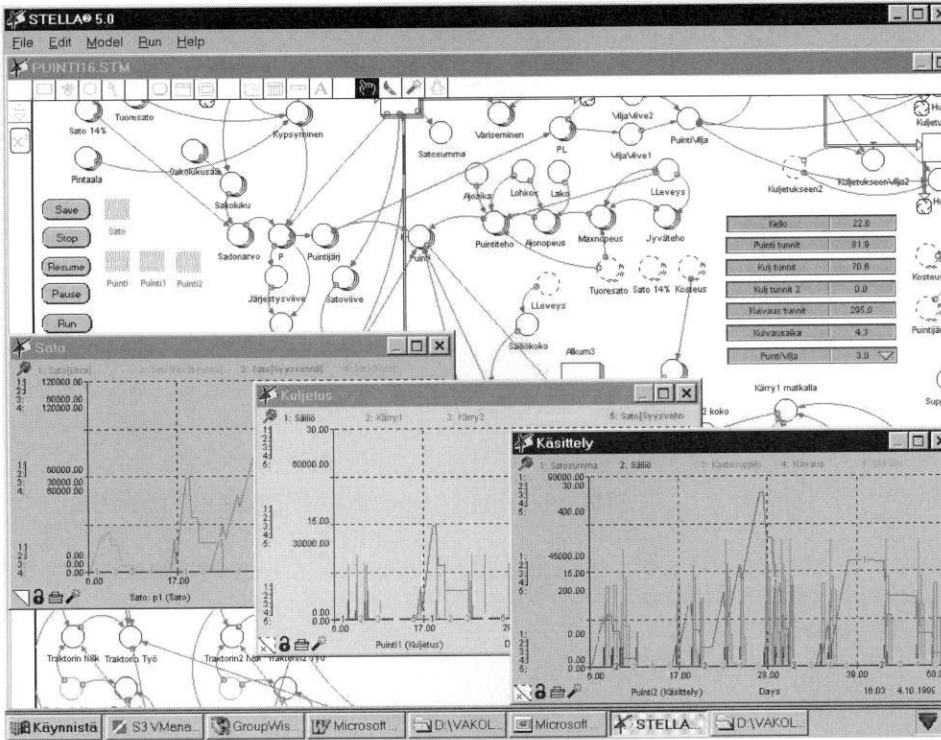


Kuvio 4. Kirjallisuuden ja aivoriihen perusteella saatu esitys käsittelysystemistä.

Samanaikaisesti tiedonkeruun kanssa testattiin kirjallisuuden ja kokemusten perusteella valitun simulointiohjelmiston (Autti ym. 1989, Haapala 1995) käyttöä ensimmäisillä osajärjestelmistä tehdyillä malliversioilla. Simulointikokeilujen perusteella valittiin tarkoitukseen parhaiten soveltuvat mallinnustavat.

Tiedonkeruuta ja simulointia koordinoitiin tutkimustiimin palaverissa, joita pidettiin tarpeen mukaan. Tietoa luokiteltiin siten, että simulointeja varten olisi käytettävissä yhteensopivaa aineistoa. Ongelmaksi muodostui saatavilla olevan tiedon luokittelut, jotka eivät välttämättä olleet yhteensopivia tietotarpeiden kanssa. Mallinnus eteni palaverien välillä ja palaverissa tuli esille kehitystarpeita. Tämän hetkinen malli (versio 17) on teknisesti lähes valmis (kuvio 5). Taloudellisessa osassa on kuitenkin vielä puutteita.

Malli laskee määrittelylle tilalle (mm. sijainti, viljalajikkeet ja niiden pinta-alat) valitun vuoden säätietojen perusteella viljan valmistumisen ja käytettävissä olevan puintiajan. Puintikaluston ominaisuudet, lohkon koko-, muoto- ja kasvuston kuntoparametrit huomioon ottaen ja käsittely- ja kuljetusosan tilanteen perusteella saadaan päivänmittaan puitava määrä. Puitu vilja etenee valitun kuljetuskaluston (kärryjen tilavuus, määrä ja traktorien määrä) avulla peltojen kunnan perusteella saatavalla nopeudella käsittelyyn. Käsittelyn vastaanottokapasiteetti rajoittaa ketjun toimintaa. Vastaanottokapasiteettiin vaikuttavat käsittelyn nopeuden (sää ja viljan kosteus, rehu- vai leipävilja) lisäksi rakennuksen puskurivaraston koko ja kuormausaika.



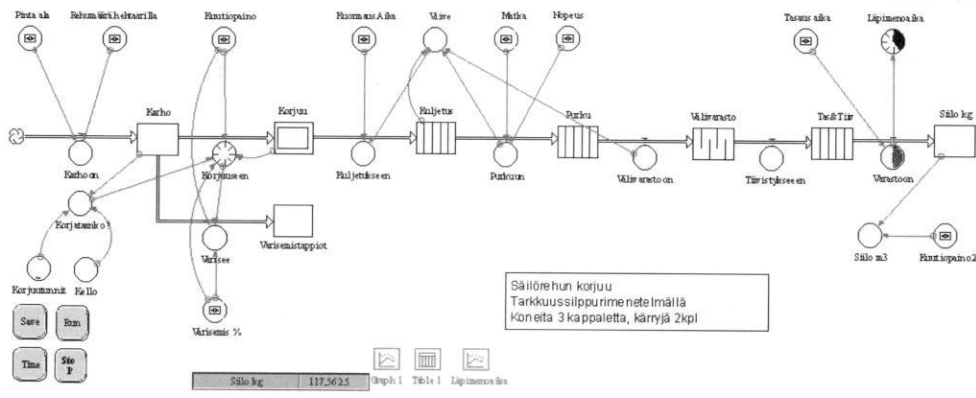
Kuvio 6. Viljasadon korjuu- ja käsittelyketjun simulointi Stella™-ohjelmalla. Tulokset saadaan kuvassa olevan grafiikan lisäksi mm. taulukkomuodossa.

Kaikki parametriarvot lasketaan 10 minuutin ($dt=1/720$ d) välein. Laskenta-menettelmänä on nopea Eulerin algoritmi, koska tapahtumien dynamiikka on varsin hidasta. Kuviossa 6 on esitetty esimerkki simuloinnista.

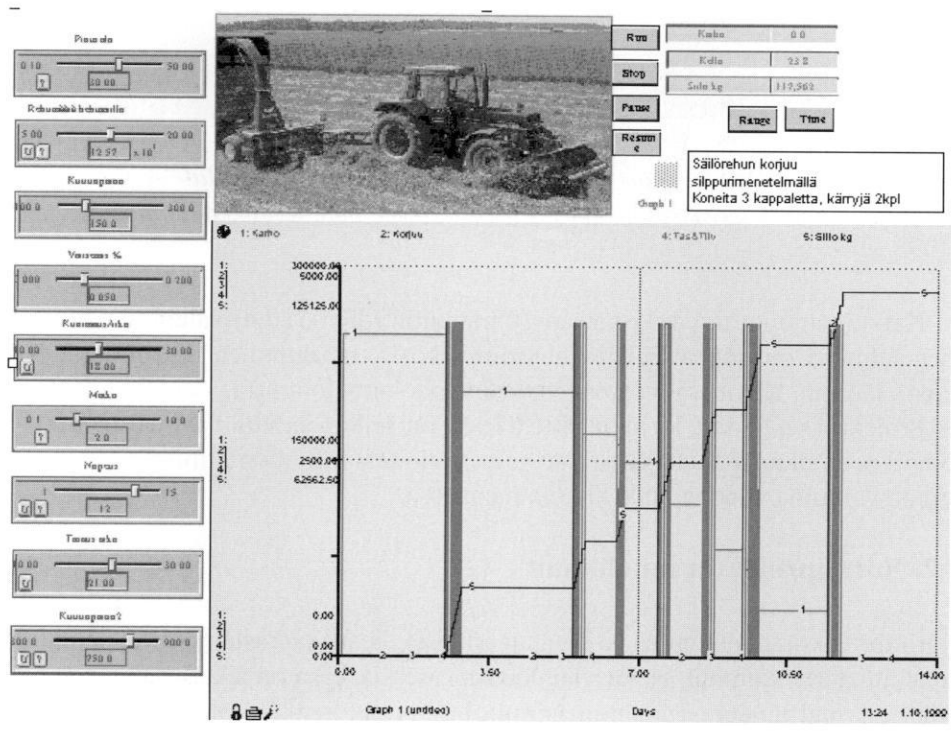
Projektin vaihe tätä kirjoitusta tehtäessä on sellainen, että varsinaiset simuloinnit ovat alkamassa, ts. työstä on valtaosa jo tehty. Simulointituloksista suuri osa on valmiina vuoden 2000 alkuun mennessä.

2.2. Nurmiprojektin simuloinnit

Nurmiprojektissa mallinnus on hieman erilaista, koska tarkasteltava systemi on tapahtumaorientoitunut, ts. kasvien kasvuprosessia, joka on aikadynaaminen, ei erikseen mallinneta. Tapahtumasimulointi on kuitenkin toteutettu samalla Stella™-ohjelmistolla kuin edellä esitetty viljankorjuu- ja varastointiketju (kuviot 7 ja 8). Tämäkin systeemianalyttinen projekti on tekstiä kirjoitettaessa vielä kesken.



Kuvio 7. Nurmiprojektin simulointimalli Stella™-kaaviona.



Kuvio 8. Tarkkuussilppuriketjun simulointi Stella™-ohjelmalla. Tulokset saadaan kuvassa olevan grafitikan lisäksi mm. taulukkomuodossa.

3. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Systeemianalyysi ja simulointi ovat käyttökelpoisia menetelmiä menetelmäketjujen tarkasteluun. Eri tarkoituksiin käytettävät ketjut vaativat kuitenkin eri tyyppistä systeemianalyyttistä otetta. Matemaattiseen mallinnukseen perustuva systeemianalyysi soveltuu hyvin tapauksiin, joissa mallinnettava kohde on numeerisesti kuvattavissa (vrt. Gustafsson 1982, Karvonen ja Varis 1992, Haapala 1995). Tällainen kohde on elintarvikeketju, jonka eri vaiheista on olemassa runsaasti tutkimusaineistoa.

Olemassa olevan tutkimusaineiston käyttöä mallinnuksessa haittaa usein tallessa olevien aineistojen yhteensopimattomuus. Eri tarkoituksiin kerätty aineisto on luokiteltu eri tavoin tai mittaustarkkuus ei riitä luotettavaan laskentaan. Maataloustutkimuksessa, ja biologiseen tuotantoon perustuvassa tutkimuksessa yleensä, mallinnuksen aluksi joudutaankin lähes poikkeuksetta tarkentamaan ja täydentämään ja usein myös itse alusta asti keräämään tarvittavia aineistoja. (vrt. Richter 1986, Karvonen ja Varis 1992, O'Callaghan ym. 1994, Haapala 1995) Meneillään olevissa hankkeissa tämä on myös tullut todistetuksi.

Viljasadon korjuu ja varastointi –projektissa ja Nurmitutkimuksessa simuloitiin eri tyyppisiä tapahtumaorientoituneita ja aikajatkuvia malleja. Käytetty StellaTM-ohjelmisto soveltuu molempiin tarkoituksiin, vaikka ohjelmiston rajat jo tulivatkin vastaan. Graafinen käyttöliittymä on pienissä malleissa helppo, mutta laajat mallit tulevat erittäin helposti epäselviksi. Tapahtumamallien tekemiseen ohjelmisto soveltuu heikommin kuin aikajatkuviin vaikka ohjelmaa onkin kehitetty edellisistä versioista (vrt. Autti ym. 1989).

Kiitokset

Viljasadon korjuu ja varastointi –projektin tutkimusryhmä, MTT/Vakola (Timo Lötjönen, Hannu Mikkola, Henrik Sarin, Antti Suokannas, Tapani Kivinen, Winfried Schäfer ja Jani Aho)

Kirjallisuus

- Autti, J., Eloranta, E. & Hameri, A.-P. 1989. Simulointiohjelmistojen vertailu. Teknillinen korkeakoulu. Tietotekniikan osasto. Tietojenkäsittelyoppi. TKO-C32. 67 s.
- Gustafsson, L., Lanshammar, H. & Sandblad, B. 1982. System och modell. En introduktion till systemanalysen. Studentlitteratur. 275 p.

- Haapala, H. 1988. Lämminilmaeräkuivurin sopeutuva säätö. Pro gradu. Helsingin yliopisto. Maatalousteknologian laitos. 98 s.
- Haapala, H.E.S. 1995. Position Dependent Control (PDC) of plant production. Diss. Agricultural Science in Finland 4: 239-350.
- Haapala, H. 1999. Viljasadon vaihtoehtoiset käsittelytavat. Esitelmä. Agrofood '99. Tampere.
- Haapala, H., Lötjönen, T., Mikkola, H., Sarin, H., Suokannas, A., Kivinen, T., Schäfer, W. & Aho, J. 1999. Viljasadon korjuu ja varastointi -projektin julkaisematon aineisto. Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalousteknologian tutkimus.
- Karvonen, T. & Varis, E. 1992. Mathematical models for crop production. University of Helsinki. Department of crop husbandry. Publ. 32. 218 p.
- Laine, A. 1998. Konekustannusten alentaminen maatalouskoneiden käyttöikää pidentämällä. TTS:n julkaisuja 360.
- O'Callaghan, J., Hossain, A., Dahab, M. & Wyseure, G. 1994. SODCOM: a solar driven computational model of crop growth. In: O'Callaghan, J. (ed.). Solar driven computational plant models. Special issue. Computers and electronics in agriculture 11: 293-308.
- Orava, R. 1980. Maatalouden standardiaikajärjestelmä. Työtehoseura. Maatalous- ja rakennusosasto. Moniste 1.
- Pehkonen, A. 1987. Hyötysuhteen parantaminen maatalousteknologiassa. Maataloustieteen päivät. Suomen maataloustieteellinen seura. Tiedote 9: 196-206.
- Peltola, A. 1985. Energiansäästö viljan lämminilmakuivauksessa. Teoksessa: Energiansäästö viljankorjuussa. TTS julk. 272: 46-86.
- Rekolainen, S. & Posch, M. 1993. Adapting the CREAMS model for Finnish conditions. Nordic hydrology 24: 309-322.
- Richter, J. 1986. Der Boden als Reaktor. Modelle für Prozesse in Boden. Ferdinand Enke. Stuttgart. 239 p.
- Suokannas, A. & Aho, J. 1999. Nurmitutkimusohjelmaan liittyvä julkaisematon aineisto. Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalousteknologian tutkimus.
- Zadeh, L. 1962. From Circuit Theory to Systems Theory. Proceedings of IRE 17: 856-865.

Funktionaaliset elintarvikkeet – esimerkki erityislaadusta

Hannu Korhonen
Maatalouden tutkimuskeskus

Functional foods – examples of superior qualities?

Abstract. The safety and healthiness of foodstuffs have aroused increasing interest among consumers, public health authorities, the research community and the food industries. An efficient quality assurance system is needed to guarantee the safety of foods, which should be applied throughout the food production chain. Such a system should be based on international quality standards, e.g. ISO 9000 and ISO 14000. The competitiveness of food products in national and international markets in the future will be largely determined by these certified quality assurance systems. Food companies are seeking additional marketing value by developing novel food products with superior natural, nutritional or health-promoting qualities. In recent years, functional or health-promoting foods have emerged as a new category of food products which can be considered as examples of superior quality as compared to the corresponding conventional products on the market. The development of functional foods has become a worldwide trend in countries with a high standard of living. Many foodstuffs and food ingredients have been shown in clinical research to have properties which promote human health. Some functional food items have already been developed and launched on the market in Finland. Due to their specific health properties, these products have also found expanding international markets. Although the demand for functional foods is rapidly growing in many countries, their marketing is hampered by the non-existence of an internationally approved definition of functional foods and criteria for their approval. While such regulations for the EU countries may be expected within a few years' time, it is necessary to prepare national regulations in order to streamline the competition in the marketplace and to disseminate fair, unbiased information to the consumers.

Index words: food quality, functional foods, health claims, nutrition and health, regulatory aspects

1. Johdanto

Turvallisuus ja terveellisyys ovat viime vuosina nousseet keskeiseen asemaan elintarvikkeiden laadun valvonnassa ja tutkimuksessa. Myös kuluttajat pitävät näitä tekijöitä hyvin tärkeinä tehdessään elintarvikkeiden ostopäätöksiä. Tähän kehitykseen ovat vaikuttaneet mm. ”geeniruoan” tulo markkinoille, ”hullun lehmän tauti” ja äskettäin eläinrehujen dioksiinijäämät. Suomalaisen ruoan laatua voidaan pitää hyvänä ja jopa erinomaisena, kun arviointiperusteena käytetään mitattavia laatutekijöitä, kuten ravintoarvoa ja raaka-aineiden koostumusta ja puhtautta, ts. vierasaineiden määrää (EELA 1998). 1990-luvulla tehtyjen vertailututkimusten mukaan suomalaiset elintarvikkeet ovat ravintoarvon ja puhtauden suhteen yhtä hyviä tai parempia kuin vastaavat ulkomaiset tuotteet (Kumpulainen 1998). Kotimaisten elintarvikkeiden etuina ovat lisäksi tuoreus, tasainen laatu ja alkuperän jäljitettävyys. Näiden tekijöiden lisäksi kuluttajien ruokavalintoihin vaikuttavat yhä useammin myös nautittavuus (gourmet-laatu) ja toisaalta eettiset ja ekologiset arvot. Ruoan laatukäsite on siten laajentunut nopeasti ja se asettaa uusia haasteita koko elintarvikeketjulle ja valvontaviranomaisille. Funktionaaliset eli terveysvaikutteiset elintarvikkeet-konseptilla on tässä kehityksessä ollut ns. sosiaalinen tilaus ja sen tähden ne ovat saaneet erittäin suurta mielenkiintoa sekä kuluttajien piirissä että elintarviketeollisuudessa.

2. Laatustrategia kotimaisen elintarviketuotannon tueksi

Elintarvikkeen kokonaislaatuun vaikuttavat lukuisat tekijät koko alkutuotantotalostus-myyntiketjun eri vaiheissa. Korkean laadun varmentaminen vaatii siten elintarvikeketjun jokaisen lenkin osalta hyväksytyjen laatustandardien soveltamista ja seurantaa. Elintarvikkeiden laatu vastuun siirryttyä viranomaisilta valmistajille Suomen EU-jäsenyyden myötä, on elintarvikeketjujen laatu järjestelmien laatiminen ja soveltaminen käytäntöön noussut tärkeäksi toimenpiteeksi. Sen perimmäisenä tavoitteena on ylläpitää ja parantaa ruoan kokonaislaatua, erityisesti turvallisuutta. Samalla pyritään lisäämään kuluttajien luottamusta kotimaiseen ruokaan. Näitä päämääriä varten on äskettäin laadittu kansallinen elintarviketalouden laatustrategia ja toimenpideohjelma strategian toteuttamista varten (MMM 1999). *Laatustrategian tavoitteena on hallinnon, tutkimuksen, koulutuksen ja neuvonnan sekä elintarvikeketjun yhteisin toimenpitein kehittää tuotteiden ja toiminnan laatua ja varmistaa laadun säilyminen pysyvästi korkealla tasolla ja samalla parantaa yritysten kilpailukykyä ja kannattavuutta.* Suomalaisilla elintarvikkeilla on laatuun, turvallisuuteen sekä etiikkaan ja ekologiaan liittyviä kilpailuetuja ja vahvuuksia (taulukko 1). Niiden syntyyn ovat vaikuttaneet maamme maantieteellinen sijainti, puhdas ympäristö, kulttuuri, etiikka, monipuolinen tuotantorakenne ja perheviljelmiin perustuva tuotantotapa sekä

Taulukko 1. Suomen elintarviketuotannon laatuvaltteja.

- * Puhdas luonto = puhtaat raaka-aineet
 - vähän torjunta-aineita
 - vähän lannoitteita
 - vähän myrkyllisiä raskasmetalleja
 - vähän ilman saasteita
 - tehokas ympäristökuormituksen valvonta
 - aromikkuus ja korkea ravintoainesisältö
 - * Luontoa säästävät tuotantotavat = ekologisesti kestävät tuotantotavat
 - vähän tehoviljelyä
 - luomuviljelyn yleistyminen
 - täsmäviljelyn yleistyminen (IP-tuotanto)
 - * Eettisesti hyväksyttävät tuotantotavat
 - yksilöllinen kotieläinhoito
 - tehokas kotieläinten terveydenhoito
 - vähän eläintauteja (ei A-ryhmän tauteja)
 - ei hormoneja kotieläinten tuotannossa
 - * Valvottu tuotanto- ja jalostusketju
 - laatusopimustuotanto
 - omavalvontajärjestelmän käyttöönotto
 - laatujärjestelmien soveltaminen koko elintarvikeketjuun
 - tuottajien laatukseläminen
 - * Tehokas elintarvikevalvonta
 - kattava lainsäädäntö
 - paikallinen (kunnallinen) valvontaverkosto
 - salmonellan torjuntaohjelma
 - lihan alkuperämerkintävollisuus
 - * Kansallinen elintarviketuotannon laatustrategia
 - tukee elintarvikeketjun vahvuuksia (turvallisuus, luotettavuus, läheisyys)
 - toimenpideohjelma valmisteilla
-

kattava tuotantopanosten, tuotannon ja elintarvikkeiden valvonta. Laatustrategia tähtää sertifiointikelpoisten ympäristö- ja laatujärjestelmien rakentamiseen elintarviketun eri portaisiin vuoteen 2006 mennessä. Tämä työ on jo toteutettu tai käynnissä monissa yrityksissä ja maataloilla. Elintarviketalouden laatu muodostuu kolmessa portaassa:

1. Lakisääteinen laatu perustuu Euroopan yhteisön ja Suomen lakeihin ja määräyksiin
2. Kansallisen laadun muodostavat vapaaehtoiset laatusopimukset ja -tavoitteet. Esimerkkinä on kansallinen salmonellavalvonta-ohjelma. Kansallisen laadun varmentaa aukoton laatujärjestelmäketju.

3. Erityislaadulla tarkoitetaan erityistä laatuominaisuutta, joka antaa elintarvikkeelle tiettyä lisäarvoa ja mahdollisesti korkeamman hinnan. Erityislaatu voi olla valmistajan kehittämä erityisominaisuus, joka lisää elintarvikkeen ravintoarvoa, turvallisuutta, terveellisyttä tai nautittavuutta. Se voi olla myös ei-mitattava ominaisuus tai erityispalvelu.

Tässä kirjoituksessa tarkastellaan funktionaalisia eli terveysvaikutteisia elintarvikkeita esimerkkinä erityislaadusta.

3. Terveysruokaa uudella vuosituhanella

Kuluttajien kiinnostus elintarvikkeiden terveellisyttä kohtaan on kasvanut voimakkaasti viime vuosina, kun tietous ruoan koostumuksesta ja ravintoaineiden vaikutusmekanismeista on syventynyt. Funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämisestä onkin tullut keskeinen suuntaus niin Suomessa kuin muissakin korkean elintason maissa. Tieteellinen näyttö yksittäisten ravintoaineiden terveysvaikutuksista lisääntyy nopeasti. Terveysvaikutusten tutkimiseksi on kehitymässä oma tieteenala ”Functional Food Science”, joka lähestyy kyseistä aihepiiriä tieteellisestä näkökulmasta (Pascal 1996, Roberfroid 1998). Tämä lähestymistapa on otettu lähtökohdaksi Euroopassa funktionaalisten elintarvikkeiden tuotekehityksessä ja hyväksymismenettelyn laadinnassa (Bellisle et al. 1998, O’Carroll 1999). Toisaalta kuluttajien toiveet ohjaavat entistä enemmän elintarvikkeiden tuotekehitystä ja erityisesti tämä trendi on kohdistunut terveyttä edistävien elintarvikkeiden kehitykseen. Nykypäivän kuluttajalle ei riitä enää erityislaadun mittariksi tuotteen alhainen kalorimäärä tai suolapitoisuus, vaan tuotteella pitää olla hyvinvointia ja terveyttä edistäviä ominaisuuksia. Yhdysvalloissa tämä kehitystrendi on kasvamassa jo mittoihin, jolloin ravitsemus on muuttumassa ”terveellisestä syömisestä” terveysongelmien hoitamiseksi. Ravitsemus käsitetään nykyään yhä enemmän välineeksi sairauksien ehkäisyssä ja terveyden ylläpidossa (Sloan 1999). Monet korkean elintason maat panostavatkin nyt ajatusmalliin, jonka mukaan terveyttä edistävän tai ylläpitävän ravinnon kehittäminen voi tarjota mahdollisuuden terveydenhoitokustannusten alentamiseen. Tämä terveyden omahoitomuoto tulee yhä tärkeämmäksi ihmisten keski-ikänsä kasvaessa (Hollingsworth 1999).

Merkittävän haasteen tuotekehitykselle muodostavat myös markkinoiden lisääntyvä segmentoituminen eli elintarvikkeiden ”räätelöinti” eri kuluttajaryhmille. Mm. urheilijat, laihduttajat ja eri ikäryhmät haluavat nykyään spesifisiä ravintovalmisteita vahvistamaan tiettyjä elintoimintoja (Goldberg 1994, Brouns 1997). Voidaankin todeta, että terveystietoiset kuluttajat ohjaavat nykyään merkittävästi elintarvikkeiden tuotekehitystä. Toisaalta elintarviketeollisuus ja äskettäin

myös monikansallinen lääketieteellisyys ovat havainneet funktionaalisiin elintarvikkeisiin liittyvän suuren markkinapotentiaalin ja ryhtyneet kehittämään spesifisiä merkkituotteita ja tuoteperheitä terveystarkoituksiin ympärille (Byrne 1997, Klont ja Mannion 1998, Witwer 1999). On ilmeistä, että tämä trendi tulee jatkumaan pitkälle uuden vuosituhannen alkaessa, sillä kyseisten tuotteiden arvioidaan valtaavan yli viisi prosenttia maailman elintarvikemarkkinoista seuraavan viiden vuoden aikana. Vastaava markkina-arvo on n. 500 miljardia markkaa vuodessa (Byrne 1997, Hilliam 1998). On ilmeistä, että seuraavan sukupolven funktionaaliset elintarvikkeet kohdistuvat erityisesti tiettyjen elintoimintojen ja mielen tilan säätelyyn sekä ikään ja sukupuoleen liittyvien erityisten ravitsemustarpeiden tyydyttämiseen (Sloan 1999). On selvää, että kuluttajille suunnattu oikea, todenmukainen viestintä nousee tulevaisuudessa yhä tärkeämmäksi tekijäksi kyseisten tuotteiden markkinoinnissa.

4. Määritelmä, hyväksyntämenettely ja terveystarkoitukset – ohjeistoja tarvitaan

Funktionaaliset elintarvikkeet -käsitettä ei ole toistaiseksi määritelty kansainvälisten järjestöjen taholta eikä myöskään kansallisella tasolla Japania lukuunottamatta. Tieteellisessä ja kaupallisessa käytössä on useita määritelmiä, joiden sisältö vaihtelee melkoisesti. On ilmeistä, että nykyinen elintarvikkeiden globalisaatiokehitys huomioonottaen tarvitaan pikaisesti kyseisen käsitteen määrittely ja hyväksyntämenettelyn ohjeistaminen kansainvälisellä tasolla, ennen kaikkea Codex Alimentarius-järjestön toimesta. Tähän ei kuitenkaan päästäne useisiin vuosiin, joten kansallisten tai EU-tason säädösten laatiminen funktionaalisiin elintarvikkeille ja niiden markkinoinnin yhteydessä sallituille terveystarkoituksille on välttämätöntä. Vuodesta 1991 lähtien on Japanissa ollut käytössä erityinen elintarvikeryhmä ”Foods for specified health use”, mikä sisältää tiettyyn terveystarkoitukseen tarkoitettuja elintarvikkeita. Ne hyväksyy sosiaali- ja terveysministeriön alainen lautakunta tiettyjen kriteerien perusteella. Hyväksytyyn tuotteeseen tulee liittää erityinen symbolimerkki (suomalaisen joutsenlipun tapaan) ja selostus tuotteen vaikutuksesta (Arai 1996, Pohjanpalo 1997).

Euroopan yhteisö rahoitti vuosina 1996-1998 yhteishanketta nimeltään ”Functional Food Science in Europe” (FUFOSE), jonka tavoitteena oli selvittää funktionaalisiin elintarvikkeisiin liittyviä tutkimustarpeita, laatia niille tutkimusstrategia ja lainsäädännön kehittämistavoitteet. Hanketta koordinoi ILSI (International Life Science Institute, Europe) ja siihen osallistui jokaisesta EU-maasta vähintään yksi tutkimuksen ja yksi teollisuuden edustaja. Hankkeen tulokset julkaistiin British Journal of Nutrition-sarjassa (Bellisle et al. 1998) samoin kuin Madridissa v. 1998 pidetyn konsensuskokouksen tulokset (Diplock et al. 1999, Salminen ym. 1999). Hankkeessa laadittiin funktionaalisen elintarvik-

keen määritelmä, joka ilmeisesti tulee olemaan perustana EU-tason määritelmälle. Sen epävirallinen suomenkielinen vastine on seuraava:

Elintarvike on terveysvaikutteinen, jos sen on, ravitsemuksellisten ominaisuuksien lisäksi, osoitettu vaikuttavan positiivisesti yhteen tai useampaan tavoitetoimintoon elimistössä joko edistämällä tai ylläpitämällä hyvinvointia tai vähentämällä sairauden riskiä. Terveysvaikutteinen elintarvike voi olla luonnontuote, elintarvike, josta on poistettu tai korvattu haitallisia komponentteja tai muokattu haitallisten komponenttien vaikutuksia teknologian tai bioteknologian keinoin. Terveysvaikutteinen elintarvike voi olla myös tuote, johon on lisätty terveyttä edistäviä valmistusaineita tai lisätty näiden tai ravitsemuksellisesti tärkeiden osien hyväksikäytettyvyyttä tai säilyvyyttä. Tärkeintä on, että terveysvaikutteiset elintarvikkeet ovat päivittäin nautittavaa ruokaa, osa terveellistä ruokavaliota, eivätkä puristeita, kapseleita tai pillereitä.

Vuoden 1998 lopulla Euroopan neuvoston järjestämä kokous ”Forum on Functional Food” antoi tukensa ILSI-hankkeen esitykselle ja korosti tarvetta laatia ja hyväksyä virallisesti Euroopan tasolla funktionaalisten elintarvikkeiden määritelmää, terveysväittämiä ja hyväksyntämenettelyä koskeva ohjeisto (Council of Europe 1999).

Nykyinen Suomen ja EU:n lainsäädäntö ei salli terveysväittämien esittämistä elintarvikkeiden markkinoinnin yhteydessä. Suomessa sovelletaan funktionaalsiin elintarvikkeisiin elintarvikelakia (361/1995), joka kieltää terveyteen liittyvien väittämien esittämisen ja lääkkeellisten tietojen antamisen elintarvikkeen mainonnassa tai päällymerkinnöissä. Ravitsemuksellisia ja elintoimintoihin viittaavia väitteitä voidaan kuitenkin esittää kaikista elintarvikkeista. Tiukasta lainsäädännöstä johtuen on monissa EU:n jäsenmaissa, mm. Englannissa, Hollannissa ja Ruotsissa, laadittu ja otettu elintarviketeollisuudessa käyttöön viime vuosina puolivirallisia terveysväitteiden omavalvontaohjeita (Clydesdale 1996, Roberfroid 1998). Elintarvikevirasto julkaisi Suomessa v. 1997 lääke- ja terveysväitteiden valvontaoppaan (Valvonta 11/1997), joka antaa ohjeita siitä, mitä elintarvikkeiden vaikutuksista ihmisen terveyteen voidaan kertoa pakkausmerkinnöissä ja muussa markkinoinnissa. Elintarvikkeiden Tutkimussäätiö asetti keväällä 1998 tutkimusneuvoston, jonka tehtävänä on antaa pyynnöstä yrityksille ja harkintansa mukaan muille tahoille lausuntoja elintarvikkeiden terveysvaikutuksista tehdyistä tutkimuksista (Heiskanen 1999). Neuvosto ottaa myös kantaa terveysväittämien käyttöön markkinoinnissa ja tekee aloitteita lainsäädännön kehittämisestä tällä alueella, mutta ei kuitenkaan toimi viranomaiselimenä. Terveysväittämien hyväksyminen perustelluissa tapauksissa, joissa tuotteista on olemassa riittävä tieteellinen dokumentointi, olisi kuitenkin tarkoituksenmu-

kaista myös Suomen elintarvikemarkkinoilla. TEKES'in teettämän selvityksen (Suontama 1999) mukaan suomalaiset ravitsemus- ja elintarvikealan asiantuntijat suosittavat, että terveysvaikutteiset elintarvikkeet tulisi määrittellä virallisesti Suomessa ja sopia niiden hyväksymiskriteerit samoin kuin se, miten tutkimuksin osoitetusta terveysvaikutuksesta voi kertoa. Myös Elintarviketeollisuusliitto ry. on äskettäin esittänyt samanlaisen kannanoton.

5. Terveyselintarvikkeiden tutkimukseen ja tuotekehitykseen panostetaan maailmanlaajuisesti

Terveysvaikutteisiksi väitetyjä elintarvikkeita on viime vuosina tullut markkinoille jo monissa maissa ja tämä trendi näyttää yhä kiihtyvän, osittain puuttuvan lainsäädännön johdosta. Todennetusti terveyttä edistäviä tuotteita on kaupan kuitenkin vielä suhteellisen vähän, mutta tieteellisen tutkimuksen kohdentaminen ja syventäminen tuottaa ilmeisesti jo lähivuosina runsaasti todellisia terveyselintarvikkeita, jotka on suunnattu tietyille kuluttajaryhmille tai tiettyjen sairauksien (mm. sydän- ja verisuonitaudit, reumataudit, ruoansulatuskanavan infektioaudit, osteoporoosi, diabetes ja syöpätaudit) riskin vähentämiseen.

Funktionaalisten elintarvikkeiden kehittäminen aloitettiin Japanissa noin 15 vuotta sitten ja Japani onkin johtava maa tällä sektorilla, mutta Yhdysvallat ja Eurooppa ovat saavuttaneet nopeasti etumatkaa voimakkaan tutkimuspanostuksensa avulla. Japanissa on myyntiin hyväksytyjä tuotteita jo yli 120 ja hyväksymiskäsittelyyn jätettyjä pari sataa. Hyväksytyistä tuotteista suurin osa vaikuttaa edullisesti ruoansulatuskanavan toimintaan. Toinen suuri ryhmä tuotteista alentaa veren kolesterolitasoa. Useimmat näistä tuotteista ovat tyypiltään energia- ja urheilujuomia, makeisia, keksejä ja aamiaismuroja. Myös probioottisia hapanmaitovalmisteita on nyt hyväksytty markkinoille. Raaka-aineina on yleisimmin käytetty soijaa, riisiä, maitoa tai teenlehtiä. Vaikuttavina aineosina on hyväksytty mm. proteiineja, peptidejä, kuituja, polyfenoleja, oligosakkarideja, hivenaineita, kivennäisaineita, vitamiineja tai probioottisia bakteereja (Arai 1996, Salminiitty 1999).

Yhdysvalloissa on funktionaalisten elintarvikkeiden, lähinnä "nutraceuticals"-termillä kutsuttujen tuotteiden kehittäminen kohdistunut erityisesti vähäkaloristen, kuiduilla, vitamiineilla ja kivennäisaineilla rikastettujen elintarvikkeiden ja varsinkin viljatuotteiden, tuotekehitykseen (Sloan ja Stiedemann 1996, Brower 1998, Ohr 1999). Useimpien täydennettyjen tuotteiden todellisia terveysvaikutuksia ihmisissä ei kuitenkaan ole tutkittu tai dokumentoitu riittävästi. Kauran liukoinen kuitu, beta-glukaani, hyväksyttiin USA:ssa v. 1997 (ja soijaproteiini v. 1999) terveysvaikutteiseksi aineosaksi ja terveysväittämän perusteeksi sydän- ja verisuonitautien riskin vähentämisessä. Nykyinen tutkimus kohdistuu erityi-

sesti kasviperäisiin biomolekyyliin (mm. antioksidantit, fytoestrogenit, kuidut ja lipidit), kun taas probioottiset maitohappobakteerit ja niiden kasvua edistävät oligosakkaridit (prebiootit) ovat vasta tulossa tutkimuskohteiksi Yhdysvalloissa (Hasler 1998). USA:n markkinoille on äskettäin lanseerattu mm. kolesterolia alentavia levitteitä, kaurakuitu- ja soijavalmisteita ja probioottibakteereja sisältäviä valmisteita. Amerikkalaisten kuluttajien kiinnostus näyttää nopeasti siirtyvän tämän tyyppisiin terveystuotteisiin vähäkaloristen elintarvikkeiden rinnalle (Kauppila 1999, Sloan 1999, Witwer 1999).

Euroopassa ovat probioottiset eli terveellisiä maitohappobakteereja sisältävät maitovalmisteet nykyään merkittävin funktionaalisten elintarvikkeiden ryhmä (Coussement 1997, Hilliam 1998, Sanders 1998). Probioottisten bakteerien lisäksi sisältävät uusimmat tuotteet myös prebioottisia yhdisteitä ja eräitä tuotteita on täydennetty vitamiineilla ja / tai kalsiumilla. Samalla tuotevalikoima on laajentunut hedelmäjuomiin, viljapohjaisiin elintarvikkeisiin, lihavalmisteisiin ja jopa makeisiin. Probioottisiksi väitettyjä valmisteita on markkinoilla eri maissa yhteensä jo kymmeniä, mutta hyödyllisistä terveysvaikutuksista ihmisessä on toistaiseksi olemassa riittävästi tutkimustuloksia vain muutaman bakteerikannan osalta (Salminen et al. 1998). Tässä suhteessa tilanne on sama kuin käsitteellä ”funktionaalinen elintarvike”, sillä probiootti-sanaa ei vielä ole virallisesti määriteltä kansainvälisellä tasolla. Samalla kun kilpailu maailman probioottimarkkinoilla näyttää kiihtyvän, joutuvat kuluttajat tekemään yhä vaikeampi valintoja nopeasti laajenevien tuotevalikoimien ja vaikeasti todennettavien mainos tekstien edessä.

Tieteellisen ja kaupallisen mielenkiinnon kohteeksi Euroopassa ovat viime vuosina nousseet myös viljakasveissa, kuten soijassa, rukiissa, kaurassa ja pellavassa runsaasti esiintyvät kuituyhdisteet, varsinkin fytoestrogenit ja lignaanit, sillä niiden uskotaan ehkäisevän hormoniperäisten syöpien sekä sydän- ja verisuonitautien riskiä (Anderson ja Garner 1997, Mazur et al. 1998). Samanlaista mielenkiintoa ovat herättäneet marjojen, hedelmien ja vihannesten sisältämät fenoliset yhdisteet ja karotenoidit, joilla on mm. hapettumista estävää vaikutusta. Erityisesti marjojen flavonoidien uskotaan ehkäisevän sekä sydän- ja verisuonitautien että tiettyjen syöpätautien riskiä (Knekt et al. 1996, Hollman ja Katan 1997, Meltzer ja Malterud 1997, Puupponen-Pimiä 1998). Vaikka eläinkokeissa ja väestötason tutkimuksissa ihmisillä on näiden yhdisteiden saannin ja mainittujen sairauksien esiintymisen välillä todettu käänteinen yhteys, tarvitaan kuitenkin ilmeisesti vielä useiden vuosien tutkimustyö ennenkuin voidaan varmuudella todeta kyseisten kasvibiomolekyylien edullinen vaikutus ihmisen terveyteen (World Cancer Fund 1997, Hasler 1998). Kasvavaa kiinnostusta on osoitettu maailmanlaajuisesti myös mauste- ja yrttikasvien sekä teen mahdollisia terveysvaikutuksia kohtaan (Holm 1999). On selvää, että tulevaisuudessa terveysvaikutteisiin elintarvikkeisiin haetaan todennettujen terveysvaikutusten lisäksi lisäarvoa myös innovatiivisista tuotemuodoista ja kuluttajia miellyttävistä organoleptisistä ominaisuuksista.

6. Suomessa tavoitteeksi kilpailuedut ja kansanterveys

Terveysvaikutteiset elintarvikkeet-termi on vakiintumassa Suomessa kuluttajien ja tiedotusvälineiden osoittaman suuren mielenkiinnon myötä. Näihin elintarvikkeisiin kohdistuvat mahdollisuudet sekä kansanterveyden edistämiseksi että elintarvikkeiden kilpailuvalttina on huomioitu sekä julkisen että teollisuuden tutkimusrahoituksen tahoilta. Terveysvaikutuksiin suunnattu elintarviketutkimus on viime vuosina kasvanut voimakkaasti mm. TEKES'in rahoittaman "Uudistuva elintarvike"-ohjelman, Nordisk Industrifond'in rahoittaman "Nordfood"-ohjelman, EU-rahoitteisten tutkimusohjelmien ja kansallisen elintarvikeklusteriohjelman myötä (Salo ym. 1998, Ryhänen 1999). On ilmeistä, että Suomessa panostetaan tällä hetkellä terveystaiteisten elintarvikkeiden tutkimukseen elintarviketutkimuksen kokonaispanostukseen verrattuna eniten EU-maiden joukossa. Elintarviketeollisuusliiton arvion mukaan terveyselintarvikkeisiin kohdistuva tutkimuspanos ylittänee Suomessa nykyään 50 miljoonan markan tason, mikä on yli 10 prosenttia elintarvikealan T&K-panostuksesta. Tutkimuksen ta-soa voidaan pitää myös korkeana, sillä Suomessa on kehitetty ja lanseerattu markkinoille jo useita terveystaiteisia elintarvikkeita, jotka ovat menestyneet myös ulkomaisessa kilpailussa. Niitä ovat Benecol-margariini, Gefilus-probioottituotteet ja ksylitolia sisältävät elintarvikkeet. Mäntyöljystä peräisin olevaa sterolijohdannaisista sisältävän Benecol'in edullinen vaikutus veren kolesterolitasoon on selkeästi osoitettu ihmisillä tehdyissä tutkimuksissa (Miettinen et al. 1995). Probioottista *Lactobacillus* GG- maitohappobakteeria sisältävillä GEFILUS-maitovalmisteilla on todettu monia edullisia vaikutuksia suolistoflooraan ja immuunijärjestelmään (Saxelin 1995, Salminen 1996, Salminen et al. 1998). Lukuisat tutkimukset jo yli 20 vuoden ajalta ovat osoittaneet ksylitolin estävän hammaskariesta. Suomessa on kehitetty ja tuotu markkinoille viime aikoina myös useita muita elintarvikkeita, joilla väitetään olevan terveystaiteä edistäviä ominaisuuksia, mutta kaikista ei ole vielä julkaistu kliinisiä tutkimustuloksia (taulukko 2).

Tiiviin tutkimuksen kohteena ovat Suomessa nyt probioottisten maitohappobakteerien lisäksi kasvipäriset biomolekyylit, mm. prebioottiset kuidut, kasvipäriset antioksidantit, kasvisterolit ja -estrogeenit sekä pellavan ja marjojen öljyt (Johansson 1998, Karppinen et al. 1998, Haila 1999, Kontula 1999, Mattila-Sandholm ja Salminen 1999). Kotimaisten luonnonmukaisten ja viljeltyjen marjojen (mm. mustaherukka, mansikka, mustikka, puolukka, juolukka, karpalo, lakka, tyrnimarja) tiedetään sisältävän runsaasti flavonoideja (Häkkinen et al. 1999, Kumpulainen et al. 1999) ja vitamiineja (Hägg et al. 1995). Lajikkeilla ja arktisilla kasvuolosuhteilla näyttää olevan vaikutusta näiden biomolekyylien pitoisuuksiin. Rukiin mahdollisia terveystaiteuksia on tutkittu Suomessa jo kauan ja kauraan, pellavaan ja tattariin liittyviä vastaavia tutkimushankkeita on myös käynnistetty viime vuosina. Rukiin fytoestrogeenit ehkäisevät laboratorio-

Taulukko 2. Suomessa kehitettyjä funktionaalisia elintarvikkeita.

Tuotenimi	Tuotetyyppi	Vaikuttavat aineet	Osoitettu tai väitetty terveysvaikutus
Gefilus	Maitotuotteet Hedelmämehut	Lactobacillus GG- maitohappobakteeri	Tehostaa vatsan ja suoliston vastustuskykyä haitallisia bakteereja ja viruksia vastaan Auttaa vatsan äkillisissä toimintahäiriöissä Hillitsee allergista tulehdusta ja vähentää allergiaoireita
Yosa	Jogurtin kaltainen kaurahapatevalmiste, jossa marjoja tai hedelmiä	Kaurakuitu Maitohappobakteeri (L. acidophilus) Bifidobakteeri (B. bifidum)	Tasapainottaa suoliston bakteerikantaa, alentaa kolesterolia
Benecol	Margariini	Kasvistanoli	Alentaa kolesterolia
Xylitol	Makeiset	Ksylitoli	Ehkäisee hammasmätää ja korvatulehdusta
Pan-suola	Erytisuokavali- valmiste	Kalium- ja magnesiumsuolat	Alentaa verenpainetta
Multi-Bene	Erytisuokavali- valmiste	Kalium- ja magnesium- suolat + kasvisterolit	Alentaa verenpainetta ja kolesterolia
Flavomare	Mauste	Flavonoidit	Antioksidantti
Balanssi	Lihavalmisteet	Rypsiöljy	Alentaa kolesterolia
Hyvää huomenta	Hedelmäjuoma	Prebiootti (inuliini)	Vatsan ja suoliston toimintaa edistävä

ja eläinkokeiden perusteella hormoniperäisiä syöpiä (Mazur et al. 1998). Ruisleipää pidetään terveellisenä elintarvikkeena kuitenkin ennen kaikkea suuren kuitupitoisuutensa ansiosta (Poutanen ym. 1998). Suomalaisen tutkimuksen mukaan ruisleivän säännöllinen syöminen alentaa seerumin kolesterolitasoa miehillä, mutta ei naisilla (Leinonen et al. 1999). Rukiin osalta tarvitaan vielä lisää vaikutusmekanismeja koskevia ja kliinisiä tutkimuksia ennen kuin ruisruotteita voidaan pitää funktionaalisina elintarvikkeina. Terveyttä edistäviä aineosia etsitään monissa suomalaisissa tutkimushankkeissa myös ternimaidosta ja juustoherasta (Tupasela ja Korhonen 1998, Korhonen 1999), kananmunista (Aro 1998), kaaleista, sipuleista ja tomaatista. Potentiaalisia funktionaalisten elintarvikkeiden raaka-aineita on lueteltu taulukossa 3.

Suomessa tuotetut elintarvikkeiden raaka-aineet ovat tunnetusti ”puhtaita” ja soveltuvat siten erinomaisesti edullisesti vaikuttavien aineosien konsentroituihin

Taulukko 3. Suomessa tuotettuja funktionaalisten elintarvikkeiden potentiaalisia raaka-aineita ja niiden vaikuttavia yhdisteitä.

Raaka-aine	Vaikuttava yhdiste
Marjat	Flavonoidit
- luonnonvaraiset ja viljellyt (juolukka, puolukka, karpalo, mansikka, mustaherukka, mustikka, lakka, tyrnimarja)	Orgaaniset hapot Kuitu (polysakkaridit) Vitamiinit (A, C ja E) Gammalinoleenihappo (GLA)
Pellava	
- pellavarouhe	Flavonoidit, lignaanit, musiini
- pellavaöljy	α -linoleenihappo
Rypsi	Rypsiöljy, fytosterolit
Kaura	Liukoinen kuitu (β -glukaani)
Ruis	Liukenematon kuitu (fytoestrogeenit) Liukoinen kuitu (arabinoksyalaani)
Kasvikset/yrtit	
- tomaatti	Lykopeeni
- yrtit	Flavonoidit, orgaaniset öljyt, antimikrobiset yhdisteet
- hapankaali	C-vitamiini, orgaaniset hapot, antimikrobiset yhdisteet
- sikuri	Polysakkaridit
- sipulit	Flavonoidit
Ternimaito	Spesifiset vasta-aineet, kasvutekijät
Maitoproteiinit	Bioaktiiviset peptidit, antimikrobiset yhdisteet
Laktoosin johdannaiset	Laktuloosi, laktitoli
Kananmunan proteiinit	Ovomusiini, lysotsyymi, spesifiset vasta-aineet

tai eristämiseen, jos riittävän saannin turvaaminen sitä vaatii. Tutkimusta tulisi tulevaisuudessa suunnata erityisesti sellaisten terveysvaikutteisten elintarvikkeiden kehittämiseen, jotka edistävät suomalaista kansanravitsemusta ja -terveyttä. Keskeisinä tavoitteina tulisi tällöin olla sydän- ja verisuonitautien, syöpäsairauksien, allergioiden, autoimmuunisairauksien ja osteoporoosin riskin vähentäminen ja oireiden lievittäminen. Suomalainen lääketieteellinen tutkimus on näillä alueilla korkeatasoista. Olisi hyvin tarkoituksenmukaista aloittaa lääketieteellisen ja elintarvike- ja ravitsemustutkimuksen yhteistyön pohjalta kansallinen tutkimusohjelma, joka tähtää yllämainittuihin tavoitteisiin. On myös syytä korostaa, että funktionaalisten elintarvikkeiden erityislaatu saa parhaiten kilpailuetua ja kansainvälistä markkinapohjaa tutkimustiedosta, joka perustuu luotettaviin tieteellisiin tutkimuksiin, joissa tuotteen terveyttä edistävä vaikutus on vakuuttavasti osoitettu ihmisissä.

7. Yhteenveto

Elintarvikkeiden laadulla on tulevaisuudessa yhä tärkeämpi merkitys kilpailutekijänä. Elintarvikkeiden turvallisuuden takaamiseksi laadun varmentamisen tulee ulottua koko elintarvikeketjuun. Kansainväliset laatu- ja ympäristöjärjestelmät muodostavat perustan lakisääteiselle laadulle ja niiden soveltaminen ketjun eri vaiheisiin on laatutyön ensisijaisia tehtäviä. Kansalliset laatuohjelmat voivat parhaimmillaan antaa elintarvikkeille kilpailuetua kansainvälisillä markkinoilla, mutta tulevaisuudessa markkinavaltina tulee todennäköisesti olemaan yhä enemmän elintarvikkeisiin sisältyvä erityislaatu. Funktionaaliset eli terveysvaikutteiset elintarvikkeet ovat hyvä esimerkki erityislaadusta, jossa yrityksen innovatiivisuus ja T&K-panostus heijastuvat selkeästi. Nämä elintarvikkeet ovat viime vuosina kasvaneet maailmanlaajuiseksi trendiksi, jossa on sekä markkinaimua että teollisuuden työntöä. Korkean elintason maissa elintarvikemarkkinoille tulvii nykyään yhä kiihtyvällä vauhdilla terveysvaikutteiseksi väitetyjä elintarvikkeita. Niiden markkinoinnin ongelmana on edelleen kansainvälisesti hyväksytyt määritelmän ja hyväksyntäkriteerien puuttuminen muissa maissa paitsi Japanissa. Viime vuosina on monissa EU-maissa elintarviketeollisuus yhteistyössä viranomaisten kanssa pyrkinyt laatimaan puolivirallisia omavalvontaohjeita kyseisille elintarvikkeille samoin kuin ohjeistoja hyväksyttävistä terveysväittämisistä. Tämä tarve lisääntyy jatkuvasti sekä kuluttajien että teollisuuden taholta sitä mukaa kuin tuotevalikoimat kasvavat ja tuoteinformaation valvonta vaikeutuu kansainvälisen kaupankäynnin kasvun myötä. Suomi on funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämisen kärkimaita maailmassa ja muutamia innovaatioita on jo lanseerattu maailman markkinoille. Tämän aseman säilyttämiseksi tulisi panostaa erityisesti kotimaisten elintarvikeraaka-aineiden tutkimukseen ja tuotekehitykseen ja suunnata tämä toiminta maamme kansanterveyden

kannalta keskeisiin tautiryhmiin. On odotettavissa, että näin avautuu markkinoita myös muissa maissa, joissa kansanterveyttä uhkaavat samat sairaudet kuin Suomessa.

Kirjallisuus

- Anderson, J.J.B. & Garner, S.C. 1997. Phytoestrogens and human function. *Nutrition Today* 32: 232-239.
- Arai, S. 1996. Review: Studies on functional foods in Japan – state of the art. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 60: 9-15.
- Aro, H. 1998. Kananmunan moninaiskäytön kehittäminen. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 35. 66 s.
- Bellisle, F., Diplock, A.T., Hornstra, G., Koletzko, B., Roberfroid, M., Salminen, S. & Saris, W.H.M. 1998. Functional Food Science in Europe. *British Journal of Nutrition*. Vol. 80 Supplement 1, August, S1-S193.
- Brouns, F. 1997. Functional foods for athletes. *Trends in Food Science & Technology* 8: 358-363.
- Brower, V. 1998. Nutraceuticals: Poised for a healthy slice of the healthcare market? *Nature Biotechnology* 16: 728-731.
- Byrne, M. 1997. Pump it up! Fortified future for functional foods. *Food Engineering International*, October: 42-48.
- Council of Europe. 1999. Forum on functional food. Proceedings of a seminar, 1-2 December 1998, Strasbourg. Council of Europe Publishing, Strasbourg. 371 p.
- Clydesdale, F. 1997. A proposal for the establishment of scientific criteria for health claims for functional foods. *Nutrition Reviews* 55: 413-422.
- Coussement, P. 1997. Powerful Products. *The World of Ingredients*, August: 12-17.
- Diplock, A.T., Aggett, P.J., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E.B. & Roberfroid, M.B. 1999. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*. Vol. 81 Supplement 1, S1-S27.
- EELA 1998. Eläimistä saatavien elintarvikkeiden vierasainetutkimukset. Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos. Oy Edita Ab, Helsinki. 55 s.
- Elintarvikevirasto. 1997. Lääke- ja terveysväitteiden valvontaopas. Valvonta 11/1997. 19 s.
- Goldberg, I. 1994. *Functional Foods*. Chapman and Hall, New York, London. 571 p.
- Haila, K. 1999. Effects of carotenoids and carotenoid-tocopherol interaction on lipid oxidation *in vitro*. Ph. D. Thesis. University of Helsinki, Department of Applied Chemistry and Microbiology. EKT - series 1165, 81 p. and suppl.

- Hasler, C. 1998. Functional Foods: Their role in disease prevention and health promotion. *Food Technology* 52 (11): 63-70.
- Heiskanen, S. 1999. Elintarvikkeiden Tutkimussäätiön perustama neuvosto avustaa yrityksiä terveysvaikutuksen arvioinnissa. *Kehittyvä Elintarvike* 10 (4): 29.
- Hilliam, M. 1998. Functional foods in Europe. *The World of Ingredients*, March/April: 45-47.
- Hollingsworth, P. 1999. Food priorities for an aging America. *Food Technology* 53 (5): 38-40.
- Hollman, P.C.H. & Katan, M.B. 1997. Absorption, metabolism and health effects of dietary flavonoids in man. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 51: 305-310.
- Holm, Y. 1999. Yrttien, kasviuutteiden tai yksittäisten aineosien lisääminen elintarvikkeisiin. *Kehittyvä Elintarvike* 10 (4): 10-11.
- Hägg, M., Ylikoski, S. & Kumpulainen, J. 1995. Vitamin C content in fruits and berries consumed in Finland. *Journal of Food Composition and Analysis*. 8: 12-20.
- Häkkinen, S., Kärenlampi, S., Heinonen, M., Mykkänen, H. & Törrönen, R. 1999. Content of the flavonols quercetin, myricetin and kaempferol in 25 edible berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47: 2274-2279.
- Johansson, A. 1999. Availability of seed oils from Finnish berries with special reference to compositional, geographical and nutritional aspects. Ph.D. Thesis. Department of Biochemistry and Food Chemistry. University of Turku. 69 p. and suppl.
- Karppinen, S., Poutanen, K. & Mykkänen, H. 1998. Ravintokuitu ja oligosakkaridit - kiinnostus terveysvaikutuksiin lisääntyy. *Kehittyvä Elintarvike* 9 (1): 20-21.
- Kauppila, J. 1999. USA:n terveysvaikutteisten elintarvikkeiden ja ravintovalmisteiden business-trendit. *Kehittyvä Elintarvike* 10 (5): 17-19.
- Klont, R. & Mannion, P. 1998. Nutritionals, the final frontier. *The World of Ingredients*, March/April: 39-44.
- Knekt, P., Järvinen, R., Reunanen, A. & Maatela, J. 1996. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. *British Medical Journal* 312: 478-481.
- Kontula, P. 1999. In vitro and in vivo characterization of potential probiotic lactic acid bacteria and prebiotic carbohydrates. Ph. D. Thesis. *Finnish Journal of Dairy Science* 54 (1), 84 p. and suppl.
- Korhonen, H. 1996. Terveysvaikutukset ohjaavat yhä voimakkaammin elintarvikkeiden kehitystä. *Kehittyvä Elintarvike* 7 (1): 8-9.
- Korhonen, H. 1997. Funktionaaliset eli terveysvaikutteiset elintarvikkeet. *Kotitalous* 61 (11): 4-6.
- Korhonen, H. 1998. Funktionaaliset elintarvikkeet - uuden vuosituhanen terveysruokaa? *Elintarvike ja terveys* 12 (2-3): 4-11.

- Korhonen, H. 1999. Maidon uudet mahdollisuudet. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 55: 18-29.
- Kumpulainen, J. (toim.) 1998. Suomalaisten elintarvikkeiden kilpailukyky- turvallisuus ja ravitsemuksellinen laatu. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 98 s.
- Kumpulainen, J.T., Lehtonen, M. & Mattila, P. 1999. Trolox equivalent antioxidant capacity of average flavonoids intake in Finland. The Proceedings of the Second International Conference on Natural Antioxidants and Anticarcinogens in Nutrition, Health and Disease. 24-27 June 1998, Helsinki, Finland. Teoksessa: Kumpulainen, J.T. & Salonen, J.T. (toim.). Special Publication No. 240. The Royal Society of Chemistry, MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall.
- Leinonen, K., Poutanen, K. & Mykkänen, H. 1999. Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol. *Journal of Nutrition* 129 (in press).
- Mazur, W., Wähälä, K., Wang, G. & Adlercreutz, H. 1998. Dietary phytoestrogens – from chemistry to chemoprevention. *Kemia-Kemi* 25: 48-55.
- Meltzer, H.M. & Malterud, K.E. 1997. Can dietary flavonoids influence the development of coronary heart disease? *Scandinavian Journal of Nutrition* 41: 50-57.
- Miettinen, T.A., Puska, P., Gylling, H., Vanhanen, H.T. & Vartiainen, E. 1995. Reduction of serum cholesterol with sitostanol- ester margariini in a mildly hypercholesterolemic population. *New England Journal of Medicine* 333: 1308-1312.
- MMM 1999. Suomen elintarviketalouden laatustrategia ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön elintarvikkeiden laatujohtoryhmä. 23 s.
- O'Carroll, P. 1999. The shape of functional foods. *The World of Ingredients*. September: 54-57.
- Ohr, L.M. 1999. Functional foods leave no aisle unfortified. *Prepared Foods*, May: 39-50.
- Pascal, G. 1996. Functional foods in the European Union. *Nutrition Reviews* 54: S29-S32.
- Pohjanpalo, M. 1997. Funktionaaliset elintarvikkeet hyväksytään: Terveysruoka suosittu. *Elintarvikevalvonta* 3: 46-49.
- Poutanen, K., Liukkonen, K., Härkönen, H., Mazur, W. & Adlercreutz, H. 1998. Miksi ruisleipä on terveellistä? *Kemia-Kemi* 25: 235-238.
- Puupponen-Pimiä, R. 1998. Kasvien terveysvaikutteiset yhdisteet. *Kemia-Kemi* 25: 655-659.
- Roberfroid, M.B. 1996. Functional effects of food components on the gastrointestinal system. *Nutrition Reviews* 54: S38-S42.
- Roberfroid, M.B. 1998. Concepts and strategy, functional food science. *The World of Ingredients*, March/April: 34-38.

- Ryhänen, E.-L. 1999. Mitä tutkitaan Elintarvikeklusterin tutkimusohjelmassa? *Kehittyvä Elintarvike* 10 (1): 30-31.
- Salminen, S. 1996. Probiotit funktionaalisissa elintarvikkeissa. *Kehittyvä Elintarvike* 7 (1): 10-12.
- Salminen, S., Isolauri, E., Väänänen, K. & Aro, A. 1999. Terveysvaikutteiset elintarvikkeet - Mihin suuntaamme Euroopassa? *Suomen Lääkärilehti* 54 (5): 509-511.
- Salminen, S., Ouwehand, A.C. & Isolauri, E. 1998. Clinical applications of probiotic bacteria. *International Dairy Journal* 8: 563-572.
- Salminiitty, J. 1999. Japanin elintarvikemarkkinat- terveystuotteisuuden kehitys. *Kehittyvä Elintarvike* 10 (5): 14-16.
- Salo, A., Kauppila, J. & Salminiitty, J. 1998. Elintarviketeollisuuden teknologiset menestystekijät. *TEKES Teknologiakatsaus 60/98*, Helsinki 1998, 71 s.
- Sanders, M.E. 1998. Overview of functional foods: Emphasis on probiotic bacteria. *International Dairy Journal* 8: 341-347.
- Saxelin, M. 1995. Development of dietary probiotics: estimation of optimal *Lactobacillus GG* concentrations. Ph.D. Thesis. Department of Biochemistry and Food Chemistry. University of Turku. 80 p. and suppl.
- Sloan, A.E. 1999. Top ten trends to watch and work on for the millennium. *Food Technology* 53 (August): 40-60.
- Sloan, A.E. & Stiedemann, M.K. 1996. Food fortification: From public health solution to contemporary demand. *Food Technology* 50 (June): 100-108.
- Suontama, L. 1999. Miten kertoa terveystuotteisista elintarvikkeista? *TEKES Teknologiakatsaus 76/99*, Helsinki 1999, 52 s.
- Tupasela, T. & Korhonen, H. 1998. Juustoherasta voi valmistaa monia terveystuotteisia elintarvikkeita. *Kemia-Kemi* 25: 239-243.
- Witwer, R.S. 1999. Marketing bioactive ingredients in food products. *Food Technology* 53 (April): 50-53.
- World Cancer Research Fund and the American Institute for Cancer Research. 1997. *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A Global Perspective*. 670 p.

III

Maatilayritysten muutospainheet

– taloudelliset ja teknologiset

valinnat

Uudistuva maatalouspolitiikka lisää viljelijäin halukkuutta luomutekniikkaan

Kyösti Pietola
Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, Finland

Alfons Oude Lansink
Wageningen Agricultural University, the Netherlands

Agricultural policy reforms increase farmer incentives to switch into organic farming technologies

Abstract. This paper estimates farmer's choice between standard and organic farming technologies as a discrete choice that results from a finite period dynamic optimization problem. The optimization problem is numerically solved by iterating on Bellman equation backwards in time while the unknown parameters of the model are estimated by a switching type Probit MLE. The maximized values of the uncertain revenue streams are simulated by Monte Carlo simulation technique.

The results suggest that decreasing output prices and returns to the standard farming and excess subsidies granted for organic farming have been triggering switches to the organic technology. Thus, even income neutral policy reforms, which decrease price support and compensate the resulting income losses by direct income transfers, will increase farmer incentives to switch into organic farming. The switch has also been encouraged on farms having large land areas and low yields. The switch has, on the other hand, been discouraged by livestock intensive or otherwise either labor or capital intensive production.

Index words: discrete choice, dynamic programming, organic farming, switching regression

1. Johdanto

Markkinaympäristöllä ja politiikalla on yrittäjän itsensä lisäksi keskeinen vaikutus siihen, mihin suuntaan yksittäisten yritysten teknologia ja koko toimiala kehittyvät. Poliitiikka ja markkinaympäristö tuottavat kannusteet yritysten innovaatioille ja asettavat säännöt niiden teknologiavalinnoille. Suomen maataloudessa politiikan ja teknologiavalintojen välinen vuorovaikutus korostuu erityisesti, koska maatalouspolitiikan keskeisimmillä välineillä pyritään nimenomaan vaikuttamaan viljelijäin teknologiavalintoihin, kuten valintaan luonnonmukaisen ja tavanomaisen teknologian välillä.

Luonnonmukaisesti viljeltyjen tuotteiden markkinat ovat olleet, ainakin kuluttajahaastatteluihin perustuvien tutkimusten mukaan, myötätuulessa. Yhä kasvava osa kuluttajista on haastatteluissa osoittanut kiinnostusta luomutuotteisiin ja ollut halukas maksamaan niistä tavanomaisesti viljeltyjä tuotteita korkeamman hinnan. Myönteisistä haastattelutuloksista huolimatta luonnonmukaisen tuotteiden markkinat ovat kasvaneet, aivan viimevuosien kehitystä lukuun ottamatta, varsin hitaasti. Luonnonmukaisesti tuotettujen elintarvikkeiden osuus on ollut vain noin yksi prosentti suurimpien päivittäistavaraketjujen myynnistä.

Syy siihen, etteivät erittäin myönteiset markkinanäkymät ole käytännön kauppasa realisoituneet, voi olla myös luonnonmukaisesti viljeltyjen tuotteiden tarjonnassa. Luonnonmukaisesti viljelty peltoala kasvoi 1980-luvulla ja vielä 1990-luvun alussakin varsin hitaasti. Luomutuotteiden kehittymättömät tarjontaketjut ovat olleet osasyynä siihen, että viljelijöiden saamat luomutuotteiden hinnat ovat jääneet vaatimattomiksi, vaikka vähittäiskaupassa niistä on peritty huomattavasti korkeampia hintoja kuin tavanomaisesti viljellyistä tuotteista.

Vahvistaakseen luomutuotteiden tarjontaa ja tehostaakseen niiden jakeluketjua, yhteiskunta on tukenut luomuviljeltyjä pelloja tavanomaisesti viljeltyjä pelloja korkeammalla tuella. Viljelijäin kannustaminen luonnonmukaisen viljelyyn on ollut eräs keskeisimpiä maatalouden ympäristöohjelman tavoitteista. Määrällisenä tavoitteena on ollut, että vuonna 2000 Suomessa olisi 120 000 hehtaaria luomuviljeltyjä pelloja. Vuodesta 1995 lähtien luomutukiohjelma on kuitenkin yllättänyt suosiollaan. Luomusopimuksiin halukkaita viljelijöitä oli niin paljon, että ohjelmasta loppuivat rahat kesken. Ohjelma jouduttiin keskeyttämään, eikä esimerkiksi vuonna 1998 tehty uusia sopimuksia lainkaan.

Luomuviljelyyn kannustavien ohjelmien toimivuuden kannalta tärkeä kysymys on se, mitkä tekijät saavat viljelijät siirtymään tavanomaisesta teknologias- ta luomuteknologiaan. Onnistuvien ympäristöohjelmien suunnitteluun tarvitaan uutta tietoa erityisesti siitä, kuinka taloudelliset kannusteet vaikuttavat näihin teknologiavalintoihin. Toistaiseksi Euroopassa ei ole viljelijöiden todellisen käyttäytymisen perusteella tutkittua tietoa luomuviljelyn valintaan vaikuttavista tekijöistä. Aikaisemmat tutkimukset ovat perustuneet viljelijähaastatteluihin

(esim. Koikkalainen ym. 1997). Haastatteluvastausten ja toteutuvan käyttäytymisen välinen ero voi olla erittäin suuri (esim. O'Conor ym. 1999).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää viljelijöiden tekemien valintojen perusteella luomuviljelyn valintaan vaikuttaneita tekijöitä. Teknologiaavaintojen mallittaminen perustuu seuraaviin vaihtoehtoihin. Viljelijä, joka soveltaa tavanomaista tekniikkaa, voi joko tehdä luomusopimuksen tai hän voi jatkaa tavanomaisella tekniikalla ja näin säilyttää mahdollisuuden mutta ei velvoitetta (=option) siirtyä luomuviljelyyn myöhemmin. Vastaavasti viljelijä, joka viljelee luomutekniikalla, voi joko palata tavanomaiseen viljelyyn tai jatkaa luomuviljelyssä ja säilyttää option palata tavanomaiseen viljelyyn myöhemmin. Tavanomaiseen viljelyyn palaaminen edellyttää luomusopimuksen irtisanomista ja siitä mahdollisesti seuraavia korvauksia.

Yllä esitetty teknologiaavainta on diskreetti eli hyppäksenomainen valinta, joka saadaan ratkaisuna pitkän aikavälin optimointiongelma. Koska teknologiakohtaisten tuottofunktioiden parametrit ovat ennalta tuntemattomat, valintojen estimointi edellyttää kahden ongelman ratkaisua: (1) siirtymätodennäköisyyksien ja teknologiakohtaisiin tuottofunktioihin sisältyvien parametrien estimointia ja (2) dynaamisen ohjelmointiongelman ratkaisua. Viljelijän valinnat perustuvat tähän ratkaisuun.

Tässä artikkelissa määritellään quadraattiset funktiot teknologiakohtaisille tuottofunktioille ja annetaan sen parametreille alkuarvot. Sen jälkeen dynaaminen optimointiongelma ratkaistaan iteroimalla numeerisesti Bellmannin yhtälöä. Viljelijän odotetaan valitsevan teknologian, joka antaa suurimman odotetun nykyarvon yrityksen tuotoille, kun teknologiakohtaiset tuotot ovat epävarmat. Tuottojen epävarmuus simuloidaan Monte Carlo simuloinnilla (vrt. Berkovec ja Stern 1991, Keane ja Wolpin 1994). Teknologiaavaintojen todennäköisyydet sovitetaan tutkimusaineistoon Probit-tyyppisellä menetelmällä. Dynaamista optimointimallia ja Probit-mallia iteroidaan kunnes estimaatit konvergoituvat.

2. Malli

Määritellään ensin teknologiaavainnat binääri-indikaattoreilla d_k $k=1,2$ niin, että $d_k=1$ jos viljelijä valitsee teknologian k nykyperiodin tuotoilla R_k . Muutoin $d_k=0$. Arvo $k=1$ viittaa tavanomaiseen teknologiaan ja arvo $k=2$ viittaa luomuteknologiaan. Koska mallitettavat valinnat ovat toisensa poissulkevia, yhtäläisyys $d_1+d_2=1$ pitää aina paikkansa. Nykyperiodin tuotot ovat muuttujien x_t ja parametrien θ funktioita. Vektori x_t sisältää tarvikkeiden hinnat, tuotteiden hinnat, tuet (esim mk/ha), kiinteät tuotannontekijät ja muita tuottoihin vaikuttavia tekijöitä (esim satotaso).

Yrityksen arvo (=maksimoitujen tuottojen odotusarvo nykyarvona) V ratkaisee yhtälön:

$$(1) \quad V(x_t, t) = \max_{d_1, d_2} E_t \left\{ \sum_{s=t}^T \beta^{s-t} [R_1(x_s, \theta) d_1(s) + R_2(x_s, \theta) d_2(s) | x_t] \right\}$$

missä β on diskonttokorko ja tulevaisuuden tuotot ovat epävarmat mutta stationaariset. E_t on odotusarvo hetkellä t .

Kuten Keane ja Wolpin (1994), tässä tutkimuksessa määritellään teknologiakohtaiset arvofunktiot V_1 and V_2 , koska yrityksen arvo riippuu sen nykyisestä teknologiasta. Tämän määritelmän seurauksena saadaan

$$(2) \quad V(x_t, t) = \max \{ V_1(x_t, t), V_2(x_t, t) \}$$

missä teknologiakohtaiset arvofunktiot noudattavat seuraavaa Bellmannin yhtälöä

$$(3) \quad V_k(x_t, t) = R_k(x_t, \theta) + \beta E \{ V(x_{t+1}, t+1) | x_t, d_k(t) = 1 \}$$

niin että $t < T$, $V_k(x_T, T) = R_k(x_T)$ kaikilla $k = 1, 2$

ja niin että muuttujien x_t , kuten hintojen, siirtymätodennäköisyys,

$$f^d(x_{t+1}, \varepsilon_{t+1} | x_t, \varepsilon_t, d_{kt} = 1)$$

toteutuu. Siirtymätodennäköisyydet on määritelty tarkemmin artikkelissa Pietola ja Oude Lansink (1999). Termi ε_t on joukko virhetermejä.

Viljelijän teknologiavalinta ja sensuroidut teknologiakohtaiset tuotot voidaan kirjoittaa Probit malliksi seuraavasti (esim. Maddala 1983):

$$(4) \quad I_t^*(x_t, \theta) = R_{2t}(x_t, \theta) + \beta_1 E_t \{ V(x_{t+1}, t+1) | x_t, d_2(t) = 1 \} \\ - R_{1t}(x_t, \theta) - \beta_2 E_t \{ V(x_{t+1}, t+1) | x_t, d_1(t) = 1 \} + \varepsilon_{3t} \\ = x_t \theta_3 + \beta_1 E_t \{ V_{1t+1} \} - \beta_2 E_t \{ V_{2t+1} \} + \varepsilon_{3t}$$

ja havaitaan

$$I_t = 0 \text{ (tavanomainen teknologia) jos } I_t^* < 0$$

$$I_t = 1 \text{ (luomu teknologia) jos } I_t^* > 0$$

missä teknologiakohtaiset nykyperiodin tuottofunktiot ovat

$$\begin{aligned} R_{1t}(x_t, \theta) &= x_t \theta_1 + \varepsilon_{1t} \\ R_{2t}(x_t, \theta) &= x_t \theta_2 + \varepsilon_{2t} \end{aligned}$$

(5) *ja havaitaan*

$$\begin{aligned} R_{1t} & \text{ jos } I_t = 0 \\ R_{2t} & \text{ jos } I_t = 1 \end{aligned}$$

Annetuilla parametrien lähtöarvoilla θ_0 Bellmannin yhtälö (3) ratkaistiin numeerisesti iteroimalla¹. Tämän jälkeen estimoitiin Probit malli (4) ja (5), josta saatiin päivitettyt parametriarvot. Bellmannin yhtälö iteroitiin uudelleen näillä päivitettyillä parametriarvoilla, jonka jälkeen estimoitiin jälleen Probit. Menetelmää jatkettiin kunnes parametriestimaatit ja malli konvergoituivat.

3. Aineisto

Tilakohtainen tutkimusaineisto saatiin Suomen kannattavuuskirjanpitoon osallistuneilta tiloilta. Tutkimusajanjakso käsitti vuodet 1994-97. Tutkimustilojen tunnuspiirteet on esitetty taulukossa 1.

Tutkimusaineistossa on kaikkiaan 948 havaintoa, joista 169 edustaa luomutekniikkaa ja 779 tavanomaista tekniikkaa. Kummankin teknologian osuus tutkimusaineistossa korjattiin vastaamaan niiden osuuksia koko maassa käyttämällä Lermanin ja Mankin (1981) painotusmenetelmää. Tutkimusajanjakson hinnat on esitetty taulukossa 2. Tutkimusaineistosta on tarkempi kuvaus artikkelissa Pietola ja Oude Lansink (1999).

4. Tulokset

Suurin osa tuottofunktioiden parametriestimaateista on tilastollisesti merkitseviä (liite 1). Estimoitujen mallien simulointitulokset on esitetty taulukossa 3. Simulointitulosten tulkinta on seuraava. Jos tuottajahinnat esimerkiksi nousevat 10 %, muiden tekijäin pysyessä ennallaan, keskimääräinen todennäköisyys siir-

¹ Suunniteluperiodin pituutena käytettiin sekä 10 vuotta (T=10) että vuotta, jolloin viljelijä täyttää 65 vuotta. Tulokset olivat molemmissa tapauksissa lähes identtiset.

Taulukko 1. Tutkimustilojen tunnuspiirteet.

	Tavanomaisesti viljellyt tilat	Luomutilat
Maataloustulo (mk vuodessa)	162 000	141 000
Peltoala (hehtaaria)	38,0	42,3
Kotieläinmäärä (10 eläinyksikköä)	31,8	25,5
Kone- ja rakennusomaisuus (mk)	233 000	253 000
Työ (tuntia vuodessa)	3 690	3 240
Viljelijän ikä (vuosia)	43,6	41,1

Taulukko 2. Hintaindeksit ja peltoalatuot.

	1994	1995	1996	1997
Tuottajahinnat	1,00	0,745	0,639	0,630
Tarvikehinnat	1,00	0,805	0,818	0,836
Yleinen peltoalatuoti (mk/ha) ¹	450	2 430	2 360	2 400
Luomutuoti (mk/ha) ²	2 200	1 800	1 800	1 000

¹ Rehuohran viljelyssä Etelä-Suomen A tukialueella.

² Siirtymäkauden tuoti Etelä-Suomen A tukialueella.

tyä luomuun alenee 0,8 prosenttiyksikköä (taulukko 3). Koska alkuperäinen siirtymätodennäköisyys on estimoitu 2,6 prosentiksi, tuottajahinnan nouseminen alentaisi siirtymätodennäköisyyden 1,8 prosenttiin.

Tulosten mukaan alentuneet tuottajahinnat ovat, varsinaisen luomutuen lisäksi, kannustaneet viljelijöitä siirtymään luomuviljelyyn. Alenevat tuottajahinnat ovat lisänneet luomuviljelylle erikseen maksettavien ja tavanomaista korkeampien hehtaaritukien houkuttelevuutta.

Tuloksista tehtävä keskeinen johtopäätös on, että tuottajahintoja alentavat politiikkauudistukset lisäävät viljelijäin halukkuutta siirtyä subventoituun luomutuotantoon siitäkkin huolimatta, että uudistukset olisivat keskimäärin tarkasteltuna tuloneutraaleja.

Agenda 2000 uudistuksen odotetaan alentavan maatalouden keskeisimpiä tuottajahintoja noin 15 % ja tuottajahintojen laskusta aiheutuvia tulomenetyksiä korvataan viljelijöille suoralla tulotuella. Mikäli uudistuksen yhteydessä haluttaisiin pitää viljelijäin kannusteet siirtyä luomuviljelyyn ennallaan, olisi luomuviljelylle erikseen maksettavaa hehtaaritukea alennettava hintojen alennusta enemmän, lähes 30 %. Mikäli luomutuet säilytetään uudistuksen yhteydessä ennallaan, on odotettavissa, että luomusopimusten kysyntä kasvaa kolmanneksella

Taulukko 3. Simulointitulokset kun mallin muuttujien arvoja muutettiin yksitellen +10 %.

	%-yksikön muutos siirtymätodennäköisyydessä valita luomutekniikka ¹
Tuottajahinta	-0,8
Yleinen peltoalatuki	-0,4
Luomutuki	+0,3
Tarvikehinnat	+0,9
Peltoala	+0,1
Kotieläinyksiköiden määrä	-0,2
Kone- ja rakennuspääoma	-0,2
Työ	-0,3
Satotaso	-0,6

¹ Verrattuna muuttujien keskiarvoilla laskettuun 2,6 %:n siirtymätodennäköisyyteen.

nykyisestä ja luomuohjelman toimivuus edellyttää kolmannesta enemmän varoja.

Etenkin alhaisten satotasojen alueilla olevien ja peltoalaltaan suurten tilojen kannusteet siirtyä luomuviljelyyn lisääntyvät Agenda-uudistuksessa oleellisesti. Sen sijaan kotieläintilojen tai muutoin joko runsaaseen pääoman tai työn käyttöön viljelynsä perustavien tilojen kannusteet siirtyä luomuviljelyyn lisääntyvät keskimääräistä vähemmän. Luomutuen ansiosta pellon tuotto on luomuviljelyssä runsaat 20 % korkeampi kuin tavanomaisessa viljelyssä (taulukko 4). Sen sijaan muu pääoma ja työ tuottavat tavanomaisella viljelytekniikalla selvästi paremmin kuin luomutekniikalla.

Taulukko 4. Kiinteiden tuotannontekijöiden varjohinnat.¹

	Standarditekniikka	Luomutekniikka
Peltoala	0,30	0,37
Kotieläinyksiköiden määrä	0,14	0,093
Kone- ja rakennuspääoma	0,088	0,050
Työ	0,19	0,028

¹ Arvotettu havaituissa ryhmäkeskiarvoissa.

Kirjallisuus

- Berkovec, J. & Stern, S. 1991. Job Exit Behavior of Older Men. *Econometrica* 59(Jan 1991):189-210.
- Keane, M.P. & Wolpin, K.I. 1994. The Solution and estimation of Discrete Choice Dynamic Programming Models by Simulation and Interpolation: Monte Carlo Evidence. *The Rev. Econ. and Statistics* Vol. LXXVI (Nov 1994):648-672.
- Koikkalainen, K., Vehkasalo, V., Linjakumpu, H. & Aakkula, J. 1998. The Future Development of Organic Farming in Finland: Three alternative Scenarios for the Purposes of Agricultural Policy-making. Agricultural Economics Research Institute Helsinki. Working Papers 6/1998.
- Lerman, S. & Manski, C. On the use of Simulated Frequencies to Approximate Choice Probabilities. In: Manski, C. & McFadden, D. (eds.). *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Maddala, G.S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. New York:Cambridge University Press.
- O'Connor, R.M., Johannesson, M. & Johansson, P.-O. 1999. Stated Preferences, Real Behaviour and Anchoring: Some Empirical evidence. *Environmental and Resource Economics* 13(March 1999):235-248.
- Pietola, K. & Oude Lansink, A. 1999. A Choice between Organic and Standard Farming Technologies. Agricultural Economics Research Institute. Working Papers 4/99.
- Yearbook of Farm Statistics 1998. Information Centre of the Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki 1998.

Liite 1. Tuottofunktioiden parametriesestimaatit

	Standarditeknikka (R_1)		Luomuteknikka (R_2)	
	Estimaatti	Keskivirhe	Estimaatti	Keskivirhe
Lineaariset termit:				
Vakio	0,9149	1,2468	-0,0820	0,0000
Viivästetty valinta ($d_{2,t-1}$)	-0,9919	0,1464	2,2667	0,6549
Tuottajahinta	-0,8204	0,0000	-2,0603	0,7729
Yleinen peltoalatuki	-0,6291	0,2892	-0,5176	0,4811
Peltoala	0,3529	0,0396	0,4483	0,1113
Eläinyksiköiden määrä	0,1603	0,0288	0,1107	0,0972
Kone- ja rakennuspääoma	0,0623	0,0296	0,0065	0,0802
Työ	0,4421	0,0725	-0,0098	0,0000
Satotaso	-0,8119	0,9518	0,1888	0,0000
Luomutuki	-	-	-0,0183	0,0000
Dummy: kasvinviljelytila	0,4948	0,1458	-0,3210	0,2974
Dummy: nautatila	0,3329	0,1060	0,3063	0,2502
Neliötermit:				
Tuottajahinta	0,9252	0,0000	0,0198	0,0000
Yleinen peltoalatuki	0,3425	0,1402	0,1900	0,2637
Peltoala	-0,0146	0,0051	-0,0199	0,0154
Eläinyksiköiden määrä	-0,0054	0,0026	-0,0068	0,0118
Kone- ja rakennuspääoma	0,0096	0,0041	0,0141	0,0127
Työ	-0,0700	0,0154	0,0117	0,0046
Satotaso	0,2624	0,2828	-0,1345	0,0000
Luomutuki	-	-	0,2157	0,1644
Diskonttokorko (β)	0,9171	1,1230	0,9000	1,1219

Nollahypoteesi on nolla muille termeille paitsi diskonttokoroille se on 0,95.

Liikkeenjohtamisen merkitys maitotiloilla

Aimo Turkki
Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos

The significance of management on dairy farms

Abstract. In this connection management refers to the performance of tasks related to financial and managerial accounting on farms. Farmers perform accounting tasks when they compile and record figures on quantities and values describing the activity of the farm and draw up calculations and reports based on the figures. Farmers produce data on their farms by means of financial accounting for financing institutions, taxation and other parties outside the farm, whereas managerial accounting provides information for the farmers themselves.

The research data consists of dairy producers and their farms in the municipality of Vieremä. An index was established in order to be able to measure the management of farms. Depending on the input of farmers into accountancy the value of the index varies from zero to ten (management points). Long-term and short-term planning, monitoring of the production and money flows as well as calculation of the result each constitute 30% and the utilization of computer programmes on farms for 10% of the total points for management.

In the cross tabulation used as the research method the farms were divided into four classes of the same size according to the amount of managerial tasks performed by the farmers. The first class consists of farms with the highest input in accountancy, the second of farmers with the second highest input, the third of farmers with the second lowest input and farmers with the lowest input in management constitute the fourth class. The average points for management were 4.6, i.e. farmers performed, on average, 46% of the accountancy tasks included in this study (producers in farm class I 73%, producers in farm class II 53%, producers in farm class III 38% and producers in farm class IV 19%).

Farmers who performed a larger share of the accountancy tasks were usually younger with higher professional training, their farms were larger, the means of production were in a better condition, and they also cooperated more actively with other farmers. The gross income, expenditure of agriculture and the income from agriculture (FIM/farm) were quite consistently the higher the more the farms planned and monitored their production and calculated the economic result of the production. The income from agriculture of farmers in class I was, on average, 31% (FIM 41,700) higher than in class II, 35% (FIM 45,500) higher than in class III and 69% (FIM 71,800) higher than in class IV.

According to this study it would be profitable for farmers to pay more attention to accountancy. Performing the tasks related to the financing and managerial accounting of the farm was positively correlated with all other physical and monetary factors examined above, except for the age of the farmer and spouse, which was negatively correlated with the management points. Based on this study it cannot be concluded whether the correlation's are due to the inputs in management or vice versa.

Index words: accountancy, dairy farms, financial and managerial accounting, management

1. Johdanto

Taloudellinen toiminta maataloilla perustuu toimintaympäristön, tilan ja viljelijän muodostamaan kokonaisuuteen. Luontaiset tuotantoedellytykset, kuten ilmasto- ja maaperätekijät asettavat tuotantotoiminnalle puitteet, joihin viljelijöiden pitää sopeutua. Muita toimintaympäristöön liittyviä tekijöitä ovat yhteiskunnan maataloutta edistävät, ohjaavat ja rajoittavat toimenpiteet. Lisäksi maatalous on kiinteässä yhteydessä muihin elinkeinoihin, erityisesti tuotantopanoksia tarjoavaan ja tuotteita jalostavaan teollisuuteen. Tilakohtaisia tekijöitä ovat tuotannon suunta ja laajuus, sisäinen ja ulkoinen liikenneasema, peltojen viljavuus sekä kotieläinten tuotantokyky. Viljelijäkohtaisia tekijöitä ovat mm. taito ja kyky hoitaa sekä johtaa maatilayritystä.

Yrittäjän kyvykkyys ja liikkeenjohtamistaito katsotaan yritystoiminnan harjoittamisen perusedellytyksiksi. Tämän tutkimuksen lähtökohta oli, että liikkeenjohtamista voidaan osoittaa myös maataloilla. Alalta tosin puuttuu yrittämisen ja liikkeenjohtamisen perinne yhtäältä kauan jatkuneen suljetun toimintaympäristön ja toisaalta perheyrittämisen, jota pidetään pikemminkin elämisen muotona kuin yritystoimintana, takia (Virta 1995, s. 11).

Maatalouden kilpailutekijöiksi nykyisessä toimintaympäristössä on asetettu mm. yrittäjätoiminnan kannustaminen ja viljelijöiden aloitteellisuuden edistäminen (MMM 1996). Tuotannon kannattavuuden parantamiseksi viljelijöiden tulisi omata samanlainen yritteliäisyys ja liikkeenjohtaminen kuin mikä on ominaista muiden toimialojen perhe- ja pienyrittäjille. Perhe- ja pienyrittäjät toimialasta riippumatta sitoutuvat työpanoksellisesti ja taloudellisesti yritykseen sekä vastaavat tällaisen sitoutumisen aiheuttaman riskin ja epävarmuuden seurauksista.

2. Liikkeenjohtamisen käsite ja teoria

Yrittäjyys- ja liikkeenjohtamiskäsitteet esitetään kirjallisuudessa usein rinnakkain, mutta niiden määrittely on hajanaista muodostuen monesta lähestymistavasta

ja koulukunnasta (ks. Kyrö 1997). Esimerkiksi Cunningham ja Lischeron (1991) erottavat suuren persoonan, psykologisten ominaisuuksien, klassisen ja sisäisen yrittäjyyden, liikkeenjohdon sekä johtajuuden koulukunnat. Niistä kukin tuottaa oman näkemyksen, muttei mikään yksinään hahmota kokonaisvaltaisesti yrittäjyyden ja liikkeenjohtamisen sisältöä.

Yrittäjyys määritellään mm. ajattelu-, toiminta- ja suhtautumistavaksi, joka saa yksilöt ja työyhteisöt käyttäytymään tehokkaasti tavoitteiden saavuttamiseksi (Peltonen 1985, Turkki 1998) tai siinä painotetaan kyvykästä johtamista ja luovuutta (Drucker 1986). Myös Renborg ja Fock (1976) erottivat yrittäjyyden rutiininomaisesta johtamisesta luovaksi johtamiseksi sekä kyvyksi havaita yrityksen vahvuudet ja heikkoudet. Monet tutkijat näkevät yrittäjyydessä yrityksen perustamis- ja johtamistoiminnot sekä yrittämiseen liittyvän perusorientoitumisen (mm. Pitkänen ja Vesala 1988, Hornady 1992, Huuskonen 1992). Rissasen (1993) mukaan yrittäminen ja liikkeenjohtaminen ovat ensisijassa taitoa – parhaimmillaan yrittäminen perustuu hyvään tietoon, mutta menestymisessä tulee esiin nimenomaan taito.

Maatilan töiden jako fyysisiin ja henkisiin töihin ei ole tarkka, sillä fyysinen työ vaatii myös henkistä ponnistelua (Renborg ja Fock 1976, s. 14). Henkiset työt käsittävät johtamistyöt, joista osa on päätöksiä edeltäviä, kuten suunnittelu- ja ennakkolaskelmien teko, ja osa päätöksiä toteuttavia, kuten töiden ja toimintojen järjestely (Westermarck 1964, s. 345). Liikkeyritysten operatiivisessa johtamisessa keskitytään kilpailutilanteen ennallaan pitämiseen ja strategisessa johtamisessa uusien mahdollisuuksien luomiseen (Lahti 1983, s. 21). Kuitenkin pienissä yrityksissä, kuten maatiloilla, johtamisen tällainen erottelu on teoreettista “näpertelyä” (Virta 1995, s. 16).

Yrittäjyyteen ja liikkeenjohtamiseen liittyvän teorian pohjalta kuviossa 1 on esitetty maatilan johtamisen kokonaisuus, joka kattaa nämä molemmat “teemat” (vrt. Virta 1995, s. 34). Tässä tutkimuksessa liikkeenjohtamisella tarkoitetaan

MAATILAYRITYKSEN JOHTAMINEN			
YRITTÄJYYS		LIIKKEENJOHTO	
<u>Yrittäjäominaisuudet</u>	<u>Strategia</u>	<u>Toiminnot</u>	<u>Kohteet</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Arvot • Asenteet • Motivaatio • Innovaatiot 	<ul style="list-style-type: none"> • Päämäärä • Tavoitteet • SWOT-analyysi • Synergiaedut 	<ul style="list-style-type: none"> • Suunnittelu • Päätös / toteutus • Seuranta • Tulosanalyysi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuotanto • Investointi • Rahoitus • Markkinointi

Kuvio 1. Maatilayrityksen johtamisen kokonaisuus (tutkimuksen teoreettinen viitekehys).

tilan tuotantoon, investointeihin ja rahoitukseen kohdistuvien liikkeenjohdollisten tehtävien suorittamista. Viljelijä tuottaa tietoa tilastaan ulkoisella laskentatoimella sidosryhmille, kuten rahoittajalle, verottajalle yms. tahoille, ja sisäisellä laskentatoimella lähinnä itselleen. Ulkoinen laskentatoimi on yleensä pakollinen, kun taas sisäisen laskentatoimen "tekemiset" ovat yksinomaan viljelijän toimeliaisuudesta riippuvia.

3. Tutkimusaineisto ja -menetelmät

Tutkimusaineistona olivat Vieremän kunnan maitotilat. Aineisto koottiin vuonna 1995 haastattelemalla viljelijät. Tietoa hankittiin työvoimasta, tuotannosta ja tuotantovälineistä sekä viljelijöiden liikkeenjohtamisesta ja tulevaisuuden aikomuksista. Haastattelutiedot saatiin 217 tuottajalta ja verotiedot antoi 201 viljelijää. Lopullinen tutkimusaineisto oli 168 tilaa, kun yhtymämuotoiset (11 kpl), pienet (13 kpl) ja suuret (7 kpl) tilat tarkasteltiin omina ryhminä. Tutkimustiloilla oli keskimäärin 15,3 lehmää, eläimiä kaikkiaan 22,6 nautayksikköä ja 27 hehtaaria peltoa. Tutkimustilojen maatalouden tulo oli keskimäärin 136 265 mk.

Liikkeenjohtamista kuvattiin indeksillä, joka saattoi saada pistearvon 0 - 10. Liikkeenjohtamistehtävistä annettiin pisteitä taulukon 1 mukaisesti. Talous- ja liiketoimintasuunnitelmat ovat pitkän aikavälin ja viljely- ja ruokintasuunnitelmat (toimintasuunnitelmat) lyhyen aikavälin suunnitelmia. Tulojen ja menojen seurannasta sai 1,5 pistettä, kun viljelijä ilmoitti seuraavansa niitä vähintään puolen vuoden välein. – Liikkeenjohtamisen kokonaispisteistä sekä suunnittelun, seurannan että tuloksen laskemisen osuus on 30 % ja tilatietokoneen käytön osuus 10 %. Kaikki liikkeenjohtamisessa huomioidut tehtävät olivat vapaaehtoisia, joten niiden suorittamista kuvaava viljelijän toimeliaisuus saattoi vaihdella (kuten myös vaihteli) 0 - 10 pisteen välillä.

Taulukko 1. Liikkeenjohtamiseen liittyvistä tehtävistä annettavat pisteet.

Pisteytettävät toiminnot	Pisteet	Pisteytettävät toiminnot	Pisteet
1. Tuotannon suunnitleminen		3. Tuloksen laskeminen	
* Talous- tai liiketoimintasuunnitelma	1	* Välitilipäätöksen teko	1,5
* Toimintasuunnitelmat	0,5	* Veroilmoituksen teko (itse)	1,5
* Tulo- ja menoarvio	1,5		
2. Tuotannon seuraaminen		4. Oman mikrotietokoneen hyötyohjelmien käyttäminen	
* Karjantarkkailu	1	* Yksi hyötyohjelma	0,25
* Rehu- ja lanta-analyysit ja HILA	0,5	* Kaksi hyötyohjelmaa	0,5
* Tulojen ja menojen seuranta	1,5	* Kolme hyötyohjelmaa	1

Tutkimusmenetelmänä oli ristiintaulukointi. Tilat jaettiin neljään luokkaan sen mukaan, miten paljon viljelijät suorittivat taulukossa 1 esitettyjä liikkeenjohdollisia tehtäviä: eniten suorittaneet muodostivat ensimmäisen, toiseksi eniten suorittaneet toisen, toiseksi vähiten suorittaneet kolmannen ja vähiten suorittaneet neljännen tilaluokan. Keskimääräiset liikkeenjohtopisteet olivat 4,6 ja ne olivat I-tilaluokan viljelijöillä 7,3, II-tilaluokan viljelijöillä 5,3, III-tilaluokan viljelijöillä 3,8 ja IV-tilaluokan viljelijöillä 1,9. Lisäksi tilat jaettiin kahteen luokkaan kunkin liikkeenjohdollisen tehtävän suorittamisen tai ei-suorittamisen mukaan.

4. Tutkimustulokset

4.1. Viljelijöiden ja heidän tilojensa tunnuspiirteet

Mitä enemmän viljelijät taulukossa 1 esitettyjä liikkeenjohdollisia tehtäviä suorittivat, sitä nuorempia ja ammattikoulutetumpia he olivat, sitä suuremmat tilat ja korkeatuottoisemmat karjat he omistivat, sitä enemmän yhteistoimintaan he osallistuivat ja sitä enemmän peltojaan he olivat salaojittaneet (taulukko 2). Liikkeenjohtamiseen eniten panostaneet I-tilaluokan viljelijät käyttivät keskimäärin kolmea-neljää ja vähiten panostaneet IV-tilaluokan viljelijät kahta yhteiskonetta. Myös maidon laatuongelmat, joita oli 9 %:lla kaikista viljelijöistä, olivat selvässä yhteydessä liikkeenjohdolliseen toimeliaisuuteen, sillä tällaisia ongelmia oli eniten IV-tilaluokan ja vähiten I-tilaluokan viljelijöillä.

Taulukko 2. Liikkeenjohtamiseen eniten (I), toiseksi eniten (II), toiseksi vähiten (III) ja vähiten (IV) panostaneiden tuottajien ja heidän tilojensa keskimääräisiä tunnuspiirteitä.

	I (eniten)	II	III	IV (vähiten)
Isäntien ikä, vuotta	39	42	44	44
Emäntien ikä, vuotta	37	42	42	43
Ammattikoulutus, %:lla isännistä	81	65	50	28
Ammattikoulutus, %:lla emännistä	76	50	36	47
Ei emäntää, % tiloista	3	19	14	24
Peltoa, ha/tila	30,5	28,5	25,5	24
Lypsylehmiä, kpl/karja	16,7	16	14,8	13,9
Karjan keskituotos, kg/lehmä	7 600	7 300	7 000	6 500
Koneyhteistyössä, % viljelijöistä	90	69	69	52
Osto-osuuskunnan jäsen, % viljelijöistä	38	14	2	5
Kaikki pellot salaojissa, % tiloista	62	36	21	19
Metsätaloussuunnitelma, %:lla tiloista	95	93	78	62

Useampi kuin joka toinen I-tilaluokan, mutta vain joka kolmas muiden tilaluokkien viljelijä arvioi peltojensa viljeltävyyden keskimääräistä paremmaksi. Vastaavasti tuotantorakennustensa kunnan ja varustustason arvioi keskimääräistä paremmaksi joka neljäs I- ja II-tilaluokkien viljelijä, mutta vain joka kymmenes III- ja IV-tilaluokkien viljelijä. Näin mitä enemmän viljelijät liikkeenjohdollisia tehtäviä suorittivat, sitä paremmassa kunnossa pellot ja tuotantorakennukset heidän tiloillaan yleensä olivat. Kuitenkaan säilörehun, kuivan heinän ja rehuviljan koneketjujen varustustason ja viljelijän liikkeenjohdollisen toimeliaisuuden välillä ei ollut selvää yhteyttä.

Eniten liikkeenjohdollisia tehtäviä suorittaneilla I-tilaluokan viljelijöillä oli muiden tilaluokkien viljelijöitä useammin karjan pääasiallisena väkirehuna oma rehuvilja ja I-tilaluokan viljelijät aikoivat myös lisätä rehuviljan viljelyä tiloillaan innokkaammin kuin muiden tilaluokkien viljelijät. Sen sijaan muut tuotannon kehittämissaikomukset, kuten karjan keskituotoksen, karjan lehmämäärän ja koneiden yhteiskäytön lisäämissaikomukset, olivat melko yhdenmukaiset jokaisen tilaluokan viljelijöillä. Lisäksi laskentatoimeen eniten panostaneet käyttivät ostoviljaa karjan pääasiallisena väkirehuna selvästi muiden tilaluokkien viljelijöitä enemmän. Sen sijaan täysrehua karjan pääasiallisena väkirehuna käytti vain 5 % I-tilaluokan viljelijöistä, mutta noin joka kolmas muiden tilaluokkien viljelijä.

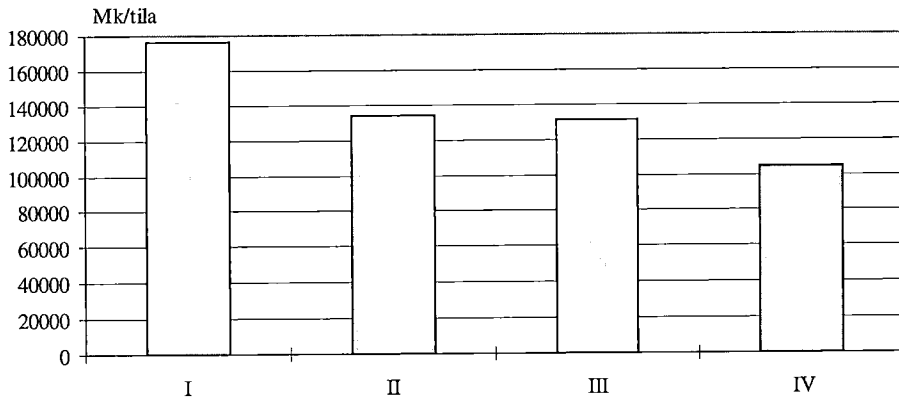
Tutkimustilojen isännistä 29 % ja emännistä 38 % oli aikanaan ollut tai haastattelua tehtäessä oli tilan ulkopuolisessa työssä. Niillä, joilla oli tällaista työkokemusta, oli sitä keskimäärin 11,5 vuotta. Eri tilaluokkien isäntien ja emäntien ansiotyö poikkesi vain siinä, että vähiten tilan laskentatoimeen panostaneet IV-tilaluokan isännät olivat käyneet selvästi pisimpään ansiotyössä (keskim. 16 vuotta).

4.2. Maatalouden markkamääräiset tulokset

Liikkeenjohtamiseen eri tavoin panostaneiden viljelijöiden keskimääräiset markkamääräiset tulokset on esitetty taulukossa 3. Maatalouden kokonaistulot ja kokonaisuomenot tilaa kohti olivat melko johdonmukaisesti sitä suuremmat, mitä

Taulukko 3. Liikkeenjohtamiseen eniten (I), toiseksi eniten (II), toiseksi vähiten (III) ja vähiten (IV) panostaneiden tuottajien keskimääräisiä markkamääräisiä tuloksia (mk/tila).

	I (eniten)	II	III	IV (vähiten)
Maatalouden kokonaistulot, mk/tila	489 500	423 300	370 300	342 200
Maatalouden kokonaisuomenot, mk/tila	313 500	286 100	239 400	238 100
Maatalouden tulo, mk/tila	175 900	134 200	130 400	104 100
Maatalouden velkaa, mk/tila	305 100	220 500	177 900	217 100



Kuvio 2. Liikkeenjohtamiseen eniten (I), toiseksi eniten (II), toiseksi vähiten (III) ja vähiten (IV) panostaneiden tuottajien keskimääräinen maatalouden tulo (mk/tila).

enemmän viljelijät laskentatoimen tehtäviä suorittivat. Liikkeenjohtamiseen eniten panostaneilla viljelijöillä (I-tilaluokka) oli keskimäärin 43 % suurempi maatalouden liikevaihto ja keskimäärin 32 % suuremmat maatalouden kokonaismenot kuin liikkeenjohtamiseen vähiten panostaneilla viljelijöillä (IV-tilaluokka).

Myös maatalouden tulo (mk/tila) oli melko johdonmukaisesti sitä suurempi, mitä enemmän viljelijät liikkeenjohdollisia tehtäviä suorittivat eli mitä enemmän he suunnittelivat ja seurasivat tilojensa tuotantoa sekä laskivat toimintansa tulosta (kuvio 2). I-tilaluokan viljelijöillä maatalouden tulo oli keskimäärin 31 % (41 700 mk) suurempi kuin II-tilaluokan, 35 % (45 500 mk) suurempi kuin III-tilaluokan ja 69 % (71 800 mk) suurempi kuin IV-tilaluokan viljelijöillä.

Sen sijaan maatalouden velkaa oli eniten I-tilaluokan ja vähiten III-tilaluokan tuottajilla (taulukko 3). Tähän ilmeisesti vaikutti se, että suurin osa liikkeenjohtamiseen eniten panostaneista viljelijöistä ilmoitti olevansa tuotannon kehittäjiä, kun taas useimmat ulkoiseen ja sisäiseen laskentatoimeen toiseksi vähiten panostaneet viljelijät olivat tuotannossa vakiintujia. Tuotannosta luopujia oli eniten III- ja IV-tilaluokissa. Niillä viljelijöillä, jotka edellisen 10 vuoden aikana olivat ostamalla, vuokraamalla tai raivaamalla lisänneet tilojensa peltoalaa, oli haastattelua tehtäessä tilaluokasta riippuen 3 - 6 hehtaaria suurempi keskipeltoala kuin tilojensa peltoalaa ei-lisänneillä viljelijöillä.

4.3. Muut tilaluokat

Talous- tai liiketoimintasuunnitelman oli teettänyt joka viidennen tutkimustilan maidontuottaja. Nämä viljelijät, joilla oli peltoa keskimäärin 28 hehtaaria ja maatalouden velkaa keskimääräistä enemmän, olivat nuorehkoja ja ammattikou-

lun käyneitä. Lisäksi nämä pitkän aikavälin suunnitelman teettäneet viljelijät laativat tulo- ja menoarvion sekä välitilinpäätöksen keskimääräistä useammin, seurasivat tuloja ja menoja sekä osallistuivat täydennyskoulutukseen tavanomaista enemmän. Talous- tai liiketoimintasuunnitelman teettäneillä viljelijöillä maatalouden tulo oli keskimäärin 7 % suurempi kuin viljelijöillä, joilla ei ollut tällaista suunnitelmaa.

Karjantarkkailuun kuului 83 % tuottajista ja he olivat hieman nuorempia ja ammattikoulutetumpia kuin tarkkailuun kuulumattomat tuottajat. Tarkkailutiloilla oli "uudemmat" tuotantovälineet, hieman suurempi yksikkökoko, 34 % suurempi karjan keskituotos ja 27 % suurempi maatalouden tulo kuin ei-tarkkailutiloilla. Tarkkailuun kuulumattomat tuottajat asennoituivat sidosryhmiinsä kriittisemmin ja osallistuivat yhteistoimintaan vähemmän, mutta panostivat metsätalouteen ja tilan ulkopuoliseen ansiotyöhön enemmän kuin tarkkailuun kuuluneet tuottajat. Tuloksissa oli kuitenkin suurta hajontaa, sillä ei-tarkkailutiloilla esimerkiksi isäntien ikä vaihteli 25 - 72 vuoden ja karjan keskituotos 5 000 - 7 800 kilon välillä.

Meno- ja tuloarvio oli joka neljännellä tuottajalla ja välitilinpäätöksen teki joka toinen tuottaja. Tuloja ja menoja vähintään puolen vuoden välein seurasi joka kolmas tuottaja. Vähintään yhtä näistä kolmesta toiminnosta käytti 64 % tuottajista ja he muodostivat rahaliikettään seuranneiden tilaluokan. Tämän tilaluokan viljelijät olivat hieman keskimääräistä nuorempia sekä hieman keskimääräistä paremmin menestyviä. Rahaliikettä seuraamattomat tuottajat, jotka olivat keskimäärin 45-vuotiaita, olivat muutoinkin välinpitämättömiä liikkeenjohtamisen suhteen ja heillä oli tavanomaista enemmän maidon laatuongelmia.

Noin joka toinen tuottaja teki veroilmoituksen itse, joka kolmas teetätti sen tilitoimistolla ja loput tuottajat teetättivät sen jollain muulla taholla. Veroilmoituksen itse tehneet viljelijät olivat selvästi koulutetumpia ja enemmän laskenta-toimeen panostavia, mutta keskimäärin saman ikäisiä ja vain hieman suuremman tilan omistavia kuin veroilmoituksen muulla taholla teettäneet viljelijät. Veroilmoituksen itse tehneillä tuottajilla maatalouden tulo oli keskimäärin 26 % suurempi kuin veroilmoituksen muulla taholla teettäneillä tuottajilla.

Tilatietokone ja siinä käytettäviä hyötyohjelmia oli joka kolmannella tuottajalla. Nämä tuottajat olivat hieman keskimääräistä nuorempia ja heistä 81 %:lla oli ammatillinen koulutus. Tilatietokoneen hyötyohjelmia käyttävillä tuottajilla oli keskimäärin 31 hehtaaria peltoa ja 17 lehmää, joiden keskituotos oli 7 400 kg. Tilatietokoneen omistaneet tuottajat panostivat huomattavasti tavanomaista enemmän tuotannon suunnitteluun, tulojen ja menojen seurantaan ja välitilinpäätöksen tekemiseen, osallistuivat innokkaasti yhteistoimintaan ja heillä maatalouden tulo oli keskimäärin 19 % suurempi kuin tilatietokonetta ei-omistavilla tuottajilla.

5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tämän tutkimuksen mukaan viljelijöiden kannattaa panostaa liikkeenjohdollisiin töihin ja tehtäviin. Näiden tilan laskentatoimeen kuuluvien toimintojen tekeminen oli positiivisessa yhteydessä kaikkiin muihin edellä tarkasteltuihin fyysisiin ja markkamääräisiin tekijöihin paitsi isäntien ja emäntien ikään, johon liikkeenjohtopisteet korreloivat negatiivisesti. Tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan voida päätellä, olivatko nämä yhteydet seurausta liikkeenjohtamiseen panostamisesta vai päinvastoin. Erityisesti ammattikoulun käyminen sai viljelijän kiinnostumaan tilansa liikkeenjohtamisesta. Tämän tutkimuksen tulokset olivat melko yhdenmukaiset mm. Westermarckin (1960, 1966), Timosen (1992), Virran (1995), Uptonin ja Haworthin (1987) sekä Summerin ja Leibyn (1987) tutkimustulosten kanssa.

Liikkeenjohtamisen tutkimisen Suomessa aloitti Westermarck (1960, 1966) selvittämällä, miten tehostettu neuvonta vaikutti kirjanpito- ja viljelijöiden tuloksiin vuosina 1954 - 1958 ja 1961 - 1965. Sopimustiloille kohdistettiin neuvontaa sekä laadittiin suunnitelmia ja laskelmia, joita vertailutilat jäivät paitsi. Sopimustilojen kannattavuus parani molempina tutkimuskausina enemmän kuin vertailutilojen kannattavuus. Viljelijät kokivat hyödyllisimmiksi koneistamis- ja kasvinviljelysuunnitelmat, viljelylaidunten perustamisen sekä viljavuustutkimuksen tekemisen.

Timonen (1992) liitti liikkeenjohtamisen osaksi yrittäjyysideologiapisteytystä eri tuotantoa harjoittaville viljelijöille suuntaamassaan tutkimuksessa. Viljanviljelijät saivat suurimmat ja maidontuottajien pienimmät yrittäjyysideologiapistheet. Yrittäjyysideologian vaihtelua selitti eniten viljelijän lahjakkuus, koulutus ja persoonallisuus. Lahjakkaat viljelijät olivat halukkaampia ottamaan riskejä kuin ei-lahjakkaat viljelijät ja koulutetuilla viljelijöillä yrittäjyysideologia painottui enemmän taloudelliseen orientaatioon kuin ei-koulutetuilla viljelijöillä.

Virta (1995) totesi tutkimuksessaan, että mitä paremmin viljelijöiden ilmoittamat valmiudet ja käytännöt vastasivat heidän määrittelemää johtaja-käsitettä, sitä paremmin viljelijät menestyivät. Itsensä kehittämiseen, toiminnan kannattavuuteen, yhteistoimintaan ja uudistuksiin orientoituneet viljelijät menestyivät paremmin kuin huomionsa pelkästään korkeisiin vuosituotoksiin tai omaisuuden kartuttamiseen kiinnittäneet viljelijät. Samoin operatiivisesta ja strategisesta johtamisesta kiinnostuneet menestyivät paremmin kuin johtamiseen yksipuolisesti suuntautuneet. Johtamiskoulutusta saaneet ja maatalouden ulkopuoliseen yritystoimintaan osallistuneet viljelijät saivat myös muita viljelijöitä paremmat johtajuuspisteet.

Englannissa Upton ja Haworth (1987) tutkivat 81 tilan kasvuun vuosina 1968 - 1981 vaikuttaneita tekijöitä. Viljelijöiden liikkeenjohdollinen kyvykkyys (managerial ability) ilmaistiin uusien menetelmien soveltamiskyvyllä sekä riskinottoon liittyvillä asenteilla. Tutkimustilojen kasvu riippui tilakoosta niin, että

suurimmat tilat kasvoivat suhteellisesti eniten. Lisäksi tilojen kasvuun vaikutti positiivisesti viljelijän liikkeenjohdollinen kyvykkyys ja negatiivisesti tilan ulkopuoliset ansiotulot. Mitä kyvykkäämpi viljelijä oli, sitä halukkaampi hän oli tilakoon kasvattamisen vaatimiin investointeihin.

USA:ssa Summer ja Leiby (1987) tutkivat maidontuottajan inhimillisen pääoman (human capital) vaikutusta karjakokoon kasvuun vuosina 1977 - 1987. Inhimillistä pääomaa kuvattiin viljelijän ikä-, kokemus-, koulutus- ja liikkeenjohto-muuttujilla. Liikkeenjohdon mittaamiseksi rakennettiin indeksi, jossa huomioitiin lehmien tuotostarkkailu ja keinosiementäminen, rehujen analysoiminen sekä lehmien tuotoksen mukaisiin ryhmiin jakaminen tai yksilöllinen hoitaminen. Tilanpidon kokemuksen ja ammatillisen koulutuksen lisääntyttä yhdellä vuodella karjakoko kasvoi 1 - 3 % ja kun viljelijän liikkeenjohtotaitoa kuvannut indeksi parani 0,50:stä 0,70:een, karjakoko kasvoi 9 %. Lisäksi mitä suurempi oli viljelijän inhimillinen pääoma, sitä joustavammin ja nopeammin hän reagoi toimintaympäristössä ilmeneviin hintojen ja teknologian muutoksiin.

Ruotsalaisiin tutkimuksiin perustuen Olsson (1988) arvioi liikkeenjohtamiseen liittyvillä tiedoilla ja taidoilla olevan viljelijöille tulevaisuudessa aikaisempaa tärkeämpi merkitys. Siihen vaikuttavat mm. maatalouden kasvava integroituminen muuhun yhteiskuntaan, epävarmuuden lisääntyminen, ympäristönsuojelun tehostuminen ja kuluttajien asenteiden muuttuminen.

Tässä tutkimuksessa tarkastellut liikkeenjohdolliset työt vastaavat melko hyvin kannattavuustutkimuksessa eriteltyjä maatalouden johtotöitä (MTTL 1998). Nämä johtotyöt ovat noin 5 % maitotiloilla viljelijäperheen tekemistä maatalouden juoksevista töistä. Kun liikkeenjohtamiseen kuuluvien töiden tekemisen todettiin vaikuttavan myönteisesti maataloudessa menestymiseen, niin viljelijöiden kannattaisi pohtia, voisivatko he vähentää jotain fyysistä työtä ja panostaa sen sijasta henkiseen työhön, jota liikkeenjohtaminen aidoimmillaan on.

Kirjallisuus

- Cunningham, B. & Lischeron, J. 1991. Defining Entrepreneurship. *J. of Business Management* 1: 21-61.
- Drucker, P.F. 1986. *Yrittäjyys ja innovaatio*. 293 s. Kuopio.
- Hornady, R.W. 1992. Thinking about Entrepreneurship: A Fuzzy Set Approach. *J. of Small Business Management* 4. 260 p.
- Huuskonen, V. 1992. Yrittäjäksi ryhtyminen: teoreettinen viitekehys ja sen koettelu. Turun kauppakorkeakoulu A-2. 260 s.
- Kyrö, P. 1997. Yrittäjyyden muodot ja tehtävät ajan murroksessa. *Jyväskylä-studies in computer science, economics and statistics*. Jyväskylän yliopisto 38. 269 s.

- Lahti, A. 1983. Yrityksen kilpailustrategia. *Ekonomia*-sarja nro 85. Espoo. 191 s.
- MMM 1996. Maatalouspoliittisen työryhmän väliraportti. Maa- ja metsätalousministeriön moniste. Helsinki. 120 s.
- MTTL 1998. Kirjanpitoiltojen tuloksia tilivuodelta 1997. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä 5. Helsinki. 26 s.
- Olsson, R. 1987. Management for success in modern agriculture. Fifth EAAE congress in Hungary 31.8. - 4.9. 1988. Publ., p. 149-167.
- Peltonen, M. 1985. Yrittäjäyys. 240 s. Keuruu.
- Pitkänen, S. & Vesala, K. 1988. Yrittäjäyysmotivaatio Kymen ja Vaasan läänissä. Lappeenrannan tekn. korkeakoulu. Tutkimusraportti 9. 117 s.
- Renborg, U. & Fock, J. 1977. Styrning och kontroll vid små företag. Summering av metod utveckling förlantbruksföretag 1965-1975. Sver. Lantbr.univ. 201 s.
- Rissanen, T. 1993. Yrittäjän käsikirja 1994. 770 s. Saarijärvi.
- Summer, D. & Leiby, J. 1987. An Econometric Analysis of the Human Capital on Size and Growth among Dairy Farms. *Amer. J. of Agric. Econ.* 2: 465-470.
- Timonen, R. 1992. Yrittäjäyys ja sen yhteys taloudelliseen menestykseen maataloudessa. Maanviljelystälouden lisensiaattityö. 149 s.
- Turkki, A. 1998. Maidontuottajan yrittäjäyys ja taloudellinen tulos. Empiirinen selvitys Vieremän kunnassa. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitoksen Selvityksiä 2. 88 s.
- Upton, M. & Haworth, S. 1987. The growth of farms. *Eur. Rew. of Agric. Econ.* 4: 351-366.
- Virta, A.-P. 1995. Yrittäjäydestä ja maatilayrityksen johtamisesta muutoksessa. Maatalouden liiketaloustieteen lisensiaattityö. 92 s.
- Westermarck, N. 1960. Management and success in farming. Part III. Influence of individual advisory services. *Acta Agric. Scand.* X, 4: 347-279.
- Westermarck, N. 1964. Viljelijä ja maatalouden johto. Maanviljelijän tietokirja 3: 345-355. Porvoo.
- Westermarck, N. 1966. The role of planning and management on family farms. Part I. Interaction between farm planning, individual advisory services and the farm entrepreneur. *Acta Agric. Scand.* XVI, I: 47-78.

Tuotannonohjaus maatilojen henkilöriskien hallinnassa

Juha Suutarinen

Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus

Management in the control of person risks on farms

Abstract. This paper deals with consequences and demands for practices and management of farms caused by transition in agriculture. The matter is dealt with mainly from the viewpoint of person risks. The discussion is based mostly on the literature, but disturbances are reviewed on the basis of own analysis of work-study material. The risk of losing one's health is the biggest concern for farmers. Health of farmers – one indicator of sustainable agriculture – has been found to be poor in comparison to other occupations. Transition in agriculture may bring about further risks, with increased demands for the farmer. Overdoing the intensifying of productivity in machine operations results in higher rates of disturbances. This leads to worse safety of operations. In order to gain understanding of the generality and the types of disturbances in machinery work, a study was conducted based on the data of work-studies. The material consisted of 698 work-studies made during the 1970's, 1980's and 1990's by the Work Efficiency Institute. The material included 12 operations and 48 work phases. The average loss of working time due to disturbances was 4.2%. The number of disturbances was 1.03 per work-study and 1.21 per hour of work, on an average. The harvest of hay and straw had disturbance rates well above the average, 5.5% loss of working time for hay and 7.8% for straw harvest. Disturbances are usually blockages of or other trouble with the machinery, especially with balers, wrappers and mowers. Blockages are the most common type of disturbance with a share of 55% of all disturbances. The second most important type is malfunction of a machine, with a share of 17%. The data was only from work-studies made in good conditions. If a highly specialized, modern large farm loses its manager's working ability, the risks for the continuity of the enterprise are imminent. In order to gain plans and schedules for operations that are disturbance-free and not too strainful for the farm manager, proper management and decision support methods should be utilized.

Index words: accidents, disturbances, efficiency, risk management, transition

1. Johdanto

Tässä kirjoituksessa käsitellään maatalouden muutostilanteen aiheuttamia seurauksia ja vaatimuksia maatalan toiminnalle ja tuotannonohjaukselle lähinnä yrittäjän henkilöriskin näkökulmasta. Pohdinta perustuu pääasiassa kirjallisuuteen, mutta häiriöiden osalta myös omaan selvitykseen työntutkimusaineistoista.

Maatalan muutostilanteet voidaan jakaa esimerkiksi laajentamiseen, luopumiseen ja tuotantosuunnan muuttamiseen. Muutostilanteet ovat pienelle yritykselle kriittisiä. Muutosvaihe voi tuottaa yllättäviä ongelmia ja ristiriitoja (Vuori 1998). Tilakoon kasvaessa tuotannonohjauksen vaatimukset kasvavat. Uudet teknologiat – esimerkiksi elektroniikka ja sen mahdollistama automaatio sekä tietotekniikka – tarjoavat apuneuvoja tuotannonhallintaan mutta ne tuovat myös uusia riskejä.

Riski määritellään yleisesti ei-toivotun tapahtuman esiintymistodennäköisyyden ja sen seurausten vakavuuden tulona (Saari 1982, Salminen 1992, kuvio 1) Subjektiiivisella, koetulla riskillä tarkoitetaan puolestaan ihmisen päätöksenteossaan muovaamaa kuvaa itseensä tai toiseen ihmiseen kohdistuvasta vaarallisesta tai haitallisesta vaikutuksesta. (Cavén 1981.) Sonkkila (1996a) määrittelee epävarmuuden maatilayrityksessä miksi tahansa päätöksentekijän toimintaan liittyväksi seikaksi, jota päätöksentekijä ei tiedä tarkasti. Sonkkila tarkoittaa riskillä epävarmuudesta aiheutuvaa seurausta, jolla on merkitystä päätöksentekijälle. Riskin lähteitä voidaan luokitella kohteesta riippuen eri tavoilla. Esimerkiksi maatilataloudessa yleisesti käytetty luokittelu (Sonkkila 1996a) on erilainen kuin yleensä pienyritystoiminnan riskitarkastelun luokittelu (Pienten ja keskisuurten yritysten riskienhallinta, PK-RH hanke 1999a, kuvio 2).

Seuraukset / Todennäköisyys	Vakavat		
	Haitalliset		
	Vähäiset		
Epätodennäköinen	1	2	3
Mahdollinen	2	3	4
Todennäköinen	3	4	5

Kuvio 1. Riskin suuruuden määrittelyesimerkki. 1 merkityksetön, 2 vähäinen, 3 kohtalainen, 4 merkittävä, 5 sietämätön riski (PK-RH -hanke 1999a).



Kuvio 2. Riskilajit PK-RH -hankkeessa (PK-RH -hanke 1999a).

Maatalouden kestävä kehityksen määrittelyn ulottuvuuksista yksi on sosiaalinen, taloudellisten tekijöiden ja ekologisen kestävyuden lisäksi. Yli-Viikarin (1999) mukaan sosiaalisen kestävyuden indikaattoreiksi on ehdotettu muun muassa viljelijöiden terveydentilaan ja ammattitaitoon liittyviä mittareita. Sosiaalista kestävyyttä tunnetaan kaikkein vähiten. Kuitenkin esimerkiksi ammattitautien ja vakavien tapaturmien osalta maatalous kuuluu vaarallisimpiin toimialoihin (Kangas 1998, Paatsila 1998). Tärkeä osa-alue yrityksen henkilöriskeistä (kuvio 2) ovat terveysriskit, joiden toteutuminen voi johtaa työkyvyn menetykseen. Kun yksi henkilö vastaa merkittävässä määrin yritystoiminnan suunnittelusta ja toteutuksesta, yritys on erittäin haavoittuvainen. Yrityksen toiminta halvaantuu, jos yrittäjä menettää työkykynsä. Henkilöriskit koetaan sekä pk-yrityksissä että maatilataloudessa uhkaavimmiksi riskeiksi (PK-RH-hanke 1999b, Sonkkila 1996a).

2. Häiriöt kannattavuuden taakkana

Maatilatalouden kannattavuuden heikkeneminen ja tilakoon kasvu pakottavat tehokkaaseen konevaltaiseen yksintyöskentelyyn sekä kasvinviljelyssä että kotieläintaloudessa. EU-jäsenyyden jälkeen aiemman tulon saamiseksi vaadittu työmäärä kasvoi 17 %. Tuotannon ja talouden suunnittelun tarpeet ovat kasvaneet, jolloin johtotyön osuus on kasvanut (Hirvonen 1997). Yhä harvemmin maatala pystyy antamaan kohtuullisen toimeentulon useammalle kuin yhdelle henkilölle. Viljelijäpariskunnasta toinen pyrkii työllistämään itsensä tilan ulkopuolella. Myös päätoiminen viljelijä saattaa joutua hankkimaan sivutuloja tilan ulkopuo-

lelta. Viljelijäpuolisoiden yhteenlasketuista veronalaisista tuloista vain noin puolet on maatilatalouden tuloja (Ala-Orvola 1999).

Maatila-yritysten elinkelpoisuus ja kilpailukyky paranevat, kun koneiden käyttöä tehostetaan. Tuotantoteknologian osuus maatila-yritysten tuotantokustannuksista on Suomessa tunnetusti suuri (noin 50 %, Pehkonen ym. 1993, Pessi ym. 1994). Koneiden osuus tuotantoteknologiasta on merkittävä sekä investointeina (koneet ja laitteet 2,49 mrd mk vuonna 1998, MTT/Vakola 1999) että käyttökustannuksina.

Järkevästi toteutettuna koneellistaminen ja automatisointi lisäävät tuottavuutta ja kannattavuutta sekä tekevät mahdolliseksi sen, että yksi ihminen voi hoitaa totuttua suurempaa yksikköä. Tähän kehitykseen sisältyy kuitenkin myös riskejä työturvallisuudelle ja kestäväälle tuotannolle. Tuottavuuden lisääminen voi vaarantaa vakavasti työterveyden ja -turvallisuuden tuotantopaineiden kasvaessa (Wright 1998). Kustannusten voimakas karsimistarve saattaa vähentää turvallisuusinvestointeja (Lehtinen 1995). Vaikka työn fyysinen kuormitus voi jopa laskea, työmäärä ja yksintyöskentelyyn liittyvä henkinen kuormitus kasvat-
taa todennäköisesti työn kokonaiskuormitusta verrattuna vähemmän intensiiviseen perheviljelmätyöhön. Korkean henkisen kuormituksen alaisten viljelijöiden on havaittu joutuvan 1,7 kertaa todennäköisemmin vakavaan tapaturmaan kuin matalaa tai kohtalaista henkistä kuormitusta kokevan (Thu ym. 1997).

Konekapasiteetin hyväksikäytön tehostuessa voivat töiden viivästymiset ja häiriöt lisääntyä (Suutarinen 1996, Ärölä 1997). Kun työnopeus ja työpäivän pituus nostetaan äärimmilleen ja koneen ja ihmisen kapasiteetin rajat lähestyvät tai ne ylitetään, on ymmärrettävää, että häiriöiden todennäköisyys kasvaa. Tuotannon häiriöiden, viallisten koneiden ja epäsäännöllisen työkuormituksen on todettu liittyvän suurempaan tapaturmariskiin (Pekkarinen 1994, Kjellén 1998). Häiriöt liittyvät usein koneiden ja laitteiden vikaantumiseen. Häiriöiden poistamisen aikana tapaturmien sattumistodennäköisyys on suurempi kuin varsinaisen tuotannon aikana (Varonen 1997). Häiriötilanteessa lisätään työnopeutta ja kii-
reen sinänsä on todettu lisäävän tapaturmariskiä (Hammer 1989). Työn sujuessa normaalisti esimerkiksi traktorityössä ohjaamosta ei tarvitse poistua usein. Työkoneeseen liittyvän häiriön poistamiseksi joudutaan kuitenkin altistumaan koneen erilaisille vaaratekijöille. Pienetkin häiriöt voivat käynnistää epäedullisissa olosuhteissa tapahtumaketjun, joka saattaa uhata yrityksen toimintaa (Vuori ym. 1998).

Häiriö merkitsee aina työn keskeytymistä tai hidastumista, mikä merkitsee kustannuksia, kuten koneiden rikkoontumisetkin. Maatalouden työnormeissa (Peltonen ja Vanhala 1992) häiriöaika ”sisältää aikavarauksen työssä yleisesti esiin-
tyville häiriöille ja niiden poistamiseen”. Kasvintuotannon yleisissä töissä häiriö-
lisä on 2 - 8 % työstä riippuen. Standardiaikajärjestelmässä (Työtehoseura 1980) suurin häiriöaika on 24 % tekemisajasta. Tämän lisäksi tulevat ”poikkeukselli-
set häiriöt”, joiksi luokitellaan esimerkiksi koneiden rikkoontumiset (Peltonen

ja Vanhala 1992). Yhteen laskettuna, epäedullisimmissa tapauksissa, seurauksena on kymmenien prosenttien työnmenekin kasvu verrattuna toimivaan, häiriöttömään konetyöhön.

2.1. Tutkimus häiriöiden esiintymisestä

Suutarisen (1999) tekemä esiselvitys (n=698) paljasti, että hyvissäkin olosuhteissa voi lähes kymmenesosa työajasta kuluu häiriöiden poistoon (pyöröpaalaus) ja tunnissa sattua keskimäärin jopa 6 häiriötä (säilörehupaalien käärintä). Aineisto koostui Työtehoseuran 1970, -80 ja 90-luvuilla tekemistä työntutkimuksista. Analysoituja töitä oli 12 ja työvaiheita yhteensä 48. Häiriöiden takia menetetty työaika oli keskimäärin 4,2 % kokonaistyöajasta. Työntutkimusta kohti häiriöitä oli keskimäärin 1,03 ja tuntia kohti keskimäärin 1,21. Häiriöitä näyttää esiintyvän keskimääräistä enemmän varsinkin nurmi- ja korsirehun koneellisessa korjuussa. Heinän korjuussa häiriöosuus oli 5,5 % ja oljenkorjuussa 7,8 % kokonaistyöajasta. Häiriöt ovat pääosin työkonoiden (paalaimet, käärijät, niittokoneet/-murskaimet) tukkeutumisia tai muita toimintahäiriöitä. Koneiden tukkeutumiset ovat yleensäkin pääasiallinen häiriötyyppi, ne vastaavat 55 % kaikista häiriöistä. Toiseksi merkittävin häiriötyyppi on työkonon toimintahäiriö 17 % osuudella.

Maatalouden töissä häiriöitä on nähtävästi totuttu pitämään normaaleina. Muilla tuotannonaloilla tuskin hyväksyttäisiin tuotannon lähtökohdaksi ”normaaleja häiriöitä” (Peltonen ja Vanhala 1992, Suutarinen 1996), jotka laskevat tuotannon laatua ja kannattavuutta sekä lisäävät tapaturmariskiä. Toiminnan täydellisen häiriöttömyyden tavoittelu ei liene taloudellisesti kannattavaa. Muitakin arvoja kuin taloudelliset on kuitenkin otettava huomioon. Näitä ovat muiden muassa tuotannon eettisyyteen liittyvät kysymykset. Oletus on, että toiminnan huonon sujumuuden pitkän aikavälin kustannuksia ei osata täysimääräisesti laskea, vaan ne ovat piilokustannuksina rasittamassa tulosta. Tällöin optimitalanteeseen on vielä matkaa. Maataloudessa olisi pyrittävä häiriöttömämpään työhön tapaturmariskin vähentämiseksi ja tuotannon kannattavuuden parantamiseksi.

3. Riskienhallinta tuotannonohjauksessa

Nykytietämisen mukaan turvallisuusjohtamisen on oltava osana laatujohtamista (Kylmänen ym. 1994). Häiriöt tuotannossa ovat sekä laatu-, ympäristö- että työsuojeluongelmia, jotka vaikuttavat koko elintarvikeketjun kilpailukykyyn. Laadukas toiminta vähentää ympäristövahinkojen ja tapaturmien riskiä. Häiriöiden ja tapaturmien käsittelyn olisi siten oltava osa toimivaa mikroryityksen laatujärjestelmää.

Elektroniikan toimintahäiriöt ja ergonomisesti huonot käyttäjäliittymät koneissa luovat uusia riskejä (Erkinheimo 1991). Riskejä vähentäviä teknologioita ovat automaatio (Schneider ym. 1996), satelliittipaikannus (Wild ja Auernhammer 1996) ja tietotekniikka yleensä. Automaatio auttaa pienemmän käyttäjän kuormituksen ja säädön paremman laadun kautta. Satelliittipaikannus tekee mahdolliseksi automaattisen työaikatiedon keräämisen ja auttaa näin häiriötilanteiden paikantamista ja käsittelyä. Tietotekniikka on tuottanut tuotannonohjaus- ja päätöstukiohjelmistoja, jotka helpottavat laatimaan häiriöille vähemmän herkkiä toimintasuunnitelmia ja aikatauluja.

On esitetty, että maataloudessa turvallisuusasenteet eivät vaikuta tapaturmamäärään (Murphy 1981, Reis ja Elkind 1997). Niinpä on ehdotettu koneiden, ympäristön ja järjestelmien suunnittelun parantamista ennen yritystä muuttava ihmisten turvallisuusasenteita tai käyttäytymistä (Heidt ja Groh 1984). Tällöin turvallisuus ei riipu niin paljon ihmisen käyttäytymisestä. Toisaalta on havaittu, että pelkästään tekniset turvallistamiskeinot ilman motivointia eivät paranna turvallisuutta (Aschenbrenner ja Biehl ref. Salminen 1997). Eräiden teorioiden mukaan turvallisuuden parantamiseksi olisi tärkeintä vähentää vaaratekijöitä tai/ja parantaa liikkeenjohtoa (Groeneweg 1992, Wagenaar ref. Salminen 1997). Maataloudessa kuitenkin sekä tuotannonohjauksesta että sen käytännön toteutuksesta vastaa usein yksi ja sama henkilö (Vimpari ym. 1992). Riskinoton motiiveista tärkeimmiksi, ainakin muilla toimialoilla, ovat osoittautuneet suomalaisissa tutkimuksissa koettu työn helpottuminen ja nopeutuminen (Honkasalo 1989, Ruuhilehto ja Kuivanen 1990 ref. Salminen 1997, Salminen 1997). Valitsevien tapojen ja mielipidejohtajien mielipiteiden on havaittu ennustavan riskikäyttäytymistä maataloudessa. Viljelijöiden itsensä mielestä tärkein tekijä riskinotolle on henkinen kuormitus (Reis ja Elkind 1997). Henkisen kuormituksen ja monien muiden riskikäyttäytymistä ennustavien tekijöiden selitysasteet ovat jääneet tutkimuksissa pieniksi. Maataloustyölle onkin luonteenomaista monet vaihtelevat työjärjestelmän osatekijät, joiden kontrollointi sinänsä on osin vaikeaa, osin mahdotonta (esimerkiksi sää). Salmisen (1997) mukaan tarvitaan parempaa työnsuunnittelua, jotta tapaturmiin johtuvaan riskinottoa voitaisiin vähentää.

Viime kädessä maatilan tuotantojärjestelmän toimivuuden ratkaisee viljelijä valinnoillaan, kuitenkin yhteiskunnallisin reunaehdoin (Thu ym. 1997). Edellä oleva tarkastelu viittaa siihen, että turvallisuuden parantamiseksi olisi oleellista vaikuttaa yksilöpsykologisten tekijöiden lisäksi myös koko järjestelmän toimivuuteen ja anteeksiantavuuteen inhimillisen toiminnan luontaisen vaihtelun suhteen.

3.1. Henkilöriskien hallinta tuotannonohjaukseen

Koneellistamisen ongelmat, laajemmin tuotannon järjestelyt, liittyvät ymmärrettävästi viljelijän yksilöllisiin ominaisuuksiin ja ongelmiin. Näiden molempien taustalla on koettu ja todellinen tilan ja tuotannon hallinta. Näiden paineiden alentamiseksi olisi viljelijöille kehitettävä tuotannonohjauksen ja päätöksenteon apuvälineitä, jotka auttavat raskaaksi koetussa hallinnoinnissa, esimerkiksi järjkevien investointien teossa, työajan käytössä ja tukibyrokraatian hallinnassa (Suutarinen 1997).

Tällainen väline voi olla esimerkiksi integroitu maatalan tieto- tai päätöstuki-järjestelmä (Sonkkila 1996b): Ohjelmisto, joka taloushallinnon lisäksi pitää sisällään muun tuotannonohjauksen, esimerkiksi työajan käytön ja konekapasiteetin hallinnan sekä investointivaihtoehtojen työsuojelulliset tarkastelut. Keskeinen ajatus tällaisessa ohjelmassa on, että se mallintaa maatalan järjestelmänä, jonka jokaisessa päätöksessä tai ohjeessa on valmiiksi ajateltuna ja sisäänrakennettuna toimenpiteiden turvallisuusvaikutukset mahdollisimman pitkälle. Tällöin turvallisuusjohtaminen olisi motivoitu osa maatalan yleisjohtamista (Cole ym. 1997 ja Salminen 1997). Vähimmäistaso olisi se, että ohjelma hälyttää työturvallisuutta uhkaavasta ansasta. Esimerkki tällaisesta voi olla viljelysuunnitelma, jonka toteuttamiseen konekapasiteetti ja henkilön työaika ei järkevästi riitä. Yksi oleellinen etu riskienhallinnassa auttavassa asiantuntijajärjestelmässä tai vastaavassa (esimerkiksi laatujohtaminen, Savela 1998) on se, että se vähentää henkistä kuormitusta lisäämällä asioiden hallintaa ja tehostamalla ajankäyttöä.



Kuvio 3. Riskienhallinnan työvälineet (Valtion teknillinen tutkimuskeskus 1999).

Tällaisen ohjelman kehittäminen olisi laaja, vaativa ja pitkäaikainen hanke, mutta maatilojen tietojärjestelmät ovat kuitenkin integroitumassa ja automatisoitumassa, joten turvallisuusasioidenkin pitäisi olla mukana sisällöissä heti alkuvaiheessa. Internetistä on tulossa yhä merkittävämpi tiedonvälityskanava maatalouden työterveys- ja -turvallisuustiedon välittäjänä Yhdysvalloissa (Von Essen 1997) ja muuallakin. Aidosti kansainvälisenä tiedonvälityskanavana Internetin käyttömahdollisuuksia edelläkuvatun asiantuntijajärjestelmän tai muun vastaavan kehittämisessä ja jakamisessa tulisi edistää sekä kansallisilla että kansainvälisillä yhteistyöhankkeilla.

4. Johtopäätökset

Puutteellinen tuotannonohjauksen apuvälineiden käyttö saattaa asettaa kasvavan tilan viljelijän tilanteeseen, jossa tiedollisten ja taidollisten vaatimusten ylikuormitus lisää henkilöriskiä: sekä fyysistä ja henkistä ammattitauririskiä että tapaturmariskiä. Viljelijän toimintaedellytysten ja tilanhoidon vaatimusten välinen tasapaino on uhattuna. Odottaessamme helppokäyttöisiä ja tehokkaita tuotannonohjauksen kokonaisratkaisuja, riskien hallinta -välinesarja (PK-RH-hanke, kuvio 3) tarjoaa mahdollisuuden nykyistä hallitumpaan tuotannonohjaukseen myös maataloudessa.

Kirjallisuus

- Ala-Orvola, L. 1999. Maatalouden toimintaympäristö. Teoksessa: Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 1998. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 91:1-94.
- Cavén, T. 1981. Videotekniikka ja turvallisuusanalyysi. TTKK. Konetekniikan osasto. Työsuojelu. Raportti 17:1-36.
- Cole, H.P., Kidd, P.S., Isaacs, S.G., Parshall, M. & Scharf, T. 1997. Difficult Decisions: A Simulation That Illustrates Cost Effectiveness of Farm Safety Behaviours. *Journal of Agromedicine* 1/2(4):117-124.
- Erkinheimo, A. 1991. Työkoneen ohjaustietokoneet ja niillä saavutettavat hyödyt kuljettajan työturvallisuuden kannalta. Maatalousyrittäjien eläkelaitos, Työtehosteura ry. 68 s.
- Groeneweg, J. 1992. Controlling the Controllable, The Management of Safety. Leiden University. Netherlands. 227 s.
- Hammer, W. 1989. Safe access to farm tractors and trailers. Paper presented to the Course on Occupational Health Care in Agriculture, June 12-16, in Kuopio. Institute of Production Engineering of the Federal Research Center for Agriculture (FAL, FRG). 19 s.

- Heidt, H. & Groh, G. 1984. Schwerpunkte landwirtschaftlicher Arbeitsunfälle und Möglichkeiten zu ihrer Verhütung. *Landtechnik* 39:35-40.
- Hirvonen, A. 1997. Työkustannusten merkitys maatalouden kannattavuuslaskennassa. Summary: The role of labour cost in the farm accountancy. Agricultural Economics Research Institute, Finland. (MTTL:n selvityksiä) Working papers 2:1-20.
- Kangas, J. 1998. Ammattitaudit ja työperäiset sairaudet. Maatalous ja sen työsuojelun haasteet - tänään ja huomenna, Säätöalo, Helsinki 15.-16.9. Kuopion aluetyöterveyslaitos. 1 s.
- Kjellén, U. 1998. Accident deviation models. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety - 4th Edition*. International Labour Office. Vol 2:56.1-56.42.
- Kylmänen, M., Lahtinen, K. & Korhonen, E. 1994. Laatu järjestelmät ja työympäristön kehittäminen osa 2. Työministeriö. 57 s.
- Lehtinen, I. 1995. Vakavien maataloustapaturmien aiheuttamat taloudelliset menetykset. Pro-Gradu. Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto. 72 s.
- MTT/Vakola 1999. Maatalous- ja metsäkoneiden myynti vuosina 1996 - 1998. Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus. Vihti. 5 s.
- Murphy, D.J. 1981. Farm safety attitudes and accident involvement. *Accid. Anal. & Prev.* 13:331-337.
- Paatsila, T. 1998. MATA-tapaturmat. Maatalous ja sen työsuojelun haasteet - tänään ja huomenna, Säätöalo, Helsinki 15.-16.9. Maatalousyrittäjien eläkelaitos. 11 s.
- Pehkonen, A., Puurunen, M., Luoma, T., Sarin, H. & Laine, A. 1993. Maatalousteknologian alan toimenpideohjelma maatalouden tuotantokustannusten alentamiseksi yleiseurooppalaiselle tasolle. *Työtehoseuran monisteita* 3(20):1-46.
- Pekkarinen, A. 1995. Occupational accidents occurring in different physical environments with particular reference to indoor and outdoor work. *Acta Universitatis Ouluensis. Series C. Technica*. Diss. Oulun yliopisto. 53 p.
- Peltonen, M. & Vanhala, A. 1992. Maatalouden työnormit. Kasvintuotannon yleiset työt. *Työtehoseuran maataloustiedote* 14 (421):1-8.
- Pessi, Y., Tauriainen, J. & Vainio-Mattila, I. ym. 1994. Maataloudellisen tutkimuksen linjat vuosille 1995 - 2000. Maataloudellisen tutkimuksen neuvottelukunta. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 17:1-46.
- PK-RH -hanke 1999a. Riskienhallinnan perusteet -kalvosarja. Pk-yrityksen riskienhallinta. ESR, TSR. VTT Automaatio, Turun kauppakorkeakoulu, Työterveyslaitos, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 20 s.
- PK-RH -hanke 1999b. Pk-yrityksen riskienhallinta - Kehittämis- ja koulutus-hanke. Hankkeen esittely -kalvosarja. ESR, TSR. VTT Automaatio, Turun kauppakorkeakoulu, Työterveyslaitos, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 19 s.

- Reis, T.J. & Elkind, P.D. 1997. Influences on Farm Safety Practice in Eastern Washington. *Journal of Agromedicine* 3/4:193-205.
- Saari, J. 1982. Riskikäsite, todennäköisyyslaskennan sääntöjä. Turvallisuus-analyysikurssi 16.-18.3. TTKK. Konetekniikan osasto. Työsuojelu. Raportti 20:1-4.
- Salminen, S. 1992. Riskinotto vakavissa työtaturmissa. *Työ ja ihminen* 6:78-85.
- Salminen, S. 1997. Risk taking, attributions and serious occupational accidents. Finnish Institute of Occupational Health. Research reports 13:1-77.
- Savela, P. 1998. Työympäristön kehittämishanke - osa laatujärjestelmästrategiaa. Maatalous ja sen työsuojelun haasteet - tänään ja huomenna, Säätytalo, Helsinki 15.-16.9. Maaseutukeskusten liitto. 1 s.
- Schneider, H., Reitz, P., Wacker, P. & Kutzbach, H.D. 1996. Automatische Maschineneinstellung. Automatic Combine Adjustment - Optimizing the Work Quality and Capacity of Mobile Machines through Precalculation. *Landtechnik* 53, 4:202-203.
- Sonkkila, S. 1996a. Maatilayrittäjien päätöksentekoon vaikuttavat tekijät erilaisissa maatilayrityksissä. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 899:1-191.
- Sonkkila, S. 1996b. Maatilayrittäjien päätöksenteon tukeminen monitavoite- ja riskitilanteissa. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 900:1-36.
- Suutarinen, J. 1996. Konetöiden turvallisuuden ja tehokkuuden parantaminen. Summary: Developing Safety and Efficiency of Work with Machinery. Maatalouden tutkimuskeskus. VAKOLAn tutkimuslaskelma 75:1-40.
- Suutarinen, J. 1997. Maatilan työturvallisuuden taustatekijät. Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus. 19 s.
- Suutarinen, J. 1999. Esiselvitys maatalouden konetöiden häiriöistä Työtehoseuran työntutkimusaineistoihin perustuen. Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus. Vihti. 2 s. Julkaisematon.
- Thu, K., Lasley, P., Whitten, P., Lewis, M., Donham, K.J., Zwerling, C. & Scarth, R. 1997. Stress as a Risk Factor for Agricultural Injuries: Comparative data from the Iowa Farm Family Health and Hazard Survey (1994) and the Iowa Farm and Rural Life Poll (1989). *Journal of Agromedicine* 3/4:181-191.
- Työtehoseura 1980. Maataloustöiden standardiaikajärjestelmä. Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosaston moniste 1.
- Valtion teknillinen tutkimuskeskus 6.4.1999. Työvälineluettelo. Pk-yrityksen riskienhallinta. [WWW-dokumentti]. <http://www.vtt.fi/rm/projects/pk-rh/valineet/vallu.htm>
- Varonen, U. 1997. Tapaturmien torjunta mekaanisessa metsäteollisuudessa. Tampereen teknillisen korkeakoulun julkaisuja 217:1-130.
- Vimpari, L., Okkonen, R. & Toivola, K. 1992. Maatilojen toimisto- ja johtamisvälinetutkimus. MATJO-projekti. Oulun maaseutukeskuksen julkaisuja. 77 s.

- Von Essen, S. 1997. Rapporteur report: Intervention, Education and Communication. *Journal of Agromedicine* 4, 1/2:101-103.
- Vuori, M. 1998. Riskienhallinta eri tilanteissa. PK-RH-hanke. Yleistä riskienhallinnasta. ESR, STM, TSR. 1 s.
- Wild, K. & Auernhammer, H. 1996. Ansätze zur automatisierten Arbeitszeitermittlung bei Feldarbeiten. Approaches for Automatic Time Ascertainment in Field Work. *Landtechnik* 53, 4: 198-199.
- Wright, M.J. 1998. Development, Technology and Trade: Case studies in technological change. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety - 4th Edition*. International Labour Office. Vol 1:20.1-20.28.
- Yli-Viikari, A. 1999. Kestävän kehityksen käsite ja mittaamisen ongelma. In: *Kestävä kehitys maa- ja elintarviketaloudessa: käsitteet, mittaaminen ja arviointi*. Toim. J. Aakkula. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä 5:9-15.
- Ärölä, T. 1997. Konekapasiteetti ja sen hyväksikäytön merkitys kasvinviljelytiloilla. Pro-Gradu. Maa- ja kotitalousteknologian laitos, Helsingin yliopisto.

Maatalouden liiketuloskäsitteet kannattavuuden mittaamisessa

Arto Latukka
Helsingin yliopisto

Perttu Pyykkönen
Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos

Financial ratios and their ability to measure profitability in Finnish agriculture

Abstract. The study firstly focuses on the comparison of financial ratios special in agriculture and in general. No large differences were found between ratios even if the names of the ratios differ. Secondly, the study focuses on the comparison of family farm income (FFI) and coefficient of profitability (CP). The data used in the study was collected from Finnish bookkeeping farms. FFI has a very important role in measuring income changes in agriculture, but CP was found to be more accurate in measuring profitability than FFI. CP takes into account differences in the farm size and especially in the use of capital and family labour. CP is partly based on calculation parameters (the wage and the interest claim) which may cause some problems in interpreting the results. Sensitivity analysis showed that changes in these parameter values affect greatly the level of CP. But luckily, the comparison of e.g. different farm size classes and different production lines was not found to be very sensitive to these changes. So comparison still gives the same order of profitability in quite broad parameter value area. Anyway, in order to improve the validity of CP some suggestions were made in the study. Firstly, the wage claim of family labour should be higher than now in order to take into account the entrepreneurial risk. Secondly, the foreign and own capital should be separated clearly so that only the interest claim of own capital is calculated by using above mentioned calculation parameter. Also some suggestions were made of broadening the capital calculation. Lastly, we suggest that CP should be calculated a little differently from the way it is currently done. The better way would be to divide FFI by the wage claim of family labour and the interest claim of own only capital instead of dividing FFI added by interest claim of foreign capital by the wage claim of family labour and the interest claim of total capital.

Index words: bookkeeping, coefficient of profitability, family farm income, farm accounting, financial ratio, income change, profitability

1. Johdanto

Tietoa maatalouden tulo- ja kannattavuuskehityksestä tarvitaan sekä maatalouspoliittisen päätöksenteon pohjaksi että yksittäisten tilojen tuotannosuunnittelun tueksi. Varsin usein julkisessa keskustelussa käsitteet tulo, tulos, kannattavuus ja maksuvalmius sekoitetaan toisiinsa. Kaikilla edellä mainituilla käsitteillä on kuitenkin oma soveltuvuusalueensa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää maatalouden liiketuloskäsitteiden soveltuvuutta kannattavuuden mittaamiseen. Keskeisiä kannattavuuden kuvaamiseen käytettyjä liiketuloskäsitteitä verrataan yleisen laskentatoimen vastaaviin käsitteisiin. Lisäksi tarkastellaan eri tekijöissä tapahtuvien muutosten vaikutuksia liiketulosten tulkintaan. Yhteenvetona tehdään kehittämisehdotuksia kannattavuuden mittaamisessa parhaiksi havaittujen liiketuloskäsitteiden käytökelpoisuuden ja luotettavuuden parantamiseksi.

2. Maatalouden ja yleisen liikeloustieteen kannattavuuskäsitteiden vastaavuus

Tunnusluvuilla pyritään kuvaamaan yrityksen taloudellisten toimintaedellytysten eli kannattavuuden, maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden tasoa. Kannattavuudessa on kysymys yrityksen pitkän aikavälin tulontuottamiskyvystä. Maksuvalmiudessa on kysymys yrityksen tulojen riittävydestä menojen hoitamisessa lyhyellä aikavälillä ja vakavaraisuudessa yrityksen velkaisuudesta. Laitisen (1986) mukaan yrityksen kannattavuus vaikuttaa pidemmällä aikavälillä myös yrityksen maksuvalmiuteen ja vakavaraisuuteen. Siten kannattavuutta voidaan pitää yritystoiminnan jatkumisen keskeisimpänä toimintaedellytyksenä. Tämän sekä toisaalta maatalousyritysten maksuvalmiutta ja vakavaraisuutta kuvaavien tunnuslukujen määrittämisiongelmiin vuoksi tässä tutkimuksessa keskitytään pääosin keskeisten kannattavuuskäsitteiden ja niiden laskennassa käytettävien tuloskäsitteiden tarkasteluun.

Kannattavuudella tarkoitetaan yrityksen pitkän tähtäyksen tulontuottamiskykyä ottamalla huomioon menojen ja niiden synnyttämien tulojen välinen aikaviive (Laitinen 1986). Kannattavuuden mittauksen todellisena kohteena on sisäinen korko, jolla yrityksen tulevat tuottovirrat on diskontattava nykyhetkeen, jotta investointimeno ja diskontatut tuotot ovat yhtä suuret. Investoinnin sisäinen korkokanta toteuttaa yksittäisen investoinnin tapauksessa yhtälön (ks. Solomon 1966):

$$(1) \quad I_0 = \sum_{t=1}^n R_t (1+r)^{-t},$$

jossa I_0 = investointi
 r = sisäinen korkokanta
 n = investoinnin pitoaika
 R_t = käyttökate vuonna t .

Yritys voi tehdä vuosittain useita investointeja, jolloin niiden ja aiempien vuosien investointien avulla saatavat tulot sekoittuvat keskenään. Koska ei tiedetä, kuinka tulot kohdistettaisiin aiheuttamisperusteisesti yksittäisille menoille (investoinneille), yrityksen sisäistä korkoa ei voida määrittää. Siksi tunnusluku-analyysissä kannattavuutta tyydytään arvioimaan yrityksen tilinpäätöksestä lasketuilla tunnusluvuilla.

Yrityksen tulokäsitteisiin lukeutuvia tunnuslukuja (myyntikate, käyttökate yms.) laskettaessa tuotoista ei useinkaan vähennetä kaikkia kustannuksia, vaan tulos jää katteeksi vähentämättä jääneille kustannuksille. Vähentämättä jätetään oman pääoman käytöstä aiheutuvat kustannukset ja usein myös yrittäjän työpanoksen arvo. Tämän ja myös yritysten kokoerojen vuoksi markkamääräiset tulokäsitteet eivät sinällään sovellu yritysten välisiin kannattavuusvertailuihin. Usein nämä tulokäsitteet suhteutetaan yrityksen liikevaihtoon tai varallisuuteen, jolloin lähestytään jo kannattavuuden mittaamista.

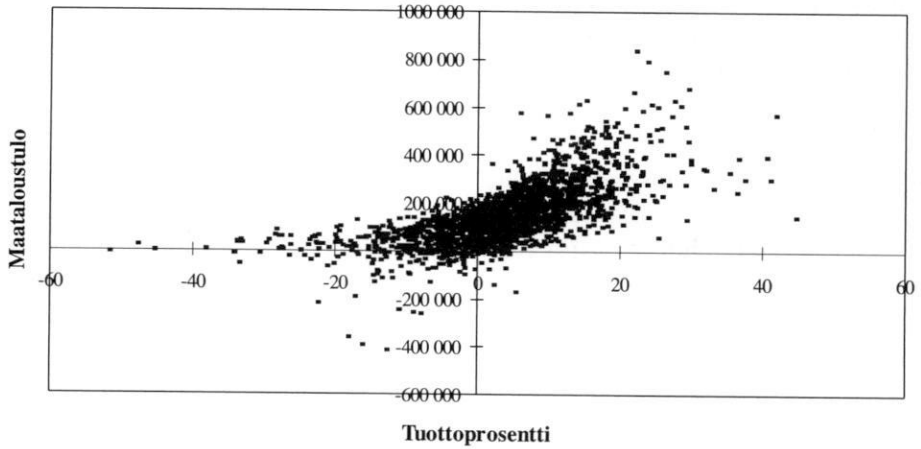
Kaavassa (1) esitettyä tarkastelua voidaan yksinkertaistaa olettamalla, että investoinnin tuotto saadaan ja investointi myös poistetaan kokonaisuudessaan jo ensimmäisenä vuonna. Tällöin nähdään, että kannattavuus osoittautuu pääomalle jäävän korvauksen ja pääoman suhteeksi eli pääoman tuotto prosentiksi (ks. kaava 2). Tämä suhde on myös keskeisin yritysten käyttämä kannattavuutta kuvaava tunnusluku.

$$(2) \quad I = \frac{R}{1+r} \Leftrightarrow r = \frac{R-I}{I} = \frac{\text{käyttökate} - \text{poisto}}{\text{pääoma}} = \frac{\text{pääomalle jäävä korvaus}}{\text{pääoma}}$$

Maatalouden tuloksen ja kannattavuuden mittaamiseen on perinteisesti käytetty yleisen liiketaloustieteen käsitteistä ja tunnusluvuista poikkeavia maatalouden liiketuloskäsitteitä. Pääosin käsitteiden sisältö on kuitenkin sama ja erot ovat lähinnä nimityksellisiä¹.

Maatalousyrityksen tuloksen mittaamiseen käytetään usein maataloustuloa, joka jää korvaukseksi viljelijäperheen maataloustyölle ja maatalouteen sijoitetulle omalle pääomalle. Kutakuinkin vastaavaan päästään, mikäli yleisen liiketaloustieteen käsitteestä käyttökate vähennetään poistot ja korkomenot. Vaikka

¹ Liiketaloustieteen tunnuslukujen soveltamisesta maatilayrityksiin ks. mm. Vihtonen ja Haverinen 1995 ja Suutarla 1997.



Kuvio 1. Maatalousyritysten tuottoprosentin ja maataloustulon vastaavuus (425 kannattavuuskirjanpitoilaa vuosilta 1989-1993).

maataloustulo on nimensä mukaisesti tulokäsitem, sitä on usein käytetty kuvaamaan myös maatalousyritysten kannattavuutta ja kannattavuuskehitystä. Kuviossa 1 on esitetty pääoman tuottoprosentin ja maataloustulon välinen yhteys.²

Tuottoprosentin mediaani on 3,6 % ja maataloustulon 133 000 markkaa ja näiden välinen korrelaatiokerroin on 0,69. Tuottoprosentin mukaan saman kannattavuuden omaavien maatalousyritysten maataloustulot saattavat poiketa toisistaan yli 200 000 markkaa. Vastaavasti yhtä suuren maataloustulon omaavien yritysten pääoman tuottoprosentit saattavat poiketa toisistaan jopa 15 %-yksikköä.

Pääoman tuottoprosenttia vastaa maatalouden liiketuloskäsitteissä kannattavuusprosentti. Se lasketaan vähentämällä kokonaistuotosta kaikki muut kustannukset paitsi oman ja vieraan pääoman käytöstä aiheutuneet kustannukset ja jakamalla saatu jäännös maatalouspääomalla³. Työ asetetaan tässä tuotannontekijänä pääoman edelle, koska viljelijäperheen palkkavaatimus vähennetään kustannuksena, mutta pääoman korvaus jätetään residuaaliksi. Useissa maatalousyrityksissä/tuotantosunnissa pääoma saattaa kuitenkin olla huomattavasti työtä merkittävämpi tuotannontekijä. Mikäli työ ja pääoma halutaan pitää kannattavuustarkasteluissa tasavertaisina tuotannontekijöinä, palkkavaatimus voidaan jättää vähentämättä kustannuksena ja siksi se lisätään pääoman lisäksi myös jakajaan. Koska tuotannontekijälle haluttua korvausta eli palkkavaatimusta ja tuotannon-

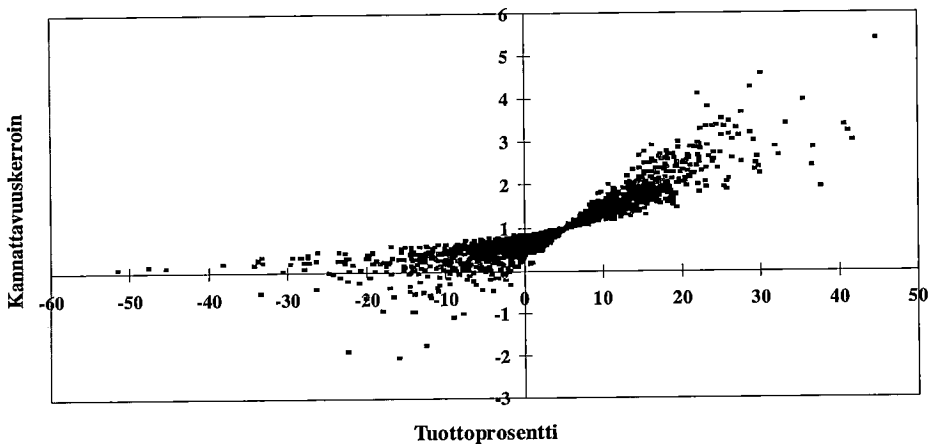
² Kuvio kuvaa varsin hyvin myös kannattavuuskertoimen ja maataloustulon välistä riippuvuutta.

³ Liikelyijäämä jaettuna maatalousvarallisuudella.

tekijää eli pääomaa ei voida laskea yhteen, muutetaan myös pääoma sille halutavaksi korkovaatimukseksi (tuotannontekijälle haluttu korvaus). Tulokseksi saadaan maatalouden liiketuloskäsitteistöön kuuluva kannattavuuskerroin, jossa pääomalle ja omalle työlle jäänyt korvaus jaetaan näille tuotannontekijöille asetetuilla korvausvaatimuksilla.

$$(3) \text{ Kannattavuuskerroin} = \frac{\text{pääomalle ja omalle työlle jäävä korvaus}}{\text{pääoman korkovaatimus} + \text{oman työn palkkavaatimus}}$$

Mikäli kannattavuuskerroin on alle 1, on työlle ja pääomalle saatu asetettuja tavoitteita alhaisempi korvaus. Kannattavuuskertoimen arvolla 1 tavoitteet on saavutettu. Mikäli tavoitteet ylitetään, yrityksen kokonaistuotto on suurempi kuin tuotantokustannukset. Kokonaistuoton ja tuotantokustannusten erotuksena saadaan maatalouden liiketuloskäsitteisiin kuuluva markkamääräistä kannattavuutta kuvaava nettovoitto⁴. Tuotantokustannuksiin sisältyy tällöin myös yrittäjän työpanoksesta aiheutuva palkkavaatimus sekä tämän sijoittamien pääomien korkovaatimus⁵. Kuviossa 2 on esitetty pääoman tuotto-% ja kannattavuuskertoimen vastaavuus.



Kuvio 2. Maatalousyritysten pääoman tuotto-% ja kannattavuuskertoimen vastaavuus (425 kannattavuuskirjanpitotilaa vuosilta 1989-1993).

⁴ Yleisessä liikeloustieteessä nettovoitosta käytetään nimityksiä lisävoitto tai EVA (ks. Neilimo ja Kotonen 1997 sekä Veranen ja Junnila 1997).

⁵ Näiden kustannuserien huomioon ottamisen tärkeydestä voiton laskemisessa lähemmin mm. Debertin 1986, Varian 1992.

Kannattavuuskertoimen (ja vastaavasti myös nettovoiton) antama kuva maatalousyrityksen kannattavuudesta vastaa varsin hyvin tuottoprosentin antamaa kuvaa. Kannattavuuskertoimen mediaani on 0,9 ja pääoman tuottoprosentin 3,6 % ja käsitteiden välinen korrelaatio on 0,88 ja selitysaste 0,77⁶. Korrelaatiotarkastelun (ja regressioanalyysin) perusteella kannattavuuskertoimen validiteetti kannattavuuden mittaamisessa on parempi kuin maataloustulon. Myös kannattavuuskirjanpitoiminnassa on perinteisesti käytetty juuri kannattavuuskerrointa maatalousyritysten kannattavuustarkasteluissa. Latukan (1998) mukaan kannattavuuskertoimella voidaan myös ennustaa maatalousyrityksen tulo-rahoituksen riittävyttä paremmin kuin esimerkiksi pääoman tuotto prosentilla tai nettovoitolla. Jatkotarkasteluissa tarkastellaankin pelkästään kannattavuuskerrointa sekä tuloskäsitteistä maataloustuloa.

3. Eri tekijöiden vaikutus maatalouden liiketuloksiin

3.1. Tutkimusaineisto

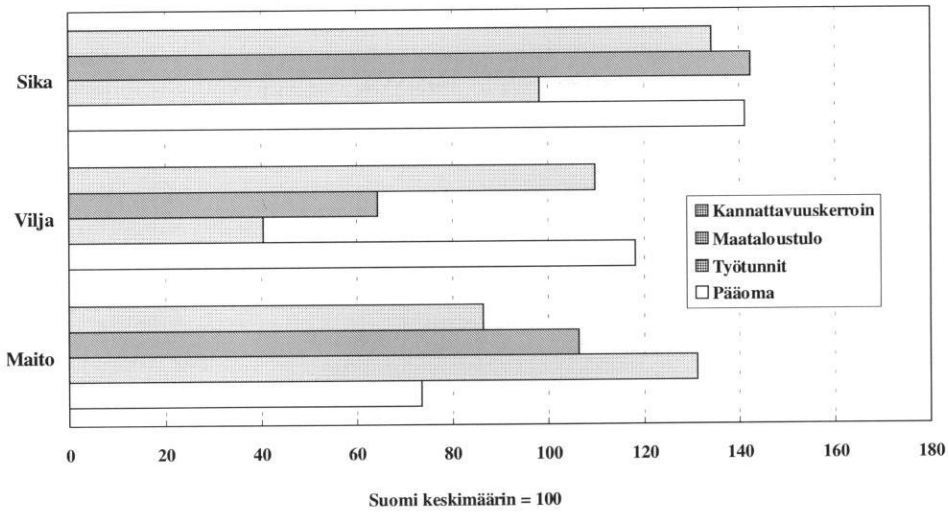
Tutkimusaineistona käytetään Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen (MTTL) kannattavuuskirjanpidon aineistoa. Edellä käytetyn vuosien 1989-1993 tilakohtaisen kirjanpitoaineiston lisäksi tutkimuksessa käytetään vuosien 1993-1997 keskiarvotietoja⁷.

Tutkimuksen pääpaino on tuotantosuuntien välisten erojen tarkastelussa, jota täydennetään tukialueittaisella ja tilakokoluokittaisella (peltohehtaareilla mitattuna) tarkastelulla. Tutkimusaineisto on rajattu siten, että tukialueista A- ja B-alueita käsitellään omina kokonaisuuksinaan, mutta C-alueita on jouduttu yhdistelemään eri tavoin. Tuotantosuunnista tarkastelu on rajattu maidontuotantoon, sikatalouteen ja viljanviljelyyn. C-alueen maitotilat ovat C1-alueelta, sikatilat ovat C1-C3-alueilta ja viljatilat C1-C2-alueilta. Tilakokoluokista mukana tarkastelussa ovat kaikilla em. kolmesta tuotantosuunnasta 20-30 ha, 30-50 ha ja yli 50 ha tilat. Maitotiloista tarkasteluun on otettu mukaan myös 10-20 ha tilat.

Kannattavuuskertoimella mitattu kannattavuus on koko tarkastelujakson ollut sika- ja viljatilalla selvästi maitotiloja parempi. Markkamääräisillä liike-tuloskäsitteillä mitattuna taas sikatilat ovat suurituloisimpia ja viljatilat pientituloisimpia. Tilakokoluokittain tilanne on kaikissa tuotantosuunnissa pääsään-

⁶ Nettovoiton ja pääoman tuottoprosentin välinen korrelaatiokerroin on 0,83 ja selitysaste 0,69 (korrelaatiokertoimen neliö).

⁷ Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitoilujen... 1995, Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitoilujen... 1996, Kirjanpitoilujen tuloksia... 1997, Kirjanpitoilujen tuloksia... 1998, Kirjanpitoilujen tuloksia. Alustavia... 1998.



Kuvio 3. Kannattavuuskerroin, maataloustulo, työn ja pääoman määrä eri tuotantosuunnissa koko maan kirjanpitolitujen keskiarvoon verrattuna vuonna 1997.

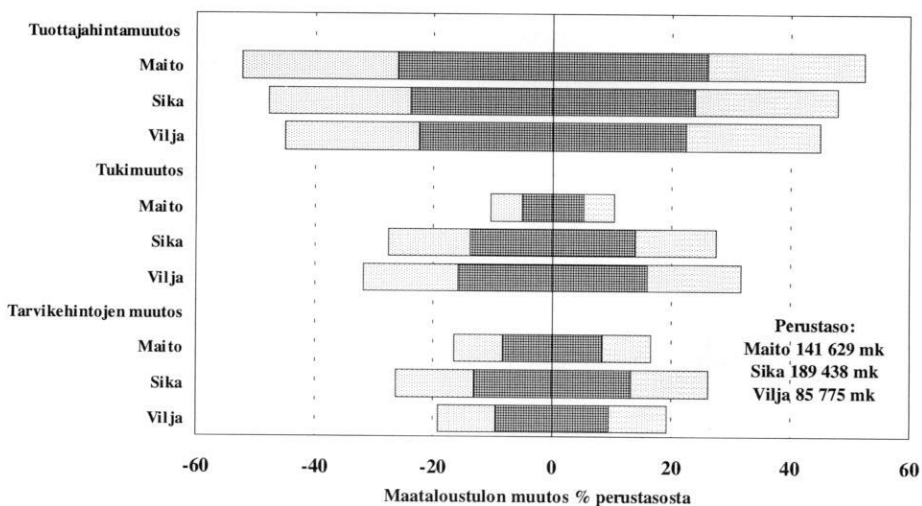
töisesti sama: suuremmilla tiloilla on parempi kannattavuus ja suuremmat tulot. Tuotantosuuntien erilainen keskinäinen järjestys kannattavuuskertoimen ja maataloustulon mukaan tarkasteltaessa aiheutuu erilaisesta työn ja pääoman käytöstä. Tämä näkyy selvästi kuvioista 3, jossa on tarkasteltu kannattavuuskerrointa, maataloustuloa sekä työn ja pääoman määrää eri tuotantosuunnissa.

3.2. Hintojen, tukien ja tuotannontekijöiden vaikutus maataloustuloon ja kannattavuuskertoimeen

Maataloustulo

Maataloustulon määrittämisessä ei huomioida maataloustuotantoon sitoutuneen oman pääoman ja työn käyttömääriä. Siksi seuraavassa tarkastellaan pelkästään miten tarvike- ja tuottajahintojen sekä suorien hehtaariperusteisten peltoalatukien muuttuminen vaikuttaisi maataloustuloon. Kuviossa 4 on esitetty tilanne keskimäärin eri tuotantosuunnissa.

Eri tuotantosuunnissa tulo- ja tukirakenne sekä myös tuotantorakenne ovat hyvin erilaisia. Kaikilla tiloilla keskimäärin tuottajahintojen putoaminen 20 %:lla pudottaisi maataloustuloa noin 50 %. Maito- ja sikatiloilla samansuuruisen suhteellisten tuottajahintamuutosten vaikutus maataloustuloon on jonkin verran suurempi kuin viljatiljoilla, koska viljatiljoilla markkinahintoina saatu osuus tu-



Kuvio 4. Eri tekijöiden +/- 10 ja +/- 20 % muutosten vaikutus maataloustuloon keskimäärin kirjanpitotiloilla eri tuotantosuunnissa vuonna 1997.

losta on suhteessa paljon pienempi. Tämä erilaisista tulorakenteista johtuva ero näkyy selvemmin tukimuutoksen vaikutuksessa. Viljatiljoilla 20 %:n tukien alennus pudottaisi maataloustuloa yli 30 %, kun vastaava pudotus sikatiloilla olisi alle 30 % ja maitotiloilla vain noin 10 %. Maidontuotannossa täytyy ottaa huomioon, että ns. pohjoinen tuki ja siirtymäkauden tuki maksetaan lisähintoina, joten ne otetaan tarkastelussa huomioon tuottajahintamuutoksina eikä tukimuutoksina. Agenda 2000 -ratkaisun myötä viljanviljelyn tukiriippuvuus tulee entistä suuremmaksi.

Sikatalouteen Agenda 2000 sen sijaan vaikuttaa vain välillisesti rehun hintojen alentumisen kautta. Tässä tutkimuksessa tarvikehintojen 20 %:n alennus korottaisi maataloustuloa maito- ja viljatiljoilla vajaan 20 %, mutta sikatiloilla selvästi yli 20 %. Sikatiloillahan tarvikekustannuksen osuus kokonaiskustannuksista on suurempi kuin muilla tiloilla.

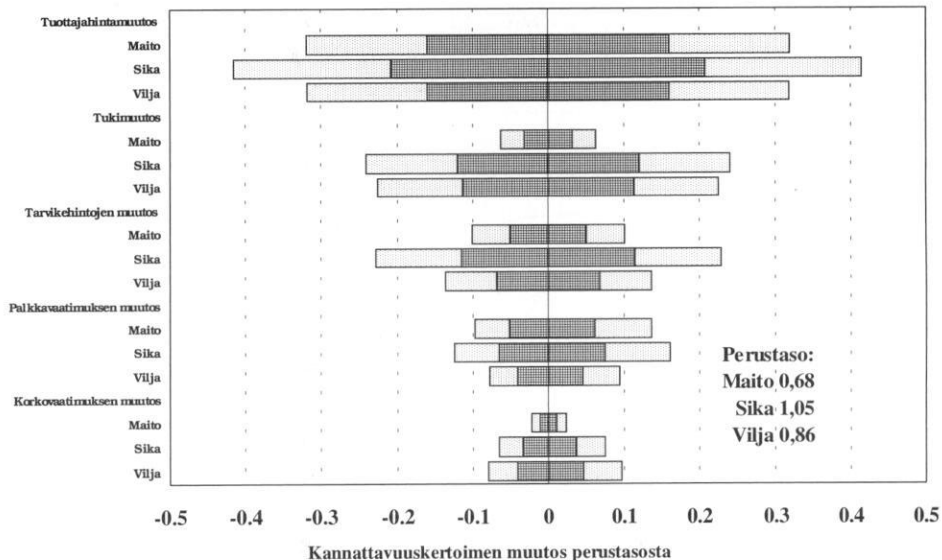
Omasta pääomasta ja työstä aiheutuvat kustannukset saattavat muodostaa suuren osan maatalousyrityksen tuotantokustannuksesta ja ovat suuria myös yrityksen kokonaistuottoon (liikevaihtoon) verrattuna. Koska niitä ei oteta huomioon maataloustuloa määritettäessä, se ei sovellu maatalousyritysten kannattavuustason kuvaamiseen. Vaikka maataloustulo pysyisi ennallaan, sen saavuttamiseksi on saatettu uhrata aiempaa enemmän omaa työtä ja omaa pääomaa. Maataloustulo ei siten sinällään sovellu myöskään kannattavuuskehityksen kuvaamiseen. Yksittäisen maatalousyrityksen kannattavuuskehityksen tarkasteluun sitä kuitenkin voidaan käyttää, jos työn ja pääoman käytössä ei tapahdu muutoksia. Samoin maataloustuloa voidaan käyttää työn ja pääoman käytöltään saman-

laisten tilojen kannattavuuskehityksen keskinäiseen vertailuun. Näidenkään tilojen kannattavuuden tasoa ei maataloustulon perusteella kuitenkaan voida määrittää, koska tilojen työn ja pääoman käyttömääriä ei tarkastella. Myöskään tuotantosuuntien välisiin kannattavuustaso- tai kannattavuuskehitysvertailuihin maataloustulo ei sovellu, koska eri tuotantosuuntien pääoman ja oman työn käyttömäärät ja niiden muutokset ovat erilaiset.

Kannattavuuskerroin

Yrityksen kannattavuuden tarkasteluun soveltuvat pelkästään tunnusluvut, jotka huomioivat kaikki tuotannon tekijät ja niiden käyttömäärissä tapahtuvat muutokset. Kannattavuuskerroin ottaa huomioon myös omasta pääomasta ja työstä aiheutuneet kustannukset asettamatta niitä etuoikeusjärjestykseen. Se soveltuu eri tuotantosuuntaa edustavien ja myös eri kokoisten tilojen kannattavuuden tason sekä kehityksen vertailuun (ks. Ryynänen ja Pölkki 1978). Seuraavassa on esitetty kannattavuuskertoimesta vastaava kuvio kuin edellä maataloustulosta.

Tuottajahintojen, tukien ja tarvikehintojen muutokset vaikuttavat kannattavuuskertoimeen samansuuntaisesti kuin maataloustuloon. Työkustannuksen (kuviossa palkkavaatimus) muutoksen vaikutus kannattavuuskertoimeen on keskimäärin tarkasteltuna lähes sama kuin tukien ja tarvikehintojen muutoksen vaikutus. Pääomakustannuksen (kuviossa korkovaatimus) vaikutus on sen sijaan



Kuvio 5. Eri tekijöiden +/- 10 ja +/- 20 % muutosten vaikutus kannattavuuskertoimeen keskimäärin kirjanpitotiloilla eri tuotantosuunnissa vuonna 1997.

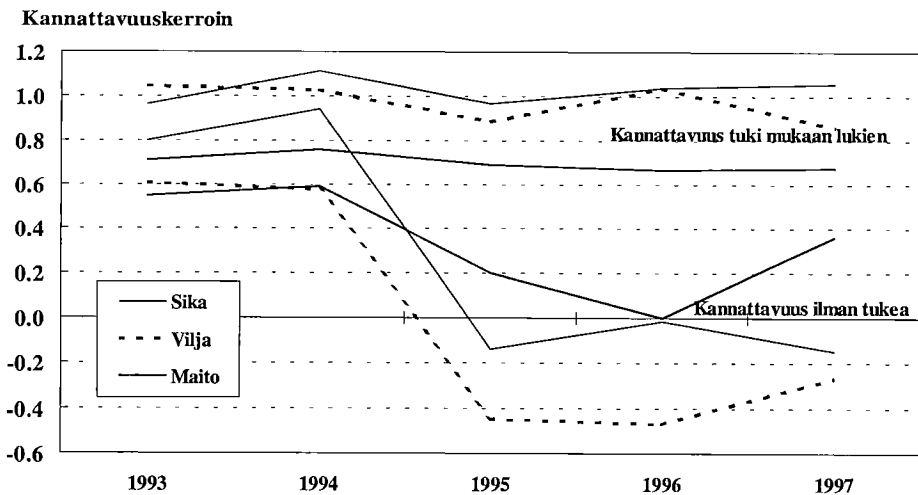
huomattavasti vähäisempi. Tuotantosuuntien väliset erot työn ja pääoman keskinäisessä merkityksessä ovat merkittävät.

Maitotiloilla työkustannuksen merkitys on suuri verrattuna pääomakustannukseen. Tämä voi osin johtua myös siitä, että maatalousvarallisuuteen ei kirjanpidossa sisälly kaikkia omaisuusosia. Sikatiloilla työkustannuksen merkitys on jonkin verran pienempi kuin pääomakustannuksen. Viljatilojen vähäisempää työsidonaisuutta kuvaa se, että niillä pääomakustannuksen merkitys on yhtä suuri kuin työkustannuksen.

Alueittain ja tilakokoluokittain tarkasteltuna tilanne on pääpiirtein sama kuin edellä maataloustulolla. Tuotantosuunnasta riippumatta suuremmilla tiloilla pääomakustannuksen merkitys kasvaa sekä absoluuttisesti että etenkin suhteessa työkustannukseen. Tämä johtuu siitä, että tilakoko kasvatettaessa työtä on korvattu pääomalla. Pienimmistä tiloista osa on myös jo hiipumisvaiheessa eikä niillä ole enää viime aikoina investoitu samassa määrin kuin isommilla tiloilla, mikä alentaa niiden pääomakustannusta.

Maatalouden tukiriippuvuuden lisääntyttä huomattavasti EU-jäsenyyden myötä tarkastellaan seuraavassa kunkin tuotantosuunnan kannattavuuskertoimen kehitystä sekä tukien kanssa että ilman niitä (kuvio 6).

EU-jäsenyyden myötä kannattavuus ilman suoria tukia laskettaessa aleni kaikissa tuotantosuunnissa, ollen paras maitotiloilla. Suorat tuet tasaavat kuitenkin eri tuotantosuuntien välisiä kannattavuuseroja jopa siinä määrin, että suorat tuet mukaan lukien maitotiloilla tuotannon kannattavuus on jäänyt muita tuotantosuuntia alhaisemmaksi.



Kuvio 6. Kannattavuuskerroin eri tuotantosuunnissa vuosina 1993-1997 ilman tukia ja niiden kanssa.

3.3. Työn ja pääoman hinnan vaikutus kannattavuuskertoimeen

Tuntipalkkavaatimuksen muutos

Edellä todettiin tuotantosuuntien välillä olevan suuret erot siinä, kuinka työ- ja pääomakustannukset vaikuttavat kannattavuuteen. Asian merkityksellisyyttä korostaa se, että oma työ hinnoitellaan tuntipalkkavaatimuksen ja pääoma laskentakoron⁸ avulla, koska viljelijäperheen palkkaa ja oman pääoman korkoa ei makseta rahassa. Nykylaskelmissa myös vieraasta pääomasta aiheutuva kustannus otetaan huomioon samaa laskentakorkoa käyttäen kuin omasta pääomasta aiheutuva kustannus. Vuoden 1997 tilinpäätöksessä MTTL käytti tuntipalkkavaatimuksena 41 mk. Kuviossa 7 tarkastellaan, miten sen muuttaminen vaikuttaa kannattavuuskertoimeen.

Viljatilojen käyrän muoto eroaa kotieläintilojen käyristä, mikä johtuu erosta työ- ja pääomakustannuksen merkityksessä. Tuotantosuuntien välinen kannattavuusjärjestys muuttuu kuitenkin vasta, kun tuntipalkkavaatimus laskee alle 20 mk. Sitä korkeammilla tuntipalkkavaatimuksilla kannattavuusjärjestys säilyy samana ja kannattavuuserot muuttuvat vain hieman.

Eri tukialueilla tilanne on hyvin samanlainen kuin kuvion 7 keskimääräistarkastelussa. Tuotantosuuntien keskinäinen järjestys ei ole herkkä tuntipalkkavaatimuksen muutoksille. Tukialueesta riippuen kannattavuusjärjestys muuttuu vasta hyvin alhaisilla, 10-20 mk tuntipalkkavaatimuksilla. Yli 41 markan tuntipalkkavaatimuksilla tuotantosuuntien välinen järjestys ei muutu lainkaan, mikä pätee pääsääntöisesti myös tilakokoluokittaisessa tarkastelussa. Kaikissa tuotantosuunnissa tuntipalkkavaatimuksesta riippumatta isojen tilojen kannattavuus on parempi kuin pienten tilojen.

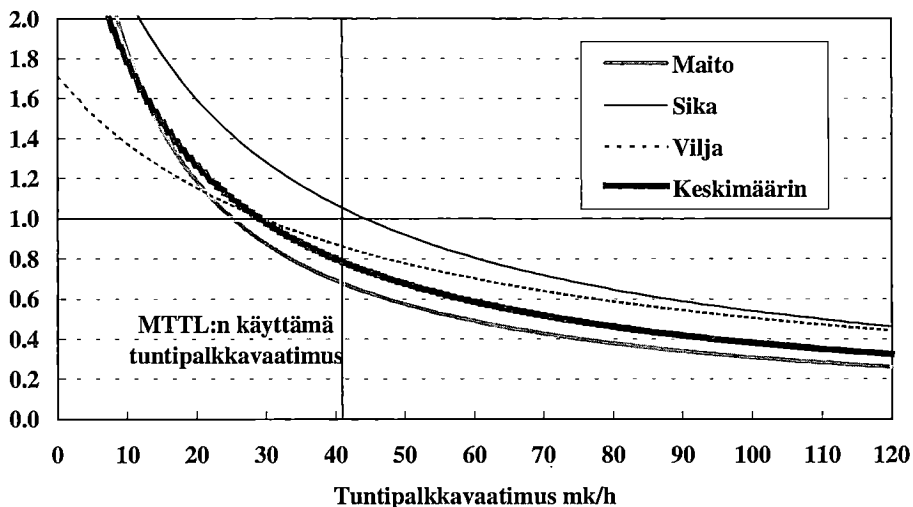
Laskentakoron muutos

Vuoden 1997 tilinpäätöksessä MTTL käytti kannattavuuskertoimen määrittämisessä laskentakorkona 5 %. Seuraavassa tarkastellaan laskentakoron muutoksen vaikutusta kannattavuuskertoimeen. Kuviossa 8 esitetään tuotantosuunnittaiset käyrät kaikilla Suomen kirjanpitoaloilla keskimäärin.

Samoin kuin tuntipalkkavaatimuksenkin kohdalla viljatilojen käyrän muoto poikkeaa jonkin verran kotieläintilojen käyristä. Mutta nytkin tuotantosuuntien

⁸ Tässä yhteydessä voitaisiin käyttää myös käsitettä tuottovaatimus. Sillä voidaan kuitenkin tarkoittaa sekä tuoton laskennassa käytettävää prosenttilukua että markkamääräistä tuottoa tai tuottovaatimusta. Sekaannusten välttämiseksi tässä tutkimuksessa käytetään prosenttiluvusta nimitystä laskentakorko sekä markkamääräisestä tuottovaatimuksesta (tuotosta) maatalouden liiketuloskäsitteistön sisältämää korkovaatimus -nimitystä (ks. Ryyänen ja Pölkki 1978).

Kannattavuuskerroin



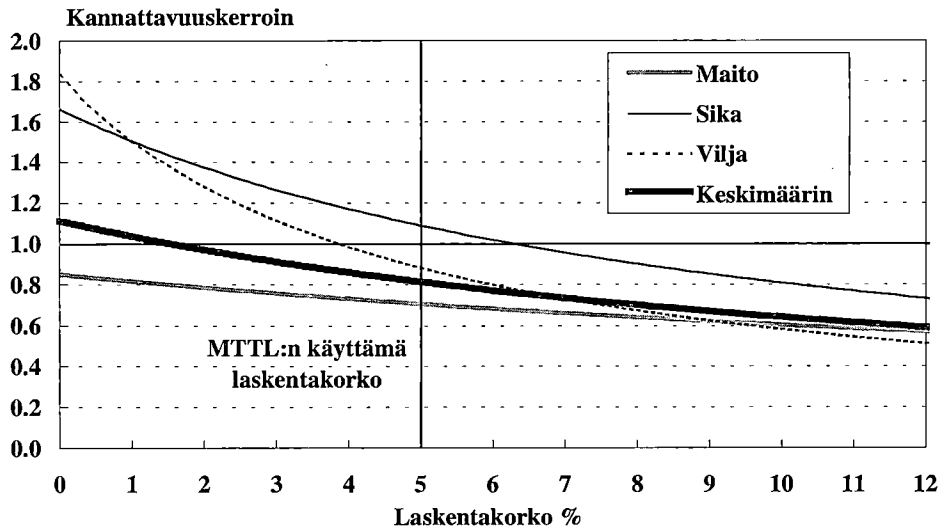
Kuvio 7. Tuntipalkkavaatimuksen muutoksen vaikutus kannattavuuskertoimeen keskimäärin eri tuotantosuunnissa vuonna 1997.

kannattavuusjärjestys pysyy samana 1-9 %:n vaihteluvälillä, mikä nykyinen korotaso huomioon ottaen kattaa kaikki realistiset mahdollisuudet.

Tukialueittain tarkasteltuna tilanne on jälleen hyvin samanlainen kuin keskimääräistarkastelussakin. Viljatilojen käyrä on hieman jyrkempi kuin kotieläintilojen käyrät. Tuotantosuuntien välisen kannattavuusjärjestyksen samana säilyttävän laskentakoron vaihteluväli on A-alueella 1-9 %, B-alueella 0-9 % ja C-alueella 0-yli 12 %. Tilakokoluokittain tarkasteltuna tilanne on sama kuin edellä tuntipalkkavaatimuksen yhteydessä eli laskentakorosta riippumatta isot tilat ovat kannattavampia kuin pienet.

Tuntipalkkavaatimuksen ja laskentakoron yhteisvaikutus

Seuraavaksi tarkastellaan tuntipalkkavaatimuksen ja laskentakoron samanaikaisen muutosten vaikutusta kannattavuuskertoimeen aikavälillä 1993-1997. Maataloustyöntekijöiden keskimääräinen tuntipalkka oli vuonna 1998 lähes 44 mk (Maa- ja metsätyöntekijöiden palkat 1999). Koska yrittäjän ammattitaitovaatimukset ovat vähintään samat kuin palkatun työntekijän ja hän kantaa lisäksi yrittäjän riskin, hänen täytyisi saada vähintään sama palkka kuin palkatun työntekijän. Toisaalta maatalousyrittäjien ansioita ja tuloja verrataan usein teollisuustyöntekijöiden ansioihin. Heidän keskimääräinen säännöllisen työajan tuntipalkka oli 62 mk vuonna 1998. Sunnuntai- ja ylityölisät huomioon ottaen keskituntipalkka oli 66 mk (Teollisuuden, rakennusalan... 1999). Niinpä tarkastelussa on perusteltua tarkastella vaihtoehtoja, joissa kannattavuuskertoimen



Kuvio 8. Laskentakoron muutoksen vaikutus kannattavuuskertoimeen eri tuotantosuosunnissa keskimäärin vuonna 1997.

määrittämisessä käytettävä tuntipalkkavaatimus on nykyistä 41 markkaa korkeampi.

Laskentakoron osalta tilanne on sen sijaan monimutkaisempi. Oikean laskentakoron määrittäminen on hyvin tilakohtaista. Jos tilalla on paljon vierasta pääomaa, laskentakoron asettaminen on helpompaa, koska sen on oltava lähellä sitä, mitä vieraasta pääomasta joudutaan lainantajille maksamaan.

Pyykkönen (1998) on arvioinut, että valtionlainojen ja korkotukilainojen yhteenlaskettu osuus maatalojen luotoista on runsaat 40 %. Uusien EU-jäsenyyden jälkeen myönnettyjen tuettujen luottojen korko on tällä hetkellä pääsääntöisesti 2 % ja vanhempien jonkin verran korkeampi. Korkotuki mukaan lukien maatalouden pankkiluottojen keskimääräinen korko oli vuoden 1999 kesällä 5,5 % (Rahoitusmarkkinoiden kuukausisarjat 1999). Näiden perusteella voidaan arvioida, että maatalojen maksama korko vieraasta pääomasta lienee noin 4,5 %.

Jos omalle pääomalle hyväksytään pitkäjänteisessä toiminnassa alhaisempi tuotto (ks. esim. Ylätalo 1991), on perusteltua tarkastella tilannetta, jossa laskentakorko olisi em. 5 %:a alhaisempi, koska myös vieraan pääoman korko jää tällä hetkellä sen alle. Toisaalta oman pääoman tuottovaatimuksen suhteen on esitetty päinvastaisiakin näkemyksiä (ks. Veranen ja Junnila 1997). Oma pääoma on riskipääomaa, jolle ei välttämättä saada korvausta ja jonka takaisinmaksamisesta ei ole sitovia sopimuksia. Likvidointitilanteessa se maksetaan takaisin vasta vieraan pääoman jälkeen. Niinpä sille olisi asetettava korkeampi tuottovaatimus kuin vieraalle pääomalle. Tarkasteluun otettiin mukaan myös vaihtoehtoja, joissa laskentakorko on korkeampi kuin nykykäytännön mukainen 5 %.

Edellä esitetyn perusteella vuoden 1997 laskentaoletuksin (tuntipalkka-vaatimus 41 mk/ laskentakorko koko pääomalle 5 %) määritettyihin kannattavuuskertoimiin perustuvaa tuotantosuunnittaista kannattavuusjärjestystä on päädytty vertaamaan kannattavuusjärjestykseen, joka saadaan viittä vaihtoehtoista laskentaoletusta käyttäen, jotka ovat 41/3, 41/7, 50/3, 50/5 ja 50/7. Jos vieraan pääoman korko on edellä arvioitu 4,5 %:ksi ja jos lisäksi oletetaan, että vieraan pääoman osuus olisi kolmannes, vastaa 3 %:n laskentakorko koko pääomalle noin 2,2 %:n⁹ korkoa omalle pääomalle ja 7 %:n laskentakorko koko pääomalle 8,3 %:n korkoa omalle pääomalle.

Vertailuun esimerkinomaisesti valittujen laskentaoletusten käyttö ei juurikaan muuta eri tuotantosuuntien välistä kannattavuusjärjestyksestä. Maitotilojen kannattavuuskerroin on koko tarkastelujakson ajan kaikkia tarkasteltuja laskentaoletuksia käyttäen heikoin ja muidenkin tuotantosuuntien keskinäiseen järjestykseen oletusten muutoksilla on vain hyvin vähäiset vaikutukset. Sika- ja viljatilojen kannattavuusjärjestys muuttui vuosina 1994-1996, jolloin näiden tuotantosuuntien kannattavuusero oli hyvin pieni. Koska viljatilojen pääomakustannuksen osuus on suhteessa suurempi kuin sikatiloilla, viljatilojen kannattavuuskerroin laski vuonna 1994 alhaisemmaksi kuin sikatilojen, kun laskentakorko korotettiin 7 %:iin. Vuosina 1995 ja 1996 puolestaan laskentakoron alennus 3 %:iin nosti viljatilojen kannattavuuskertoimen korkeammaksi kuin sikatilojen. Vuonna 1995 järjestyksen muuttuminen edellytti lisäksi, että myös tuntipalkka-vaatimusta korotettiin 50 markkaan.

3.4. Maatalouden ulkopuolisten tulolähteiden huomioonottaminen

Tulos- ja kannattavuustarkasteluissa tarkastellaan pelkästään yhden vuoden taloutta. Kyky kestää yksittäisiä tuloksellisesti heikkoja vuosia riippuu kuitenkin myös aiempien vuosien tuloksesta ja kannattavuudesta. Mitä heikompi kannattavuus on ollut aiempina vuosina, sitä suurempi osuus yrityksen pääomasta on vierasta pääomaa ja sitä heikompi on yrityksen vakavaraisuus. Suurten velanhoidokulujen vuoksi myös maksuvalmius saattaa olla heikko. Tarkastelu tulisi-kin ulottaa yhden vuoden tuloksen ja kannattavuuden tarkastelusta pidemmän ajanjakson kannattavuuskehitystä tai velkaisuusastetta koskeväksi (ks. Latukka 1999).

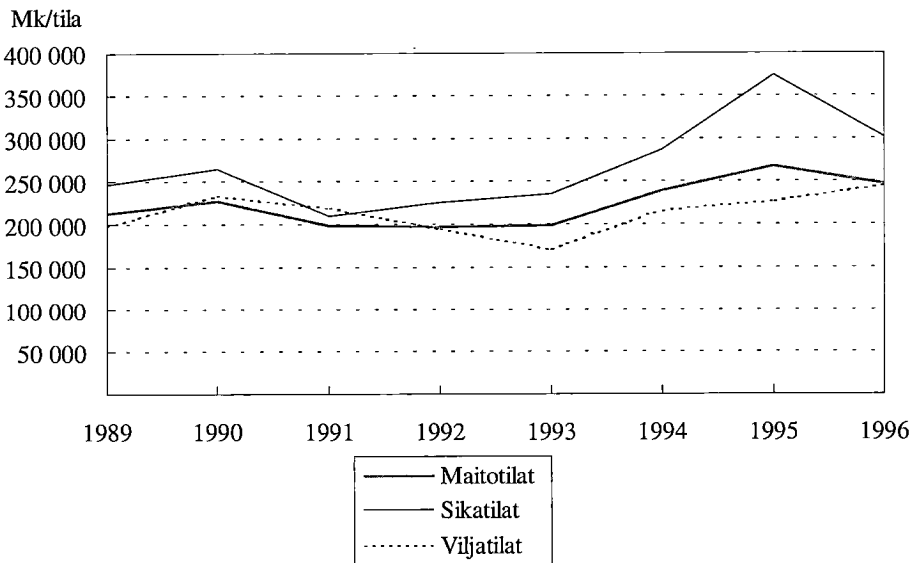
Hyvä taloudellinen tulos ei kuitenkaan välttämättä johda maatalouden velkaisuusasteen alenemiseen. Velkaisuusaste (velat/varat) laskee, jos yrityksen maatalousvarallisuus karttuu hyvän kannattavuuden ansiosta tai velkoja maksetaan pois. Kannattavuuskirjanpidossa rahoitusomaisuus ei kuitenkaan sisälly maa-

⁹ $3 = 4,5/3 + 2,2*2/3$

talousvarallisuuteen¹⁰. Velkaisuusaste aleneekin vasta, jos rahoitusomaisuudella hankitaan maatalousomaisuutta (tai lyhennetään velkoja). Heikko kannattavuus ei myöskään välttämättä johda maatalouden velkaisuusasteen kasvuun, jos heikon kannattavuuden aiheuttamaa tulorahoitusvajetta katetaan esimerkiksi sivuansio- ja metsätuloilla.

Maataloustulon taso ei välttämättä ilmaise viljelijäperheen käyttöön jäävien tulojen määrää. Kuviossa 9 on esitetty eri tuotantosuuntia edustavien kannattavuuskirjanpitoiltojen investointeihin ja yksityiskulutukseen jääneet tulot. Tulolähteisiin luetaan maatalouden lisäksi metsätalous, yksityistalous ja sivuansiotalous. Viljelijäperheen käyttöön ja investointeihin jääneet tulot ovat eri tuotantosuunnissa kutakuinkin yhtä suuret. Saman tulon saamiseksi on voitu tosin uhrata hyvinkin erisuuret työ- ja pääomamäärät.

Pelkästään maatalouden tilannetta kuvaavina maataloustulo ja kannattavuuskerroin eivät kumpikaan kuvaa maatalousyrittäjän maksuvalmiutta eivätkä myöskään rahan riittävyyttä viljelijäperheen elämiseen. Sitä tulisi arvioida kassaperusteista eikä suoriteperusteista laskelmaa käyttäen ja tällöin tulisi ottaa huomioon myös viljelijäperheen yksityis-, sivuansio-, metsä- ja pääomatulot ja -menot sekä mm. viljelijäperheen koko ja kulutustottumukset.



Kuvio 9. Investointeihin ja yksityiskulutukseen käytettävissä olevat tulot kirjjanpitoiloilla.

¹⁰ Koneet ja kalusto, rakennukset, salaajitukset, kotieläimistö, maatalousmaa ja varastot.

4. Johtopäätökset

Kannattavuus on pitkällä aikavälillä välttämätön ehto tuotantotoiminnan jatkumiselle. Tehdyssä tarkastelussa käyttökelpoisimmaksi maatalouden kannattavuuden tasoa ja kehitystä kuvaavaksi tunnusluvuksi osoittautui kannattavuuskerroin, joka mittaa kannattavuutta validisti. Koska kannattavuuskerroin on suhdeluku, inflaatio ei vaikuta sen arvoon ja siksi se soveltuu myös eri vuosien välisiin kannattavuusvertailuihin. Kannattavuuskertoimen reliabiliteettia voidaan kuitenkin parantaa monin tavoin.

Yritystutkimusneuvottelukunnan esityksen mukaan korvaus yrittäjän työpanokselle tulee huomioida tuloslaskelmassa kustannuseränä, palkkakorjauksena, vaikka yrittäjä olisikin nostanut palkan vasta taseen omasta pääomasta (Yritystutkimusneuvottelukunta 1990). Yleensä palkkakorjaus ei perustu tehtyihin työtunteihin. Tarkan työtuntikirjanpidon vuoksi kannattavuustutkimuksessa palkkakorjaus kuitenkin määritetään tehtyjen työtuntien perusteella. Työtunnin hinnoittelussa käytettävää tuntipalkkavaatimusta (41 mk vuonna 1997) voidaan kuitenkin pitää varsin varovaisena. Maatalousyrittäjän yrittäjäriski huomioon ottaen olisi perusteltua nostaa tuntipalkkavaatimus vähintään maataloustyöntekijän tuntipalkan tasolle. Muutos alentaa yritysten kannattavuustasoa, mutta ei tehdyn tarkastelun mukaan muuta eri tuotantosuuntien kannattavuusjärjestystä.

Pääoman korkovaatimukseen vaikuttaa sekä pääoman määrä että laskentakorko. Kannattavuustutkimuksessa korkovaatimuksen luotettavuus paranee vuodelta 1998 valmistuvassa tilinpäätöksessä, koska siinä käyttöomaisuuden¹¹ arvoina käytetään verotusarvoja korkeampia omaisuusarvoja (ks. Valkola 1998) ja tämän lisäksi tilalla käytettävät karkearehut sisällytetään maatalousvarastoihin.¹² Myös maatalouden rahoitusomaisuus tulisi sisällyttää mahdollisimman täysimääräisenä pääomaan.

Toisaalta pääomasta voitaisiin poistaa vuokrapelto eikä siitä aiheutuvaa kustannusta näin määritettäisi vuokrapellolle (vuokrapääomalle) laskentakoron avulla määritettynä korkovaatimuksena vaan maksetun todellisen vuokramenon suuruisena. Myös vieraan pääoman käytöstä aiheutuva kustannus voitaisiin ottaa huomioon todellisten korkokulujen mukaisina. Nämä kuluerät otettaisiin huomioon maksetun suuruisina kannattavuuskertoimen osoittajassa ja nimittäjässä. Kuluerät voitaisiin myös vähentää pois sekä osoittajasta (maatalousylijäämästä) että nimittäjästä, jolloin kannattavuuskerroin laskettaisiin itse asiassa jakamalla maataloustulo viljelijäperheen palkkavaatimuksen ja oman pää-

¹¹ Koneet ja kalusto, rakennukset ja salaojitukset.

¹² Myyntiin tuotettu heinä, olki yms. on kannattavuuskirjanpidossa jo aiemminkin sisällytetty maatalousvarastoon.

oman korkovaatimuksen summalla.¹³ Kun vuokra- ja korkokustannus otetaan huomioon edellä esitetysti todellisina kuluina, laskentakorkoa käytetään enää pelkästään oman pääoman tuottovaatimuksen määrittämiseen.

Nykyisen tavalla määritetyn kannattavuuskertoimen ohella voitaisiin määrittää edellä kuvatulla tavalla määritetty kannattavuuskerroin, jolloin saataisiin entistä kattavampi kuva sekä koko maatalouden että eri tuotantosuuntia edustavien tilojen kannattavuuden tasosta ja kehityksestä.

Kirjallisuus

- Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitotilojen tuotantosuunnittaisia tuloksia, tilivuosi 1993. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 200. 52 s. Helsinki. 1995.
- Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitotilojen tuotantosuunnittaisia tuloksia, tilivuosi 1994. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 208. 55 s. Helsinki. 1996.
- Debertin, D.L. 1986. Agricultural production economics. New York.
- Kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1995. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 220. 112 s. Helsinki. 1997.
- Kirjanpitotilojen tuloksia. Tilivuosi 1996. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisematon moniste. 1998.
- Kirjanpitotilojen tuloksia. Alustavia tietoja tilivuodelta 1997. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä 5/98. Helsinki. 26 s.
- Laitinen, E.K. 1986. Yrityksen tunnuslukuanalyysi. 183 s. Saarijärvi.
- Latukka, A. 1998. Maatalousyrityksen tulo-rahoituksen riittävyyden ennustaminen neuroverkkomenetelmällä. Abstract: Predicting Financial Distress of Farms Using Neural Network Application. Helsingin Yliopisto. Taloustieteen laitos. Julkaisuja nro 22. Helsinki. 138 s.
- Latukka, A. 1999. Käyttö- ja vaihto-omaisuuden arvostamisen ja arvon muutosten vaikutus maatalousyrityksen tulokseen - EU -jäsenyyteen liittyvä kirjanpitoikäytännön tarkastelu. Helsingin Yliopisto. Taloustieteen laitos. Selvityksiä nro 7: 97-107.
- Maa- ja metsätöntehtäjien palkat. 4. neljännes ja vuosiansiot. Tilastokeskus. Palkat 1999:9.

¹³ Maaseutukeskusten liitto on käyttänyt eräänlaista yhdistelmää tässä esitetystä kahdesta vaihtoehdosta siten, että vuokramenot on vähennetty osoittajasta ja vuokrapellosta aiheutuva kustannusta ei vastaavasti ole huomioitu nimittäjässä. Vieraasta pääomasta aiheutuva kustannus sen sijaan on otettu huomioon todellisten korkokulujen mukaisina kannattavuuskertoimen osoittajassa ja nimittäjässä.

- Neilimo, K. & Kotonen, U. 1997. Tuottaako yritys lisäarvoa omistajilleen. *Talouselämä -lehti* 13/1997.
- Pyykkönen, P. 1998. Maatilojen rahoitustilanne. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Työpapereita 13, 31 s.
- Rahoitusmarkkinoiden kuukausisarjat. 1999 lokakuu. Tilastokeskus. Rahoitus 1999:31.
- Ryynänen, V. & Pölkki, L. 1978. *Maanviljelystalous*. 2. painos. Helsinki.
- Solomon, E. 1966. Return on investment: The relation of book yield to true yield. Teoksessa: Jaedicke, R.K., Ijiri, Y. & Nielsen, O. *Research in accounting*. American Accounting Association. 232-244.
- Suutarla, M. 1997. Euroopan unionin jäsenyyden vaikutus Kymen läänin kirjanpitoiltojen talouteen. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Pro gradu -työ. 75 s.
- Teollisuuden, rakennusalan ja liikenteen työntekijöiden palkat 1998. 4. neljännes. Tilastokeskus. Palkat 1999:11.
- Valkola, J. 1998. Käyttöomaisuuden arvostus- ja poistomenetelmän muutoksen vaikutus kirjanpitoiltojen tuloksiin. Teoksessa: Ala-Orvola, L. (toim.) *Käyttöomaisuuskirjanpidon uudistus kirjanpitoiltoilla*. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitoksen tutkimuksia 230: 25-73.
- Varian, H.R. 1992. *Microeconomic Analysis*. 3. edit. W.W.Norton & Company. New York.
- Veranen, J. & Junnila, P. 1997. Lisäarvoa tuo vain joka neljäs yritys. *Talouselämä -lehti* 20/97.
- Vihtonen, T. & Haverinen, T. 1995. Monialaisen maatilayrityksen tuloslaskenta. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 202. Helsinki. 110 s.
- Ylätaalo, M. 1991. Determination of the capitalized and market values of supplementary arable land in Southern Finland, 1972-1986. Selostus: Lisäpellon tuotto- ja kauppaa-arvon määrittämisen perusteet ja soveltuvuus pellon arvon osoittamiseen Etelä-Suomessa vuosina 1972-1988. *Journal of Agricultural Science in Finland*. 63: 143-254.
- Yritystutkimusneuvottelukunta. 1990. *Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi*. Helsinki.

Puunmyyntitulot ja muuttuva yksityismetsänomistus

Pekka Ripatti
Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus

Stumpage earnings from private forests and their distribution among private forest owners in Finland

Abstract. This article deals with structural change of non-industrial private forest ownership and how it has affected the distribution of stumpage earnings at the end of 1980s. In addition, distribution of gross stumpage earnings from non-industrial private forests by ownership categories in 1998 is assessed. The study is based on a nation wide sample of forest owners collected by the means of mail inquiry in 1990 and statistics of stumpage prices.

Annual gross stumpage earnings from non-industrial private forests were about 6,000 million Finnish marks (FIM) at the end of 1980s, i.e., FIM 490 per hectare of forest land (expressed in 1996 money). Two thirds of this amount came from southern and eastern parts of Finland, even though they account for less than half of the total area of non-industrial private forest land. Correspondingly, the proportion of northern part of Finland was about 10 per cent, even though it accounts for almost one third of the total area of non-industrial private forest land.

Farmers owned 41 per cent of area of forest land in 1990. Since then this proportion has decreased to 32 per cent. At the same time, the proportion of area of forest land owned by forest owners who resided in the same municipality where their holdings located, i.e., residential owners decreased by 8 per cent to 72 per cent. Assuming that the timber sales intensity of these owner groups did not changed in 1990s, farmers gross stumpage earnings were FIM 3,300 while residential owners received FIM 6,600 in 1998. Despite the rapid structural change of non-industrial private forest ownership, the majority of stumpage earnings from non-industrial private forests still remain in rural districts.

Index words: forest ownership, private forestry, rural vitality, structural change, stumpage earnings

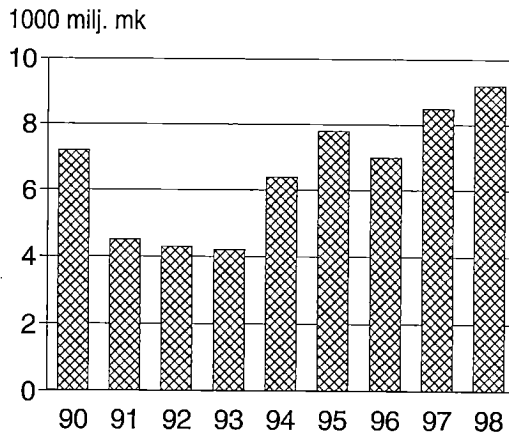
1. Johdanto

1.1. Tutkimuksen tausta

Yksityismetsätaloudella on tärkeä asema maamme metsätaloudessa ja koko metsäsektorin toiminnassa. Yksityishenkilöt omistavat Suomen metsämaan alasta 62 prosenttia. Metsien puuston kokonaistilavuudesta ja vuotuisesta kasvusta yksityismetsien osuus on tätäkin suurempi eli noin 70 prosenttia. Metsäteollisuuden puuhuolto perustuukin pääosin yksityismetsiin. Teollisuuden käyttämästä kotimaisesta raakapuusta noin 80 prosenttia on peräisin yksityismetsistä (Metsätilastollinen... 1998).

Kansantaloudellisen merkityksen lisäksi yksityismetsillä ja niiden käytöllä on merkittäviä alueellisia ja yksityistaloudellisia vaikutuksia. Yksityismetsien käytön alueelliset tulo- ja työllisyysvaikutukset ovat sekä välittömiä, että moninaisten tuotannollisten kytkentöjen kautta välillisiä. Nämä alueelliset hyvinvointivaikutukset ovat erityisen tärkeitä maan keski-, itä- ja pohjoisosissa, missä metsätalouden ja metsäteollisuuden suhteellinen osuus alueella syntyvästä tuotannosta on suuri (esim. Vatanen 1997).

Vaikka metsätalouden osuus bruttokansantuotteen muodostuksessa on viime vuosikymmeninä pienentynyt, puunmyyntituloilla on edelleen tärkeä merkitys monien metsänomistajien taloudessa. Yksityismetsänomistajien puunmyynneistä saadut bruttokantorahatulot ovatkin olleet 1990-luvulla keskimäärin 6 miljardia markkaa ja nettokantorahatulot vastaavasti lähes 5 miljardia markkaa vuodessa (Metsätilastollinen... 1998). Kun vähintään viiden hehtaarin suuruisten metsäloiden määrä on noin 300 000, metsänomistajat ovat saaneet keskimäärin noin



Kuvio 1. Yksityismetsien bruttokantorahatulot 1990-98 (vuoden 1996 hinnoin) (Metsätilastollinen... 1998).

17 000 markan vuotuiset nettopuunmyyntitulot tilaa kohden 1990-luvulla (vuoden 1996 hinnoin). Vuonna 1998 yksityismetsien bruttokantorahatulot olivat nimellishinnoin 9,4 miljardia markkaa (vuoden 1996 hinnoin 9,2 miljardia markkaa, kuvio 1).

Vielä 1970-luvun alussa yksityismetsät olivat pääosin tilalla asuvien maatalousyrittäjien omistuksessa (Järveläinen 1974). Viime vuosikymmeninä yksityismetsien omistusrakenne on kuitenkin muuttunut monin tavoin. Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta tarkasteltuna tärkeitä muutoksia ovat olleet tilalla ja sen sijaintikunnassa asuvien metsänomistajien sekä maatalousyrittäjien osuuksien pieneneminen. Nämä tekijät ovat merkinneet yksityismetsien puunmyyntitulojen kulkeutumista yhä kasvamassa määrin maaseudulta taajamiin ja muihin kaupunkeihin, mikä on merkinnyt mm. metsätulojen käytön vähenemistä maatiilojen investointien rahoituksessa (vrt. Hemilä 1978, Kurkela 1997).

1.2. Tutkimusongelma ja -tehtävä

Puukauppatilastoista käyvät ilmi koko yksityismetsänomistajakuntaa koskevat puunmyyntitulot alueittain, mutta niiden jakautumisesta metsänomistajaryhmittäin on käytettävissä vain likimääräisiä arvioita. Yksityismetsätaloutta ja yksityismetsänomistusta on Suomessa tutkittu runsaasti (ks. Ihalainen 1990, Ovaskainen ja Kuuluvainen 1994), mutta puunmyyntitulovirroista ja niiden omistajaryhmittäisestä jakautumisesta on tähän mennessä tehty vain muutamia yksittäisiä alueita koskevia tutkimuksia (Salminen 1982, Häkkinen ja Voutilainen 1984, Kurkela 1997, Mustonen 1996) ja vain yksi koko maan kattava tutkimus (Järveläinen ym. 1998). Näiden tutkimusten metsänomistajakunnan rakennetta koskevat tiedot ovat kerätty pääosin 1980-luvulla. Sen jälkeen yksityismetsien omistusrakenne on muuttunut monin tavoin.

Toisin kuin Suomessa, muissa EU-maissa yksityismetsänomistukseen liittyvä tutkimustoiminta on ollut vähäisempää ja nimenomaan yksityismetsien puunmyyntitulojen jakautumista ei ole tutkittu lainkaan. Se saattaa johtua paitsi muiden EU-maiden metsäsektorin ja yksityismetsien vähäisestä taloudellisesta merkityksestä, myös yksityismetsien erilaisesta omistusrakenteesta ja sen perinteestä (esim. Grayson 1993). Lisäksi Suomen maatiilojen metsänomistus eroaa muista EU-maista kahdella merkittäväällä tavalla: Suomessa yli 90 prosenttia maatiiloista omistaa metsää ja niiden keskimääräinen metsäala on noin 45 hehtaaria, kun taas EU-maissa keskimäärin vain joka neljäs maatiila omistaa metsää ja niiden keskimääräinen metsäala on runsaat 10 hehtaaria (Farm... 1999).

Koko maan tasolla tuoreet tiedot puunmyyntitulojen alueittaisesta ja omistajaryhmittäisestä jakautumisesta ovat tarpeen arvioitaessa metsätalouden merkitystä niin yksittäisten metsänomistajien taloudessa kuin maamme eri alueiden tulonmuodostuksessa. Alueittaisen tiedon tarve korostuu esimerkiksi metsätalouden alueellisten tavoiteohjelmien laadinnassa ja eri alueiden kehitysvaihtoehtoja

hahmoteltaessa. Omistajaryhmittäistä tietoa tarvitaan puolestaan mm. maatilojen investointien rahoituksen suunnittelussa (Hemmilä 1994).

Tässä tutkimuksessa kuvataan maaseudun elinvoimaisuuden kannalta keskeisten metsänomistuksen rakennetekijöiden muutosta ja niihin vaikuttaneita tekijöitä viime vuosikymmeninä sekä yksityismetsien puunmyyntitulojen jakautumista alueittain eri omistajaryhmissä 1980-luvun lopulla Järveläisen ym. (1998) tutkimukseen perustuen. Lisäksi arvioidaan yksityismetsien vuoden 1998 bruttokantorahatulojen jakautumista eri omistajaryhmille.

2. Aineisto ja menetelmät

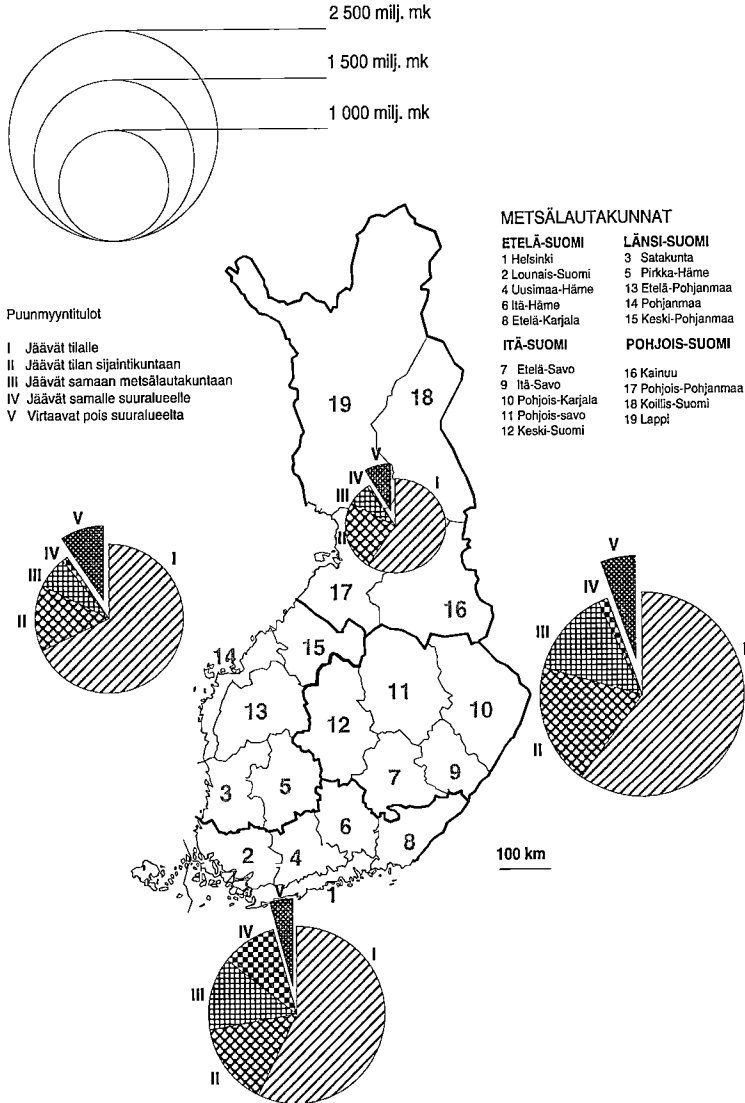
Tutkimus hyödyntää pääosin Metsäntutkimuslaitoksen valtakunnallista metsänomistaja-aineistoa vuodelta 1990 (ks. Ovaskainen ja Ripatti 1994, otannasta tarkemmin Karppisen ja Hännisen (1990) julkaisussa) ja tilastotietoja kantohinnoista. Vuoden 1998 bruttokantorahatulojen jakautumisen arvioinnissa eri omistajaryhmille hyödynnetään vuonna 1999 kerättyä valtakunnallista metsänomistaja-aineistoa.

Vuonna 1990 metsänomistajilta tiedusteltiin postikyselyllä puunmyynnit hakkuuvuosilta 1985/86-1989/90. Karppisen ym. (1994, s. 119-120) esittämän vertailun perusteella voidaan arvioida, että postikyselyllä saatu viiden vuoden keskimääräinen puunmyyntimäärä on runsaat 10 prosenttia pienempi kuin haastatteluin saatu myyntimäärien keskiarvo. Haastattelussa on mahdollista, toisin kuin postikyselyssä, tarkistaa ilmoitetut puunmyyntimäärät kauppojen mittaus-todistuksista tai muista dokumenteista. Postikyselyssä varsinkin osa ajanjakson alkupuolen hakkuista voi unohtua kokonaan. Puunmyyntimäärien mahdollinen aliarvio ei kuitenkaan haittaa eri omistajaryhmien erojen tarkastelua, koska hakkuiden ilmoittamatta jättämisessä ei ole syytä olettaa ilmenevän omistajaryhmittäisiä eroja. Aineistosta lasketut puunmyyntitulojen estimaatit voivat sen sijaan olla jossain määrin aliarvioita.

Yksityismetsänomistajien vuotuiset puunmyyntitulot arvioitiin kertomalla tilakohtaiset vuotuiset puunmyyntimäärät keskimääräisillä metsälautakunnittaisilla vuotuisilla reaalihinnoilla. Ajankohdan nimellishinnat deflatoitiin tukkuhintaindeksillä vuoden 1996 rahanarvoon. Keskihintojen laskennassa otettiin huomioon yksityismetsien puunostomäärät kauppatavoittain ja puutavaralajeittain. Näin pyrittiin kuvaamaan mahdollisimman kattavasti todellisia tulovirtoja. Puunmyyntituloestimaatit sisältävät siis kantorahatulojen lisäksi myös hankintatyön arvon.

Puunmyyntitulojen jakautumista metsänomistajia ja tiloja kuvaavien tausta-piirteiden mukaan tarkasteltiin sekä markkamääräisesti että prosenttiosuuksin. Keskiarvojen ja prosenttiosuuksien vertailussa käytettiin pareittaisia t-testejä. Ammattiaseman perusteella metsänomistajat luokiteltiin maatalousyrittäjiin, pal-

kansaajiin, yrittäjiin ja eläkeläisiin. Asuinpaikan perusteella metsänomistajat luokiteltiin tilalla, saman kunnan alueella, saman metsälautakunnan alueella, samalla suuralueella ja muualla asuviin. Tulokset laskettiin paitsi koko maalle myös neljälle suuralueelle, jotka muodostettiin yhdistämällä metsälautakuntien alueita (kuvio 2).



Kuvio 2. Tutkimuksessa käytetty metsälautakunta-alueisiin perustuva aluejako sekä yksityismetsien puunmyyntitulojen (vuoden 1996 hinnoin) jakautuminen alueittain ja metsänomistajien asuinpaikan mukaan vuonna 1990.

3. Metsänomistajakunnan rakenteen muutos

Metsänomistajakunnan muutoksen taustalla on yleinen yhteiskunnan muutos. Se näkyy ennen kaikkea ammatissa toimivan työvoiman siirtyessä alkutuotannosta ja teollisuudesta palvelualoille. Maa- ja metsätalousväestön osuus ammatissa toimivasta väestöstä pieneni erityisen nopeasti 1960–70-luvulla, jolloin maatalouden tuottavuus kohosi voimakkaasti (Mäkinen 1990, s. 94–97). Alkutuotannosta siirtymistä edistivät maatilojen, mm. asutustilojen pieni koko, tuotannon tehostuminen ja metsätyössä tapahtunut siirtyminen kokopäivätoimisen työvoiman käyttöön. Lisäksi maatilojen keskimäärin pienen koon vuoksi monilla tiloilla ei ole ollut taloudellisia edellytyksiä kannattavaan toimintaan omistusoikeuden vaihtuessa. Usein jatkajan löytyminen tilalle on ollut muutoinkin ongelmallista.

Elinkeinorakenteen muutokseen kytkeytyvän muuttoliikkeen myötä myös väestön sosioekonominen rakenne on muuttunut: muuttovoittoa saaneilla alueilla – erityisesti Etelä-Suomessa, osin myös muissa kasvukeskuksissa – väestörakenne on monipuolistunut. Itä-, Pohjois- ja Väli-Suomen muuttotappioalueilla väestörakenne on sen sijaan yksipuolistunut, kun jäljelle ovat jääneet pääosin keskimääräistä iäkkäämmät ja vähemmän koulutusta saaneet henkilöt (Suomi... 1997).

Yksityismetsänomistuksen rakennemuutosta on perinteisesti tarkasteltu metsämaan omistuksen siirtymisenä maanviljelijöiltä metsätilanomistajille. Vakiintuneen määritelmän mukaan maanviljelijöiksi on luokiteltu metsänomistajat, jotka saavat pääasiallisen toimeentulonsa omasta maa- ja metsätaloudesta. Metsätilanomistajiksi on puolestaan luokiteltu muut metsänomistajat. Eläkeläiset on luokiteltu maanviljelijöiksi tai metsätilanomistajiksi entisen ammatin ja perikunnat sekä yhtymät niiden metsäasioiden hoidosta vastaavan jäsenen entisen tai nykyisen ammatin perusteella.

Vielä 1940-luvun lopulla metsätilanomistajien omistuksessa oli vajaa kymmenesosa yksityismetsien pinta-alasta. Vähitellen yhteiskunnan muutos alkoi näkyä myös metsänomistuksen rakenteessa, ja 1970-luvun alussa metsätilanomistajien osuus metsäalasta oli jo runsas viidennes (Järveläinen 1974). Vuonna 1990 metsätilanomistajat omistivat 44 prosenttia metsäalasta, vaikka he lukumäärän perusteella muodostivatkin jo maanviljelijöitä hieman suuremman omistajaryhmän (Ihalainen 1992).

Maatalousvaltaisessa ja vielä teollisessa yhteiskuntavaiheessa maa- ja metsätalousväestön osuuden pieneneminen ammatissa toimivasta väestöstä näkyi selvästi yksityismetsien omistusrakenteessa metsätilanomistajien osuuden kasvuna (ks. Reunala 1977). Jälkiteolliseen yhteiskuntaan – kaupan ja palveluiden osuuden kasvaessa edustamaan yli puolta ammatissa toimivasta väestöstä 1970-luvulla – siirryttäessä, maa- ja metsätalousväestön osuuden pienentyminen ei ole näkynyt metsätilanomistajien osuuden kasvuna enää samassa suhteessa. Tämä

johtuu siitä, että yhä useampi ammatissa toimiva metsänomistaja työskentelee muualla kuin maa- ja metsätaloudessa ja siitä, että väestön ikääntyessä eläkeläis-metsänomistajien osuus on kasvamassa. Näin metsälöiden omistusoikeuden vaihtuessa edellinen omistaja on yhä harvemmin maatalousyrittäjä.

Vuosina 1990-99 eläkeläisten, palkansaajien ja yrittäjien osuus metsänomistajista kasvoikin 73 prosentista 79 prosenttiin, maatalousyrittäjien osuuden vastaavasti pienentyessä runsaasta neljäsosasta viidesosaan. Lukumääräisesti tarkasteltuna tämä merkitsi metsää omistavien maatalousyrittäjien vähenemistä noin 80 000:sta noin 60 000:een. Yksityismetsien pinta-alasta maatalousyrittäjät omistivat kuitenkin vielä noin 3,8 miljoonaa hehtaaria eli yli 30 prosenttia vuonna 1999. He siis omistavat selvästi keskimääräistä suurempia metsälöitä.

Maatalousyrittäjien metsänomistuksen vähenemiseen on osaltaan vaikuttanut – päinvastaisista pyrkimyksistä huolimatta – myös maatilatalouden lainsäädäntö. Esimerkiksi luopumiseläkelain mukaan eläkkeelle on mahdollista päästä, kun yli 55-vuotias maatalousyrittäjä sitoutuu myymään pellot toiselle maatalousyrittäjälle tai valtiolle. Metsälö on mahdollista jättää itselle. Vuosina 1974–82 lähes puolet luopumiseläkkeelle siirtyneistä maatalousyrittäjistä käytti tätä oikeutta ja jätti metsälön omistukseensa. Näin maatilatalouden ulkopuolelle siirtyi 325 000 hehtaaria metsää (Sauli 1987, s. 263).

Tilalla tai sen sijaintipaikkakunnalla asuvien metsänomistajien osuus on myös vähentynyt. Metsien omistusta on siirtynyt tilan sijaintikunnan ulkopuolelle pääasiassa omistajanvaihdosten yhteydessä ja vähäisemmässä määrin muutto liikkeen seurauksena. Vielä 1970-luvun puolivälissä 71 prosenttia metsänomistajista asui vakinaisesti tilallaan (Järveläinen 1978). Vuonna 1990 tämä osuus oli 59 prosenttia ja vuonna 1999 enää 47 prosenttia. Metsäalasta vakinaisesti tilalla asuvien osuus oli 66 prosenttia vuonna 1990 ja 57 prosenttia vuonna 1999. Tilalla asumisen vähenemisestä huolimatta valtaosa yksityismetsistä on edelleen maaseudulla asuvien metsänomistajien hallinnassa; lähes kolme neljäsosaa yksityismetsistä on tilalla tai muualla tilan sijaintipaikkakunnalla asuvien metsänomistajien omistuksessa.

4. Puunmyyntitulojen jakautuminen alueittain ja omistajaryhmittäin

4.1. Puunmyyntitulot 1980-luvun lopulla

Puunmyyntitulot olivat 1980-luvun lopulla koko maassa keskimäärin 6 miljardia markkaa vuotta kohden (vuoden 1996 hinnoin, taulukko 1). Etelä-Suomen osuus puunmyyntitulojen vuotuisesta kokonaismäärästä oli neljäsosa eli 1,5 miljardia markkaa (kuvio 2). Se on enemmän kuin metsien pinta-alaosuus olisi

edellyttänyt. Peräti kaksi viidesosaa puunmyyntituloista eli 2,3 miljardia markkaa kertyi Itä-Suomesta. Se on selvästi alueen metsäpinta-alaosuutta enemmän. Länsi-Suomen osuus puunmyyntituloista oli vajaa neljäsosa (1,4 mrd. mk). Pohjois-Suomen alueelta kertyi ainoastaan runsas kymmenesosa puunmyyntituloista (0,8 mrd. mk), vaikka lähes kolmasosa maamme yksityismetsistä sijaitsee tällä alueella. Pohjois-Suomessa puuston tilavuus ja kasvu ovat kuitenkin muuta maata pienemmät. Ainoastaan vajaa viidesosa maamme yksityismetsien puuston tilavuudesta ja kasvusta on Pohjois-Suomessa (Metsätilastollinen... 1998).

Metsähehtaarilta tuloja kertyi keskimäärin 490 markkaa vuodessa. Ne olivat suurimmat Etelä-Suomessa (719 mk) ja Itä-Suomessa (657 mk). Länsi-Suomessa ne olivat selvästi alhaisemmalla tasolla (466 mk) ja Pohjois-Suomessa vain vajaa kolmasosa (213 mk) Etelä-Suomen hehtaaritulosta.

Taulukko 1. Yksityismetsien ala ja keskimääräiset vuotuiset bruttopuunmyyntitulot 1986–90 (vuoden 1996 hinnoin) alueittain ja omistajaryhmittäin. Tilastollisesti merkitsevät erot 5 prosentin riskitasolla on merkitty yläindekseihin ja kursivoituneisiin.

	Metsämaa (1000 ha)	%	Puunmyyntitulot yhteensä (milj. mk)	%	Puunmyyntitulot keskimäärin (mk/ha/v)	n
Suuralue						
I Etelä-Suomi	2 145	17,5	1 542	25,7	719 ^{III,IV}	446
II Itä-Suomi	3 535	28,8	2 323	38,7	657 ^{III,IV}	454
III Länsi-Suomi	2 930	23,9	1 366	22,7	466 ^{I,II,IV}	405
IV Pohjois-Suomi	3 657	29,8	780	13,0	213 ^{I,II,III}	542
Yhteensä	12 277	100,0	6 010	100,0	490	1 847
Asuinpaikka						
I Tilalla	7 833	63,8	3 671	61,1	469 ^{III}	1 281
II Sama kunta	2 001	16,3	1 020	17,0	510	270
III Sama metsälautakunta	1 154	9,4	723	12,0	627 ^{I,IV}	139
IV Sama suuralue	552	4,5	219	3,6	397 ^{III}	72
V Muu suuralue	737	6,0	377	6,3	512	85
Yhteensä	12 277	100,0	6 010	100,0	490	1 847
Ammattiasema						
I Maatalousyrittäjä	5 070	41,3	2 740	45,6	540 ^{IV}	805
II Palkansaaja	3 032	24,7	1 520	25,3	501 ^{IV}	452
III Yrittäjä	614	5,0	270	4,5	439	89
IV Eläkeläinen	3 560	29,0	1 480	24,6	416 ^{I,II}	479
Yhteensä	12 277	100,0	6 010	100,0	490	1 825

Vakinaisesti tilalla asuvat omistajat saivat noin 60 prosenttia myyntituloista, mikä vastaa jokseenkin tilojen osuutta yksityismetsien alasta. Puunmyyntituloista noin 80 prosenttia jäi tilan sijaintikunnassa asuville ja peräti 90 prosenttia saman metsälautakunnan alueella asuville metsänomistajille. Ainoastaan kymmenesosa tuloista virtasi vakinaisesti toisen metsälautakunnan alueella asuville metsänomistajille. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla (Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen) asuvat metsänomistajat saivat keskimääräisistä vuotuisista puunmyyntituloista noin viisi prosenttia (280 milj. mk). Huolimatta metsänomistajakunnan voimakkaasta rakennemuutoksesta pääosa puunmyyntituloista jäi edelleen tilalla asuville metsänomistajille tai tilan sijaintikuntaan.

Ammattiaseman mukaisessa tarkastelussa maatalousyrittäjien metsäalaosuutta suurempi osuus tuloista käy ilmi selvästi. Merkille pantavaa on myös eläkeläisten metsäalaosuutta pienempi osuus puunmyyntituloista. Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös tarkasteltaessa keskimääräisiä hehtaariohaisia puunmyyntituloja vuotta kohden.

Etelä-Suomessa puunmyyntitulojen jakautuminen omistajan asuinpaikan mukaan, vastaaviin metsäalaosuuksiin verrattuna, muistutti pääpiirteissään koko maan tilannetta (kuvio 2). Puunmyyntituloja tosin virtasi keskimääräistä enemmän sen metsälautakunnan ulkopuolelle, missä tila sijaitsi. Itä-Suomessa puunmyyntitulojen kulkeutuminen sen metsälautakunnan ulkopuolelle, missä tila sijaitsi, oli vähäisempää kuin muualla maassa.

Länsi-Suomesta puunmyyntituloja kulkeutui ko. alueen ulkopuolelle noin kymmenesosa eli keskimääräistä enemmän. Lisäksi alueen palkansaajien tuloosuus oli metsäalaosuutta suurempi. Puunmyyntitulojen virta Pohjois-Suomesta muualle maahan oli niinkään hieman keskimääräistä suurempi. Merkille pantavaa on kuitenkin, että tällä alueella maatalousyrittäjien saamat puunmyyntitulot olivat suhteellisen suuret ja toisaalta eläkeläisten saamat puunmyyntitulot pienet metsäalaosuuteen verrattuna.

4.2. Yksityismetsien bruttokantorahatulot vuonna 1998

Edellä esitetyt yksityismetsien puunmyyntituloja sekä niiden alueellista ja omistajaryhmittäistä jakautumista koskevat tulokset kuvaavat puunmyyntitulojen osalta tilannetta 1980-luvun jälkipuoliskolla ja metsänomistusrakenteen osalta tilannetta vuonna 1990. Sekä tuloissa että omistusrakenteessa on kuitenkin vuoden 1990 jälkeen tapahtunut muutoksia.

Kuluvan vuosikymmenen alun lamavuosina (1991–93) yksityismetsien puunmyyntitulot pienuivat suorastaan romahdusmaisesti noin 4 miljardin markan vuositasolle sekä kantohintojen laskun että markkinahakkuumäärien supistumisen seurauksena. Tämän jälkeen puunmyyntitulot ovat kasvaneet keskimäärin noin 7–8 miljardiin markkaan vuodessa (kuvio 1). Mikäli metsäteollisuuden kotimaisen raakapuun käyttö jatkaa edelleen kasvuaan (Hetemäki 1997, s. 102),

yksityismetsänomistajien saamat puunmyyntitulot näyttäisivät pysyvän pitkälläkin aikavälillä vähintään 1980-luvun jälkipuoliskon keskimääräisellä tasolla.

Yksityismetsien omistusrakenne on niinkään muuttunut vuodesta 1990. Vuosina 1990–99 maatalousyrittäjien osuus yksityismetsien pinta-alasta pienentyi 41 prosentista 32 prosenttiin eli 22 prosenttia. Samana ajanjaksona tilan sijaintikunnan ulkopuolella asuvien metsänomistajien metsäalaosuus pieneni 80 prosentista 72 prosenttiin eli 10 prosenttia. Kun oletetaan, että puunmyyntitulojen jakautuminen eri omistajaryhmiin on muuttunut samalla tavalla kuin metsäalan jakautuminen – ts. puunmyyntikäyttäytymisessä ei oleteta tapahtuneen muutoksia eri omistajaryhmien välillä –, voidaan puunmyyntitulojen jakautumista koskevien tulosten ja metsäalaosuuksien muutosten perusteella esittää seuraava arvio yksityismetsien bruttokantorahatulojen jakautumisesta vuonna 1998:

	osuus puunmyynti- tuloista 1990	metsäala- osuuden muutos 1990–99 %	osuus bruttokanto- rahatuloista 1998
Maatalousyrittäjät Tilalla tai muualla tilan sijaintikunnassa asuvat metsänomistajat	46	-22	35
	78	-10	70

Arvion mukaan maatalousyrittäjät saivat vuonna 1998 runsaan kolmasosan yksityismetsien bruttokantorahatuloista ja tilan sijaintikunnassa asuvat metsänomistajat 70 prosenttia. Kuvan saamiseksi tulovirtojen muutoksen suuruusluokasta, esitetään arvio vielä markkamääräisenä: maatalousyrittäjät saivat bruttokantorahatuloja nimellishinnoin vuonna 1998 noin 3,3 miljardia markkaa ja tilan sijaintikunnassa asuvat metsänomistajat 6,6 miljardia markkaa.

5. Tulosten tarkastelu

Yksityismetsistä saadut tulot, niin kantoraha- kuin työtulotkin, muodostavat merkittävän tulolähteen maaseudun elinvoimaisuudelle. Vuoden 1998 bruttokantorahatuloista peräti 6,6 miljardia markkaa jäi tilalla tai sen tilan sijaintikunnassa asuville metsänomistajille. Vertailun vuoksi mainittakoon, että maatalouden yrittäjätulo on ollut viime vuosina keskimäärin 8–9 miljardia markkaa vuodessa (Maataloustilastollinen... 1998).

Tällä vuosikymmenellä maatalousyrittäjien puunmyyntitulo-osuus on pienentynyt 46 prosentista 36 prosenttiin muiden ammattiryhmien ja eläkeläisten

tulo-osuuksien vastaavasti kasvaessa. Yksityismetsien puunmyyntitulojen merkitys maaseudulla ei kuitenkaan vähene samassa suhteessa kuin maatalousyrittäjien puunmyyntitulo-osuus supistuu, koska yhä useampi maaseudulla asuva metsänomistaja saa pääasiallisen toimeentulonsa muualta kuin maataloudesta (ks. Oksa 1994). Mielenkiintoista myös on, että vaikka maatalousyrittäjien puunmyyntitulo-osuus on pienentynyt, niin puunmyyntitulojen merkitys maatalousyrittäjien tilojen taloudessa on korostunut keskimääräisen metsäpinta-alan kasvun myötä. Tähän viittaa myös Kuhmosen (1996) tutkimus, jonka mukaan puunmyyntitulojen osuus maatilojen rahoituksesta arvoidaan kasvavan runsaasta 10 prosentista yli neljäsosaan vuosina 1994–2000.

Lisäksi on huomattava, että maatalousyrittäjien osuus puunmyyntituloista on keskimäärin suurempi kuin heidän metsäalaosuutensa edellyttäisi. Tämä johtuu siitä, että maatalousyrittäjät myyvät puuta enemmän vuotta ja metsähehtaaria kohden kuin muut omistajaryhmät (Ripatti 1995). Maatalousyrittäjät tekevät myös usein muita omistajaryhmiä enemmän hankintakauppoja ja saavat kantarahatulojen lisäksi hankintatyötuloja.

Maassamuuttajien määrä on viime vuosina ollut lähes 1970-luvun puolivälin huippuvuosien tasolla, mutta muuttoliike on hyvin valikoivaa. Muuttosuhdanteissa eniten muuttavat nuoret, naiset ja hyvin koulutetut eli henkilöt, jotka ovat harvoin metsänomistajia. Toisaalta muuttovoittoa saavat alueet painottuvat Etelä-Suomeen ja paikallisiin kasvukeskuksiin (Suomi... 1997), mikä saattaa vaikuttaa puunmyyntitulojen kulkeutumiseen. Voidaan arvioida, että myös puunmyyntitulot virtaavat yhä kasvavassa määrin Etelä-Suomeen, metsälön sijaintikunnan taajamiin ja lähialueiden kaupunkiin.

Tutkimuksen tuloksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa-antavina. Ensinnäkin tutkimus perustuu postikyselyaineistoon, minkä vuoksi puunmyyntimäärät ja näin tulotkin on aliarvioitu noin kymmenellä prosentilla (Järveläinen ym. 1998). Lisäksi metsänomistajien puunmyyntikäyttäytymisessä hyödynnetty aineisto on varsin vanha. On kuitenkin ilmeistä, että se kuvaa nykytilannetta vähintäänkin karkealla tasolla, koska kuluvan vuosikymmenen aikana metsänomistajien hehtaarikohtaisissa puunmyynneissä ei ole todennäköisesti tapahtunut merkittäviä muutoksia eri omistajaryhmien ja alueiden välillä.

Tutkimus ei sisältänyt puunmyyntitulojen käyttöä koskevia tietoja. Tästä syystä tutkimuksessa ei ollut mahdollista tarkastella sitä, missä määrin ja millä tavalla puunmyyntitulojen käyttö vaikuttaa viime kädessä esimerkiksi tulojen alueellisiin kulkuvirtoihin. Myös puunmyyntitulojen välittömien ja välillisten aluetaloudellisten vaikutusten arvioimiseksi jatkotutkimuksessa olisi kiinnitettävä huomiota puunmyyntitulojen käyttökohteisiin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin.

Kirjallisuus

- Farm structure 1995 survey: main results. 1999. European Commission. 149 s.
- Grayson, A.J. 1993. Private forestry policy in Western Europe. Wallingford: CAB International. 329 s.
- Hemilä, K. 1978. Metsätalouden asema kirjanpitoiltojen rahaliikenteessä ja investointien rahoituksessa vuosina 1966–1975. Maataloustieteellinen aikakauskirja 50: 196–205.
- Hemmilä, T. 1994. Metsä maatilatalouden investointien rahoituspotentiaalina. Helsingin yliopisto. Maatalouden liiketaloustieteen pro gradu -tutkielma. 92 s.
- Hetemäki, L. 1997. Metsäsektori 2010. Metsälehti kustannus. Pihlaja-sarja no 2. 153 s.
- Häkkilä, M. & Voutilainen, A. 1984. Maanomistusolojen kehityksestä sekä yksityismaanomistuksen rakennemuutoksesta ja sen alueellisista vaikutuksista Kainuussa. Oulun yliopisto. Pohjois-Suomen tutkimuslaitos C 52. 134 s.
- Ihalainen, 1990. Rakennemuutokset yksityismetsänomistuksessa. Katsaus Suomessa 1960–89 tehtyihin tutkimuksiin. Folia Forestalia 750. 52 s.
- Ihalainen, R. 1992. Yksityismetsänomistuksen rakenne 1990. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 405. 41 s.
- Järveläinen, V.-P. 1974. Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen. Folia Forestalia 222. 190 s.
- Järveläinen, V.-P. 1978. Yksityismetsätalouden seuranta. Metsälöötökseen perustuvan tietojärjestelmän kokeilu. Folia Forestalia 354. 55 s.
- Järveläinen, V.-P., Karppinen, H. & Ripatti, P. 1998. Yksityismetsien puunmyyntitulot omistajaryhmittäin ja alueittain. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 4/1998: 555–565.
- Karppinen, H. & Hänninen, H. 1990. Yksityistilojen hakkuumahdollisuuksien käyttö Etelä-Suomessa. Folia Forestalia 747. 117 s.
- Karppinen, H., Hänninen, H. & Ripatti, P. 1994. Mail inquiry vs. personal interview – the problem of reliability and non-response. Scandinavian Forest Economics 35: 110–130.
- Kurkela, E. 1997. Puunmyyntitulojen kulkeutuminen Kaakkois-Suomen yksityismetsistä 1980-luvun jälkimmäisellä puoliskolla. Helsingin yliopisto. Maatalouden liiketaloustieteen pro gradu -tutkielma. 75 s.
- Kuhmonen, T. 1996. Suomen maatilojen sopeutuminen EU-jäsenyyteen – arvio vuonna 1996. Suomen aluetutkimus. Selvityksiä 14. 66 s.
- Maataloustilastonen vuosikirja 1998. 1998. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. SVT Maa- ja metsätalous 1998: 5. 266 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 1998. 1998. Metsäntutkimuslaitos. SVT Maa- ja metsätalous 1998:3. 344 s.

- Mustonen, M. 1996. Yksityismetsänomistus ja puunmyyntitulot maaseudulla. Teoksessa: Selby, J.A., Elovirta, P., Mustonen, M., Petäjästä, L. & Uotila, E. Maaseudun mahdollisuudet – metsässäkö? Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 597: 61–69.
- Mäkinen, P. 1990. Suomen maatalouden rakennemuutos. Tutkimus Markovin ketjujen käyttömahdollisuuksista rakennekehityksen ennustamisessa ja teoreettinen analyysi rakennemuutokseen vaikuttaneista tekijöistä. Maataloustieteellinen aikakauskirja 62: 77–212.
- Oksa, J. (toim.) 1994. Syrjäisen maaseudun uudet kerrostumat. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 110. 123 s.
- Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.) 1994. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484. 144 s.
- Ovaskainen, V. & Ripatti, P. 1994. Johdanto. Julkaisussa: Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.). Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484: 7–11.
- Reunala, A. 1977. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos. Julkaisussa: Heikinheimo, M. (toim.). Ihminen ja metsä. Osuuspankkien keskusliitto, Helsinki. s. 74–79.
- Ripatti, P. 1995. Metsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen ammattiasemaryhmittäin. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 1995(3): 199–209.
- Salminen, O. 1982. Yksityismetsätalouden kehityssuuntien aluetaloudelliset vaikutukset. Helsingin yliopisto. Maankäytön ekonomian pro gradu -tutkielma. 57 s.
- Sauli, L. 1987. MTK ja Suomen maatalouspolitiikka. Maatalousyhteiskunnasta teollisuusyhteiskuntaan 1950–1980. Kirjayhtymä, Helsinki. 364 s.
- Suomi keskittyy ja autioituu. Muuttoliike alueittain 1985–1996. 1997. Suomen kuntaliitto, Helsinki. 168 s.
- Vatanen, E. 1997. Itä-Suomen metsäsektorin rakenneanalyysi. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 663. 40 s.

Metsätalouden tuloskehitys Etelä-Suomessa vuosina 1960-1996 – tapaustutkimus pitkän aikavälin metsälökirjanpidoilla

Jussi Leppänen
Metsäntutkimuslaitos

Forestry income development in the light of long-term bookkeeping: A case study from Southern Finland 1960-1996

Abstract. Although forests in Finland are of considerable financial importance, book-keeping activities by individual forest owners are not standard practice. Interest in the profitability of the forestry sector in public forest extension and research has also been rare. At the end of the 1980's, the profitability of forestry began to attract interest, especially of forestry researchers.

The study demonstrates the financial development of forestry in four aggregated economic periods between 1960-1996, using a small sample of forestry bookkeeping data kept by active forest owners. First, the turnover and net income from forestry are calculated. Second, the net income is adjusted by employing a simulated change in the value of growing stock i.e. timber balance. Third, the cash flow effects of public financing for silvicultural and forest-improvement works are discussed.

The results of the study indicate that non-industrial private forestry of the 1990's provides a weaker income base for forest owners than it did in previous decades although the cutting level has been rising. At the same time, the money flow from public forestry funds has changed negatively from the forest owners' standpoint due to increased interest expenses and the payment of debts. The public subsidies for forestry are not a key factor in forest holding profitability, but this does not necessarily reflect the importance of subsidies as a forest policy tool.

Increased cutting levels and negative subsidy flow indicate that the forest owners of this case study have started to realise the returns of the former partly publicly subsidised forest-improvement investments. Although the financial results have decreased during the 1990's, the forestry income of an individual holding would have weakened more without the benefit of an increased cutting potential which subsidy policies have achieved.

Index words: bookkeeping, non-industrial private forestry, simulation, socio-economic, subsidies, sustainability, timber balance

1. Johdanto

Yksityismetsistä saadut tulot ovat maaseutualueille erittäin tärkeitä (Järveläinen ym. 1998), vaikka päätoimisten maatalouden harjoittajien omistusosuus yksityismetsien pinta-alasta onkin pienentynyt jatkuvasti (Ripatti 1996). Vuonna 1996 yksityismetsistä saadut bruttokantorahatulot olivat seitsemän miljardia markkaa. Nettotulos arvioitujen metsätaloudellisten kustannusten jälkeen, ennen veroja ja korkoja, oli noin kuusi miljardia markkaa. Yksityismetsät vastaavat 80 prosentista metsäteollisuuden käyttämästä kotimaan puuntarjonnasta (Metsätilastollinen... 1998).

Yksityismetsien suuresta taloudellisesta merkityksestä huolimatta metsätalouden kirjanpito on harvinaista. Tähän voidaan esittää monia syitä kuten keskimääräiseen tuottoon perustunut pinta-alaverotus ja metsätalouteen soveltuvien kirjanpitomallien puute. Myöskään metsätalouden edistämisorganisaatioissa tai tutkimuksessa ei 1960-luvun jälkeen metsätalouden kirjanpidolla ole ollut kovin suurta painoa. Vasta 1980-luvun lopulla metsätalouden kannattavuus alkoi saavuttaa jälleen mielenkiintoa erityisesti metsäntutkimuksen parissa (esim. Simula ja Keltikangas 1990). Vuoden 1993 alusta metsätalouden verotus uudistettiin metsänomistajan muistiinpanoista todennettaviin todellisiin puunmyyntituloihin perustuvaksi. Kaksi kolmasosaa metsänomistajista siirtyi puun myyntitulojen verotusjärjestelmään (Pesonen ja Räsänen 1994). Lopuilla metsänomistajilla siirtymävaihe uuteen verotusjärjestelmään kestää vuoden 2005 loppuun asti. Verotusmuistiinpanot eivät kuitenkaan ole kannattavuuskirjanpitoa ajatellen riittävän yksityiskohtaisia.

Metsätalouden tuottoja ja kustannuksia seurataan useissa maissa kirjanpito-metsälöiden avulla (Hyttinen et al. 1997). Suomessa yksityismetsätalouden seurannassa käytetään pääasiassa poikkileikkausaineistoja (Metsätilastollinen... 1998, Uotila 1997a, 1997b, Metsätilastotiedote 456). Metsälöiden pitkän aikavälin kannattavuuskirjanpito-seurannan avulla voitaisiin kuitenkin parantaa huomattavasti metsäekonomisten syy-seuraussuhteiden ymmärrystä. Lisäksi laskelmamahdollisuudet metsänomistajan ja julkisen vallan päätöksenteon tukemiseksi kasvavat, vaikka laskelmien yleistettävyyttä saattaakin olla ongelmallista.

Tilatasolla Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen (MTTL) kirjanpito-tilat on ainoa pitkän aikavälin aineisto, jota voidaan käyttää myös metsätalouden seurantaan. Aineiston metsäekonominen tutkimuskäyttö on toistaiseksi ollut pääasiassa yksittäisten tutkimusten varassa (esim. Simula 1994, Pajuoja 1995, Nousiainen 1999). Metsätalouden kirjanpidon kehitys ja tehty tutkimusyhteistyö (esim. Kaila ym. 1998) ovat kuitenkin 1990-luvulla johtaneet metsätalouteen liittyvien kirjausten tarkentamiseen kirjanpito-tiloilla. Metsätalouden kannattavuuden seurantaan aineisto tarjoaisikin tähän astista käyttöä huomattavasti laajemmat mahdollisuudet.

Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella pienen metsälöjoukon avulla metsänomistamisen taloudellista kehitystä ja julkisen sektorin metsänparannusrahoitusta 1960-luvulta vuoteen 1996 asti. Lähestymistapa on poikkeuksellinen verrattuna aikaisemmin Suomessa tehtyihin yksityismetsätalouden kannattavuustutkimuksiin, sillä aineistona olevan metsälöjoukon omistajien harjoittama kirjanpito on ollut omaehtoista.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tapausaineisto ja sen käsittely

Tutkimus perustuu metsänomistajilta vuosien 1996-1998 aikana kerättyihin pitkän aikavälin omaehtoisesti pidettyihin kirjanpituksiin. Tutkimukseen osallistuneet metsänomistajat löydettiin lehti-ilmoitusten ja -kirjoitusten sekä metsäkeskusten, metsänhoitoyhdistysten liittojen ja maaseutukeskusten avulla. Omaehtoisia kirjanpitoja etsittiin korvaamaan aineistopuutetta, koska tutkimustarkoitusta varten järjestettyä kattavaa metsätalouden kirjanpito-seurainta ei ole ollut olemassa. Kerätty aineisto käsitti keskimäärin yli 20 vuoden mittaisia metsätalouden kirjanpitoja. Aineisto ei ole tilastollisesti edustava, mutta toisaalta metsänomistajat ovat itsenäisesti toteuttaneet kirjanpitonsa ja metsälöt sijaitsevat eri puolilla Etelä-Suomea.

Tutkimusta varten valittiin 15 eteläsuomalaista metsälöä (liite 1), joista vanhin kirjanpito alkaa jo vuodesta 1955. Tietosuojan säilyttämiseksi ensimmäinen tarkasteltava jakso alkaa vuonna 1960 kolmen metsälön keskimääräisillä tuloksilla. Viimeinen tarkastelujakso päättyy vuonna 1996. Keskimääräinen kirjanpitoaika on 25 vuotta. Metsälöillä on tarkastelussa niiden metsäpinta-alasta riippumaton painoarvo, mutta yksittäisen metsälön painoarvo muuttuu ajassa aineiston metsälömäärän lisääntymisen vuoksi. Aineistoon kuuluvien metsälöiden yhteenlaskettu metsäpinta-ala vuonna 1996 oli 625 hehtaaria. Metsälöistä kolme on maanviljelijöiden ja loput pääasiassa metsäammattissa toimivien tai siitä eläkkeelle siirtyneiden omistuksessa. Metsäverouudistuksessa vuonna 1993 neljä aineiston metsälöä jäi edelleen pinta-alaverotusjärjestelmään.

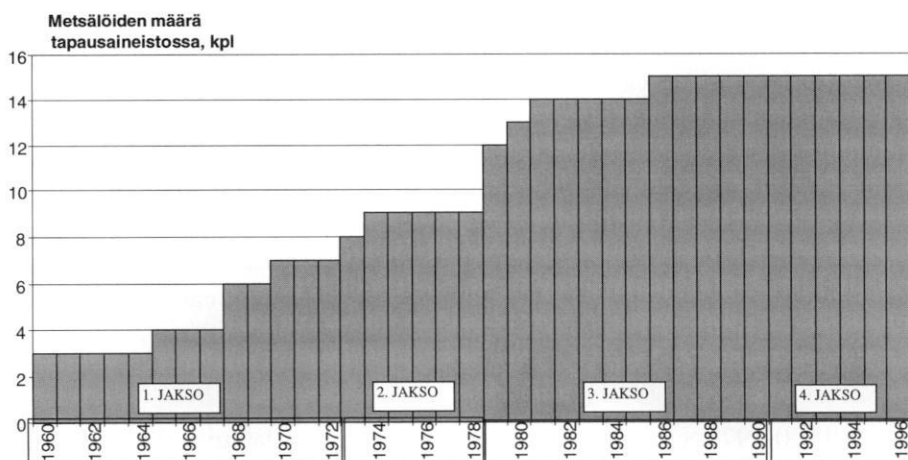
Metsälöille vuositasolle lasketut tulokset esitetään aggregoituina neljälle ajanjaksolle (kuvio 1). Jaksojen valinnan perusteena on ollut puumarkkinoilla (ks. Toppinen 1998) ja taloudessa tapahtunut kehitys:

- a) 1960-1972, ensimmäistä öljykriisiä edeltäneet jatkuvan kasvun vuodet, inflaatio 5,1 prosenttia vuodessa;
- b) 1973-1978, ensimmäinen öljykriisi ja sen jälkeiset vuodet, puun nimellishintojen tasomuutos, inflaatio 13,6 prosenttia vuodessa;

- c) 1979-1990, valtakunnallisten puun hintasuositussopimusten ajanjakso, inflaatio 7,2 prosenttia vuodessa;
- d) 1991-1996, lamavuodet, metsäverouudistus ja EU-jäsenyys, inflaatio 1,9 prosenttia vuodessa.

Metsälöjoukon tapausaineistoluonteen ja siinä ajan mukana tapahtuvan rakennemuutoksen vuoksi esitettäviä tuloksia on tulkittava varoen ja ainoastaan viitteellisesti. Vuosittaiset liiketapahtumat, tuotot ja kulut voivat vaihdella suuresti yksittäisellä metsälöllä. Jotta tuloskehityksestä saataisiin yksittäiseltä vuodelta selkeä kuva, kannattavuusseurannassa käytetään tavallisesti useiden metsälöiden keskimääräisiä arvoja eli poikittaisaggregointia. Toinen vaihtoehto on tilikauden pidentäminen yhdestä vuodesta useamman vuoden käsittäväksi eli pitkittäisaggregointi. Tässä olevan tapausaineiston ajanjaksoittaisella tarkastelulla pyritään aineiston pitkittäisominaisuuksien avulla osaksi korvaamaan poikittaisominaisuuksien eli pienen metsälömäärän aiheuttamaa puutetta. Silti ajanjaksojen vertailussa luotettavimmat vertailut voidaan tehdä kahden viimeisimmän jakson välillä, jolloin mukana on koko ajan miltei sama metsälöjoukko.

Koska kirjanpitoaineisto on kerätty metsänomistajilta jälkikäteen, kirjanpitojen yhtenäistämässä ja eri laskelmien muodostamisessa on useita ongelmia. Huolellisen taustatyön ja metsänomistajilta saatujen lisäselvitysten avulla kirjanpidossa ilmenneet puutteet on kuitenkin pyritty korjaamaan mahdollisimman luotettavasti. Jälkikäteen kerätyn aineiston analysoinnissa on myös ollut etuja: on voitu keskittyä puhtaasti tapahtumien analysointiin, eikä esimerkiksi verotuksen suunnittelun aiheuttamista lisäkirjaustarpeista ole tarvinnut huolehtia.



Kuvio 1. Vuosittainen metsälöiden määrä (kpl) tapausaineistossa ja taloudelliset ajanjaksot.

2.2. Kirjanpidon laskelmat ja puutase

Metsälötason kirjanpidossa on tavoitteena ollut neljän erilaisen laskelman laatiminen. Jokaiselle metsälölle on laadittu myös kannattavuusraportti, jonka osat ovat:

- a) suoriteperusteinen tuloslaskelma;
- b) kassavirtalaskelma;
- c) metsälön nykyarvo kirjanpitoajan alussa tai metsäinvestoinnin toteutunut sisäinen korko;
- d) tuotto- ja kustannuslaskelmat sisältäen arvion metsänomistajan oman työn arvosta.

Tässä yhteydessä esitetään pääasiassa suoriteperusteisen tuloslaskelman tuloksia, jotka on aggregoitu koko metsälöjoukolle. Metsänparannuslainojen tarkastelussa käytetään myös kassavirtaperusteisia laskelmia.

Yksityismetsätalouteen soveltuva kirjanpitoa ovat tutkineet esimerkiksi Penttinen (1992), Hakkarainen (1993, 1997) sekä Penttinen ja Hakkarainen (1998). Tässä käytettävä tilinpäätösmalli noudattaa Hyttisen (1995) raportoimaa muotoa. Tuloslaskelma on liitteenä 2. Laskelmat ovat inflaatiokorjattu elinkustannusindeksillä vuoden 1996 rahaan. Kirjanpitojaksottainen suoriteperusteinen kokonaistulos käsitetään oman pääoman tuotoksi sekä korvaukseksi omasta työstä. Kulut esitetään yksinkertaisuuden vuoksi liikevaihdon ja kokonaistuloksen erotuksena.

Metsätalouden erityispiirteenä puusto voidaan käsittää sekä tuotantovälineeksi että valmiiksi tuotteeksi: puuston arvon vuosittaiset vaihtelut voivat tästä johtuen olla suuria. Puuston arvon muutoksen laskennassa käytettyä kaavaa nimitetään puutaseeksi, jonka arvo vaikuttaa sekä tulos- että tase-laskelmaan. Puutase-laskelmalla tehdyt korjaukset eivät ole viralliseen kirjanpitoon kuuluva osa, mutta erityisesti pienmetsätaloudessa on olennaista ottaa huomioon puustoon sitoutuneen pääoman muutos. Käytännöllinen tapa laskea pystypuuston arvoja ja edelleen arvon muutoksia on kertoa puutavaralajeittaiset tilavuudet vastaavilla kantohinnoilla ja käsitellä pystypuustoa vaihto-omaisuuteen kuuluvana eränä (Hakkarainen ym. 1995).

Puuston arvon muutoksilla virallisen tuloslaskelman kokonaistulos korjataan dynaamisen ja dualistisen tiliteorian mukaisiksi epävirallisiksi tuloksiksi, joista jatkossa käytetään nimityksiä korjattu tulos (I) ja korjattu tulos (II). Dynaaminen tiliteoria korostaa tuloksen laskentaa, jolloin tase jää ainostaan tilikausien väliseksi siirtotiliksi. Dualistinen tiliteoria korostaa sekä tuloksen että taseen yhtäaikaista määrittämisen merkitystä (esim. Arto ja Koskela 1988, Heikkonen ja Leppiniemi 1989).

2.3. Puuston kehityksen simulointi puutaselaskelmia varten

Suurin osa kirjanpituimuistiinpanoista kirjataan metsälötasolla eikä metsikkökuviotasolla, jota käytetään yksityismetsien suunnittelussa ja niihin liittyvissä laskentamalleissa. Tämän vuoksi oli tarpeellista rakentaa puuston kehityksen tarkasteluun metsälötasolla toimiva malli, jolla voidaan määrittää arviot myös metsäsuunnitelman inventointivuosien ulkopuolisille puuston puutavaralajeittaisille tilavuuksille.

Menetelmän lähtökohdaksi valittiin populaatiomalli, jossa puuston kasvu määritetään tilavuuden funktiona. Yleensä kasvumallien yksi tärkeimpiä selittäjiä on puuston ikä. Käyttökelpoisin ikää korvaava tieto metsälötasolla on metsälön pystypuuston keskimääräinen tukkiprosentti, joka määritettiin jatkuvana logit-funktiona puuston tilavuuden suhteen. Hoidetuissa metsissä voidaan olettaa päteväksi säännöksi, että mitä nuorempaa metsä on, sitä pienempi tukkiprosentti ja päinvastoin.

Län ja tukkiprosentin välinen suhde yhdistettiin metsikkötason kehitysmalleista johdettuihin kasvuprosentteihin. Kun kasvu määritetään tällä tavoin, saavutetaan monia etuja: esimerkiksi puuston ikää, metsälön pinta-alaa ja hakkuiden yksityiskohtia ei tarvita laskelmissa. Laskelmat tehdään puulajeittain, joten sekametsärakenne ei tuota vaikeuksia. Järjestelmään voidaan myös lisätä tai poistaa puustoa, kuten metsämaata ostettaessa tai myydessä tapahtuu. Puuston kehitys määrittiin seuraavan funktion avulla:

$$(1) \quad g_t^s = g(V_{t-1}^{s,i}, l_{t-1}^s, h_t^{s,i}, z)$$

missä:

g_t^s = puulajin s kasvuprosentti vuoden t lopussa

$V_{t-1}^{s,i}$ = puulajin s puutavaralajien i puustotilavuus vuoden $t - 1$ lopussa

l_{t-1}^s = puulajin s tukkiprosentti vuoden $t - 1$ lopussa

$h_t^{s,i}$ = puulajin s puutavaralajien i hakkuut vuonna t

z = metsälökohtaiset korjaustekijät

Funktio (1) muunnettiin dynaamiseksi simulointimalliksi. Metsälökohtaisten korjaustekijöiden avulla puuston kehitys ohjattiin kulkemaan peräkkäisten metsäsuunnitelmien puustoinventointien kautta. Lisäksi mallia käytettäessä muodostunut rutiini auttoi korjaustekijöiden löytämisessä. Simuloimalla saaduista puutavaralajeittaisista puustotiedoista laskettiin dynaamisen ja dualistisen tiliteorian kirjanpitotavoitteiden mukaiset puuston arvon muutokset. Jatkossa näitä puut-

asekaavoja nimitetään selvyyden vuoksi dynaamiseksi (2) ja dualistiseksi puutasekaavaksi (3):

$$(2) \quad T_t(\text{I}) = \sum_{i=1}^n [(V_t^i - V_{t-1}^i) p_t^i]$$

$$(3) \quad T_t(\text{II}) = \sum_{i=1}^n (V_t^i p_t^i - V_{t-1}^i p_{t-1}^i)$$

missä:

$T_t(\text{I})$ = Puuston arvon muutos dynaamisella puutasekaavalla laskettuna vuonna t

$T_t(\text{II})$ = Puuston arvon muutos dualistisella puutasekaavalla laskettuna vuonna t

V_t^i = Puutavaralajin i puustotilavuus vuoden t lopussa

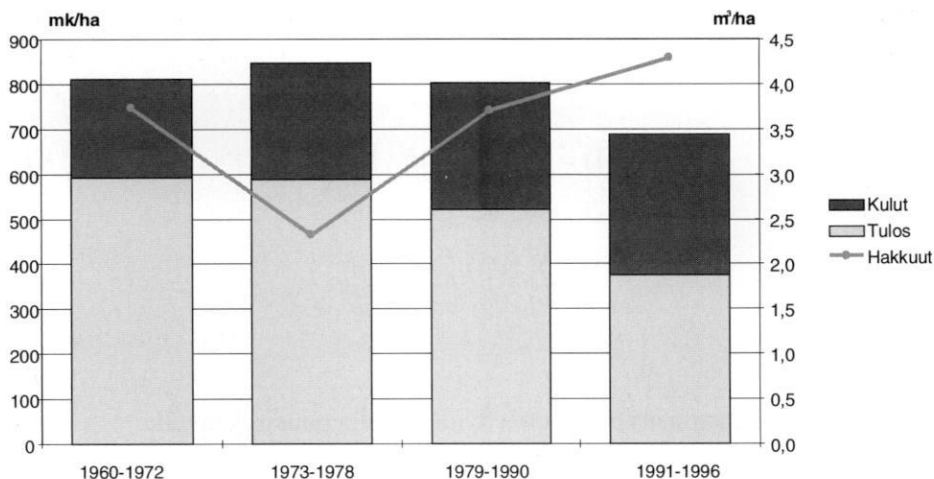
p_t^i = Puutavaralajin i alueittainen keskimääräinen kantohinta vuonna t

Dynaaminen puutasekaava $T_t(\text{I})$ on osa dualistista puutasekaavaa $T_t(\text{II})$ ja itsenäisesti käytettynä sillä voidaan tarkistaa, onko laskentakauden tulos saatu aikaan taloudellisesti kestävin hakkuin, vai onko puuston markkamääräinen tuottomahdollisuus alitetty tai ylitetty. Myös käsitteitä tuottohakkuut, alihakkuut ja ylihakkuut käytetään tässä yhteydessä. Dualistisella puutasekaavalla $T_t(\text{II})$ voidaan täyttää sekä tulos- että taselaskennan vaatimukset, sillä se ottaa huomioon myös puun hintojen muutokset edellisestä kaudesta.

3. Tulokset

3.1. Liikevaihdot, kulut ja tulokset

Tarkasteltaessa jaksoittaisia tuloslaskelmia, keskimääräiset liikevaihdot ja kokonaistulokset ovat ensimmäisiin jaksoihin verrattuna pienentyneet erityisesti 1990-luvun alkupuoliskolla lisääntyneistä hakkuista huolimatta. Kolmella ensimmäisellä jaksolla saavutettiin 500-600 markan ja viimeisellä jaksolla alle 400 markan tulos hehtaarilla. Liikevaihdon ja kokonaistuloksen erotuksena esitettyjen kulujen voidaan huomata kasvaneen tasaisesti (kuvio 2).



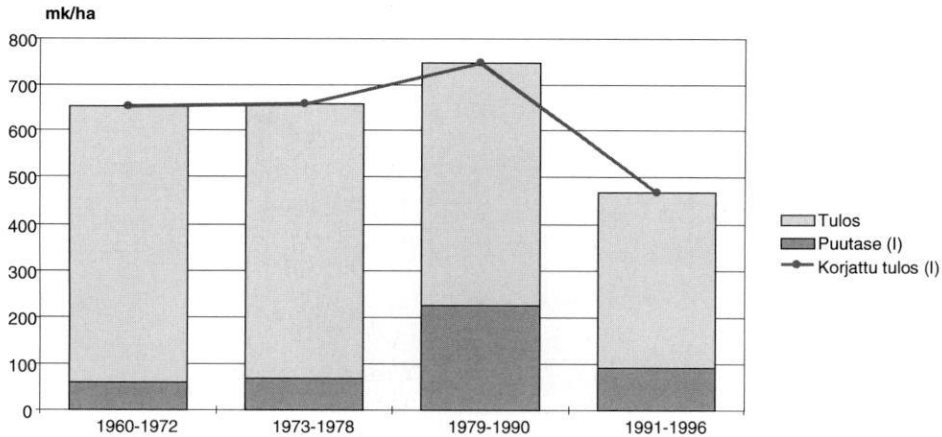
Kuvio 2. Jaksoittainen liikevaihto (pylvään koko korkeus), kokonaistulos ja edellisten erotuksena esitetyt kulut vuoden 1996 rahassa (mk/ha), verrattuna hakkuumääriin (m³/ha).

Verrattaessa tapausaineiston vuosittaisia hakkuuita yksityismetsien tilastoihin (esim. Metsätilastollinen... 1998), peruspiirteiden voidaan väittää olevan varsin yhtenäisiä. Tapausaineistossa hakkuut vaihtelevat kuitenkin enemmän kuin yleisesti ja esimerkiksi vuoden 1992 metsäverouudistusta edeltävät hakkuut näkyvät tapausaineistossa puunmyyntitulojen verotusjärjestelmään valmistautumisen vuoksi poikkeuksellisenä piikkinä, mitä ei taas yleisestä hakkuutilastosta juurikaan huomaa.

Vuositasolla tarkasteltuna paras vuosi aineistossa liikevaihdolla tai tuloksella mitattuna oli 1974 ensimmäisen öljykriisin vuoksi. Hehtaariohtainen liikevaihto saavutti 2 400 markan tason ja tulos ylsi 2 150 markkaan. Aineiston toinen hyvä vuosi oli 1967 (markka devalvoitiin 31 prosentilla), mutta liikevaihdot ja tulokset saavutettiin myymällä lähes ennätysmäärä puuta, 7,0 m³/ha. Ensimmäisen öljykriisin jälkeiset vuodet olivat pienentyneiden hakkuumäärien aikaa yleisesti. Keskitettyjen puun hintasuositusneuvottelujen ajanjaksolla vuosina 1979-1990 metsälöiden puunmyyntimäärät ja liikevaihdot lisääntyivät jälleen. Aineiston hakkuuennätys 7,1 m³/ha metsäverouudistusta edeltäneenä vuonna 1992 tuotti hehtaarilla 1 080 markan liikevaihdon ja 800 markan tuloksen.

3.2. Puuston arvonmuutoksella korjatut tulokset

Jaksoittaisia korjattuja tuloksia (I) tarkasteltaessa voidaan todeta, että hakkuilla realisoitujen tulokset ovat olleet kaikilla jaksoilla hieman mahdollisia markka-

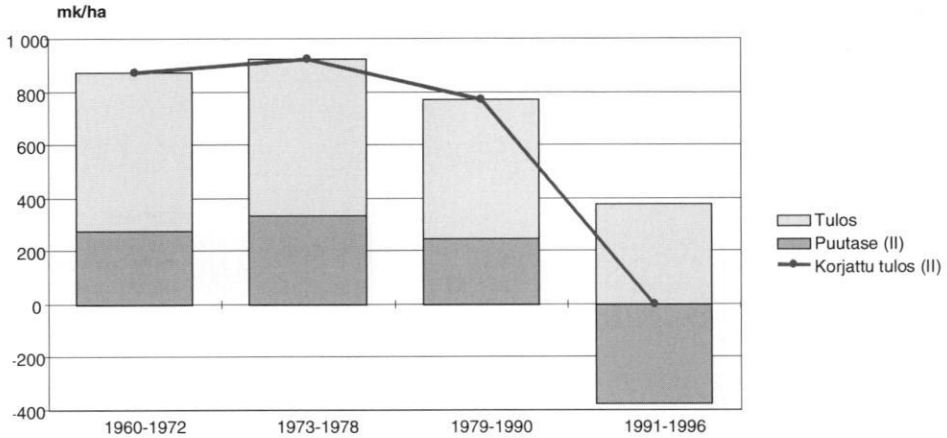


Kuvio 3. Jaksoittaiset korjatut tulokset (I), jotka muodostuvat virallisesta kirjanpidollisesta kokonaistuloksesta ja puuston arvonmuutoksesta laskettuna dynaamisen puutasekaavan avulla, mk/ha (vuoden 1996 rahassa).

määräisiä tuottoja pienemmät. Erityisesti 1980-luvulla hakkuusäästö on ollut suuri verrattuna muihin jaksoihin. 1990-luvun alkupuoliskolla korjatut tulokset (I) ovat alhaisimmalla tasolla muihin jaksoihin verrattuna. Dynaamisen puutasekaavan $T_t(I)$ arvo on kuitenkin positiivinen, joten viimeisen jakson hakkuita on voitu lisätä taloudellisesti kestäväällä pohjalla. Dynaamiseen tiliteoriaan kuuluva piirre on kuitenkin, että kaava antaa oikean korjauksen suoraan ainoastaan laskentatilikaudelle. Tällöin tilivuositasolta tehty pitkittäisaggregointi vääristää hieman jaksoittaisten dynaamisen puutaseen arvojen vertailtavuutta, koska korkeilla puun hinnoilla ylihakkuu on "kallista" ja alhaisilla hinnoilla "halpaa".

Kun tarkastellaan vuosittaisia korjattuja tuloksia (I), esimerkkivuosien 1967, 1974 ja 1992 tulokset olivat saavutettu osittain ylihakkuiden ansiosta. Valtakunnallisten hintasuositusneuvottelujen jakso 1979-1990 voidaan nähdä jopa vuosittain tarkasteltuna erittäin vakaana ajanjaksona.

Jaksoittaisissa korjatuissa tuloksissa (II) voidaan nähdä dualistisella puutasekaavalla korjattujen puuston arvojen keskimäärin kasvaneen kolmena ensimmäisenä ajanjaksona. Selkeä muutos tapahtui laman vuoksi vuonna 1991. Reaalisten kantohintojen romahdus pudotti reaaliset puuston arvot uudelle alemmalle tasolle, johon ei 1990-luvun alkupuoliskolla ole vielä tullut yhtä suurta vastakaista nousua. Ajanjaksolla tapahtunut arvon alennus on yhtä suuri kuin kirjanpidollinen kokonaistulos, joten koko puuston arvonmuutoksen huomioon ottavan laskelman mukaan tapausaineiston metsälöt saavuttivat 1990-luvun alkupuoliskolla keskimäärin ainoastaan nollatuloksen (kuvio 4).



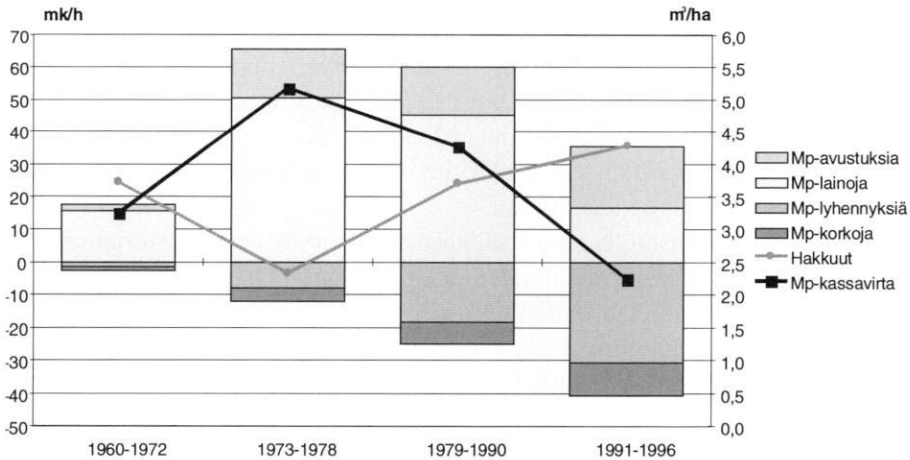
Kuvio 4. Jaksoittaiset korjatut tulokset (II), jotka muodostuvat virallisesta kirjjanpidollisesta kokonaistuloksesta ja puuston arvonmuutoksesta laskettuna dualistisen puutasekaavan avulla, mk/ha (vuoden 1996 rahassa).

Vuositasolla tarkasteltuna taloudelliset suhdanteet näkyvät selvästi korjatuissa tuloksissa (II). Ensimmäinen öljykriisi lisäsi vaihtelua merkittävästi, mutta vuodesta 1973 alkanut puun nimellishintojen nousu oli erittäin lyhyt. Reaaliset puuston arvot laskivat nopeutuneen inflaation vuoksi nopeasti, vaikka arvot nimellisesti jäivätkin merkittävästi korkeammalle tasolle. Hintasuositusneuvottelujen jaksolla 1979-1990 korjattujen tulosten (II) vaihtelu oli hieman keskimääräistä maltillisempaa. Yleisesti ottaen metsätalouden suhdanteissa voidaan nähdä peruskuvio "pari nousuvuotta, pari laskuvuotta".

3.3. Julkinen metsänparannusrahoitus

Metsätalouden julkinen tuki voidaan jakaa tekniseen tukeen ja rahoitustukeen (Cubbage et al. 1993). Tekninen tuki kattaa neuvonnan ja muut julkisen vallan metsätaloudelle järjestämät palvelut. Rahoitustuki tarkoittaa pääasiassa suoraa tukirahoitusta, lainojen korkotukea ja metsäverotuksen kautta annettua tukea.

Kuviossa 5 tarkastellaan metsätalouden julkisen tuen jaksoittaista kehitystä metsänparannusavustusten ja -lainten avulla. Tarkastelutapa on kassavirtalaskelma, jossa kassaanmaksuja ovat metsänparannusavustukset ja -lainat ja kassastamaksuja metsänparannuslainojen korot ja lyhennykset. Kassavirralla mitattuna julkisen vallan nettorahoitus näyttäisi kääntyneen negatiiviseksi 1990-luvulla. Koska uusia metsänparannuslainoja ei enää juurikaan myönnetä (ks. Metsätalostollinen... 1998), nettorahoituksen voidaan odottaa kääntyvän myöhemmin jälleen positiiviseksi, kun lainojen korot ja lyhennykset vähenevät.



Kuvio 5. Tarkastelujaksoittaiset julkisen tukirahoituksen avustukset, lainojen nostot, maksetut korot ja lainojen lyhennykset, mk/ha (vuoden 1996 rahassa).

Kun metsänparannusrahoituksen kassavirtaa verrataan hakkuiden määrään, nähdään niiden kulkevan toisiinsa nähden vastakkaisesti. Pitkällä aikavälillä tämä voidaan tulkita siten, että aikaisempina jaksoina tehtyjen ja osittain myös julkisesti tuettujen metsänparannusinvestointien realisointi on alkanut tulla ajan-kohtaiseksi. Tämä näkyy kasvaneina hakkuina, mutta todennäköisesti investointimahdollisuuksien vähentymisen vuoksi myös pienentyneenä tukivirtana. Lyhyellä aikavälillä hakkuiden ja tukikassavirran välinen suhde voidaan tulkita myös toisin. Brännlundin (1990) tulosten mukaan Ruotsissa julkisen metsänuudistamistuen lisääminen vähensi puuntarjontaa lyhyellä aikavälillä.

Julkinen tuki ei muodosta kovin suurta osaa aineiston metsälöiden keskimääräisistä kokonaistuloksista. Suoran tuen ja metsänparannuslainojen korkojen suuruusluokat ovat kymmenissä markoissa hehtaarilla, jolloin niiden osuudet jäävät muutamiin prosentteihin kokonaistuloksesta. Tapauskohtaisesti tuki voi kuitenkin olla merkittäväkin osa kokonaistulosta, kuten esimerkiksi vähäpuustoisen metsälön kunnostustöissä. Lisäksi tuen metsäpoliittiset ohjausvaikutukset saattavat olla niiden aiheuttamia tulosvaikutuksia huomattavasti tärkeämmät.

4. Tarkastelu

Yksityismetsänomistajat eivät perinteisesti ole olleet kovin aktiivisia kirjanpitäjiä. Omaehtoisia kirjanpitoja kerätessä yhteydenottoja tuli ainoastaan noin kahdelta-

kymmeneltä metsänomistajalta. Lisäksi yhteyttä ottaneet metsänomistajat olivat metsätalouden ammattilaisia tai koko maatilan kirjanpitoa harjoittavia maanviljelijöitä. Kirjanpidon muodot vaihtelivat suuresti. Parhaimmat kirjaukset voitiin saada 1950- ja 1960-luvuilla (ks. Osara 1948) julkaistuilta metsätalouden kirjanpitoa varten tehdyiltä lomakkeilta. Metsänparannustukien kirjauksissa oli myös puutteita, sillä osittain vielä 1980-luvulla metsänomistajien tuista saamat tositteet sisälsivät melko vähän tietoa.

Yleensä metsänomistajilla on metsälötasosta kerättyinä vain metsäsuunnitelmatiedot. Poliitiikkavalinta metsätalouden edistämistoiminnassa metsälötasolla on selkeästi ollut puutarjonnan budjetoinnissa *ex ante* ja metsätalouden kannattavuus ja taloudellinen ympäristö *ex post* ovat jääneet erittäin vähäiselle huomiolle. Nykypäivän kehitys maaseutualueilla edellyttäisi yrittäjyyteen liittyvien esteiden vähentämistä ja kirjanpidon yleistymisen metsätaloudessa voisi toimia edelleen myös muiden liikeideoiden hyväksi.

Kirjanpidon vähäisyydestä huolimatta metsänomistajat eivät kuitenkaan jätä taloudellisia tosiasioita vähälle huomiolle. Esimerkiksi 1990-luvulla on ollut paljon puhetta metsänhoidon rästeistä. Tämä voi olla seuraus heikentyneistä kannattavuusodotuksista aikaisempaan verrattuna. Myös vertailu muihin sijoitumahdollisuuksiin (Penttinen et al. 1996) viittaa metsätalouden menettäneen suhteellista asemaansa, jolloin rationaalisesti ajatteleva metsänomistaja siirtää jopa metsätalouden perusinvestointeja mahdollisuuksien mukaan tulevaisuuteen. Myös uudet metsänkäsittelysuositukset ovat antaneet tähän aikaisempaa paremmat mahdollisuudet. Lisäksi julkinen metsänparannusrahoitus saattaa olla yhä useammilla metsälöillä jo muuttunut nettomäärältään negatiiviseksi.

1990-luku on ollut suuren rakennemuutoksen aikaa. Näin on myös metsätaloudessa, sillä lisääntyneistä puunmyyntimääristä huolimatta pitkän aikavälin kirjanpitoseuranta viittaisi metsätalouden tuloksen pienentyvän edellisistä vuosikymmenistä. Hakkuumäärien ja metsänparannustukien muutokset viittaisivat siihen, että metsänomistajat olisivat 1990-luvulla aloittamassa aikaisempina vuosikymmeninä tehtyjen metsänparannusinvestointien realisoinnin. Tutkimustulokset antavat metsälötasolla varovaista tukea myös sille, että ilman tehostuneen metsänhoidon aikaan saamia kasvaneita hakkuumahdollisuuksia metsätalouden 1990-luvun alkupuoliskon tulostaso olisi voinut heikentyä tapahtunutta voimakkaamminkin.

Pitkän aikavälin tuloskehityksen tulkintaan liittyvänä yleisenä varauksena pitää kuitenkin muistaa, että viimeisten neljänkymmenen vuoden aikana tapahtuneet institutionaaliset muutokset, kuten esimerkiksi puumarkkinoiden ja pääomamarkkinoiden kehitys sekä inflaatiiovauhdin muutokset voivat muuttaa ajallisen vertailun merkitystä. Esimerkiksi jos 1970-luvulla hakkuutuloja ei ole ollut mahdollista joko välittömästi kuluttaa tai vaihtoehtoisesti sijoittaa vähintään inflaatiiovauhtia vastaavalla korolla, deflatointi ei anna oikeaa kuvaa metsänomistajan saamasta markkamääräisestä hyödystä.

Kiitokset

Tutkimuksessa käytetty aineisto on kerätty Maa- ja metsätalousministeriön myöntämällä rahoituksella. Yhteistyö Metsäntutkimuslaitoksen tutkija Esa Uotilan kanssa on mahdollistanut tutkimuksen teon. Parhaat kiitokset tutkimuksen valmistumiseen myötävaikuttaneille henkilöille ja organisaatioille, sekä kahdelle käsikirjoituksen lukeneelle tarkastajalle arvokkaista parannusehdotuksista.

Kirjallisuus

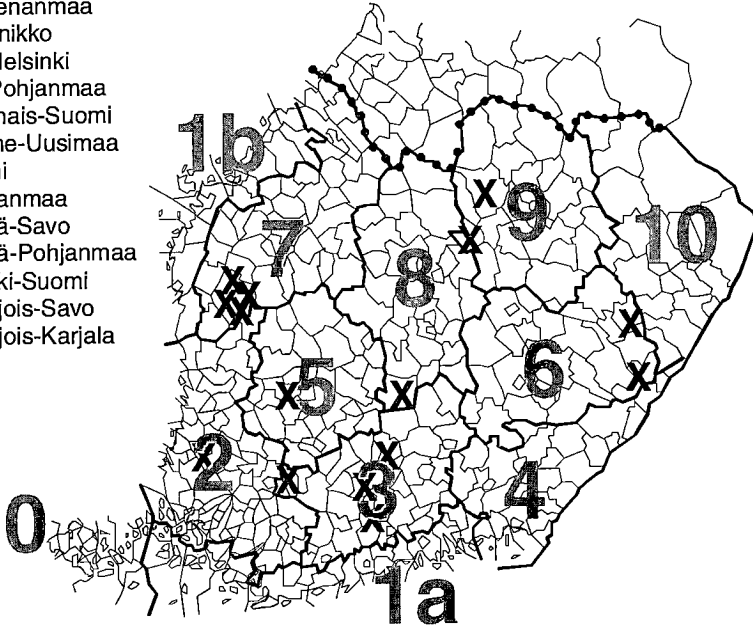
- Arto, E. & Koskela, M. (toim.) 1988. Tilinpäätös, tuloslaskenta, rahoitus. Gaudemus, Helsinki. 368 s.
- Brännlund, R. 1990. The effects of subsidized regeneration measures on timber supply, once again. *Scand. J. For. Res.* 5:133-142.
- Cubbage, F.W., O'Laughlin, J. & Bullock, C.S. 1993. *Forest Resource Policy*. John Wiley & Sons Inc., New York. 562 s.
- Hakkarainen, J. 1997. Rahoituksen laskentatoimi metsätaloudessa. Metsätieteellinen tiedekunta, Joensuun yliopisto. Lisensiaattityö. 85 s. (sis. 3 osajulkaisua).
- Hakkarainen, J. 1993. Kirjanpito- ja tilinpäätösmalli yksityismetsätalouden kannattavuus seurantaan. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Metsätalouden suunnittelun syventävien opintojen tutkielma. 72 s. + 10 liitettä.
- Hakkarainen, J., Hyttinen, P. & Tiilikainen, K. 1995. Puuston tasearvon käsittely metsälön tilinpäätöksessä - menetelmien vertailu. *Metsätieteellinen aikakauskirja - Folia Forestalia* 3: 179-197.
- Heikkonen, J. & Leppiniemi, J. 1989. Kirjanpito, tilinpäätös ja konsernitilinpäätös. Juva. 410 s.
- Hyttinen, P. (toim.) 1995. Yksityismetsätalouden kannattavuus seuranta - laskentatoimen empiirinen kokeilu. *Tiedonantoja* 35. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. 132 s.
- Hyttinen, P., Kallio, T., Olischläger, T., Sekot, W. & Winterbourne, J. 1997. Monitoring forestry costs and revenues in selected European countries. *European Forest Institute. Research Report* 7. 83 s.
- Järveläinen, V.-P., Karppinen, H. & Ripatti, P. 1998. Yksityismetsien puunmyyntitulot omistajaryhmittäin ja alueittain. *Folia Forestalia - Metsätieteen aikakauskirja* 4/1998:555-565.
- Kaila, M.-M., Kallio, T., Knaapinen, P. & Veijalainen, S. 1998. Monialaisten maatila- ja puutarhayritysten kirjanpitoluokset vuonna 1996. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos, selvityksiä 7/98. 69 s.
- Metsätalastollinen vuosikirja 1998. Metsäntutkimuslaitos. 344 s.
- Metsätalastotiedote 456. Yksityismetsätalouden kannattavuusaineistot 1996.

- Nousiainen, A. 1999. Metsätalouden kannattavuus ja merkitys maatalouden kirjanpito-tiloilla vuosina 1976-1994. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Metsäsuunnittelun ja -ekonomian pro gradu. 73 s. + 10 liitettä.
- Osara, N.A. 1948. Maatilan metsälön taloussuunnitelma - Opaskirja käytäntöä varten. Keskusmetsäseura Tapio, Helsinki. 69 s.
- Pajuoja, H. 1995. Kulutus ja hakkuukäyttäytyminen kirjanpito-tiloilla [Abstract: Consumption and harvesting behaviour of bookkeeping farms in Finland]. Helsingin yliopiston metsäekonomian laitoksen julkaisuja 3. Väitöskirja. 81 s. + 5 liitettä.
- Penttinen, M. 1992. Tulos- ja kustannuslaskentamallien soveltuvuus yhteismetsätalouteen [Summary: Applicability of profit and cost accounting models to jointly-owned forests]. Folia Forestalia 799. 60 s.
- Penttinen, M. & Hakkarainen, J. 1998. Ratio analysis recommendations for non-industrial private forest owners. Vaasan yliopiston julkaisuja. Tutkimuksia 221. 65 p.
- Penttinen, M., Lausti, A., Kasanen, E. & Puttonen, V. 1996. Risks and returns of forestry investments in Finland. Liiketaloudellinen aikakauskirja 45(1):111-124.
- Pesonen, M. & Räsänen, P. 1994. Yksityismetsänomistajien metsäverovalinnat ja arvioita metsäverokertymistä 1993-2005. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 535. 57 s.
- Ripatti, P. 1996. Factors affecting partitioning of private forest holdings in Finland. A logit analysis. Acta Forestalia Fennica 252. 84 s.
- Simula, A.-L. & Keltikangas, M. 1990. Profitability of private forestry in Finland. Proceedings of the IUFRO XIX World Congress Montreal, Canada. Division 3, s. 309-319.
- Simula, A.-L. 1994. Metsätalouden kannattavuus ja rahaliike maatalouden kannattavuustutkimustiloilla vuosina 1966-1992. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, raportteja ja artikkeleita n:o 128. 97 s.
- Toppinen, A. 1998. Econometric models on the Finnish roundwood market. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 701. Väitöskirja. 52 s. + 5 osajulkaisua.
- Uotila, E. (toim.) 1997a. Yksityismetsätalouden kannattavuustutkimus - tarpeita ja tuloksia eri organisaatioiden näkökulmista. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 661. 67 s.
- Uotila, E. 1997b. Yksityismetsätalouden kannattavuus - vuosien 1994 ja 1995 tilastoaineistot. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 659. 58 s.

Liite 1. Tapausaineiston 15 metsälön sijainnit ristillä X merkittynä Etelä-Suomessa

Metsäkeskukset

- 0 Ahvenanmaa
- 1 Rannikko
 - 1a Helsinki
 - 1b Pohjanmaa
- 2 Lounais-Suomi
- 3 Häme-Uusimaa
- 4 Kymi
- 5 Pirkanmaa
- 6 Etelä-Savo
- 7 Etelä-Pohjanmaa
- 8 Keski-Suomi
- 9 Pohjois-Savo
- 10 Pohjois-Karjala



Liite 2. Tuloslaskelmakaavio

+	Pystymyynnin tuotot
+	Hankintamyynnin tuotot
+	Muut puun myyntitulot
+	Puutavaran oma käyttö
+/-	Puunmyynnin oikaisuerät
=	PUUNMYYNNIN LIIKEVAIHTO
+	Muut myyntituotot
+/-	Muun myynnin oikaisuerät
=	LIIKEVAIHTO

Muuttuvat kulut:

-	Puutavaran korjuukulut
+/-	Puutavaravaraston arvonmuutos
=	KATE I
-	Puutavaran myyntikulut
-	Metsänhoitomenot
-	Metsänuudistamisvarauksen muutos
-	Kunnossapitokulut
-	Vaihto-omaisuuden arvonmuutos
-	Muut muuttuvat kulut
=	MYYNTIKATE

Kiinteät kulut:

-	Toimistokulut
-	Ammattiavun kulut
-	Vakuutuskulut
-	Muut kiinteät kulut
=	KÄYTTÖKATE

Muut tuotot ja kulut:

-	Vieraan pääoman kulut
+	Korkotuotot
+	Osinko- ja osuustuotot
+	Avustukset
+	Vakuutus- ja vahingonkorvaukset
-	Välittömät verot
-	Metsänhoitomaksut
-	Säännölliset muut kulut
+	Säännölliset muut tuotot
=	RAHOITUSTULOS

Poistot:

- Kirjanpidon poistot
- +/- Yli-/alipoistot
- = NETTOTULOS
- Epäsäännölliset muut kulut
- + Epäsäännölliset muut tuotot
- = KOKONAISTULOS

1) Dynaamisen tiliteorian kirjanpitotavoite

- +/- Puuston arvon muutos dynaamisella puutasekaavalla laskettuna
- = PUUSTON ARVONMUUTOKSELLA KORJATTU TULOS (I)

2) Dualistisen tiliteorian kirjanpitotavoite

- +/- Puuston arvon muutos dualistisella puutasekaavalla laskettuna
- = PUUSTON ARVONMUUTOKSELLA KORJATTU TULOS (II)

Metsä- ja puutuotealan pk-yritystoiminnan näkymät

Pekka Mäkinen
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

Leena Petäjäistö ja Ashley Selby
Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus

The visions of forest and woodworking SMEs

Abstract. The paper examines the structure, problems and possible success factors of forest and woodworking SMEs in Finland. First, the SMEs are divided into three activity groups, or sectors, on the basis of their relationship to markets and the degree to which they are participating in marketing. The first group of enterprises serve domestic forest industries and their markets are derived from the markets of the forest industries. Because of this dependency their own marketing efforts remain small. The second group of enterprises consist of firms which generally market their own manufactured goods and services, but they are often in direct contact with their customers (endusers). The third group consists of independent service enterprises aiming at an ill-defined set of customers. Marketing is of central importance to this group. The paper also addresses SME's by traditional activity sectors. The pre-conditions and means of each sector to preserve its competitiveness are examined, while sectors which are new or growing are examined with respect to the obstacles to their formation and their possibilities for continued growth.

Index words: forest, smes, success factors, woodworking

1. Johdanto

Runsaat metsävarat ja metsä- ja puualan osaaminen ovat eräitä Suomen vahvuuksia. Maa- ja metsätalousministeriön katsauksessa luonnonvarapolitiikkaan (Uusiutuvien ... 1995) todetaan tehokkaan, kilpailukykyisen ja kestäväen kehityksen periaatteisiin nojaavan metsäklusterin olevan koko kansantaloutemme kasvun avaintekijä. Runsaat metsävarat ovat antaneet mahdollisuuden metsäteollisuuden laajentamiselle, mutta myös jalostusasteen nostaminen on eräs ensiarvoisista kehittämistehtävistä. Tärkeimpiä uuden tuotannon kehittämisen kohteita ovat katsauksen mukaan puun käyttö rakennus- ja kalusteteollisuudessa sekä energiantuotannossa.

Pitkäaikaisen suurtyöttömyyden alentamisesta on tullut politiikan keskeinen päämäärä. Työllisyysongelman ratkaisun yhdeksi keskeiseksi periaatteeksi on tullut yrittäjyyden ja itsensä työllistämisen edistäminen talouden kaikilla sektoreilla. Metsäsektorin pienen ja keskisuuren yritystoiminnan kehittämiseksi on asetettu suuria odotuksia sekä maaseudun elinvoimaisuuden että maan koko työllisyystilanteen kannalta. Maa- ja metsätalousministeriön katsauksessa (Uusiutuvien ... 1995) painotetaan, että puun käytön lisääminen suosii pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Tämän artikkelin tavoitteena on tehdä yleiskatsaus metsä- ja puutuotealan tärkeimmistä sektoreista ja pohtia niiden kehittämisen mahdollisuuksia ja edellytyksiä.

2. Pk-yritykset Suomen metsäsektorilla

2.1. Pk-yritysten määrä metsäsektorilla

Pienyrityksillä tarkoitetaan useimmiten yrityksiä, joissa on alle sata työntekijää. Keskisuurissa yrityksissä on 100 - 500 työntekijää. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 1993 Suomessa toimi 117 295 rekisteröitynyttä työnantajaa ja liikevaihtoverovelvollista yritystä. Tuhannesta yrityksestä keskimäärin 990 on pienyrityksiä, kahdeksan on keskisuurta ja kaksi suuryritystä. Kaikissa yrityksissä työskenteli 1 036 590 henkilöä. Keskimäärin työntekijöitä oli yritystä kohti yhdeksän henkeä (Suomen yritykset 1995).

Pienyritysten osuus yrityskannasta on kasvanut viime vuosina. Pienyritykset työllistivät 46 % kaikkien työnantajana toimivien ja liikevaihtoverovelvollisten yritysten henkilöstöstä eli yhteensä 476 400 henkilöä. Tilastokeskuksen mukaan pienten ja keskisuurten yritysten merkitys työllistäjänä on kasvanut vuodesta 1984 lähtien. Vuonna 1984 pk-yrityksissä työskenteli 58,1 % ja vuonna 1993 64,7 % yritysten henkilöstöstä. Kolme neljäsosaa pienyrityksistä työllistää alle viisi henkilöä. Metsä- ja puualan pienyritysten määrää on vaikea arvioida tar-

Taulukko 1. Metsä- ja puualan pienyritysten (<100 työntekijää) lukumäärä ja niiden työntekijöiden määrät ja toimialojen liikevaihdot vuonna 1994.

Toimiala	Yrityksiä kpl	Työntekijöitä kpl	Liikevaihto miljardia markkaa
Metsälöt	438 463	15 000	6,3
Taimitarhat	97	450	0,1
Metsänhoitotyöt	700	1 200	0,4
Puunkorjuu	1 300	3 500	1,6
Kuljetus	1 000	2 500	1,4
Sahaus, höyläys, kyllästys	1 061	9 200	15,3 *
Huonekalujen valmistus	1 441	10 500	3,4
Puutalojen valmistus	247	2 645	1,3
Muu rakennus- puusepänteollisuus	946	7 300	2,7
Energian tuotanto
Yhteensä ilman metsälöitä	6 837	37 295	26,2
Yhteensä kaikki	445 300	52 295	32,5

* Vuonna 1997

Lähde: Mäkinen ja Selby 1995.

kasti, koska tilastoissa toimialat menevät usein päällekkäin eikä kaikista toimialoista ole saatavissa kunnollisia tilastoja. Taulukossa yksi on arvio metsä- ja puualan pienyritysten ja niiden työntekijöiden määrästä ja liikevaihdosta eri toimialoilla vuonna 1994.

Oheisen tarkastelun perusteella arvioidaan metsä- ja puualan pienyrityksiä olevan Suomessa metsälöt pois lukien noin 6 800 kappaletta ja ne työllistävät noin 37 000 työntekijää eli 5,4 työntekijää yritystä kohti. Puutalojen valmistuksessa ja rakennuspuusepänteollisuudessa toimialojen liikevaihdot, yritysten ja työntekijöiden määrät ovat laskeneet vuoteen 1994 tultaessa.

2.2. Metsäteollisuutta tai metsätaloutta palvelevat toimialat

Taimitarhat

Metsäpuiden taimia tuotettiin vuonna 1997 yhteensä noin 144 miljoonaa kappaletta. Tuotannosta yli 60 prosenttia on keskittynyt seitsemälle taimituotantoyhtiölle. Merkittävä tuottaja on myös Metsähallitus. Pienten, yksityisten taimitarhojen osuus tuotannosta on nykyisin noin 10 prosenttia.

Toimialalla tuotantomateriaalien hankinta on keskittynyttä ja esimerkiksi erilaiset laitteet hankittiin pääsääntöisesti vain yhdeltä valmistajalta. Metsänhoitoyhdistykset markkinoivat taimet. Toisin sanoen osa taimitarhojen hankijoista ja tuotannon markkinoijat ovat käytännöllisesti katsoen monopoliasemassa. Hankkijoiden määräävää markkina-asemaa voidaan perustella kokonaismarkkinoiden pienuudella.

Kilpailua toimialalla saattaa vääristää se, että Metsähallituksen taimituotantoa ei ole erotettu erilliseksi yritykseksi muusta sen toiminnasta. Toisaalta valtaosa pienistä tarhoista oli perustettu jonkin yhteiskunnan tuen, esimerkiksi sivuelinkeinotuen avulla. Isojen taimituotantoyhtiöiden omistajat, metsäkeskukset, valvovat metsälakien toteutumista yksityismetsissä, joskin eriytettynä niiden muusta toiminnasta. Tällainen kytkentä saattaa myös vaikuttaa kilpailuedellytyksiin toimialalla ja lisäksi se toimii myös ainakin jonkinlaisena alalle tulon esteenä tai hidasteena.

Isot taimituottajat toimivat omalla markkina-alueellaan hintajohtajina ja määräävät hintatason, jolle pienten taimitarhojen on päästävä. Koska pienet tarhat joutuvat myymään samalla tai alhaisemmalla hinnalla, täytyy niiden tuotantokustannusten olla alhaisemmat kuin isoilla tarhoilla, jotta ne pystyvät toimimaan kannattavasti. Pienillä taimitarhoilla nähtiin toimialan tulevaisuus valoisana ja tuotantoa aiottiin jatkaa vähintäänkin nykyisessä laajuudessa. Arviot tulevaisuudesta saavat tukea viimeisen kymmenen vuoden kehityksestä. Pienten tarhojen tuottamien taimien kokonaismäärä ja osuus kokonaistuotannosta on kasvanut kun vastaavasti suurten tarhojen osuus on pienentynyt. Jos taimituotantoyhtiöiden tilanne ei oleellisesti parane, tai mikäli se pysyy ennallaan, on todennäköistä että yrittäjävetoisten tarhojen merkitys vahvistuu edelleen tulevaisuudessa (Petäjistö ja Mäkinen 1999).

Puunkorjuu ja metsänkasvatus

Raakapuun osto on pääasiassa metsäteollisuuden hallussa ja pienyritykset ostavat puuta vain harvoissa tapauksissa. Puunkorjuun eli hakkuun ja metsäkuljetuksen hoitavat noin 1 300 metsäkoneyrittäjää. Hakkuusta noin 90 % on koneellistettu ja loput hoidetaan vielä manuaalisin menetelmin. Vuonna 1994 oli käytössä keskimäärin 960 hakkuukonetta ja 1 320 kuormatraktoria markkinahakkuissa (Metsätalastollinen vuosikirja 1995). OKO:n tilastojen (Yritystutkimuksen toimialatilastot 1993) mukaan mediaaniyrityksen liikevaihto on noin 1,4 miljoonaa markkaa ja koko toimialan liikevaihto on 1,6 miljardin markan paikkeilla. Toimialan käyttökate on perinteisesti ollut korkea, mikä kertoo sen, että toiminta on ollut varsin tehokasta. Sen sijaan yrittäjälle jäävää osuutta kuvaava nettotulos on ollut yli vuosikymmenen negatiivinen (Mäkinen 1993a). Metsäkoneyrittäjien toiminta on pääomavaltaista ja kannattavuuden jatkuessa huonona tarpeeksi kauan uusininvestoinnit jäävät tekemättä ja yritysten palvelu-

kyky heikkenee vääjäämättä. Metsäkoneyrittäjät ovat merkittävä yrittäjäryhmä Suomen metsätaloudessa ja ovat avainasemassa teollisuuden puuhuollossa.

Osa hakkuusta hoidetaan vielä miestyövaltaisoin menetelmin. Tämä koskee ennen kaikkea ensiharvennuksia mutta jossain määrin myös myöhempiä hakkuita. Perinteisesti tämän työn ovat tehneet metsänomistajat sekä yritysten tai metsänhoitoyhdistysten palkkaamat metsurit. Nykyisin tätä työtä ollaan enenevässä määrin siirtämässä yrittäjinä toimivien metsureiden tehtäväksi. Näitä yrittäjiä kutsutaan metsäpalveluyrittäjiksi. Pelkän hakkuun lisäksi he saattavat tehdä metsänhoito- ja uudistustöitä, erilaisia suunnittelutehtäviä ja jopa harjoittaa puukauppaa ja kuljetusta. Koistisen (1999) mukaan metsäpalveluyrittäjiä on Suomessa tällä hetkellä noin 450.

Kaukokuljetus

Puutavara-autolla toimitetaan perille 78 % puutavarasta, junakuljetuksin 17 % ja loput vesitse (Oijala ja Säteri 1995). Puutavara-autoilijat ovat pienyrittäjiä, uitosta huolehtivat yleensä uittoyhdistykset, jotka palkkaavat jonkin verran pienyrittäjiä esimerkiksi hinaustehtäviin. Rautatiekuljetuksista huolehtii Valtion Rautatiet, joka palkkaa jonkin verran pienyrittäjiä lähinnä lastaus- ja purkutehtäviin.

Puutavaran kuljetusyrittäjiä on Suomessa noin 1 200 ja yrityksissä on keskimäärin 1,2 autoa (Mäkinen 1993b). Kaukokuljetuksen toimialan liikevaihto on noin 1,4 miljardia markkaa. Noin 60 % yrittäjistä toimi vielä 1980-luvulla ammatinharjoittajina, mutta 1990-luvun puolivälissä enää 25 % yrittäjistä toimi ammatinharjoittajina. Tästä voitaneen päätellä, että toiminnan luonne on muuttunut enemmän yritystoiminnan kaltaiseksi. Toimialan kannattavuus on ollut 1980-luvulla melko hyvä. Toimialalla on tapahtunut viime aikoina suuria muutoksia. Ehkä merkittävin niistä on alalle tulon esteiden osittainen poistuminen, kun 1990-luvun alussa siirryttiin liikennelupakäytännössä tarveharkinnasta soveltuvuusharkintaan. Soveltuvuusharkinnan käyttö lisää kilpailua alalla, laskee kuljetusmaksuja ja alan kannattavuutta ja lisää vaihtelua yritys- ja yritysten palvelutarjonnassa. Muutos tuo myös menestymisen mahdollisuuksia ja karsii armotta alalta pois tehottomat yritykset, joita tarveharkinta on todennäköisesti suojannut. Muutos tuo myös mahdollisuuksia koneyrittäjien ja autoilijoiden yhteistyölle ja monipalveluyrityksille, jotka hoitavat ostosta lähtien puutavaran hankinnan aina tehtaan kuljetusjärjestelmille asti. Joissakin tapauksissa pienyrittäjät hoitavat terminaalitoiminnot omalla kalustollaan tehdasvastaanotossa (Mäkinen 1995).

1990-luvulle tultaessa yrittäjien tekemän työn määrä on kasvanut lähes kolmella tunnilla päivässä eli vuonna 1995 työpäivän pituudeksi tuli 12,5 tuntia. Samalla yritysten kannattavuus on heikentynyt. Alan kannattavuus noin kymmenen vuoden aikana ei ole ollut kuitenkaan niin huono, että se olisi vaikuttanut yritysten vakavaraisuuteen. Yritysten ei ole siis tarvinnut velkaantua pystyäk-

seen toimimaan. Toisaalta yritysten vakavaraisuus ei ole myöskään kohentunut, joten yrityksiin ei ole muodostunut lisäarvoa vaan on toimittu juuri sillä tasolla, jolla turvataan yritysten toiminta niiden arvon kasvamatta. Alan kannattavuuden heikennyttä jatkuvasti, on mahdollista, että yrittäjien henkilökohtainen varallisuustaso on laskenut. Tilanteen jatkuessa pitkään tällaisena yritysten investointimahdollisuudet ja -halut heikkenevät ja uusien yrittäjien kiinnostus alasta hiipuu. Alan kuihtumisen jatkuessa tarpeeksi kauan teollisuuden puuhuolto kärsii lopulta suurimmat menetykset.

Omana yrittäjäryhmänään on syytä mainita vielä noin 150 haketta kuljettavaa kuljetusyrittäjää. Näiden yrittäjien toiminta muodostuu lähinnä sahakkeen kuljetuksesta sahoilta erilaisille hakkeenkäyttöpaikoille. Osa yrittäjistä kuljettaa haketta metsästä käytettäväksi energiantuotantoon lämpölaitoksilla.

2.3. Itsenäiset puuhun perustuvat toimialat

Puun energiakäyttö

Metsistämme olisi helposti irrotettavissa energiantuotantoon runkopuuta ja latvusmassaa ainakin 10 milj. m³ vuodessa. Näitten uusien polttopuureservien käyttöönotto kaupalliseksi energialähteeksi tarjoaisi kone- ja kuljetusalan yrittäjille runsaasti työtilaisuuksia. Mutta minne tällainen määrä polttopuuta olisi sitten sijoitettavissa (Hakkila 1995)?

Perinteisiä käyttäjiä ovat maatilat ja pientalot, joitten yhteensä miljoona tulisijaa eivät ole läheskään täysitehoisessa käytössä. Pientalojen ja maatilojen polttopuun käytön tuskin voidaan odottaa kasvavan ainakaan enempää kuin miljoonalla kuutiometrillä vuodessa. Toinen käyttäjäryhmä koostuu pienistä hakelämpölaitoksista. Maassamme oli vuoden 1982 päättyessä toiminnassa 102 kappaletta 0,5-10,0 MW:n lämpölaitoksia, joitten yhteinen kattilateho oli 230 MW. Enimmillään niitten yhteenlaskettu hakkeenkäyttö oli 400 000 m³ (1 milj. i-m³) vuodessa, keskittyen paljolti talvikaudelle. Öljyn hinnan laskiessa pääosa lämpölaitoksista luopui hakkeen poltosta, eikä se enää nouse puoleenkaan huippuvuosien tasosta. Useissa monipolttokattiloissa on kuitenkin säilytetty tekninen valmius hakkeen polttoon siltä varalta, että hintasuhteet muuttuisivat haketta suosiviksi. Urakointikohteitten suuruusluokkaa luonnehtivana esimerkkinä todettakoon, että 5-6 MW:n lämpölaitos tarvitsee 3 000 tunnin huippukäyttöajalla vuodessa lähes 10 000 m³ (25 000 i-m³) haketta (Hakkila 1995).

Tavanomaisten polttoainetoimitusten lisäksi yritystoimintamahdollisuuksia tarjoaa lämpöyrittäjäyys. Siinä yksi tai useampi maatilayrittäjä ottaa kokonaisvaltaisesti vastatakseen paitsi haketoimituksista myös varsinaisesta lämmityksestä vaikkapa paikallisessa koulukiinteistössä. Tämä yrittäjäyden muoto on aivan uusi ja rajoittuu toistaiseksi melko pieniin, muutaman sadan kW:n kiinteistökattiloihin. Ensimmäiset kokemukset ovat joka tapauksessa myönteisiä

(Hakkila 1995). Tuomen (1998) mukaan Suomessa on tällä hetkellä 20-30 lämpöyrittäjää ja useita uusia yrityksiä on suunnitteilla.

Suurimmat polttopuun käytön laajentamismahdollisuudet ovat kuitenkin suurteollisuudessa. Suurkuluttajille soveltuvaa tekniikkaa edustavat kokopuuhakemenetelmä, hakkuutähdehakemenetelmä sekä ketjukarsinta-kuorintaan ja/tai rumpukarsinta-kuorintaan perustuva osapuumenetelmä, joissa kaikissa tapauksissa olisivat kysymyksessä pitkälle koneellistettu korjuutekniikka ja tyyppillisesti koneyrittäjäin varaan rakentuvat hankintajärjestelmät (Hakkila 1995).

Miksei puun energiakäyttö kansantaloudellisista eduistaan huolimatta sitten edisty? Vastaus on liiketaloudessa eli välittömissä kustannuksissa. Ne vaihtelevat leimikkotekijöistä, kuljetusetäisyyksistä, kantohinnoista, korjuumenetelmistä ja toiminnan tehokkuudesta riippuen. Hakkeen keskimääräinen kustannus lienee ollut vuonna 1994 lämpölaitoksella noin 150 mk/m³ eli 75 mk/MWh. Jotta hake olisi liiketaloudellisesti kilpailukykyistä vaihtoehtoihin polttoaineisiin verrattuna, sen kustannus saisi nykyään olla kuitenkin vain 45 mk/MWh eli 90-100 mk/m³ (Hakkila 1995).

Huomattavasti lähempänä kannattavuusrajaa on kuitenkin päätehakkuualoilta kerätystä tähteestä tehty hakkuutähdehake. Kuormatraktoriin, välivarastolla tai terminaalissa toimivaan hakkuriin tai murskaimeen sekä hakkuutähteen kuljetukseen varustettuun kuorma-autoon tai vakiovarusteiseen hakeautoon perustuvan korjuuketjun laskennallinen kustannus on 50-55 mk/MWh, jos kalustolle voidaan järjestää täystyöllisyys. Todettakoon, että Ruotsissa hake on lämmön joskaan ei sähkön tuotannossa kilpailukykyinen polttoaine, mikä on saatu aikaan hiilidioksidi-, typpi- ja rikkipäästöjen haittamaksuilla ja verotuksella. Hake ei suinkaan ole Ruotsissa sen halvempaa kuin Suomessakaan, mutta vaihtoehtoiset polttoaineet ovat lämmöntuotannon osalta siellä oleellisesti kalliimpia (Hakkila 1995).

Aika työskentelee uusiutuvan ja saasteettoman metsäenergian puolesta. Mainittuun 10 milj. m³:n vuotuisen lisäkäyttöön saatetaan hyvinkin yltää ensi vuosikymmenellä, mutta kehitys tulee suuresti riippumaan kansallisesta ja erityisesti EU:n harjoittamasta energia- ja ympäristöpolitiikasta. Tehtävä tarjoaisi yrittäjille laajan toimikentän, sillä siitä selviytyminen vaatisi paitsi omatoimisten metsänomistajien työpanosta, yli 2 000 metsuria, yli 1 000 metsäkoneen ja kuorma-auton kuljettajaa sekä suuren määrän työnjohtajia (Hakkila 1995).

Puutavarakauppa ja erikoispuut

Raakapuumarkkinoilla toimii yrityksiä, jotka ostavat puuta metsänomistajilta ja myyvät sitä eteenpäin sekä kotimaisille käyttäjille että vientiin. Joskus näillä yrittäjillä on myös omaa korjuu- ja kuljetuskalustoa ja vähäistä jalostustoimintaa. Hyvin usein näiden yritysten päätuote on jokin erikoispuu, jota käyttää vain yksi tai muutama yritys tai puu viedään ulkomaille ja määrät ovat vähäisiä.

Puukauppatavoista (leimikkokauppaa) johtuen nämä yritykset joutuvat usein ostamaan muitakin puutavaralajeja, sellaisiakin, joita he eivät välttämättä haluaisi edes ostaa. Näistä yrityksistä ei ole olemassa mitään selkeitä tilastoja ja niiden merkityskin on melko vähäinen. Tosin useissa tapauksissa nämä yritykset vievät kaikkein parasta suomalaista raaka-ainetta ulkomaille ja mahdollisuus kotimaiseen jalostamiseen jää pois. Esimerkiksi vuonna 1994 tukkipuuta vietiin noin miljoona m³, josta kuusitukin osuus oli 65 % (Metsätilastollinen vuosikirja 1995).

Puun sahaus, höyläys ja kyllästys

Vuonna 1994 toimialalla oli 1 119 yritystä, joiden yhteenlaskettu liikevaihto oli 8,9 mrd. mk ja jotka työllistivät runsaat 8 800 henkilöä. Yrityksistä noin 75 % työllisti alle viisi henkilöä. Yritysrekisterissä 6/96 oli toimialalla yhteensä 1 525 yritystä. Luvuista puuttuvat suurimmat puun sahausta, höyläystä ja kyllästystä harjoittavat yritykset, jotka päätoimialansa vuoksi ovat toimialaluokituksessa sijoitettu mm. kemialliseen metsäteollisuuteen. Tilastokeskuksen vuoden 1995 ennakkotietojen mukaan yli viisi henkilöä työllistäviä alan toimipaikkoja oli 208, ja ne työllistivät yhteensä noin 9 700 henkilöä. Tuotannon bruttoarvo oli noin 10,9 mrd. mk. Tuotantomäärät vuonna 1995 olivat seuraavia: sahatavaraa 9,4 milj. m³, höylätavaraa 0,6 ja kyllästettyä puutavaraa 0,25 milj. m³ (Aravuo 1996).

Tilastolähteistä ei ole mahdollista selvittää puun höyläystä harjoittavien toimipaikkojen lukumäärää. Pelkästään puun höyläystä harjoittavien yritysten lisäksi useilla sahoilla osa liiketoiminnasta muodostuu höyläyksestä. Lisäksi myös puutavariikkeillä on omaa höyläystä. Vuonna 1995 höylätyn puutavaran tuotannon määrä oli yhteensä noin 600 000 m³. Puun kyllästystoimintaa harjoittavia yrityksiä, joilla on kyllästetyn puun laatuleimausoikeus, on tällä hetkellä 40. Kyllästetyn puutavaran tuotanto oli vuonna 1995 noin 250 000 m³.

Yritysten menestymiseen vaikuttavat useat tekijät. On kuitenkin tyypillistä, että menestyjät toimivat vientimarkkinoilla ja niillä on vahva markkinatuntemus. Tähän liittyy myös tuotannon tehokkuus sekä henkisten että taloudellisten resurssien riittävyys. Menestyneet yritykset ovat erikoistuneet. Tämä on voinut tapahtua tuotteiden, asiakaspohjan, raaka-aineen ja/tai tuotantomenetelmien ansiosta. Eri tuotantoteknologiaa on helposti hankittavissa, mutta sopivien loppukäyttäjien löytäminen ja raaka-ainehankinnan järjestäminen edellyttävät vankkaa ammattitaitoa. Yrityksillä on vahva ote asiakkaistaan. Se on hankittu asiakkaille sopivilla kilpailukykyisillä tuotteilla, täsmällisillä toimituksilla, palvelulla ja mahdollisesti myös volyymillä. On löydettävä tapa edistää asiakkaan liiketoimintaa (Aravuo 1994a). Hyvin menestyvät sahat eivät vastoin yleistä käsitystä ole suhdanneriippuvaisia, vaan ne pystyvät kilpailukykyisyytensä ja liikkeenjohdollisen osaamisensa ansiosta hyvään tulokseen huonoinakin aikoina (Martiainen 1995).

Alan keskimääräisen yrityksen ongelma on suuri velkaantuneisuus, jossa on kuitenkin tapahtunut myönteistä kehitystä viime aikoina. Se ei vähene kuin kannattavuuden kautta ja investoinneista pidättymällä. Myöskin asiakkaiden tarpeiden tunteminen on riittämätöntä. Sama pätee myös toimituksissa kotimaahan. Toimitaan suurelta osin kotimarkkinoilla ja tuotetaan vakiotavaraa, jolloin ei voida kilpailla kuin hinnalla. Markkinointitaidot ovat kehittymättömiä ja resurssit vähäisiä vientitoiminnan aloittamiseksi tai laajentamiseksi. Oikean raaka-aineen saatavuudella ja hinnalla on suuri vaikutus toimialan toimintaan, sillä raaka-aineen hinta on yli 50 % lopputuotteen hinnasta (Aravuo 1994a, 1996, 1998).

Puutalojen valmistus

Puutalojen valmistus käsittää pystyvalmiiden puurakennusten tehdasmaisen tai käsityömäisen valmistuksen. Siihen liittyvät asuinrakennukset vakituista tai vapaa-ajan asumista varten, saunat, vajat jne., sekä näiden valmiiden puurakennusten pystytys rakennuspaikalle, jos sen suorittaa rakennuksen valmistaja. Puutaloteollisuuden toimitukset perustuvat pääosin pientalojen sekä tuotanto- ja vapaa-ajan rakennusten järjestelmärakentamiseen, jossa toimitukseen sisältyy fyysisten rakennusosien lisäksi suunnittelua ja palvelua. Toisena toimintalohkona on 'irrallisten' rakennuskomponenttien toimittaminen ammattirakentajille (Aravuo 1992).

Vuonna 1994 toimialalla oli 57 yli viisi henkilöä työllistävää yritystä. Kaikkiaan kokonaistoimitukset olivat noin 1,3 miljardia markkaa ja henkilöstön määrä 2 645. Alle viisi henkilöä työllistävät yritykset mukaan lukien alalla toimi vuonna 1993 yhteensä 247 yritystä.

Toimialalla aloittaneet yritykset ovat olleet tavallisimmin pieniä hirsisten loma-asuntojen valmistajia. Konkurssit ja alalla tehdyt toimialajärjestelyt sekä toiminnan sopeuttamiset ovat kohdistuneet pääasiassa valmistalosektorin yrityksiin. Hirsivalmistajat ovat selvinneet sopeuttamisesta näitä pienemmin menetyksin (Aravuo 1994b).

Puutaloteollisuuden tuotantomäärät lähtivät nousuun vuoden 1993 puolivälissä lähinnä viennin suotuisan kehityksen ansiosta. Sekä valmis- että hirsitalojen vienti on ollut kasvussa, eikä merkittäviä esteitä viennin positiiviselle kehittymiselle ole näköpiirissä. Vuonna 1994 puutalojen vienti kohosi kaikkien aikojen ennätykseen (Aravuo 1995a). 1990-luvulla talojen, myös asuntojen, uudisrakentaminen romahti Suomessa noin kolmannekseen vuosikymmenen alkuun verrattuna. Korjausrakentaminen kuitenkin kehittyi näinä vuosina myönteisesti, 5-8 % vuosittain. Talonrakentamisessa kasvuluvut kääntyivät positiiviseksi vuonna 1995, ja kasvu jatkuu edelleen. Uudisrakentaminen on kasvanut korjausrakentamista suuremmaksi (Aravuo 1997a).

Pohjois-Amerikassa tehdään valtaosa asuinkerrostaloista puurunkoisina. Myös Euroopassa on ryhdytty selvittämään puukerrostalojen edellytyksiä. Kerrostalorakentamiseen liittyviä palo- ja äänitekniisiä ongelmia pyritään ratkomaan paloturvallisuuslakia muuttamalla, tutkimustoiminnalla sekä koerakentamisella (Enroth 1995). Suomen ensimmäiset puiset kerrostalot rakennettiin vuonna 1996 Helsinkiin.

Monissa puun perinteisissä käyttökohteissa, esimerkiksi ovissa ja ikkunoissa, kilpailevat materiaalit, kuten muovit, alumiini ja teräs ovat korvanneet puun. Puun käytön heikkoudeksi ovat ennen kaikkea muodostuneet korkeat työvoimakustannukset. Pyrkimyksenä on ollut lisätä valmiiden rakennusjärjestelmien ja tuoteosien käyttöä. Puutuotteiden mukautuminen tähän on ollut vaikeampaa kuin homogeenisten materiaalien (Enroth 1995).

Kaiken kaikkiaan puurakentamisen lisääminen ei ole helppoa, kun kysynnän kasvu on hidasta ja kulttuurisidonnaista sekä muiden materiaalien taholta tuleva kilpailu kovaa. Tarvitaan aktiivista ja pitkäjänteistä tutkimus- ja tuotekehitystyötä, tiedotusta ja kilpailevien materiaalien tuottajien markkinointistrategioiden seuraamista. Mielenkiinnon viriäminen puun käytön lisäämiseen ja vuosikymmenen jatkunut kasvava kiinnostus ympäristöasioihin viittaavat siihen, ettei kyseessä ole kuitenkaan ohimenevä muoti-ilmiö (Enroth 1995).

Rakennuspuusepäntuotteiden valmistus

Toimiala käsittää ikkunoiden, ovien, ikkunaluukkujen, portaiden, ovien ja ikkunoiden karmien sekä muiden niiden kaltaisten tuotteiden valmistuksen. Lisäksi toimialaan lasketaan kuuluvaksi mm. kattotuolien ja muiden sen kaltaisten talon rakenneosien sekä parkettilaattojen valmistus. Vuoden 1995 lopussa toimialalla toimi tilastokeskuksen mukaan 832 yritystä ja ne työllistivät noin 6 000 henkeä. Koko toimialalle liikevaihtoa kertyi noin 2,9 miljardia markkaa. Alle viisi henkeä työllistäviä toimipaikkoja oli lähes 80 % kaikista toimipaikoista (Aravuo 1997b).

Oleellista rakennuspuusepän tuotteiden kysynnälle on asuntotuotannon taso, ei niinkään se minkä tyyppisiä asuntoja rakennetaan. Alan pk-yritysten markkinat ovat lähinnä keskittyneet omakoti- ja loma-asuntojen tuotetoimituksiin. Lähivuosina asuntotuotannon aloitusten arvioidaan jäävän noin 25 000 asuntoon vuodessa kohoten kuitenkin 1990-luvun lopulla 35 000 asuntoon vuodessa. Loma-asuntoja aloitetaan rakentamaan lähivuosina noin 8 000 vuodessa (Aravuo 1997b).

Vuosina 1990 - 1992 suuri joukko yrityksiä lopetti toimintansa. Syitä olivat kysynnän supistuminen ja nousukauden aikana kevein perustein tapahtuneet perustamiset. Toimintansa lopettaneet yritykset ovat olleet pääasiassa pieniä. Vastaavasti perustetut uudet yritykset ovat olleet poikkeuksetta pieniä, usein maaseudulla toimintansa aloittaneita.

Toimialalla toimii pääasiassa kolmentyyppisiä yrityksiä:

1. Pienet, alle kymmenen henkilöä työllistävät yritykset toimivat pääasiassa paikallismarkkinoilla ja niiden tuotevalikoima on laaja, ikkunoista kalusteisiin. Markkinointi on vaatimattomalla tasolla.
2. Keskisuuret, 10 - 30 henkilöä työllistävät yritykset valmistavat tiettyä tuotetta tai tuoteryhmää. Markkinointi on valtakunnallista.
3. Markkinoita hallitsevat muutamat alan suuryritykset, joista monet ovat osa suurempaa konsernia. Suuryritykset pyrkivät aikaisempaa joustavampaan tuotantoon. Tuotteiden markkinointi tapahtuu pääasiassa rakennustarvikeketjujen kautta. Alan viennistä vastaavat pääasiassa suuryritykset.

Kannattavuuden syvin kriisi ohitettiin toimialalla vuonna 1994. Tämä oli seurausta kasvaneesta tuotannon määrästä sekä yritysten lisääntyneestä kustannustietoisuudesta. Vaikka kannattavuus käyttökatteella ja rahoitustuloksella mitattuna on kehittynyt myönteisesti viime vuosina, se ei ole riittänyt vielä tyydyttävän tulorahoituksen aikaansaamiseen. Toimialalle on tyypillistä pienet omat varat verrattuna vieraaseen pääomaan ja velkojen suuri määrä verrattuna liikevaihtoon (Aravuo 1997b).

Rakennuspuusepänteollisuudessa yrittäjät sekä yritykset ovat voimakkaasti tuotanto-suuntautuneita. Tulevaisuudessa markkinatuntemus ja omien vahvuuksien huomioon ottaminen ovat eräs menestymisen avain. Vientitoimintaa ajatellen huomattavalla osalla alalla toimivista yrityksistä eivät toiminnan tehokkuus ja laatuksymykset ole riittävällä tasolla. Lisäksi puuttuvat markkinanäkemykset, taloudelliset resurssit ja kielitaito (Aravuo 1993).

Huonekalujen valmistus

Tämä toimiala sisältää kaksi alatoimialaa, jotka ovat varsinaiset huonekalut ja kiintokalusteet. Tällä toimialalla puu on yksi materiaali muiden joukossa ja puun käyttö riippuu paljon kulloisestakin muodista ja suuntaviivauksista sisustuksessa. Ala on riippuvainen mm. asuntorakentamisen volyyminä, asuntokaupasta ja kuluttajien käytettävissä olevista tuloista. Huonekaluvalmistuksen yrityksiä oli vuonna 1997 noin 1 400 kappaletta ja henkilöstömäärä oli lähes 10 000 kokonaisliikevaihdon (tuotannon bruttoarvo) ollessa 5,2 miljardia markkaa. Toimiala on pienyritysvaltainen. Yli 75 % yrityksistä työllistää alle viisi henkilöä. Selkeät yrityskeskittymät ovat Lahden ympärillä ja Etelä-Pohjanmaalla, jossa pienyritysten osuus on suurempi (Laine-Kangas 1998).

Viennin osuus koko tuotannosta oli noin 30 % vuonna 1997. Huonekaluviennissä elettiin voimakasta kasvun aikaa vuosina 1992-94. Tuona aikana huonekalujen viennin arvo kohosi 706 miljoonasta markasta 1 498 miljoonaan markkaan. Alangon (1996) mukaan viennin kasvu oli Suomen huonekaluteollisuuden pelastus, sillä kotimarkkinoiden romahdus oli vastaavana aikana niin raju. Eniten kasvoivat Venäjän ja Baltian vienti. Kuitenkin yli 90 % huonekalujen valmistusta harjoittavista yrityksistä ilmoittaa kotimarkkinat keskeisimmäksi markkina-alueeksi. Toisaalta viennin odotetaan vielä kasvavan jonkin verran mm. Baltiaan ja Venäjälle (Aravuo 1995b).

Vuonna 1995 alan mediaaniyrityksen liikevaihto oli 5,3 miljoonaa markkaa. Alan keskimääräinen kannattavuus ja vakavaraisuus ovat olleet heikkoja 1990-luvun alkuvuosina. Vaihtelu yritysten välillä on ollut kuitenkin suurta. Toiset menestyvät erinomaisesti kun taas toiset ovat konkurssin partaalla. Kiintokalusteiden valmistajat ovat menestyneet muita heikommin (Aravuo 1994c). Vuosina 1994 ja 1995 yritysten kannattavuus on parantunut ja nettotulos oli positiivinen ja myös vakavaraisuus on kehittynyt myönteisesti (Alanko 1996).

Alalla menestyneet yritykset ovat kyenneet aloittamaan vientiä tai kasvattamaan sen osuutta. Tätä kehitystä on tukenut markan arvon muutokset ainakin 1990-luvun alkuvuosina ja lähialueiden kasvava kysyntä. Varsinaisia menestyjiä ovat kuitenkin yritykset, jotka ovat määrätietoisesti kehittäneet tuotteiden muotoilua ja laatua, huolehtineet toiminnan tehokkuudesta ja tuotannon nykyaikaisuudesta sekä kehittäneet palveluvalmiuttaan (Aravuo 1994c).

Rahoitus on alan yritysten keskeisimpiä ongelmia. Monet yritykset ovat omistajajohtoisia. Sen vuoksi valmiudet ja resurssit ovat usein riittämättömiä mm. vientitoimintaan. Erikoistumisaste ja yritysyhteistyö ovat riittämättömiä ja siitä johtuu toiminnan hajanaisuus ja alhaisesta kustannustehokkuudesta aiheutuu heikko hintakilpailukyky. Markkinatuntemuksen puute haittaa etenkin vientiä. Tulevaisuudessa menestyjiä ovat markkinasuuntautuneet yritykset, jotka ovat kehittäneet tuotteiden muotoilua, laatua sekä palveluvalmiuttaan ja myös huolehtineet toiminnan tehokkuudesta sekä tuotannon nykyaikaisuudesta. Tätä vahvistaa erikoistuminen, entistä tiiviimpi yhteistyö kaupan, suunnittelijoiden ja alihankkijoiden ja omaa toimintaa täydentävien yritysten kanssa (Aravuo 1994c).

2.4. Itsenäiset palvelutoimialat

Tällä hetkellä palveluelinkeinot työllistävät Suomessa lähes 70 % työvoimasta ja alkutuotanto ja jalostus yhteensä noin 30 %. Useissa läntisissä maissa palveluvaltaistuminen on edennyt Suomea pitemmälle. Tätä taustaa vasten on metsäresursseihin perustuvia lisätyöllisyysmahdollisuuksia tarkasteltava myös metsään perustuvien palvelutuotteiden kannalta. Metsien vajaakäytöstä puhuttaessa on huomattava, että puuvarat ovat kuitenkin kaikkein tehokkaimmin hyödynnettyjä, muut aineelliset resurssit puuvaroja vähemmän ja aineettomat resurssit

kaikkien vähiten, jos niiden osalta hyödyntämistä voidaan määrittellä (Elovirta 1995).

Metsien muihin kuin puuvaroihin perustuvien resurssien hyödyntämisessä on virkistys- ja matkailupalvelujen tuottamisella suurimmat taloudelliset mahdollisuudet. Matkailu on maailmanlaajuisesti nopeimmin kasvava elinkeino ja nousumassa yhdeksi suurimmista yksittäisistä toimialoista. Jos Suomi haluaa ottaa osansa tästä kasvusta, on pohjoinen metsäluonto se tekijä, joka on omaleimaista ja muista matkailumaista poikkeavaa (Elovirta 1995, ks. myös Saarinen 1999).

3. Johtopäätökset ja pohdiskelu

3.1. Pk-sektorin raaka-aineen saanti keskeinen ongelma

Mekaanisen puunjalostuksen kannalta keskeinen kysymys on raaka-aineen saanti. Kolme metsäteollisuusintegraattia määrittävät suuren osto-osuutensa johdosta perushinnat ja kauppatavat puukaupassa. Ne vaikuttavat siten pienen ja keski-suuren teollisuuden kilpailukykyyn määrittämällä leimikkokaupan takia hinnan myös tarpeettomana ostettaville puutavaralajeille. Sahateollisuudessa syntyy myös sivutuotteina haketta, sahanpurua ja kuorta yli puolet käytetyn tukkiraaka-aineen tilavuudesta. Kaikista sahatteollisuuden sivutuotteista 62 % käytettiin vuonna 1993 massa- ja paperiteollisuudessa, 30 % energiantuotannossa, 6 % levyteollisuudessa ja 2 % muilla teollisuuden aloilla. Sahanhakkeesta 98 % käytettiin sellu- ja paperiteollisuudessa (Sahahakkeen ... 1994). Sivutuotteiden määrät ovat niin suuria, että mekaanisten puunjalostajien toiminnan kannattavuus riippuu melko paljon näiden markkinoinnista. Haketta ja suurinta osaa muista sivutuotteista käyttää pääasiassa massateollisuus, jota harjoittavat vain kolme integraattia. Hinnoittelumenetelmillä ohjataan hakkeen laatua jatkojalostukseen sopivaksi, mutta maksettu hinta ei ole siitä huolimatta vastannut hakkeen laskennallista käyttöarvoa (Redsven 1990 ja Sahahakkeen ... 1994).

Mäkisen ym. (1997) tutkimuksen mukaan kuitupuuta käyttämättömistä yrityksistä viides osa joutui jo vuonna 1994 kuljettamaan kuitupuunsa ja hakkeensa lähes kaksi kertaa kauemmas kuin matka lähimmälle sopivalle massatehtaalle. Kuitupuun ja hakkeenmyynnin tilanteen voidaan siis päätellä heikentyneen vuodesta 1994, koska ostajien ja käyttöpisteiden määrä on vähentynyt. Näissä tapauksissa voidaan sanoa sahatteollisuuden sivutuotteiden ostajien käyttävän hyväkseen markkina-asemaansa. Useissa tapauksissa sivutuotteet kuljetettiin aikaisemmin itsenäisenä toimineelle paperitehtaalle. Nykyisin tämän tehtaan puunhankinnasta huolehtii yksi integraateista. Itsenäisen paperitehtaan poistuminen markkinoilta on entisestään kaventanut erilaisilla ostostrategioilla toimivien kuitupuun ostajien määrää.

Pieni ja keskisuuri teollisuus voi tehdä integraattien kanssa toimitussopimuksia, puutavaralajivaihtoja ja yhteisostoja, mutta suuren organisaation mahdollisuudet toimia kannattavasti pienten ja epäsäännöllisten erien kanssa ovat rajalliset. Mäkisen ym. (1997) mukaan mitä pienempi yritys on, sen pienempi osuus hankinnasta tuli muiden yhtiöiden toimitussopimuksilla, kuten myös Katajisto (1991) on puusepänteollisuuden osalta todennut. Kärjen (1997) mukaan tilanne on sama harvinaisia puulajia käyttävillä huonekalutehtailta. Pienet yritykset ovat vaikeuksissa, koska niiden tilaukset ovat liian pieniä ja satunnaisia integraattien puunhankintaorganisaatioiden toimitettaviksi.

Useat pk-yritykset ostaisivat vain tarvitsemaansa puutavaralajia tai sahatavaraa, eivätkä pitäisi puunhankintaa itsellään, mikäli saisivat haluamaansa tavaraa markkinoilta. Tämän ovat todenneet myös Katajisto (1991) ja Kärki (1997). Sopivan raaka-aineen saaminen on pakottanut monet yritykset oman organisaation käyttöön. Puutavaralajikauppa olisi yksi ratkaisu monen pk-yrityksen ongelmiin. Pienten yritysten puunsaantia edistäisivät myös välittäjätoiminnan lisääminen, puuta ostavien korjuu- ja kuljetusyrittäjien tulo markkinoille ja pk-yritysten yhteisostot. Hakkeelle ja kuitupuulle olisi hyvä löytää myös muita käyttömuotoja ja vientimahdollisuuksia (Mäkinen ym. 1997).

3.2. Pk-yritys muuttuvassa kansainvälisessä ympäristössä

Kansainväliset vertailututkimukset osoittavat, että yrityksiä ja työpaikkoja metsäsektorilla on syntynyt maissa, joissa jatkojalostusaste on ollut korkeimmillaan. Niitä on syntynyt erityisesti mekaanisen metsäteollisuuden pienyritysvaltaisessa jatkojalostuksessa (esimerkiksi Itävalta, Tanska ja Italia). Jatkojalostus on useimmiten huonekaluteollisuutta. Alanko (1996) toteaa huonekaluteollisuuden osalta, että se on pääosin kotimarkkinateollisuutta kaikkialla maailmassa. Selityksenä ovat paikalliset maku- ja kulttuuritottumukset ja korkeat suhteelliset kuljetuskustannukset. EU-maissa viennin osuus on keskimäärin 23-25 %. Erityisen vientintensiivisiä maita ovat Tanska, joka vie yli 70 % tuotannostaan ja Italia, joka vie runsaat 40 %. Suomikin vie yli 30 % tuotannosta. Viennin arvo on paljon pienempi Suomessa, sillä Tanskan tuotannon arvo on noin kolminkertainen Suomeen verrattuna. Iso-Britanniaa voi taas pitää hyvin huonekaluomavaraisena maana, sillä viennin osuus on vain noin 10 %.

Markkinoiden läheisyyttä pidettiin aiemmin pääasiallisena selittävänä tekijänä pk-sektorin menestymiselle Keski-Euroopassa. Nykyisen talousmaantieteellisen kirjallisuuden perusteella voidaan tämä hypoteesi asettaa kyseenalaiseksi. Itse asiassa fyysinen etäisyys on ylipäättään menettämässä merkitystään kulttuurisen etäisyyden tieltä (Gertler 1992, 1995). Sosio-poliittisten ja institutionaalisten tekijöiden merkitys näyttäisi nousseen teollisen ja sosiaalisen infrastruktuurin luomisessa ja innovatiivisten pk-yritysten ja arvonnisan syntymisessä toisen asteen jalostuksessa edistäväksi tekijäksi (Piore ja Sabel 1984, Florida 1991, Gertler 1992).

Sosiopoliittiset olosuhteet riippuvat kyseessä olevan alueen tai maan institutionaalisisista rakenteista. Alueellisten hyötyvaikutusten luomiseksi tarvitaan kulturaalista ja instituutionaalista taustatukea. Lähtökohtana ovat kuitenkin paikkakunnan teollisuuden olemassa olevat rakenteet ja toimintaolosuhteet. Usein ainakin vanhojen asenteiden, mutta joskus jopa rakenteidenkin tuhoaminen saattaa olla välttämätöntä (Schumpeter 1934, Zeitlin 1992, Florida 1996), ennen kuin alueellisia hyötyvaikutuksia voidaan saavuttaa.

Uusimpien tutkimusten mukaan alue- tai kansallinen taloudellinen kehitys riippuu alueen sosiaali- ja poliittisen järjestelmän kyvystä omaksua tai kehittää uusia olosuhteita (Gertler 1992, Dunford ja Perrons 1994, Lipietz 1992, Phelps 1992). Valtion, alueiden tai paikkakunnan sosiopoliittisilla ja taloudellisilla olosuhteilla on suuri merkitys kun luodaan olosuhteita, joissa innovatiivinen ja alueellinen kasvu on mahdollista (Porter 1990, Dicken 1992, Feldman ja Florida 1994, Florida 1996, Harrison et al. 1996, Ettliger ja Patton 1996). Esimerkiksi piilaakso Kaliforniassa ei ole syntynyt pelkästään jonkin raaka-aineen tai toimialan ympärille, vaan siksi, että sieltä löytyy yrityksille hyvä poliittis-taloudellinen infrastruktuuri (Economist 4.4.1997). Suomessa pk-sektorin yritysten syntymistä ja kehittymistä hidastaa myös pienet kotimarkkinat. Useissa tapauksissa kasvavan yrityksen on haettava kasvun mahdollisuuksia viennistä ja se saattaa olla ja usein onkin monen yrittäjän kompastuskivi. Jos kotimarkkinat ovat riittävän suuret, yritys voi siellä kehittyä kilpailukykyiseksi ja etsiä sopivaa ajankohdasta viennin aloittamiseksi. Tällainen tilanne on ollut mm. joillakin metsäkonevalmistajilla.

Vaikka eri maiden historiat ovat poikenneet toisistaan, on löydettävissä useita yhteisiä tekijöitä, jotka liittyvät maailman teollisuuden uudelleenorganisointumiseen (globalisoituminen) ja jotka ovat vaikuttaneet pk-yrittäjyyden kehittymiseen. Tätä prosessia voi pitää eräänä Suomen pk-sektorin tulevaisuuden mahdollisuutena.

3.3. Metsä- ja puutuotealan merkitys maaseudun elinkelpoisuudelle ja maatilataloudelle

Maaseudun elinvoimaisuuteen metsä- ja puutuotealan kehitys vaikuttaa hyvin paljon. Kaikki metsäalan ja suuri osa pk-sektorin puutuotealan yrityksistä toimii maaseudulla tai pienempien taajamien läheisyydessä. Metsäala on tarjonnut uusia yrittämisen mahdollisuuksia mm. metsäpuiden taimien kasvatuksen muodossa. Pienet maatilatalouden yhteydessä toimivat taimitarhat ovat vallanneet markkinoita suuremmilta metsäpuiden taimien kasvattajilta. Yrittäjyyteen perustuvissa järjestelmissä on ollut selvää kilpailuetua suurempiin yksiköihin verrattuna. Paljon mahdollisuuksia tarjoaa myös matkailun toimialan jatkuva kasvu. Niin ikään mekaaninen puunjalostus tarjonnee vielä paljon kasvumahdollisuuksia ihan pienillekin yrityksille.

Kirjallisuus

- Alanko, K. 1996. Huonekalujen valmistus. Toimialaraportti 1996. KTM Toimiala-Infomedia. 61 s.
- Aravuo, K. 1992. Puutalojen valmistus. KTM yrityspalvelun toimialaraportti. 19 s.
- Aravuo, K. 1993. Rakennuspuusepäntuotteiden valmistus. KTM yrityspalvelun toimialaraportti. 32 s.
- Aravuo, K. 1994a. Puun sahaus, höyläys ja kyllästys. KTM yrityspalvelun toimialaraportti. 39 s.
- Aravuo, K. 1994b. Puutalojen valmistus. Seurantaraportti. Täydennys- ja päivitysosa KTM yrityspalvelun toimialaraporttiin. 4 s.
- Aravuo, K. 1994c. Huonekalujen valmistus. KTM yrityspalvelun toimialaraportti. 42 s.
- Aravuo, K. 1995a. Puutalojen valmistus. KTM yrityspalvelun toimialaraportti. 41 s.
- Aravuo, K. 1995b. Pk-toimialabarometri. Huonekalujen valmistus. 23 s.
- Aravuo, K. 1996a. Puun sahaus, höyläys ja kyllästys. Toimialaraportti 1996. KTM Toimiala-Infomedia. 49 s.
- Aravuo, K. 1996b. Huonekalujen valmistus. Toimialaraportti 1996. KTM Toimiala-Infomedia. 61 s.
- Aravuo, K. 1997a. Puutalojen valmistus. KTM Toimiala-infomedia. 42 s.
- Aravuo, K. 1997b. Rakennuspuusepäntuotteiden valmistus. KTM Toimiala-Infomedia. 54 s.
- Aravuo, K. 1998. Puun sahaus, höyläys ja kyllästys. Toimialaraportti 1998. KTM Toimiala-Infomedia. 48 s.
- Dicken, P. 1994. The Roepke lecture in economic geography: global-local tentions: firms and states in the global space economy. *Economic Geography* 70, 101-28.
- Dunford, M. & Perronds, D. 1994. Regional inequality, regimes of accumulation and economic development in contemporary Europe. *Trans. Inst. Br. Geogr.* 19; 163-182.
- Elovirta, P. 1995. Metsäsektorin lisätyöllistämismahdollisuudet. Teoksessa: *Metsätilastollinen vuosikirja 1995. Suomen virallinen tilasto, maa- ja metsätalous, 1995:5:214 s.*
- Enroth, R-R. 1995. Puurakentamisen tulevaisuus. Metsäsektorin ajankohtaiskatsaus 1995. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 572:54.
- Ettlinger, N. & Patton, W. 1996. Shared pereformance: The proactive diffusion of competitiveness and industrial and local development. *Annals of the Association of American Geographers* 86:2; 86-305.

- Feldman, M.P. & Florida, R. 1994. The geographical sources of innovation: Technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers* 84:2; 210-229.
- Florida, R. 1996. Regional creative destruction: production organisation, globalisation and the economics of transformation of the Midwest. *Economic Geography* 72(3): 314-334.
- Gertler, M.S. 1992. Flexibility revisited: districts, nation-states, and the forces of production. *Transaction of the Institute of British Geographers* 17, 259-78.
- Gertler, M.S. 1995. "Being There": Proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies. *Economic Geography* 71(1);1-26.
- Hakkila, P. 1995. Puun energiakäyttö pienyrittäjän näkökulmasta. Teoksessa: Mäkinen, P. & Selby, A. (toim.). *Metsä- ja puualan pienyritykset. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 555.* 79-82.
- Harrison, B., Kelley, M.R. & Grant, J. 1996. Innovative firm behaviour and local milieu: exploring the intersection of agglomeration, firm effects, and technological change. *Economic Geography* 72(3): 233-258
- Katajisto, H. 1991. Pienten ja keskisuurten puusepänteollisuusyritysten puunhankinta Mikkelin läänissä. Helsingin yliopisto. *Metsäteknologian tutkielma MMK-tutkintoa varten.* 76 s.
- Koistinen, A. 1999. Metsäpalveluyrittäminen Suomessa. Työtehosteuran julkaisuja 367. 46 s.
- Kärki, T. 1997. Haapa- ja leppätukkien kysyntä, hankinta ja laatu. Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta. *Tiedonantoja 53.* 78 s.
- Laine-Kangas, T. 1998. Huonekalujen valmistus. KTM Toimiala-Infomedia. 44 s.
- Lipietz, A. 1993. The local and the global: regional individuality or inter-regionalism? *Trans. Inst. Br. Geogr.* 18; 8-18.
- Martikainen, P. 1995. Itsenäisten sahojen pitkän aikavälin todellisuus. *Sahayrittäjä* 2:4-7.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1995. 1995. Suomen virallinen tilasto 1995.
- Mäkinen, P. 1993a. Metsäkoneyrittämisen menestystekijät. Summary: Success factors for forest machine contractors. *Folia Forestalia* 818. 23 s.
- Mäkinen, P. 1993b. Puutavaran kuljetusyritysten menestymisen strategiat. Summary: Strategies used by timber truck transport companies to ensure business success. *Acta Forestalia Fennica* 238.83 s.
- Mäkinen, P. 1995. Puunhankinta. Teoksessa: Mäkinen, P. & Selby, A. (toim.). *Metsä- ja puualan pienyritykset. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 555.* 78-79.
- Mäkinen, P. & Selby, A. (toim.) 1995. Metsä- ja puualan pienyritykset. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 555.* 64-67.

- Mäkinen, P., Rummukainen, A. & Aarnio, J. 1997. Puunhankinnan organisointitavat. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 647. 102 s.
- Oijala, T. & Säteri, L. 1995. Puunkorjuun ja puutavaran kaukokuljetuksen tilastolukuja vuodelta 1994. Metsäteho, moniste 13.3.1995. 6 s.
- Porter, M.E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. Basingstoke: Macmillan.
- Petäjistö, L. & Mäkinen, P. 1999. Metsäpuiden taimien kasvatus yritystoimintana. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 727. 51 s.
- Phelps, N.A. 1992. External economies, agglomeration and flexible accumulation. *Trans. Inst. Br. Geogr.* 17; 35-46.
- Piore, M.J. & Sabel, C.F. 1984. *The Second Industrial Divide: Possibilities for prosperity*. New York: Basic Books.
- Redsven, J. 1990. Pienen ja keskisuuren sahateollisuuden puunhankinnan valintamahdollisuudet. Helsingin yliopisto. Metsätalouden liiketieteen pro gradu-tutkielma. 102 s.
- Saarinen, J. 1999. Luontomatkailu metsän käyttömuotona. *Metsätieteellinen aikakauskirja* 1:94-98.
- Sahahakkeen mittaus ja arvo sekä sahan sivutuotteiden käyttö energiantuotannossa. Konsulttitoimisto Induforin raportti Suomen Sahat ry:lle Helsinki 31.5. 1994. 88 s.
- Schumpeter, J.A. 1934. *The theory of economic development*. 255 p.
- Suomen yritykset. Finlands företag. Corporate enterprises and personal businesses in Finland 1993. 1995. *Yritykset 1995:4*. Suomen virallinen tilasto. 117 s.
- Toivonen, R., Selby, A. & Ollonqvist, P. 1997. Puualan pk-yritysten haasteet. *Käsikirjoitus*. 12.
- Tuomi, S. 1998. Lämpöyrittäminen. *Työtehoseuran julkaisuja* 364.
- Uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö. 1995. Katsaus maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarapolitiikkaan. MMM:n julkaisuja 4/1995.
- Yritystutkimuksen toimialatilastot 1992. 1993. Osuuspankkien keskusliitto. Yritystutkimusosasto. 195 s.
- Zeitlin, J. 1992. Industrial districts and local economic regeneration: overview and comment. In: Pyke, F. & Sengenberger, W. (eds.) *Industrial districts and local economic regeneration*. p. 279-294. Geneva: International Institute for Labour Studies.

IV

Posteritiivistelmät

Ekologinen kuidun tuotantomenetelmä

Antti Pasila ja Esa Hakkarainen

Helsingin yliopisto, Maa- ja kotitalousteknologian laitos

Vuonna 1996 päättyneessä "Agrosellu"-tutkimuksessa tutkittiin ruokohelven korjuussa ns. kevätkorjuu-menetelmää, jossa kasvin tuottama varsimassa otettiin talteen vasta kasvuvuotta seuraavan talven jälkeen. Myös pellavan ja kuituhampun korjuussa on käytetty kevätkorjuuta. Kuitupellavan kohdalla menetelmä on kiinnostava, koska näin myös siemensato saadaan tarkasti talteen syksyllä. Kuitusato puolestaan korjataan keväällä, jolloin vältetään syksyn kuivausongelmilta. Tämä parantaa ratkaisevasti kuitupellavan taloudellista kilpailukykyä. Pellavanvarsien kuivauskustannukset, jotka ovat syksyllä n. 30 p/kuivaainekilo jäävät kokonaan pois. Mikäli kuitusaanto on 10 % merkitsee tämä jopa n. 3 mk:n kustannusäästöä kuitukiloa kohti

Kuidun tuotantomenetelmä on ekologisesti kilpailukykyinen, sillä tuotantoprosessi pellolta lopputuotteeksi ei tuota lainkaan jätevesiä. Esimerkkejä näin valmistetuista lopputuotteista ovat mm.: dry-laid -paperi, lämmöneristeet, lastulevyt ja pakkaukset. Varsisadon toistuva sulaminen ja jäätyminen kevättalvella irrottaa pellavan ja kuituhampun pintakuidut helposti prosessoitaviksi, jolloin myös energiankulutus on alhainen. Dry-line -menetelmän periaatteet voidaan tiivistää kolmeen kohtaan:

- kasvien kuivin latvaosa puidaan syksyllä, silloin kun siementen laatu on parhaimmillaan
- varret ja niiden sisältämä kuitu korjataan keväällä, jolloin kuituvausta ei tarvita
- käytetään hyväksi kuivan materiaalin alhainen kitka, kuiva kuitu ei tartu koneisiin
- kuidun ja päästäreän prosessointi ja erottaminen on helppoa keväällä

Teknisesti kriittisin kohta molempien pellavalajien puinnissa on leikkupuimurin terälaite, jonka toiminta on edellytys korjuukoneiden käytölle. Kuitukasveista keväällä irronnut kuitu kiilautuu helposti terän ja sormien väliin ja tukkii terän. Kevätkorjuussa puolestaan ongelmana ovat varisemistappiot, jotka ovat nykyisiä korjuuketjuja käytettäessä jopa n. 30 %.

Avainsanat: dry-laid, dry-line, kevätkorjuu, komposiitit, kuituhamppu, lämmöneriste, pellava, selluloosa, talviliotus

Elintarvikkeiden turvallisuuden taloudellisten hyötyjen arviointimenetelmät¹

Terhi Latvala ja Jukka Kola

Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos

Ruoan turvallisuus ja eläinten hyvinvointi ovat nousemassa merkittäviksi asioiksi niin EU:n kuin kansainvälisessä maatalous- ja kauppapolitiikassa. Erityisesti tämä tulee esiin maailman kauppajärjestö WTO:n kauppaneuvottelukierroksella joulukuusta 1999 alkaen. Elintarvikkeiden turvallisuuden taloudellista merkitystä on kuitenkin vaikea mitata, koska sille ei synny markkinoilla omaa hintaa eikä siten yksiselitteistä taloudellista arvoa. Elintarvikkeiden turvallisuuden taloudellisen arvon määrittämiseen käytetään ympäristötaloustieteen markkinointomien hyötyjen arviointimenetelmiä. Näitä ovat mm. I) sairauskustannusmenetelmä, II) hedonisten hintojen menetelmä sekä III) contingent valuation eli ehdollisen arvottamisen menetelmä.

I) Sairauskustannusmenetelmässä lasketaan sairauden hoidosta aiheutuvien kulujen, menetettyjen ansiotulojen ja tuotantotappioista aiheutuvien kulujen suuruutta. Suurin etu sairauskustannusmenetelmässä on suhteellisen helposti saatavilla olevat tilastolliset aineistot. Sairauskustannusmenetelmää pidetään kuitenkin karkeana taloudellisena mittarina, sillä se jättää huomioimatta yksilön ilmaisemat taloudelliset arvot esimerkiksi omasta terveydestään. Menetelmä ei siten vastaa talusteorian hyötykäsitystä ja aliarvioi todellisia yhteiskunnallisia hyötyjä.

II) Hedonisten hintojen menetelmä on käyttökelpoinen tilanteessa, jossa markkinoilla myydään elintarvikkeita selvästi havaittavilla turvallisuusominaisuuksilla. Tarkastelemalla esimerkiksi markkinahintaeroja tavanomaisten ja luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden saadaan hinta-arvio sille osalle, joka syntyy kuluttajan arvostuksista turvallisemmista, torjunta-aineettomista tuotteista. Usein etenkin elintarvikkeiden turvallisuuden suhteen ominaisuudet eivät ole ulkoisesti määriteltävissä, joten aineistoa menetelmän käytölle ei ole saatavilla.

III) Teoreettisesti oikeampi mittari yksilöiden hyötyjen arvottamiseen on maksuhalukkuus. Se on suurin mahdollinen rahamäärä, minkä kuluttaja on halukas maksamaan saavuttaakseen parannuksen elintarvikkeiden turvallisuudessa. Contingent valuation eli ehdollisen arvottamisen menetelmässä vastaajille annetaan arvioitavaksi hypoteettinen tilanne, missä pyydetään arvottamaan tiettyä parannusta elintarvikkeiden turvallisuuden suhteen. Kiistanalainen hypoteettisuus altistaa sen tiettyjen virhemahdollisuuksien alaiseksi, mutta toisaalta etuina on joustavuus tutkimuskohteen määrittelyssä ja kerättävän aineiston runsaus.

Avainsanat: arvottaminen, elintarvikkeet, turvallisuus

¹ Tiivistelmä liittyy MMM:n rahoittamaan tutkimukseen, jossa selvitetään kuluttajien maksuhalukkuutta elintarvikkeiden turvallisuutta ja laatua koskevasta informaatiosta.

Viljelykierto puutarhayrityksen muutoksessa

Laura Seppänen

Kasvintuotantotieteen laitos & Toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen yksikkö, Helsingin yliopisto

Maatalouden kestävä kehitys ja luomutuotannon ekologista perustaa on kohtuullisesti tutkittu, kun taas sen yhteiskunnallisen toteutettavuuden osalta tutkimus on vasta alussa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa niitä viljelykierron suunnittelun ja toteutuksen mahdollisuuksia ja rajoituksia, joita ekologisesti kestäväan ja samalla taloudellisesti kannattavaan luomuvihannestuotantoon pyrkivät viljelijät kohtaavat. Viljelykierrolla on keskeinen merkitys luomutuotannossa, mutta myös muussa kestävässä maataloudessa. Käytännön luomuviljelijän kannalta viljelykierron merkitys on kahtalainen. Yhtäältä se antaa välineitä viljelyn hallintaan, mutta toisaalta viljelykierto on myös viljelyä rajoittava hallinnollinen sääntö.

Tutkimuksen lähestymistapana on kulttuurihistorialliseen toiminnan teoriaan perustuva kehittävä työntutkimus. Aineistona on ääninauhointi ja dokumentteja erään puutarhayrityksen viljelykierron suunnittelusta sekä yrittäjien, neuvojien ja virkamiesten haastatteluja, joita analysoidaan laadullisin menetelmin.

Puutarhayrityksen viljelykierron suunnittelussa sen muotoutumiseen vaikuttivat: 1. tuotteiden kysynnän tyydyttämisen tarve, 2. mahdollisuus viljelijöiden riittävään toimeentuloon, 3. ympäristötuen perustuen vaatimus talvisesta kasvi- peitteisyydestä sekä 4. luomualan edellyttämä maan viljavuuden riittävä hoito. Rikkakasvien torjunta ei vaikuttanut viljelykierron muotoutumiseen. Kuitenkin rikkakasvit, ennen kaikkea juolavehna (*Elymus repens*) olivat seuraavan kesän suuri ongelma. Yrityksen aikaisemmassa, ajallisesti lyhytkestoisessa tuotantoprosessissa opitut toimintamallit suuntasivat viljelijäyrittäjien huomion rikkakasvien suoriin torjuntamenetelmiin viljelykierrollisten, pitkän tähtäyksen torjuntakeinojen kustannuksella. Tulokset kertovat ympäristöystävällisten tuotantotapojen oppimisen haasteista sekä antavat ideoita käytännön viljelykierron suunnitteluun.

Avainsanat: kehittävä työntutkimus, luonnonmukainen viljely, oppiminen, vihannsviljely, viljelykierto

Kestävä maatalous ?

– teoreettisen viitekehyksen rakentaminen kestävän maatalouden tarkasteluun

Anja Yli-Viikari

Maatalouden tutkimuskeskus/Luonnonvarat

Kestävä kehitys on asetettu maatalouden kehittämistavoitteeksi sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Kestävyyden käsite on kuitenkin jäänyt varsin epämääräiseksi, eikä kestävyuden toteutumista ole voitu seurata. Tieteessä poikkitieteisyyttä pidetään kestävyyyteen liittyvän tutkimuksen lähtökohtana. Käytännössä poikkitieteisyyden toteutumisen estää tieteenalojen tiukka rajautuminen omaan tutkimusperinteeseen ja tieteiden erilaisen lähestymistavat, jotka eivät kohtaa toisiaan. Tämän meneillään olevan kirjallisuustutkimuksen tavoitteena on selkeyttää käsitystä maatalouden ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyuden sisällöstä ja tarkastella eri tieteenalojen roolia kestävyuden määrittäjinä.

Luonnontieteiden rooli on ollut keskeinen kestävyuden määrittelyssä. Ekosysteemin keskeisten toimintaperiaatteiden tunteminen (esim. aineen kiertokulku, auringonvalon sitoutuminen fotosynteesin kautta orgaanisiksi yhdisteiksi, ravintoketjut, biodiversiteetin rooli ekosysteemin toiminnassa) on luonut perustan ekologisesti kestävä toiminnan kehittämiseksi. Myös luonnonvarojen kestävässä käytössä (esim. maaperän ylläpitäminen, ravinteiden kierrätys, viljelymenetelmät) luonnontieteillä on merkittävä asema. Kolmantena lähestymistapana kestävyyyteen voidaan nähdä tutkimus, jossa tarkastellaan ihmisen luomien järjestelmien ekologista kestävyyttä (esim. ruokajärjestelmät, materiaalivirrat ja yhteiskunnan ekotehokkuus). Keskeinen kestävyuden kysymys, johon luonnontieteilijöiltä odotetaan vastausta on siinä, kuinka pitkälle ekosysteemin omat säätelyjärjestelmät ovat korvattavissa inhimillisen tiedon ja teknologian kautta. Ja missä ovat ne rajat, joita maatalouden teknisen kehityksen ei pidä ylittää.

Taloustieteiden vallitseva oppisuuntaus, uusklassinen taloustiede, määrittelee kestävyuden pääoman (myös luonnonpääoma) tuottavuuden ylläpitämisen kautta. Kestävässä yhteiskunnassa resursseja on siis käytettävä niiden uusiutumisen mukaista vauhtia tai korvattava ehtyvä luonnonpääoma muilla pääoman muodoilla. Uusklassinen näkökulma luottaa siihen, että ympäristönkäytön kysymykset voidaan ratkaista optimoinnin kautta, kunhan keinot ympäristöarvojen rahamääräistämiseen tai omistusoikeuden laajentamiseen täsmentyvät. Institutionaalinen taloustiede pyrkii ymmärtämään taloudellisten systeemien toimintaa osana muuta yhteiskuntaa. Uusimpana taloustieteen alana on ekologinen taloustiede, jossa taloudellisia ja ekologisia systeemejä tarkastellaan rinnakkaisina ja kehittyvinä systeeminä kyseenalaistaen vahvasti myös ympäristöarvojen rahamääräisen arvottamisen mielekkyyden.

Sosiaalitieteissä kestävyttä on tarkasteltu yleisimmin inhimillisen hyvinvoinnin ja sen oikeudenmukaisen jakautumisen näkökulmasta. Tämä lähestymistapa on kuitenkin jäänyt irralliseksi ympäristössä tapahtuvasta kehityksestä. Uudemmissa sosiaalitieteiden suuntauksissa sosiaalista kestävyttä tarkastellaan prosessinäkökulmasta. Ympäristöongelmana ei nähdä pelkästään ympäristön tilassa tapahtuneita muutoksia, vaan tarkastelun kohteena on myös yhteisö ja sen toimintatavat, jotka ovat aikaansaaneet ongelman. Kestävässä kehityksessä on siten kysymys myös “sosiaalisesta oppimisesta”, jolla tarkoitetaan yhteisöjen kykyä sopeutua muuttuvan yhteiskuntamme olosuhteisiin ja omaksua uusia käytäytymismalleja, jotka mahdollistavat ympäristön säilymisen, turvallisten ja terveellisten elintarvikkeiden tuottamiseen – ja sitä kautta myös ihmisen hengissä pysymisen.

Avainsanat: ekologinen kestävyys, kestävä maatalous, sosiaalinen kestävyys, taloudellinen kestävyys

Toisen polven lietelannan sijoituslaite

Petri Kapuinen

Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus

Sijoituslaite kehitettiin erityisesti lietelannan sijoittamiseen kasvavaan nurmeen suomalaisissa olosuhteissa. Aluksi selvitettiin sijoituslaitteen rakenteelliset vaatimukset suomalaisesta ja ulkomaisesta kirjallisuudesta soveltaen niitä suomalaisiin olosuhteisiin. Saatua tietämystä laajennettiin tekemällä kenttäkokeita.

Lopputuloksena syntynyt vannastyyppi on kompromissi kasvustovaurioiden ja vetovastuksen välillä. Niihin eniten vaikuttavat tekijät ovat vantaan rakenne ja vannaskulma. Vantaan rakenteessa siipi on tärkein ja kärki toiseksi tärkein kasvustovaurioita lisäävä rakenneosia. Nurmeen sijoitettaessa kannattaa käyttää pystyvannasta (vannaskulma 90°), vaikka sen vetovastus on suurempi kuin ottavan eli pienellä vannaskulmalla varustettun vantaan. Vantaan muokkausvaikutuksen ja kasvustovaurioiden vähentämiseksi sen siiven ja varren ainevahvuuden tulee olla alle 15 mm, eikä siipi saa olla nostava. Myös työsyvyyden lisääminen lisää kasvustovaurioita nopeasti, mutta ammoniakkin haihtumisen ja siivellisen vantaan toimivuuden takaamiseksi sijoitusyvytyden tulee olla kuitenkin vähintään noin 6 cm. Riittävän levitysmäärän saavuttamiseksi sen tulee kuitenkin yleensä olla suurempi ja lantamäärän mukaan säädettävissä, ei kuitenkaan yli 10 cm. Vantaan kärki lisää vantaan tunkeutuvuutta mutta myös kasvustovaurioita, minkä takia se tulisi korvata vantaaseen kohdistuvan pystyvoiman mukaan säädettävällä lisäpainotuksella Ravinteiden tasaisen jakautumisen saavuttamiseksi vantaiden tai niiden siipien kärkien väli voi olla korkeintaan noin 30 cm ja mielellään säädettävissä. Vantaan, leikkureiden ja tiivistyspyörän käsittävien sijoitusyksiköiden on käännyttävä sivusuunnassa, jotta laitteella voidaan tehdä ainakin loivia kaarteita. Lisäksi niiden on työsyvyyden säilyttämiseksi mukauduttava yksilöllisesti maanpinnan vaihteluihin. Levitystasaisuuden takaamiseksi ja lieteputkien tukkeutumisen estämiseksi laitteessa on oltava aktiivinen jakolaite. Sijoitusvantaisiin johtavien letkujen halkaisijan tulee olla 30-100 mm. Vantaan edessä tarvitaan säädettävissä oleva kiekko-leikkuri vantaiston tukkeutumisen estämiseksi. Vannasta seuraava vaon sulkeva tiivistyspyörä on tärkeä, kun lietelannan sijoitusta seuraa kuiva kausi. Tiivistysvoiman tulee olla noin 2,5 kN tiivistyspyörän leveyden metriä kohti.

Näiden vaatimusten mukainen sijoituslaite rakennettiin yhteistyössä Konepaja Kääriäinen Ky:n kanssa. Vannasyksiköiden perusrakenteena käytettiin amerikkalaisia suorakylvökoneen integroitua jousitettua ja suuntaistuetta kiekko-leikkuri-vannasyhdistelmää, jonka vannasosaa modifioitiin tarkoitukseen sopivaksi. Sijoituslaitetta painatetaan sen nostamiseen käytettävillä hydraulisylintereillä sijoitustilanteen vaatimalla voimalla. Vantaat mukautuvat yksilöllisesti nurmen pinnan vaihteluihin painamalla nurmeen leikkureiden kylkeen kiinnitettyä rajoituspyörää myöten. Vannasta seuraa omalla painollaan vaon sulkeva tiivistyspyörä.

Avainsanat: kasvustovauriot, leikkurit, putkiston mitoitus, sijoittaminen, sijoitusyvyys, sijoitusvannas, tiivistyspyörä, vannaskulma, vannasväli, vantaan kärki, vantaan siipi

Lietelannan levityksen täsmäviljelysovellutus

Petri Kapuinen

Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalousteknologian tutkimus

Laitteisto antaa mahdollisuuden levittää lietettä riittävällä tarkkuudella haluttu määrä kuhun kohtaan lohkoa. Levitysmäärä voidaan levityssuunnitelmassa määrätä esimerkiksi edellisen vuoden sadon tai maan ravinnetilan perusteella taikka eri tekijöiden yhdistelmänä. Sen miten eri tekijät vaikuttavat levitysmäärään, joutuu viljelijä tai muu levityssuunnitelman laatija päättämään suunnitelman teon yhteydessä ammattitaidollaan. Lietelannan levityksen täsmäviljelysovellutus rakennettiin Konepaja Kääriäinen Ky:n rakentamaan lietevaunuun, jota käytettiin myös "Toisen polven liotelannan sijoituslaitteen" perusvaununa mutta jota voidaan käyttää myös muiden levityslaitteiden yhteydessä.

Levitysmäärän säätö perustuu ajonopeuden ja lietevirtauksen mittaukseen sekä lietevaunun kolmitieventtiilin säätöön. Ajonopeutta mitataan lietevaunun takapyörästä pulssianturilla, ja lietevirtaa mitataan sähkömagneettisesti kolmitieventtiililtä levityslaitteelle menevästä putkesta. Ylimääräisen lietteen kolmitieventtiili palauttaa lietevaunun säiliöön. Säätölaitteena käytetään RDS Technologyn valmistamaa RDS Apollo 3 -säädintä. Sillä on kolme toimintatilaa: käsikäyttöinen, automaattinen ja paikkakohtainen. Käsikäyttöisenä säädin laskee mittaustiedoista muun muassa levitysmäärän, jonka muuttamiseksi kuljettaja voi säätää sähköhydraulisesti hallittavan kolmitieventtiilin asentoa säätimen painonapeilla. Automaattitoimintamuodossa säädin itse säätää kolmitieventtiilin asentoa pyrkien pitämään yllä ennalta laitteelle annettavaa levitysmäärää lietevaunun pumpun tuoton asettamissa rajoissa. Laitteisto antaa varoituksen, jos se ei pysty toteuttamaan haluttua levitysmäärää esimerkiksi liian suuren ajonopeuden takia. Paikkakohtaisessa toimintamuodossa säädin saa tavoitteena olevan levitysmäärän levityssuunnitelmasta sijaintitiedon perusteella RDS Hermes -tiedonkeruulaitteelta, jonka levykeasemaan RDS PlotPlan -suunnitteluohjelmalla laadittu levityssuunnitelman sisältävä levyke sijoitetaan. Sijaintitiedon RDS Hermes saa NavGuide+ -DGPS-paikannuslaitteelta. Siinä Yhdysvaltain puolustushallinnon ylläpitämän satelliittijärjestelmän välittämää paikannustietoa korjataan Digita Oy:n Focus DGPS-palvelun korjaussignaaliin tarkoituksen vaatimaan tarkkuuteen.

RDS Hermes -tiedonkeruulaitetta ja DGPS-paikannuslaitetta voidaan käyttää myös useiden muiden myös muiden valmistajien säätölaitteiden ohjaamiseen. Paikannuslaitteena voi toimia myös mikä hyvänsä muu laadukas DGPS-laite. Focus DGPS-palvelun sijasta rannikoiden läheisyydessä voidaan käyttää Merenkulkuhallituksen välittämää korjaussignaalia ja vastaavaa differentiaaliosaa.

Avainsanat: liotelanta, säätöjärjestelmä, täsmäviljely

Maatilojen väliset tuloerot

Perttu Pyykkönen

Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, kuinka tasaisesti tulot ovat jakautuneet Suomen maatilojen kesken ja miten tuloerot ovat muuttuneet viimeaikaisen rakennekehityksen ja EU-jäsenyyden myötä. Tutkimuksessa tarkastellaan sekä maataloudesta että muista tulolähteistä saatuja tuloja. Tutkimusaineistona käytetään Tilastokeskuksen maatilatalouden tulo- ja verotilastosta tehtyjä erityisajoja vuosilta 1994-1996 ja se kattaa noin 80 % Suomen maatiloista. Analyysi on tehty Lorenz-käyrien, gini-kertoimien ja kertymäfunktioiden avulla.

Kotieläintiloilla maatalouden tulonjako on huomattavasti tasaisempi kuin kasvinviljelytiloilla (esim. lypsykarjatilojen gini-kertoimen arvo 0,378 ja viljatilojen 0,599). Maatalouden tuloerot ovat EU-jäsenyyden alkuvuosina myös hieman pienentyneet. Tämä johtuu ensinnäkin siitä, että tuotantonsa lopettaneita tiloja on ollut huomattavasti enemmän tulojakauman pienituloisessa päässä, jolloin jäljelle jäävien tilojen tuloerot ovat pienemmät. Toiseksi tutkimus antaa viitteitä myös siitä, että tukipolitiikan painopisteen muuttuminen hintatuesta suoraan hehtaariperusteiseen tukeen on pienentänyt tuloeroja etenkin kasvinviljelytiloilla.

Maatalouden ulkopuolisten tulojen tuloeroja tasaava vaikutus oli kasvinviljelytiloilla hyvin selvä. Maitotiloilla tasausvaikutus on sen sijaan olematon, sillä maatalouden ulkopuoliset tulot ovat kaikenkokoisilla maitotiloilla melko pienet (keskimäärin noin 67 000 mk). Kasvinviljelytilat ovat selvästi osa-aikaisempia kuin kotieläintilat (maatalouden ulkopuoliset tulot keskimäärin 134 000 mk). Kotieläintiloilla osa-aikaisuuteen ei ole samanlaisia mahdollisuuksia, koska karjanpito on paljon sitovampaa kuin kasvinviljelytuotanto. Siten tilanpito on päätoimista jo paljon pienemmissä tilakokoluokissa kuin kasvinviljelytiloilla. Karjatilalta ei ole samanlaisia mahdollisuuksia lähteä muihin ansioihin kuin kasvinviljelytilalta, vaikka kohtuullisen tulotason turvaaminen sitä saattaisi edellyttääkin. Osaltaan tilanteeseen vaikuttaa myös tuotannon alueellinen jakautuminen, sillä karjatilaja on eniten niissä osissa maata, joissa tilan ulkopuoliset ansiomahdollisuudet ovat vähäisimmät.

Avainsanat: rakennekehitys, tuloerot, tulonjako

Maitotilojen kehittäminen Vieremän kunnassa vuosina 1985-2004 – kasvun rajoittamisesta pakonomaiseen kasvuun

Matti Ryhänen, Timo Sipiläinen, Matti Ylätalo ja Heikki Mäkinen
Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto

Vieremän kunnassa on vuodesta 1985 lähtien kehitetty maatilojen tuotantoa vieremäläisten viljelijöiden, Vieremän kunnan ja Helsingin yliopiston taloustieteen laitoksen yhteistyönä. Taloustieteen laitos on tutkinut maatilojen tuotannon kehittämistä ja sen edellytyksiä, hakenut keinoja maatilojen taloudellisen tuloksen parantamiseen ja toiminut asiantuntijatahona maatilojen tuotannon kehittämistyössä. Viljelijöiden osallistumisaktiivisuus on ollut poikkeuksellisen korkea, sillä noin 80 % tiloista on ollut mukana hankkeessa. Yhteistyön tuloksena vieremäläiset maatilat ovatkin kehittäneet tuotantoa voimakkaasti. Niillä on huomattavasti paremmat kannattavan toiminnan edellytykset kuin Kuopion läänin maitotiloilla keskimäärin.

Tuotantoa jatkavat maitotilat ovat kasvuhakuisia. Tilojen peltoala kasvoi 1980-luvun puolivälissä nopeasti pellonraivauksen myötä. Kahden vuoden aikana tilojen oma peltoala kasvoi noin kuudenneksen. Raivausmaksun ja maitokiintiöiden tultua voimaan yrityskoon kasvattaminen edellytti pellon ja maitokiintiön siirtymistä tiloilta toisille. Tuotannon kehittämistä vaikeutti se, että yli puolet tuotantonsa lopettaneista viljelijöistä teki tuotannon vähentämissopimuksen, mikä esti pellonvuokrausta ja myymistä lisämaaksi. Tiukoista rajoitteista huolimatta maidontuottajat kehittivät tuotantoaan. Tuotantoa jatkavien tilojen peltoala kasvoi vuosina 1985-1993 oston ja vuokrauksen myötä vajaan kuudenneksen eli moninkertaisesti maitokiintiöiden kasvuun (2 %) verrattuna. Tilakoh- taisen kiintiön vuoksi tuotantoa jatkavien tilojen lehmämäärä pysyi keskimäärin vakiona.

Vuosina 1995-1999 tilojen kasvu ja kasvupyrkimykset jatkuivat, vaikka kannattavuusedellytykset huononivat. Yli 80 prosenttia maidontuottajista ilmoitti kannattavuuden heikenneen. Neljänä ensimmäisenä siirtymäkauden vuonna jatkavien tilojen peltopinta-ala kasvoi keskimäärin 20 prosenttia, joten kasvu oli huomattavasti nopeampaa kuin aiemmin. Kasvua edesauttoi vähentämissopimusten alaisten peltojen palautuminen viljelyyn ja raivauksen salliminen. Samaan aikaan tuotantoa jatkavien maitotilojen kiintiö kasvoi 8 prosenttia (aikomukset olivat 23 %) ja lehmämäärä 12 prosenttia. Vuosina 1999-2004 maidontuottajat aikovat edelleen kasvattaa peltoalaansa 20 prosentilla, lehmäpaikkojaan 15 prosentilla ja maitokiintiötään 12 prosentilla. Maitokiintiöiden hankinta-aikomukset ovat aiempaan verrattuna vähentyneet, kun sanktio tilakiintiön ylittämisestä on pienentynyt.

Peltoalan kasvattamiseen kannustaa myös tukijärjestelmä, jossa maatalouden tuki tulee yhä suuremmassa määrin pellon kautta. Siksi rationaalisesti toimineet maidontuottajat ovat hankkineet ja aikovat hankkia suhteessa enemmän peltoa kuin maitokiintiöitä ja lehmiä. Investointiaikomukset ovat muuttuneet myös siten, että EU-tukijärjestelmien selkiytymisen ja mittavan investointitukijärjestelmän myötä yhä useampi maidontuottaja aikoo investoida maatalouteen. Samanaikaisesti aikomukset kehittää sivu- ja liitännäiselinkeinoja ovat vähentyneet.

Tuotannonrajoitteiden vähentäminen ja investointituki ovat saaneet maidontuottajat kasvattamaan yrityskokoa. Maidontuotannolle vaihtoehtoisten ansaintamahdollisuuksien vähyys ja uponneet kustannukset ovat pitäneet maidontuottajien luopumisaikomukset Vieremällä vähäisinä. Vuosina 1999-2004 maataloustuotannon aikoo lopettaa joka kahdeskymmenes tila. Siten keskeisten tuotantoressurssien niukkuuden ja hitaan siirtymisen vuoksi tilojen kehittämis- ja sopeutumismahdollisuudet ovat rajallisemmat kuin tarpeet. Maidontuotannon heikot kannattavuusedellytykset ja epävarmuus näkyvät sukupolvenvaihdosten vähäisyytenä, mitä osoittaa osaltaan maidontuottajien keski-ikänsä nousu yli kahdella vuodella neljän vuoden aikana.

Avainsanat: EU, maatalous, maidontuotanto, sopeutuminen, Suomi, talous, tuotantoresurssit

Agenda 2000 –ratkaisu ja naudanlihantuotanto

Timo Sipiläinen, Matti Ryhänen ja Risto Seppälä
Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto

Agenda 2000 –ratkaisu vaikuttaa naudanlihantuotannon harjoittamisen edellytyksiin. Naudanlihan ja rehuviljan hinnat alenevat interventiohintojen alenemisen myötä. Hintojen alenemista korvataan useiden tukimuotojen kautta, jotka lukuisine ehtoineen muodostavat mutkikkaan kokonaisuuden. Tässä yhteydessä selvitetään olemassa olevan tiedon pohjalta hintasuhteiden ja tukijärjestelmän muutosten vaikutusta naudanlihantuotantoon maatalousyrittäjän näkökulmasta. Tavoitteena on tutkia, miten tuki- ja palkkiojärjestelmät vaikuttavat optimiteuraspainoon, naudanlihan tuotannon kannattavuuteen ja rehustuksen valintaan.

MTT:n ayrshire-sonnien ruokintakokeiden¹ tulosten perusteella määritetään naudanlihantuotannon panos-tuotossuhteet. Kun hinta ja tukiehtojen muutokset lisätään tarkasteluun, niiden avulla voidaan tutkia, miten optimaalisesti toimiva naudanlihantuottaja järjestää nautojen kasvatuksen. Sonnin kasvun ja rehumäärän välisen suhteen selvittämiseksi sonnien rehunkulutus-, ikä- ja elopainotiedoista estimoitii rehunkulutuksen ja iän sekä rehunkulutuksen ja elopainon väliset regressioyhtälöt. Regressioyhtälöiden sekä rehujen ja naudanlihan hintatietojen ja tukien pohjalta rakennettiin laskentamalli, joka kuvaa naudanlihantuottajan työlle ja kiinteälle pääomalle katteeksi jäävää ylijäämää eläimen iän tai painon funktiona. Laskentamallin avulla määritettiin kuukauden ikäisenä hankitulle lihasonnille optimikasvusaika eli teuraspaino, joka antaa suurimman ylijäämän kasvatuspäivää kohden (vasikoiden saatavuus ei rajoita tuotantoa). Rehut hinnoiteltiin maatalousyrittäjän pitkän aikajänteen suunnittelutilannetta vastaavasti. Säilörehu hinnoiteltiin MKL:n Hila-aineiston tuotantokustannuksen perusteella (vuosi 1995). Ohra, rypsirouhe ja naudanliha hinnoiteltiin markkinahinnan perusteella käyttäen lähtökohtana 1998-1999 hintatasoa. Rehuohran hintaan lisättiin jauhatuskustannus. Lihan hinnassa huomioitiin laatukorjaukset. Sen sijaan mahdollisia teuraspainon mukaisia hintaportaita ei otettu huomioon. Tukipolitiikan vaikutuksia tarkasteltiin B- ja C2 -tukialueilla.

Vuonna 1999 optimiteuraspaino määräytyy pitkälti siirtymäkauden tuen toisen tukiportaan perusteella (15kk/220kg). Eräissä tapauksissa optimiteuraspaino nousee 230-250 kiloon. Tällöin CAP-tuen myöntöhetki sijoittuu siirtymäkauden tuen toisen tukiportaan myönnön jälkeiseen aikaan. Vuosina 2000-2002 optimi-

¹ Lihasonnien dieetti koostui säilörehusta, ohrasta ja kasvatuksen alkuvaiheessa rypsirouheena annetusta valkuaislisästä. Laskelmat tehdään kahdelle ohran (väkirehun) päiväannostasolle, 50 g/elopaino^{0,6} ja 100 g/elopaino^{0,6}.

teuraspaino määräytyy syntymäkuukauden ja CAP-tuen hakuaikojen perusteella. Suurin ylijäämä aikayksikköä kohti muodostuu, kun syntymäajan ja CAP-tuen myöntöhetken välinen aika on lyhin. Esimerkiksi syyskuussa 2001 syntynyt sonni tuottaa päivää kohti noin 2 mk suuremman ylijäämän kuin lokakuussa syntynyt. Matalalla ohran annostustasolla optimateuraspainot vaihtelevat 166-218 kilon välillä ja korkealla ohran annostustasolla 177-233 kilon välillä. Korkealla ohran annostustasolla sonnit kasvavat nopeammin kuin matalalla annostustasolla, mutta optimateurastusiässä (kasvatusajassa) ei ole eroja ruokintaryhmien tai vuosien välillä. Korkealla ohran annostustasolla sonneista saadaan suuremmat ylijäämät kuin matalalla ohran annostustasolla nopeamman kasvun ja edullisemmän rehustuksen vuoksi.

Agenda 2000 -kaudella lihanaudan kasvatuksen taloudellinen tulos heikkenee, koska arvioitu lihanmyyntitulon lasku on suurempi kuin sitä korvaavan tuen lisäys ja rehun hinnan alenemisen tuoma kustannussäästö. Tämä on erityisen ongelmallista B-tukialueella, jos nykyisenkaltaisen kansallisen tuen jatkosta ei saada sopimusta aikaan. Ilman kansallisen tuen jatkoa B-tukialueen ylijäämä päivää kohti olisi 1-2 markkaa alempi kuin pohjoisen tuen piirissä olevalla tukialueella C2.

Naudanlihantuotanto Suomessa perustuu maitotiloille syntyneiden vasikoiden kasvatukseen. Siten markkinoille tulevan naudanlihan määrä on pitkälti riippuvainen maitorotuisten sonnien kasvatuksesta. Lypsylehmien määrän väheneminen ja sonnien teuraspainon todennäköinen aleneminen alentavat naudanlihan kokonaistarjontaa. Edellä esitetyssä tarkastelussa ei ole otettu huomioon CAP-tuen laajaperäisyyslisää eikä LFA-tukea (jotka ovat pääosin peltoviljelyn tukia). Niiden mukaanotto edellyttäisi tilatason tarkastelun suorittamista.

Avainsanat: Agenda 2000, EU, maatalous, naudanliha, Suomi, talous

Mercosur – Potentiaalista ja kilpailukykyistä maatalous-tuotantoa Latinalaisesta Amerikasta

Meri Virolainen

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Latinalaisen Amerikan yhteiskunnallinen murros 1980-luvun ja 1990-luvun vaihteessa on muuttanut maanosan talouden näkymiä merkittävästi. Talouden ja kaupan kannalta mielenkiintoisimman alueen Latinalaisessa Amerikassa muodostavat ns. Mercosur-maat, johon kuuluvat Brasilia, Argentiina, Paraguay ja Uruguay. Nämä maat muodostivat vuonna 1991 tulliliiton edistämään keskinäistä kauppansa, ja yritys on kannattanut. Latinalaisesta Amerikasta odotetaan ensi vuosituohannella yhtä talouden kasvukeskusta. Myös EU on halunnut varmistaa kaupalliset etunsa Latinalaisessa Amerikassa ja on valmistellut vapaakauppasopimusta Mercosurin kanssa. Sopimusta puoltavat monet taloudelliset seikat, mutta etenkin maataloustuotteiden laajamittainen tuonti Mercosurista on aiheuttanut huolta EU:n kotimaisten tuottajien keskuudessa; miten kilpailukykyisiä Mercosurin tuontituotteet ovat EU:n markkinoilla?

Mercosurissa harjoitetaan maataloutta hyvin optimaalisessa ilmastossa ja kilpailukykyisin hinnoin. Mercosurin maataloustuotannossa ei ole kuitenkaan kiinnostavinta nykyinen tuotanto, vaan potentiaali lisätä tuotantoa merkittävästi lähivuosina. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää EU:in ja Mercosurin välistä maatalouskauppaa, ja etenkin Mercosurin maataloustuotannon ja viennin rakennetta ja tulevaisuuden näkymiä. Tällä hetkellä Mercosurin tärkeimmät viennituotteet EU:iin ovat soijan jätetuotteet ja öljysiemenet, joita EU:ssa käytetään rehuina. Rehujen lisäksi EU:iin tuodaan lähinnä naudanlihaa, hedelmiä, kahvia ja tupakkaa. Tulevaisuudessa näiden tuotteiden sekä myös muiden maataloustuotteiden (mm. viljojen) tuonnin odotetaan kasvavan. EU:in kannalta etenkin naudanlihan, viljan, sokerin sekä hedelmien tuonnin lisääntyminen on ongelmallista, koska näissä tuotteissa EU:in kilpailukyky on kaikkein heikoin.

Lisäksi tutkimuksessa pohditaan EU:n ja Mercosurin kauppapoliittisia linjoja, miten korkea maataloustuotteiden rajasuoja on kummassakin maassa. Toiseksi EU:in kauppapoliittiset järjestelyt ovat estäneet Mercosurin maataloustuotteiden vapaan tuonnin EU:iin, mutta vapaakauppasopimus muuttaisi luonnollisesti tilannetta. Mercosur on vaatinut vapaakauppaneuvotteluissa etenkin tuontikiintiöiden poistamista, jotka estävät tuotteiden tasapuolisen kohtelun EU:n ulkorajalla. EU:n maataloustuotannon kannalta vapaakauppaneuvotteluista onkin muodostumassa hyvin mielenkiintoiset.

Avainsanat: EU, maataloustuotanto, Mercosur, vapaakauppa

Sopimustuotanto viljelijän ja viljan ostajan näkökulmasta

Taneli Rytsä

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Elintarvikkeiden markkinat ovat erilaistuneet, mikä jatkuu myös tulevaisuudessa. Viljatuotteiden erilaistaminen ja lisäarvon tuottaminen on perinteisesti tapahtunut teollisuuden omissa prosesseissa. Viljaketjun tavoitteena tulisi olla lisäarvon kasvattaminen jo raaka-aineen erilaistamisesta. Suomessa elintarviketuotannolle yritetään luoda lisäarvoa mm. kansallisen laatustrategian ja yritys-kohtaisten laatujärjestelmien avulla. Elintarviketekijien pidentyessä laatu- ja turvallisuuskäsitteisiin kiinnitetään yhtä lisääntyvää huomiota. Euroopan elintarviketekijöille suunnatussa tutkimuksessa 90 % vastaajista halusi tietää viljaraaka-aineen alkuperän ja tuotantomenetelmän. Lyhyellä tähtäimellä sopimustuotantoon liitetyistä laatujärjestelmistä saatava hyöty on toimintatapojen tehostuminen ja kustannusten väheneminen. Pidemmällä aikavälillä laatujärjestelmien tavoitteena on dokumentoidun viljan arvon lisääminen ja viljaketjun kannattavuuden parantaminen erilaisten tuotemerkkien avulla.

Suomalaisen viljaketjun perusongelmana ovat viljanviljelyn korkeat yksikkökustannukset. Agenda 2000 laskee viljan interventiohintaa 15 %. Hintatason laskua kompensoidaan suoran tuen avulla. Mikäli tilan viljanviljelystä aiheutuvat muuttuvat kustannukset ovat viljan hintatasoa korkeammat, kannattaa tilan keskittyä kustannusten karsimiseen. Tästä syntyy kannustinongelma laadukkaana viljaraaka-aineen tuottamiseen. Viljateollisuuden mahdollisuudet maksaa lisähintaa kotimaisesta viljasta nykyisessä markkinatilanteessa ovat vähäisiä. Viljan jalostaminen vaatii suuria pääomia ja viljaraaka-aineen hinnalla on keskeinen merkitys myös teollisuuden toiminnan kannattavuuteen. Avoimilla markkinoilla niin vilja kuin sen jatkojalosteetkin liikkuvat rajojen yli markkinatilanteen mukaisesti. Koska vilja on suurelta osin erilaistamaton tuote, hinnalla on keskeinen vaikutus kysyntä- ja tarjontatekijöihin. Kotimaista tuotantoa arvostetaan ja sen saatavuutta myös tulevaisuudessa pidetään viljaketjun elinehtona, mutta käytännössä kotimainen vilja ei toistaiseksi ole tarjonnut viljan ostajille ja jalostajille markkinoilta saatavaa lisäarvoa.

Viljakaupan äärimuotoina voidaan pitää toimintaa spot-markkinoilla ja toisaalta ostajan ja myyjän vertikaalista integraatiota. Integraation perusteita ovat mm. viljan ostajan tai tuotantopanosten myyjän markkinavoiman vähentäminen, liiketoimintakustannusten alentaminen, mittakaava- ja markkinaetujen hyödyntäminen. Valittava kauppatapa määräytyy erityisesti liiketoimintakustannusten perusteella. Transaktiokustannukset ovat sitä suuremmat, mitä enemmän tuotteeseen liittyy erityisvaatimuksia ja uponneita kustannuksia (=sunk cost). Liiketoimintaa kannattaa jatkaa spot-markkinoilla, mikäli transaktiokustannukset ovat

alemmat kuin kokonaiskustannukset (transaktiokustannukset + monitorointikustannukset) viljakaupan muissa muodoissa. Uponneiden kustannusten lisäksi transaktioihin vaikuttavat erityisesti epävarmuus ja liiketoimien toistuvuus. Liiketoimien monimutkaistuessa toiminta siirtyy markkinoilta yhä enemmän sopimuksilla hoidettavaksi. Transaktiokustannuksilla on vaikutusta myös markkinoilla käytettäville sopimuksille. Markkinaosapuolten transaktiokustannusten kasvaessa sopimukset tulevat yhä yksityiskohtaisemmiksi. Sopimusten avulla voidaan määrittää mm. hintariskin ja epävarmuuden sekä tuotantopäätöksiin liittyvän määräysvallan jakautuminen sopimusosapuolten välillä.

Sopimustuotannon avulla viljan ostajat voivat hakea markkinoilta oman tuotantoprosessin kannalta käyttötarkoitukseen soveltuvaa raaka-ainetta ja samalla varmistaa raaka-ainehankintojaan. Samalla viljantuotantoa voidaan ohjata markkinoiden tarpeen mukaisesti. Viljan ostajille ja jalostajille tehtyjen haastatteluiden perusteella ongelmina sopimustuotannossa ostajan kannalta ovat mm. luonnonolosuhteista johtuva riski ja epävarmuus, tarjonnan hallinta ja informaation liikkuminen viljelijän ja viljan ostajan välillä. Agenda 2000:n myötä logistiikkakustannusten osuus viljan kokonaishinnasta kasvaa, jolloin logistiikan hallinta nousee yhä tärkeämmäksi kilpailutekijäksi.

Viljelijän kannalta sopimustuotannon etuja ovat tuotteiden menekkitakuu ja ostajan tarjoama erityisinformaatio esimerkiksi viljelytekniikasta. Keskeinen ongelma liittyy viljan hintaan. Nykyisen viljamarkkinoiden käytännön mukaisesti viljan hintaa ei mallasohraa lukuun ottamatta päätetä sopimushetkellä, vaan se määräytyy myyntihetkellä vallitsevan markkinahinnan mukaan. Interventio-ohjelmat toimivat kauraa lukuun ottamatta hintajohtajina. Sopimuksen tehneelle viljelijälle maksetaan lisäksi joissain tapauksissa sopimuslisää. Markkinatilanteen edelleen kiristyessä logistiikan ja informaation hallinta tilatasolla tulevat yhä tärkeämmiksi tekijöiksi viljaketjun kilpailukykyyn säilyttämiseksi.

Avainsanat: informaatio, sopimustuotanto, tarjonnan hallinta, transaktiokustannukset, viljaketju

Luomukotieläinsäätöjen kustannusvaikutukset suomalaisille maataloille

Kaisu Haataja ja Kauko Koikkalainen
Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Euroopan Unionin maatalousneuvosto hyväksyi luonnonmukaista kotieläintuotantoa koskevan asetuksen, joka tulee voimaan 24.8.2000. EU:n asetus on minimistandardi, jonka mukaan luomukotieläintuotteita voidaan tuottaa ja markkinoida EU:n alueella. Tuotantosääntöjä voidaan tiukentaa kansallisesti niin haluttaessa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää luomumaidon-, -naudan- ja -sianlihan- sekä -kananmunantuotantoon siirtymisen kustannuksia. Tarkastelun lähtökohtana käytettiin Ala-Mantilan vuonna 1998 julkaisemia tuotantokustannusmalleja. Ala-Mantilan mallit päivitettiin ensin vuoden 1998 hintatasoon ja ne sovitettiin vastaamaan EU:n maatalousneuvoston hyväksymiä luomukotieläinsäätöjä. Nykyisin käytössä oleviin Luomu-liiton tuotantoehtoihin verrattuna eläinten ulkoilu- ja tilavaatimuksissa sekä rehujen ja eläinten alkuperävaatimuksissa muutokset ovat suurimmat. Osalla sääntömuutoksia on siirtymäaika.

EU:n asetuksen mukaan luomukotieläimet tulee ruokkia luomurehuilla eräitä siirtymäajan poikkeuksia lukuunottamatta. Koska luomutuotannossa satotasot ovat jonkin verran pienempiä kuin tavanomaisessa tuotannossa, tarvitaan peltoa saman karjamäärän ruokkimiseksi luomutuotannossa enemmän. Mallitarkastelussa peltoalaa lisättiin joko ostamalla tai vuokraten lisäpeltoa ja säilytettiin tilan tuotantomäärä ennallaan. Toisessa vaihtoehdossa tilan peltoala säilytettiin ennallaan ja suhteutettiin karjamäärä vastaamaan luomutuotannossa saatavaa rehumäärää. Tässä vaihtoehdossa kaikissa tuotantosuunnissa myyntitulot vähenivät huomattavasti. Kannattavan tuotannon ehtona on tällöin joko korkeat lisähinnat tai suuri suora tuki. Niissä tapauksissa, joissa kotieläinten määrä voidaan säilyttää ennallaan pienin rakennusmuutoksin ja hankkia eläinten tarvitsema rehu peltoalaa lisäten tai luomurehua ostaen, on mahdollista tuottaa luomukotieläintuotteita kilpailukykyisin kustannuksin. Kun peltoalaa on suhteessa eläinmäärään riittävästi (tuotantosuunnasta riippuen 1,5-2 ha/ey), myös luomuviljelyn perusedellytys, viljelykierto, on helpompi järjestää toimivaksi. Naudanlihan- ja maidontuotannossa kustannusvaikutukset luomuun siirryttäessä ovat pienempiä kuin sianlihan- tai kananmunantuotannossa.

Avainsanat: luonnonmukainen kotieläintuotanto, tilamallit, tuotantokustannukset

Viljelijöiden tulojen kehitys maataloudesta ja muista lähteistä

Minna Väre

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Tutkimuksessa selvitetään viljelijöiden tulokehitystä eri tulolähteistä. Aineistona tutkimuksessa käytetään Tilastokeskuksen Maatilatalouden yritys- ja tulotilastoa, joka perustuu noin 10 000 tilan maa- ja metsätalouden verotustietoihin. Kun tätä aineistoa täydennetään viljelijän ja puolison henkilöverotuksen tiedoilla, voidaan tarkastella myös viljelijöiden palkkatuloja, tuloja muusta yritystoiminnasta, omaisuustuloja (korot, vuokrat, osingot yms.) sekä saatuja tulonsiirtoja (eläkkeet, päivärahat yms.). Viljelijöiden tuloja tarkastellaan paitsi tilaa, myös viljelijää ja puolisoa kohti.

Keskimääräinen maataloustulo tilaa kohti on laskenut koko 1990-luvun ajan. Vuonna 1995 maataloustulo kasvoi edellisestä vuodesta etenkin suuremmilla tiloilla, mutta laski jälleen vuonna 1996. Ilman maksettuja tukia (ml. varastokorvaukset) maataloustulo olisi kuitenkin muuttunut keskimäärin tappiolliseksi jo vuodesta 1995 alkaen. Vuonna 1995 maksettujen varastokorvausten osuus maataloustulosta oli noin 28 prosenttia.

Maataloustulon laskun myötä maataloustulon osuus viljelijöiden kokonaistuloista on pienentynyt. Vuonna 1990 keskimäärin puolet viljelijöiden kokonaistuloista muodostui maataloustulosta, mutta vuonna 1996 vastaava osuus oli enää 43 prosenttia. Kun tarkasteluun otetaan mukaan viljelijöiden palkkatulot sekä tulot metsätaloudesta ja muusta yritystoiminnasta, näin saadut ansiotulot muodostivat vuonna 1996 keskimäärin 84 prosenttia viljelijöiden kokonaistuloista. Noin 16 prosenttia viljelijöiden tuloista oli omaisuustuloja ja tulonsiirtoja. Vaikka viljelijöiden palkkatulot tilan ulkopuolelta sekä omaisuudesta saadut tulot ovat kasvaneet, on viljelijöiden ansio- ja kokonaistulo keskimäärin viime vuosina laskenut. Tässä määritellyt omaisuus- ja ansiotulo eivät vastaa verotuksen pääoma- ja ansiotulo -käsitteitä

Viljelijöiden tuloja tarkastellaan tutkimuksessa myös sen mukaan, miten suuri osa tilan nettotulosta tulee maa- ja metsätaloudesta. Nettotulo saadaan vähentämällä kokonaistuloista maksetut verot. Päätoimitiloilla maa- ja metsätalouden osuus nettotuloista on yli 75 %, sivuansiotiloilla 50-75 %, osa-aikatileilla 25-50 % ja vapaa-ajantiloilla alle 25 %. Ainoastaan osa-aika- ja vapaa-ajan tilojen maataloustulo (ja ansio- ja kokonaistulo) on kasvanut sekä ennen EU-jäsenyyttä että EU:n jäseneksi liittymisen jälkeen. Näillä tiloilla myös tukien osuus maatalouden tuloista on suurempi kuin päätoimisemmilla tiloilla. Eniten sekä markkamääräisesti että suhteellisesti ovat laskeneet päätoimitilojen ansio- ja kokonaistulot. Laskusta huolimatta ansiotulo sekä tilaa että viljelijäpuolisoa kohti on suurin päätoimitiloilla. Korkein kokonaistulo tilaa kohti on sivuansiotiloilla. Sivuanstiotilat ovat lähes samankokoisia kuin päätoimitilat, mutta niiden maataloustulo ei ole laskenut yhtä nopeasti kuin päätoimitilojen. Erot kokonaistuloissa henkilöä kohti päätoimisuuden mukaan tarkasteltuna ovat pienentyneet viime vuosina.

Avainsanat: ansiotulo, kokonaistulot, maataloustulo, päätoimisuus, tulokehitys

Maaseudun pienyritysten rakennekehitys

Leena Rantamäki-Lahtinen

Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos

Maatalouden kannattavuuden heikentymisen myötä perinteisestä maataloudesta saatavat tulot ovat pienentyneet. 1990-luvun laman takia töissä käynti keskuksissa on vähentynyt ja maatalouden rakennemuutoksen seurauksena perinteinen maatalous työllistää entistä vähemmän ihmisiä. Viljelijät ja maaseudun muut asukkaat tarvitsevat nimenomaan paikallisia lisätoimeentulonlähteitä. Pienyritystoiminta vastaa paljolti näihin tarpeisiin, mutta kannattavan yritystoiminnan harjoittaminen on erittäin haasteellista.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää pienyritystoiminnan rakennekehitystä eri tyyppisillä maaseutualueilla 1990-luvulla. Tarkastelun apuna käytettiin Tilastokeskuksen yritys- ja toimipaikkarekisterin ja Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen maatilarekisterin yhdistelmänä syntyneitä maaseudun pienyritysrekisteriä. Aikasarjoista selvitettiin mm. yritysten toimialarakenteen, lukumäärän sekä yritysten liikevaihdon ja henkilöstömäärän muutuksista alueittain. Lisäksi tarkasteltiin maatilojen yhteydessä toimivien yritysten määrä- ja rakennetietoja. Tarkastelua on tarkoitus vielä syventää noin tuhannelle yritykselle lähetettävällä kyselyllä.

Alustavien tulosten mukaan maaseudulla toimivien pienyritysten lukumäärä seuraa yleistä taloudellista tilannetta. Vuonna 1990 maaseutualueilla oli 58 400 yritystä, joiden yhteenlaskettu liikevaihto oli 52,7 mrd. mk ja henkilöstömäärä 97 500 henkeä. Taloudellisen taantuman aikana vuonna 1993 yritysten määrä laski 54 800 yritykseen. Myös yritysten koko pieneni: keskimääräinen liikevaihto laski vuoteen 1990 verrattuna 16 % ja henkilöstömäärä väheni peräti 28 %. Yleisen taloudellisen tilanteen kohennuttua myös yritysten määrä ja liikevaihto kasvoivat. Vuonna 1996 yrityksiä oli 3,4 % enemmän ja niiden liikevaihto oli 4 % suurempi kuin vuonna 1990. Henkilöstöllä mitattuna yritykset olivat kuitenkin pienempiä kuin ennen lamaa. Vaikka yritysten määrä oli vuonna 1996 suurempi kuin vuonna 1990, ne työllistivät 17 000 ihmistä vähemmän kuin ennen lamaa. Suhteessa eniten pienyritysten tarjoamia työpaikkoja on kadonnut syrjäisiltä maaseutualueilta, jossa keskimääräinen henkilöstömäärä putosi lähes viidenneksen vuodesta 1990 vuoteen 1996. Myös yritysten toimialarakenteessa on tapahtunut tarkasteluajanjaksona muutoksia: alkutuotantoon sidoksissa olevat toimialat ovat kasvattaneet osuuttaan koko yritysjoukossa, eritoten syrjäisellä maaseudulla.

Avainsanat: maaseutu, pienyritys, toimialarakenne, työllisyys

Kevyen telatraktorin veto-ominaisuudet pyörätraktoriin verrattuna

Esa Elonen

Maatalouden tutkimuskeskus/Vakola

Syksyllä 1998 MTT/Vakolassa tutkittiin Modulaire MD15 veto-ominaisuuksia. Modulaire on hydrostaattisella voimansiirrolla varustettu telavetoinen traktori, jonka omamassa on 1 700 kg. Modulairia verrattiin tavalliseen nelivetotraktoriin, koska haluttiin selvittää koneen painon, telavetoisuuden sekä hydrostaattisen voimansiirron vaikutuksia veto-ominaisuuksiin.

Hydrostaattisen voimansiirron ongelmana traktorikäytössä on melko huono hyötysuhde suurta vetovoimaa tarvittaessa. Tämä ilmenee pienempänä vetovoimana sekä suurempana polttoaineen kulutuksena kuin mekaanisella voimansiirrolla. Toisaalta hydrostaattisen voimansiirron toteuttaminen ja ohjaus ovat helpompia kuin mekaanisen voimansiirron. Myös hydrostaattisen voimansiirron portaattomuus on merkittävä etu.

Telan ja pyörän merkittävin ero vetovoiman muodostumisen kannalta on kosketuspinnan pituus. Suurin saavutettavissa oleva vetovoima kuitenkin riippuu periaatteessa kosketuspinnan leveydestä sekä kuvioinnista. Perinteinen traktorinrenkaan v-muotoinen ripakuviointi on vakiintunut maatalouskäyttöön. Tämän kuvioinnin eräänä haittana on erilaiset veto-ominaisuudet eteen- ja taaksepäin ajettaessa. Kosketuspinnan pituus vaikuttaa luistoon. Pitkällä kosketuspinnalla suurin vetovoima voidaan saavuttaa pienemmällä luistolla kuin lyhyellä kosketuspinnalla, mikä yleensä parantaa vetohyötysuhdetta. Vetohyötysuhteella tarkoitetaan hyödyksi saatavan vetotehon suhdetta traktorin vetoakselille tulevaan tehoon. Käytännön töitä ajatellen tulisi kiinnittää huomiota veto-ominaisuuksiin, jotka saavutetaan luiston ollessa alle 20 %, mieluummin jopa alle 15 %.

Vertailutraktorina oli Valmet 602-4, jossa on mekaaninen voimansiirto ja jonka omamassa on 3 000 kg. Kummassakin traktorissa on noin 44 kW:n turboahdettu dieselmoottori. Modulairien veto-ominaisuuksia tutkittiin myös lisäpainoin (kokonaismassa 3 000 kg) varustettuna. Molempien traktoreiden osalta mitattiin vetovoima, polttoaineen kulutus sekä ajonopeus ja pyörän/telan pyörimisnopeus, joista laskettiin luisto. Mittauksissa käytettiin kolmea eri ajonopeutta ja mittaukset tehtiin sekä sänkipellolla että asfaltilla.

Asfaltilla Modulaire ei pystynyt lisäpainoilla eli 3 000 kg:n kokonaismassalla saavuttamaan edes pienimmällä ajonopeudella yli 15 % luistoa. Ilman lisäpainoja Modulaire saavutti koko luistoalueen muilla paitsi suurimmalla ajonopeudella (n. 9 km/h). Valmetin moottoriteho ei riittänyt asfaltilla suurimmalla nopeudella aikaansaamaan yli 10 % luistoa, ja senkään suurinta vetovoimaa ei ilmeisesti

saavutettu. Valmetin vetovoimakertoimet olivat asfaltilla 0,8-0,85, Modulairen ilman lisäpainoja 0,85-0,9 ja lisäpainoilla 0,8. Valmetin ja Modulairen (1 700 kg) vetohyötysuhteet olivat noin 0,9. Modulairella huippuarvo ilmeni hieman pienemmällä luistolla (5-8 %). Modulairella (3 000 kg) vetohyötysuhteen huippu oli hieman yli 0,9. Luisto oli tällöin n. 5 %. Vetotehot olivat Valmetilla 22-40 kW, Modulairella (1 700 kg) 10-15 kW ja Modulairella (3 000 kg) 16-18 kW. Polttoaineen kulutukset vastaavasti 0,3-0,5 l/kW, 0,7-0,9 l/kW ja 0,6-0,7 l/kW.

Sänkipellollakaan Modulaire ei pystynyt lisäpainojen kanssa saavuttamaan yli 20 % luistoa pienimmällä ajonopeudella. Vetovoimakerroin oli noin 0,7. Suurimmalla nopeudella luisto jäi noin 10 %:iin ja vetovoimakerroin alle 0,5. Ilman lisäpainoja Modulairen suurin vetovoimakerroin vaihteli välillä 0,65-0,8 luiston ollessa noin 10 %. Valmet saavutti suurimman vetovoimansa (vetovoimakerroin 0,45-0,6) vasta noin 40 % luistolla. Lisäpainoin varustetun Modulairen vetohyötysuhde oli 0,8-0,9 luiston ollessa alle 5 % ja vastaavasti ilman lisäpainoja 0,8-0,85 5 % luistolla. Valmetin vetohyötysuhde oli noin 0,6 luiston ollessa noin 20 %. Vetotehot olivat Modulairella (3 000 kg) 16-18 kW, (1 700 kg) 12-16 kW ja Valmetilla 12-28 kW. Polttoaineenkulutuksen minimi olivat Modulairella (3 000 kg) 0,6-0,8 l/kW, (1 700 kg) n. 0,8 l/kW ja Valmetilla 0,4-0,6 l/kW.

Tuloksista ilmenee mm. telan kyky tuottaa vetovoiman huippu suhteellisen pienellä luistolla, minkä vuoksi vetohyötysuhde on hyvä. Myös hydrostaattisen voimansiirron mekaanista voimansiirtoa huonompi kyky siirtää suurta momenttia sekä huonompi kokonaishyötysuhde (polttoaineenkulutus) ilmenee tuloksista. Polttoaineenkulutuksen vertailemisessa tulee kuitenkin ottaa huomioon traktoreiden erilaiset moottorit. Modulaireissa on esikammiodiesel jonka polttoaineenkulutus on teoreettisesti hieman suurempi kuin Valmetin suoraruiskutusdiesel.

Avainsanat: rengas, tela, traktori, veto-ominaisuus, vetovoima

Maatalouden monivaikutteisuus

Tapani Yrjölä ja Jukka Kola
Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos

Vuoden 1999 lopulla alkavat Maailman kauppajärjestö WTO:n maataloustuotteiden maailmankauppaa koskevat neuvottelut. Paljon maataloustuotteita vievien maiden, kuten Yhdysvaltojen, Kanadan, Australian ja Uuden-Seelannin, odotetaan vaativan, että kauppaa estäviä toimenpiteitä lievennetään. Myös tuotantotukien alentamista vaaditaan, koska niiden katsotaan vääristävän elintarvikkeiden tuotantorakennetta maailmanlaajuisesti ja siten aiheuttavan tehokkuustappioita maailmantaloudelle. Tuet, joiden alentamista vaaditaan vaikuttavat tuotantorakenteeseen ja -määriin. Euroopan unionissa ja etenkin Suomessa kannattavaan maataloustuotantoon tarvitaan tukia. Siksi tarvitaan tuotantorakenteeseen vaikuttamattomia tukia. Tämän takia EU:ssa on alettu puhua eurooppalaisesta maatalousmallista, jonka osat ovat maatalouden monivaikutteisuus (multifunctional agriculture) ja kilpailukyky. Eurooppalaisella maatalousmallilla pyritään myös oikeuttamaan ns. sinisen laatikon (blue box) toimenpiteiden jatkuminen. Siniseen laatikkoon luokitellaan kuuluvaksi tuet, joiden ei pitäisi vaikuta tuotantoon, kuten EU:n pinta-ala- ja eläinyksikköperusteiset tuet.

Tuotantorakenteeseen vaikuttamattomia tukia voisivat olla esimerkiksi maatalouden monivaikutteisuuden nojalla maksettavat tuet. Maatalouden monivaikutteisuudella tarkoitetaan maatalouden tuottamia hyödykkeitä, jotka eivät ole perinteisiä, markkinoilla hintansa saavia elintarvikkeita ja kuituja. Esimerkkejä edellä mainituista ovat maaseutuympäristö ja kulttuurimaisema sekä niiden hoito, maaseudun sosio-ekonomisen kehityksen tukeminen ja huoltovarmuus. Osalle maatalouden markkinattomien hyödykkeiden tuotantoa maksetaan nykyäänkin tukea, joka kuuluu ns. vihreään laatikkoon (green box). Näitä ovat mm. tuet, joilla korvataan ympäristöntilaa parantavien toimien aiheuttamat tulonmenetykset ja epäsuotuisien alueiden tuet. Jälkeen mainitun kaltaisia tukia ovat mm. EU:n LFA-tuet. EU:n ympäristötuki puolestaan ei ole puhdas vihreän laatikon tuki, koska siihen sisältyy kannustin ympäristöystävällisempään viljelymenetelmään siirtymiseksi.

Suomessa on koko maan pitäminen asuttuna tärkeää. Muuttoliike maalta kaupunkeihin on kuitenkin hyvin voimakasta. Maatalous voi hillitä muuttoliikettä ylläpitämällä perinteistä maaseudun kulttuurimaisemaa ja huolehtimalla ympäristön tilasta. Maatalous luo myös työpaikkoja maaseutualueille. Myös elintarvikkeiden saannin turvaaminen mahdollisissa kriisitilanteissakin edellyttää maatalouden säilymistä maassamme. Maatalouden monivaikutteisuuden osat ovat maassamme siis tärkeitä. Koska niitä syntyy maatalouden normaalin tuotantoprosessin yhteydessä, niitä tuotetaan aina, kun maataloutta harjoitetaan. Kuitenkin jos markkinattomien hyödykkeiden tuottamisesta aiheutuvia kuluja ei korvata, tuotanto saattaa jäädä yhteiskunnallista optimitasoa alemmaksi.

Tutkimuksessamme kuvaamme monivaikutteisen maatalouden sisältöä Suomessa ja selvitämme kustannus-hyötyanalyysillä (Cost-Benefit Analysis), min-kälaiset markkinattomien hyödykkeiden tuotantoa edistävät tuet tuottavat eniten hyötyä yhteiskunnalle.

Avainsanat: kansainvälinen kauppa, maatalouspolitiikka, maatalouden eurooppalainen malli, monivaikutteinen maatalous, WTO

Töiden suunnittelu – osa maatalan työympäristön kehittämistä

Kimmo Mäkelä
Työteho-seura

Murros maataloudessa jatkuu, ja tuotanto siirtyy yhä harvenevan viljelijäjoukon harteille. Tilakoon kasvu ja tuotannon laajeneminen tuovat uusia haasteita töiden organisointiin. Samalla kun vuosittain käsiteltävä peltopinta-ala Suomessa on pysynyt kuta kuinkin ennallaan, parin viime vuosikymmenen aikana maataloudesta on poistunut lähes puolet työvoimasta. Vaikka koneet ja automaatio helpottavat merkittävästi maatalouden töitä, ihmistyöpanosta tarvitaan jatkossakin. Työt on pystyttävä tekemään tehokkaasti, jotta yhden ihmisen työmäärä ei kasva liian suureksi. Tuotannon rakentuminen kestäväälle pohjalle edellyttää omien resurssien realistista mitoittamista.

Työteho-seura osallistui neuvontajärjestöjen (MKL, SLF) koordinoimaan ja toteuttamaan työympäristön kehittämishankkeeseen kokoamalla neuvonta- ja koulutusmateriaalia töiden suunnittelusta maatilojen toimintaedellytysten parantamiseksi. Töiden organisointia, työpanoksen käyttöä ja tilojen välistä yhteistyötä on selvitetty monissa aikaisemmissa tutkimuksissa. Tässä hankkeessa koottiin edellä mainittuihin aiheisiin liittyvää, pääosin jo julkaistua tietoa opasmonisteeksi ja kalvopohjiksi viljelijöille suunnattua koulutusta ja neuvontaa varten.

Oppaassa käsitellään mm. työpanoksen arviointia, töiden suunnittelua ja -kirjaamista sekä erilaisia maatilojen välisiä yhteistyön muotoja. Uutta näkökulmaa sisältöön on haettu muutosten tuomista tuotannon laajentamispaineista. Mukaan on rakennettu harjoitustehtäviä työajan mitoittamiseksi sekä koottu tietoa töiden kustannustehokkaaseen suunnitteluun.

Tuotantoon laajentavilla tai toimintaa muuttavilla tiloilla töiden ennakkosuunnittelu ja eri työmenetelmien vertailu on tärkeää, jotta työmäärä pysyy hallinnassa. Pikkuhiljaa lisämaata hankkivan viljelijän työpäivä voi venyä huomattavasti, eikä kaikkia töitä enää ehditä tekemään ajallaan. Liian kireälle viety aikataulu ei salli sairaspäiviä, konerikoista puhumattakaan. Kiire, pitkät työpäivät ja väsymys ovat kuitenkin riski viljelijöille. Lisäksi viljelijän työympäristöä heikentää jo sosiaalisten kontaktien vähyys.

Avainsanat: konekapasiteetti, koneketjut, maataloustyö, terveys, tuotannon suunnittelu, työmenetelmät, työntuotos, työpanos, työympäristö, yhteistoiminta

Laajentavan lypsykarjatilan valinnat

Esa Klemola

Työtehoseura, maatalousosasto

Suomen maataloudessa on meneillään voimakas rakennekehitys. Maitotiloilla karjakoon kasvu on suurelta osin seurausta pienten tilojen lopettamisesta, eikä niinkään jatkavien tilojen eläinmäärän lisäyksestä. Nyt on kuitenkin ruvettu rakentamaan myös isoja maidontuotantoyksiköitä. Voimakkaasti laajenevan tuotannon järjestäminen on haasteellinen optimointitehtävä, jossa tilan resurssit pyritään hyödyntämään parhaalla mahdollisella tavalla. Tuotantoon liittyy lukuisia osatekijöitä, joiden vaikutus käytännön toimintoihin ja tilan talouteen on otettava huomioon.

Laajentavan maitotilan ongelmia on alettu selvittää Työtehoseuran ja Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen sekä Maatalouden tutkimuskeskuksen yhteistutkimuksella. Siinä selvitetään laskelmin eri kokoisten tilojen laajentamiseen liittyvien vaihtoehtojen vaikutus tilan työnkäyttöön ja talouteen.

Käytännön toiminnan kannalta yksi keskeisimpiä tekijöitä tilan kasvaessa on työvoiman riittävyys. Siihen voidaan vaikuttaa olennaisesti töiden organisoinnilla, teknologian valinnoilla ja esim. rehujen tuotantostrategialla. Karjanhoitotöiden lisäksi epätasaisesti jaksottuvat kasvinviljelytyöt vaikuttavat tilan työvoiman tarpeeseen. Peltotöihin on valittava sopivat koneketjut ja teknisten ratkaisujen lisäksi on päätettävä, käyttääkö omia koneita, yhteiskoneita vai urakoitsijan palveluja. Kotieläintilat voivat hankkia tarvittavat rehut muutenkin kuin itse viljelemällä.

Suurilla tiloilla on mahdollisuus käyttää uutta teknologiaa, joka tuo lisää tarkkuutta eläinten ruokintaan ja peltojen lannoitukseen. Tuotannon organisoinnilla ja teknologisilla valinnoilla vaikutetaan myös tilan työturvallisuuteen. Tekniikan hyväksikäyttö vähentää töiden ruumiillista rasittavuutta ja parantaa yleensä myös työolosuhteita.

Talous liittyy kaikkeen tuotannon organisointiin ja työnkäyttöön muodostaen laajentavan tilan ongelmakentän toisen tason. Tilakoon kasvaessa on kiinnitettävä huomiota myös yrityksen riskien hallintaan. Tuotantoprosesseille on syytä miettiä varajärjestelmiä. Tuotannon olisi jatkettava normaalisti, vaikka jonkin tärkeä kone pettää tai tuotannosta vastaavalle henkilölle sattuu tapaturma.

Vaikka viljelijän taito ja kyky tehdä kovaa ruumiillista työtä tai ahkeruus ovat edelleenkin viljelijän tärkeitä ominaisuuksia, etusijalle on noussut kyky organisoida töitä ja tehdä taloudellisesti hyviä valintoja.

Avainsanat: maidontuotanto, rakennemuutos, talous, tuotantokustannus, työnkäyttö

Maataloustieteen päivät 2000

Ohjelma

MAANANTAI 10.1.

Kotieläimet (Sali B1)

10.00 Valitse oikea ruokintastrategia

pj. Marketta Rinne

Kohti dynaamisia rehuarvojärjestelmiä, Pekka Huhtanen, MTT

Seosrehua lypsylehmille, Päivi Mäntysaari, MTT

Säilörehun syönti-indeksi auttaa ruokintastrategian toteuttamisessa,
Juha Nousiainen, Valio Oy

11.30 Lounas

13.00 Kotieläinten jalostusohjelmat

pj. Asko Mäki-Tanila

Uudistuva lypsykarjan jalostussuunnittelu, Ulla Voutilainen, Faba

Lihan- ja maidontuotanto-ominaisuudet lypsykarjan jalostuksessa,

Anna-Elisa Liinamo, HY

Testauskapasiteetin käyttö sikojen jalostuksessa, Timo Serenius, MTT

Kirjolohen valintaohjelman resurssointi, Anne Kettunen, MTT

15.00 Kahvi

15.30 Kotieläinten genomin tutkimus

pj. Pekka Uimari

Maidon juoksettumiskyvyn geneettinen tausta suomalaisessa lypsykarja-
populaatiossa, Anna-Maria Tyrisevä, HY

Naudan geenikartasta työkaluja markkeriavusteiseen valintaan,

Johanna Vilkki, MTT

Munijakanan perimästä etsitään tuotantoon vaikuttavia genejä,

Maria Tuiskula-Haavisto, MTT

Talous ja teknologia (Sali B2)

10.00 Maaseutuelinkeinojen tulevaisuus – mitä tutkimus tarjoaa?

pj. Matti Ryhänen

EU:n rakenne- ja maaseutupolitiikan tulevaisuus, Jukka Kola, HY

Maaseudun pienyritykset muuttuvassa markkinaympäristössä,

Sari Forsman, MTTL

Non-food –tuotannon mahdollisuudet, Aarne Pehkonen, HY

Maaseudun rakennemuutos ja sen ohjaaminen, Raija Volk, PTT

12.00 Lounas

13.30 Elintarvikeketjujen tehokkuus ja laadun kehittäminen

pj. Juha Marttila

Elintarvikeketjun ohjaaminen ja tehokkuus – taloudellisen ketjuanalyysin menetelmät ja mahdollisuudet, Panu Kallio, PTT

Elintarvikeketjujen ohjaaminen ja tehokkuus – teknologiset ratkaisut, Silja Home, VTT

Elintarvikeketjujen ekotehokkuus, Jyrki Aakkula, MTTL

15.00 Kahvi

15.30 Elintarvikeketjujen tehokkuus ja laadun kehittäminen jatkuu

pj. Laura Alakukku

Markkinat eriytyvät – uusia haasteita elintarvikevalmistajille,

Saara Hyvönen, HY

Systeemianalyysi ja simulointi elintarvikeketjujen analysoinnissa,

Hannu Haapala, MTT

Funktionaaliset elintarvikkeet – esimerkki erikoislaadusta,

Hannu Korhonen, MTT

Peltokasvit ja maaperä (Sali B3)

10.00 Peltolohkon maaperäominaisuuksien vaihtelu ja vaikutukset

pj. Markku Yli-Halla

Tietotekniikka ympäristökuormituksen arvioinnissa, Simo Peltonen, MTT

Viljelytekniikan vaikutus pintavirtailuun peltoalueella, Jyrki Pitkänen, MTT

Tilastollisia käsitteitä ja työvälineitä maaperän vaihtelun ymmärtämiseen,

Visa Nuutinen, MTT

Peltolohkotiedon soveltaminen lannoituksessa, Jouko Kleemola, Kemira

12.00 Lounas

13.30 Tutkimuksesta tehokkuutta nurmituotantoon

pj. Oiva Niemeläinen

Nurmituotannon talous, Timo Sipiläinen, HY

Nurmisadon kehityksen mallintaminen, Erkki Aura, MTT

Määrää vai laatua - nurmikasvijaalostajan näkökulma, Pertti Pärssinen, Boreal

15.00 Kahvi

15.30 Tutkimuksesta tehokkuutta nurmituotantoon jatkuu

pj. Oiva Niemeläinen

Nurmipalkokasveista säilörehua, Liisa Syrjälä-Qvist, HY

Laitumen hyväksikäytön tehostaminen, Perttu Virkajärvi, MTT

Luonnonmukaisen nurmituotannon erityispiirteet, Päivi Nykänen-Kurki, MTT

Puutarhatuotanto (Sali B4)

10.00 Vihannesten ja marjojen kasvun hallinta

pj. Risto Tahvonen

Porkkanan kasvun rajat, Terhi Suojala, MTT

Vadelman talvenkestävyys, Pauliina Palonen, HY

Mansikkalajikkeiston uusiutuminen, Tarja Hietaranta, MTT

11.30 Lounas

13.00 Uutta viljelytekniikkaa kasvihuoneisiin

pj. Irma Voipio

Etanolipohjainen hiililannos kasvihuonetuotannossa, Liisa Särkkä, MTT

Gerberan valotus, Janne Autio, HY

Kasvumallit kasvihuoneessa, Timo Kaukoranta, MTT

Kasvihuonemansikan kukittaminen, Hannu Mäki, HY

15.00 Kahvi

15.30 Viherrakentamisen uudet kasvit

pj. Pekka Leskinen

Uusia koristekasveja Suomeen, Aune Koponen, HY

Liikennealueitten vihreyttäminen, Minna Heikkilä, MTT

Kestävät perennat, Veli-Pekka Pelkonen, Oulun yliopisto

TIISTAI 11.1.

Kotieläimet (Sali B1)

9.00 Aminohapot valkuaisruokinnan perusta

pj. Matti Näsi

Viljan aminohappojen sulavuus lihasioilla, Jarmo Valaja, MTT

Sulavia aminohappoja siipikarjalle, Sini Perttilä, MTT

Aminohappopohjainen ruokinnansuunnittelu tulevaisuutta myös lypsylehmillä,

Aila Vanhatalo, MTT

10.30 Kahvi

11.00 Maatilyritysten muutospainheet - taloudelliset ja teknologiset valinnat

pj. Petri Kapuinen

Jaloittelalueet ja ulkotarhat - kotieläinten hyvinvointia vai ympäristön uhka?

Jaana Uusi-Kämpä, MTT

Lietelannan levitys nurmeen - tilan ja ympäristön yhteinen etu,

Helvi Heinonen-Tanski, Kuopion yliopisto

Edulliset kotieläinrakennukset maatilan omasta puutavarasta omalla

työpanoksella, Tapani Kivinen, MTT

12.30 Lounas

14.00 Kotieläimistä muutakin kuin ruokaa

pj. Markku Saastamoinen

Hevosen elämänlaatu, Helena Jansson, MTT

Hevosten ruokinta - perimä- ja mututiedosta tutkittuun tietoon,

Laura Kajanto, MTT

Työkoirien elinvoima lähtee ruuasta, Riitta Kempe, MTT

Ovatko ketut sopeutuneet tarhaoloihin? Teppo Rekilä, STKL

Talous ja teknologia (Sali B2)

9.00 Maatilayritysten muutospainet – taloudelliset ja teknologiset valinnat

pj. Hannu Haapala

Maatilojen teknologiset valinnat muuttuvassa ympäristössä,

Markus Pyykkönen, MTT

Uudistuva maatalouspolitiikka lisää viljelijän halukkuutta luomutekniikkaan,

Kyösti Pietola, MTTL

Liikkeenjohtamisen merkitys maitotiloilla, Aimo Turkki, HY

10.30 Kahvi

11.00 Maatilayritysten muutospainet – taloudelliset ja teknologiset valinnat jatkuu

pj. Matti Ylätaalo

Maatalouden henkilöriskit muutostilanteessa, Juha Suutarinen, MTT

Maatalouden liiketuloskäsitteet kannattavuuden mittaamisessa,

Arto Latukka, HY

FinAgEng - Maaseudun teknologia ry:n esittely ja kunniapuheenjohtajan kutsuminen

12.30 Lounas

14.00 Maatilayritysten muutospainet – taloudelliset ja teknologiset valinnat jatkuu

pj. Mika Hemming

Puunmyyntitulot ja muuttuva yksityismetsätalous, Pekka Ripatti, Metla

Metsätalouden tuloskehitys pitkän aikavälin metsälökirjanpitojen perusteella,

Jussi Leppänen, Metla

Metsä- ja puutuotealan pk-yritystoiminnan näkymät, Pekka Mäkinen, Metla

Peltokasvit ja maaperä (Sali B3)

9.00 Moderni, monipuolinen kasvinsuojelu

pj. Pirjo Peltonen-Sainio

Kasvien taudinkestävyysgeenit, niiden rakenne, toiminta ja käyttömahdollisuudet, Jari Valkonen, SLU, Ruotsi

Kasvitauteja aiheuttavien gram-positiivisten bakteerien molekyyli-tason tautimekanismin selvitys: *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* -lajin virulenssitekijät, Mary Metzler, Biocity

Virusgeenien käyttö perunan Y-viruskestävyyden lähteenä siirtogeenisissä kasveissa, Tuula Mäki-Valkama, HY

10.30 Kahvi

11.00 Moderni, monipuolinen kasvinsuojelu jatkuu

pj. Pirjo Peltonen-Sainio

Taudinaiheuttajan löytymisestä kohti PCR-diagnostiikkaa mustaherukan suonenkatotaudin määrittämisessä, Anne Lemmetty, MTT

Öljykasvien resistenssigeenien paikantaminen ja merkkiavusteinen valinta, Pirjo Tanhuanpää, MTT

Kasvunsääteily viljojen kasvua muokkaamaan, Ari Rajala, HY

Torjunta-aineiden vaikutus peltoekosysteemissä, Erja Huusela-Veistola, MTT

13.00 Lounas

14.30 Muuttuvan ilmaston vaikutus kasvintuotantoon

pj. Veli-Matti Rokka

Muuttuvan ilmaston ja otsonin vaikutus perunan satoon ja laatuun,

Katinka Ojanperä, MTT

Kestävätkö Suomen viljelykasvit tulevan ilmaston voimakasta UV-B -säteilyä sadon vaarantumatta? Kaija Hakala, MTT

Ilmaston muutos ja sen vaikutus kevätiljojen viljelyyn Suomessa,

Riitta Saarikko

SUOMEN MAATALOUSTIETEELLINEN SEURA ry.

Suomen Maataloustieteellinen Seura ry. toimii yhdyssiteenä maatalouden ja siihen läheisesti liittyvien alojen tutkijoiden ja tutkimustuloksia hyödyntävien tahojen välillä. Seuraan kuuluu yli 500 henkilöjäsentä ja kannattajajäsenenä useita yhteisöjä.

Seura juhlistaa 90 vuotta kestänyttä toimintaansa järjestämällä Maataloustieteen päivät Viikissä tammikuussa 2000. Päivillä pidetään 70 esitelmää ja niihin liittyy laaja posterinäyttely. Kuukausittain järjestettävissä iltakokouksissa tai pidemmissä seminaareissa käsitellään kasvintuotannon, kotieläintuotannon, maatalousekonomian ja -teknologian sekä puutarhatuotannon ajankohtaisia kysymyksiä ja esitellään uusimpia tutkimustuloksia. Seuran jäsenet saavat tiedon tilaisuuksista postitse henkilökohtaisella kutsulla. Tilaisuuksista tiedotetaan myös seuran verkkosivuilla osoitteessa www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura.

Seura on Agro-Food ry:n taustayhteisö. Tutkimustuloksia välitetään 'Agricultural and Food Science in Finland' -julkaisusarjan kautta, jota Seura julkaisee yhdessä Maatalouden tutkimuskeskuksen kanssa. Seura jakaa matka-apurahoja stipendirahastostaan ensisijaisesti jäsenilleen.

Liity jäseneksi!

Seuran jäseneksi voivat liittyä alan tutkimuksesta ja sen tuloksista kiinnostuneet henkilöt ja yhteisöt. Jäsenmaksu henkilöjäseniltä on 120 mk ja yhteisöiltä 800 mk (kannattajajäsenyys) vuodessa. Jäsenet saavat tilata 'Agricultural and Food Science in Finland' -lehden vuosikerran puoleen hintaan.

Mikäli haluat liittyä Seuran jäseneksi, ota yhteyttä alla mainittuihin Seuran toimihenkilöihin tai palauta oheinen hakemuskaavake. Liittyminen käy kätevästi myös Seuramme verkkosivun kautta osoitteessa www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/jasenasiat.html.

Seuran hallitus

<i>puheenjohtaja</i>	<i>Professori Pirjo Peltonen-Sainio, Kasvintuotantotieteen laitos, Helsingin yliopisto</i>
<i>varapuheenjohtaja</i>	<i>Yliassistentti Matti Ryhänen, Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto</i>
<i>sihteeri</i>	<i>Erikoistutkija Markku Yli-Halla, Luonnonvarojen tutkimus, MTT</i>
<i>rahastonhoitaja</i>	<i>Vanhempi tutkija Laura Alakukku, Kasvintuotannon tutkimus, MTT</i>
<i>tiedotussihteeri</i>	<i>Tutkija Marketta Rinne, Kotieläintuotannon tutkimus, MTT</i>

Ehdotus Suomen Maataloustieteellisen Seuran jäseneksi

Palautusosoite: Marketta Rinne, Maatalouden tutkimuskeskus/ERA,
31600 Jokioinen

Ehdokkaan nimi _____

Osoite _____

Sähköpostiosoite _____

Syntymäaika _____

Oppiarvo ja pääaine _____

Haluan liittyä myös Puutarhatieteen osaston jäseneksi: Kyllä / En (ei lisämaksua).

Haluan tilata Agricultural and Food Science -lehden jäsenhintaan 150 mk/vuosi:

Kyllä / En.

Perustelu/toiminta alalla _____

Suosittelijat (kahden Seuran jäsenen allekirjoitukset - tarvittaessa hallitus hankkii suosittelijat):

Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä
Working papers of the Agricultural Economics Research Institute

- 6/98 Koikkalainen, K., Vehkasalo, V., Linjakumpu, H. & Aakkula, J. 1998. Luomutuotannon kehittämisvaihtoehdot – taustamuistio kansallisen luomustrategian suunnittelun pohjaksi. 44 s.
- 7/98 Monialaisten maatalo- ja puutarhayritysten kirjanpitoluokset vuonna 1996. 68 s. Knaapinen, P. 1998. Puutarhayritysten kirjanpito. s. 7-26.
Kaila, M-M. 1998. Monialaisten maatilayritysten taloudelliset tulokset. s. 27-48.
Kallio, T. & Veijalainen, S. 1998. Metsätalous monitoimimaatilan talousseurannassa. s. 49-68.
- 8/98 Suutari, M. 1998. Yritysmuotojen soveltuvuus maatalolle. 69 s.
- 9/98 Rytysä, T. 1998. Investointitukijärjestelmän ohjausvaikutukset maatalouden investointeihin. 43 s.
- 10/98 Ajankohtaista maatalojen suunnitelmista, tuotannollisesta yhteistyöstä ja tuotantokustannuksista.
Ala-Orvola, L. 1998. Aktiiviviljelijöiden tuotantoon ja toimeentuloon liittyvät suunnitelmat vuoteen 2002. s. 1-26.
Nummela, P. 1998. Tuotannollisen yhteistyön vaikutus maatilan kannattavuuteen. s. 27-56.
Mäkimattila, M. 1998. Kustannuserot maidon, sianlihan ja viljan tuotannossa. s. 57-80.
Ala-Mantila, O. 1998. Maatalouden tuotantokustannusindeksit vuosina 1994-1998. s. 81-105.
- 11/98 Mäkimattila, M. & Marttila, J. 1998. Vertical Coordination and Efficiency in the Marketing Channel: Comparison between Finnish Oats and U.S. Rice. 40 p.
- 12/98 Farm Economy in Baltic States and EU: Data Bases, Accounting and Planning. The eighth Finnish-Baltic seminar of agricultural economists, Kuressaare, Estonia 1998, 96 p.
- 1/99 Markula, J. 1999. Suurkeittiöiden elintarvikeostot maaseutuyrityksiltä. 44 s.
- 2/99 Aaltonen, J., Järvenpää M., Klemola, E. & Laurila, I.P. 1999. Viljan korjuu-, kuivaus- ja logistiikkakustannukset Suomessa. 57 s.
- 3/99 Vihtonen, T. 1999. Maatilayrittäjän verotus Ruotsissa. 57 s.
- 4/99 Pietola, K.S. & Oude Lansink, A. 1999. A Choice between Standard and Organic Farming Technologies in Finland. p. 5-21.
Pietola, K.S. & Wang, H.H. 1999. Option Value for a Contract in Trade for Weaned Piglets in Finland. p. 23-36.
- 5/99 Aakkula, J. (toim.) 1999. Kestävä kehitys maa- ja elintarviketaloudessa: käsitteet, mittaaminen ja arviointi. 41 s.
- 6/99 Kupiainen, T. & Peltomäki, M. 1999. Promootio päivittäistavaramyymälässä. 48 s.
- 7/99 Martikainen, J. 1999. Baltian maiden maa- ja elintarviketalous. 48 s.
- 8/99 Miettinen, M. 1999. Maatalouden verotus Itävallassa. 45 s.
- 9/99 Hirvonen, J. 1999. Kauppa elintarvikealan pienyritysten markkinointikanavana. 75 s.
- 10/99 Pietilä, E. 1999. Maitokiintiön arvo ja hinta. 37 s.
- 11/99 Rytysä, T. 1999. Sopimustuotannon rooli Suomen viljamarkkinoilla. 40 s.

Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tutkimuksia (tiedonantoja)
Research Reports of the Agricultural Economics Research Institute

- No 223 Niemi, J. 1998. Agricultural trade relations between ASEAN and the EU. 82 p.
- No 224 Lehtonen, H. 1998. Suomen maatalouden alueellinen sektorimalli. Versio 1.0. 155 s.
- No 225 Lankoski, J. 1998. Linkages between agricultural trade and the environment. 79 p.
- Lankoski, J. 1998. Agricultural trade liberalisation and environmental externalities. 7-31 p.
- Lankoski, J. & Lehtonen, H. 1998. Agricultural policy reforms and environmental quality in Finland: a sector model application. 32-52 p.
- Alanen, L. & Lankoski, J. 1998. Impacts of environmental protection on agricultural trade and competitiveness. 53-73 p.
- No 226 Forsman, S. & Aro, J. 1998. Elintarvikealan maaseutuyritysten keskeiset markkinointikanavat. s. 7-56.
- Kupiainen, T. 1998. Elämystyylit elintarvikkeiden kuluttajasegmentoinnissa. s. 59-136.
- No 227 Haataja, K. 1998. Karjanlannan käytön kannattavuus. 107 s.
- No 228 Miettinen, M. 1998. Maatalouden verotus Saksassa. 187 s.
- No 229 Pietola, K., Lempio, P. & Heikkilä, A.-M. 1998. Kotieläinrakennusinvestointien kannattavuus ja maksuvalmius. 119 s.
- No 230 Ala-Orvola, L. (toim.). 1998. Käyttöomaisuuskirjanpidon uudistus kirjanpito-tiloilla. 73 s.
- Ala-Orvola, L., Rantala, O. & Pietola, K. 1998. Käyttöomaisuuden arvostus- ja poistomenetelmän uudistus maatalouden kannattavuuskirjanpidossa. s. 7-23.
- Valkola, J. 1998. Käyttöomaisuuden arvostus- ja poistomenetelmän muutoksen vaikutus kirjanpito-tilojen tuloksiin. s. 24-73.
- No 231 Rantamäki-Lahtinen, L. 1999. Viljelijöiden eläketurvan taloudellinen tarkastelu. s. 11-75.
- Lehmusvuori, P. 1999. Lomituspalveluihin tehtyjen muutosten vaikutukset kotieläintiloilla. s. 76-168.
- No 232 Lehtonen, H., Linjakumpu, H., Knuutila, M. & Marttila, J. 1999. Maatalouden rakennekehitys vuoteen 2008. 137 s.
- No 233 Virolainen, M. 1999. Hormonilihariita EU:n ja USA:n välillä - SPS-sopimuksen merkitys vapautuvassa maailmankaupassa. 71 s.
- No 234 Myyrä, S. & Pietola, K. Tuottavuuskehitys Suomen maataloudessa vuosina 1987-97. 57 s.
- No 235 Rantamäki-Lahtinen, L. 1999. Maaseudun pienyritysrekisteri. 84 s.
- No 236 Heikkilä, A.-M. 1999. Poikimavälin pituuden taloudelliset vaikutukset. 54 s.
- No 237 Nissi, V.-P. & Pietola, K. 1999. Väkirehutason ja ruokinnan jaksottamisen taloudellinen merkitys naudanlihan tuotannossa. s. 7-65.
- Nissi, V.-P., Rinne, M. & Pietola, K. 1999. Ruokinnan vaikutus naudanlihan tuotannon kannattavuuteen. s. 67-90.

Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja
Publications of the Agricultural Economics Research Institute

- No 82 Kettunen, L. 1997. Suomen maatalous 1996. 64 s.
- No 82a Kettunen, L. 1997. Finnish agriculture in 1996. 64 p.
- No 82b Kettunen, L. 1997. Finlands lantbruk 1996. 64 s.
- No 83 Miettinen, A., Koikkalainen, K., Vehkasalo, V. & Sumelius, J. 1997. Luomu-Suomi? Maatalouden tuotantovaihtoehtojen ympäristötaloudelliset vaikutukset -projektin loppuraportti. 124 s.
- No 84 Pietola, K. 1997. A Generalized Model of Investment with an Application to Finnish Hog Farms. 113 p.
- No 85 Kallio, P. 1998. Export Subsidies in an Imperfectly Competitive Market When Market Share Matters: The Case of International Wheat Trade. 178 p.
- No 86 MTTL 1998. Suomen maatalous 1997. 64 s.
- No 86a MTTL 1998. Finnish Agriculture in 1997. 64 p.
- No 87 Sipilä, I. & Pehkonen, A. (toim.). 1998. Karjanlannan ympäristöystävällinen ja kustannustehokas käyttö. MMM:n karjanlantatutkimusohjelman 1995-97 loppuraportti. 156 s.
- No 88 Pirttijärvi, R. 1998. Nutrient balances in agri-environmental policy. 106 p.
- No 89 Puurunen, M. 1998. Suomen maa- ja puutarhatalouden sopeutuminen EU-jäsenyyden alkuvuosina. MATEUS-tutkimusohjelman yhteenvetoraportti. 165 s.
- No 89a Puurunen, M. 1998. Adjustment of the Finnish agriculture and horticulture in the first years in the EU. Final report of the MATEUS research programme. 176 p.
- No 90 Maatalouden ympäristöohjelma 1995-1999:n taloudellinen analyysi. Ympäristötukijärjestelmä ja tulevaisuus -tutkimuksen loppuraportti. 1999. 159 s.
Vehkasalo, V., Penttimäki, J. & Aakkula, J. Maatalouden ympäristövaikutusten ohjaaminen ympäristötuen avulla. s. 7-41.
Vehkasalo, V. Ympäristötuen yhteiskunnallinen kannattavuus. s. 42-77.
Koikkalainen, K., Haataja, K. & Aakkula, J. Maatalouden ympäristötuen perustuen merkitys maatalojen taloudelle. s. 78-132.
Peltola, J. Maatalouden ympäristöohjelma 1995-1999:n vaikutus keinolannoitteiden käyttöön - ekonometrinen analyysi. s. 133-159.
- No 91 MTTL 1999. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 1998. 94 s.
- No 91a MTTL 1999. Finnish Agriculture and Rural Industries 1998. 94 p.
- No 92 Aakkula, J.J. 1999. Economic Value of Pro-Environmental Farming - A Critical and Decision-Making Oriented Application of the Contingent Valuation Method. 227 p.
- No 93 Forsman, S. 1999. Erilaistaminen ja hintastrategiat elintarvikealan maaseutu-yrityksissä. 166 s.

MTTL julkaisee työnsä tuloksia kolmessa sarjassa tutkimusten tieteellisyiden, laaja-alaisuuden ja ajankohtaisuuden mukaan eriteltyinä:

- *Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja
- *Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tutkimuksia
- *Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä

Julkaisuja-sarjassa (Publications/Publikationer) julkaistaan väitöskirjoja, tieteellisesti korkeatasoisia tutkimuksia ja laaja-alaisen tutkimushankkeiden loppuraportteja. Julkaisujen kielenä käytetään lähinnä englantia.

Tutkimuksia-sarjassa (Research reports/Undersökningar) julkaistaan soveltavan tutkimuksen tuloksia artikkelikokoelmina ja yksittäisinä raporteina. Pääasiassa hallintoa, neuvontaa ja yrittäjiä varten tehtyjen julkaisujen kieli on suomi, ruotsi tai englanti.

Selvityksiä-sarja (Working papers/Rapporter) koostuu pienimuotoisten tutkimusten loppuraporteista, väliraporteista, artikkelikokoelmista ja keskustelunavauksista. Julkaisukielenä on suomi, ruotsi tai englanti.

Agricultural Economics Research Institute (MTTL) publishes the results of its studies in three series, sorted by scientific level, extent and actuality. The series are named as

- *Publications
- *Research reports
- *Working papers

Academic dissertations, other advanced studies and closing reports of extensive projects are published in the Publications series. The preferred language is English.

The Research reports series consists of reports and articles on applied studies. The series mainly serves the needs of administration, education and extension services, and entrepreneurs. The languages used are Finnish, Swedish and English.

Working papers series consists of provisional reports of studies, article collections and openings of discussion. The languages used are Finnish, Swedish and English.

