



Tulevaisuudentutkimus metsäsektorilla

Futures research in the forest sector

Timo Hartikainen

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 546

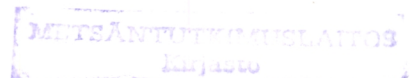
METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

Tulevaisuudentutkimus metsäsektorilla
Futures research in the forest sector
Timo Hartikainen

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 546

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

HELSINKI 1995



Hartikainen, T. 1995. Tulevaisuudentutkimus metsäsektorilla. Summary: Futures research in the forest sector. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 546. 114 s. + liitteet. ISBN 951-40-1419-7. ISSN 0358-4283.

Raportissa tarkastellaan metsäntutkimuksen piirissä tehtyä ennakoivaa analyysiä eli tulevaisuudentutkimusta, jonka tehtävänä on tulevaisuuden eri kehitysvaihtoehtojen hahmottaminen ja nykyhetken toiminnan seurausten arvioiminen. Alussa kuvataan tulevaisuudentutkimuksen perinteen muotoutumista ja kehittymistä, ennakoinnin ja toiminnan välistä suhdetta, tutkimusalueen lähestymistapoja ja menetelmiä sekä täsmennetään metsäntutkimukseen tässä raportissa sovellettu tulevaisuudentutkimuksen kriteerit. Raporttiin on koottu metsäalan tulevaisuudentutkimuksesta Suomessa vuosina 1970–1994 bibliografia, jossa on noin sata tutkimusjulkaisua tai -hanketta. Viitteiden perusteella on kuvattu metsäalan tulevaisuudentutkimuksen profiilia yleisellä tasolla tutkimuskohteen, tarkastellun aikajänteen, tutkimusmenetelmien, tulosten esitysmuodon ja suorituspaikkojen suhteen. Johtopäätöksissä arvioidaan tulevaisuudentutkimuksen roolia tekeillä olevassa metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa ja esitetään luonnos metsäalan tulevaisuudentutkimusohjelmaksi.

Avainsanat: bibliografia, tulevaisuudentutkimus, metsäntutkimus, Suomi

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus, hanke 3132-1. Hyväksynyt tutkimusjohtaja oto. Aarne Reunala 3.3.1995.

Tilaukset: Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 HELSINKI, puhelin (90) 857 051, faksi (90) 625 308.

Kansikuva: Leipäpuu. Kuvitusta Z. Topeliuksen teokseen ”Luonnonkirja ala-alkaiskoulujen tarpeeksi”. Suomennos. Neljästoista, korjattu painos, 1911. Suomalaisen Kirjallisuuden seura, Helsinki. Kirjapaino-Osakeyhtiö Sana.



411 011

Kierrätykseen sopiva tuote
Alhaiset päästöt valmistuksessa

Hakapaino Oy, Helsinki 1995

Sisällysluettelo

Alkusanat.....	iv
Tiivistelmä	v
Summary.....	vii
1. Johdanto.....	1
1.1. Tutkimuksen tausta	1
1.2. Tutkimuksen tarkoitus.....	2
1.3. Metsään liittyvä tulevaisuusnäkökulma	3
2. Tutkimuksen viitekehys.....	11
2.1. Tulevaisuudentutkimus	11
2.2. Ennakoimisesta toimintaan	16
2.3. Lähestymistavat ja menetelmät	20
2.4. Tulevaisuudentutkimuksen kriteerit tässä raportissa.....	22
2.5. Tulevaisuudentutkimusten kartoittaminen metsäsektorilta	25
3. Tulevaisuudentutkimus metsäntutkimuksessa	27
3.1. Yleistä.....	27
3.2. Tutkimuskohteet	30
3.3. Tulevaisuus käsitys ja aikajänne.....	35
3.4. Tutkimusmenetelmät ja tulostyytit.....	36
3.5. Tutkimuslaitokset.....	39
4. Johtopäätökset.....	40
4.1. Tulevaisuus metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa	40
4.2. Ehdotus tutkimusohjelmaksi	44
4.3. Tulosten tarkastelua	46
5. Bibliografia FDC-luokituksen mukaisesti.....	48
0 Metsäkirjallisuus yleistä. Sanakirjat. Bibliografiat	48
1 Ympäristötekijät. Biologia. Dendrologia	50
2 Metsänhoito. Suometsätiede	58
3 Työtiede. Metsäteknologia.....	60
4 Metsätuhot ja metsänsuojelu	62
5 Metsänarvioiminen. Puutavaran mittaaminen. Maanmittaus ja kartoitus.....	64
6 Metsätalouden suunnittelu, organisaatio ja liiketalous	65
7 Metsäntuotteiden markkinointi. Kuljetustalous. Metsäteollisuuden talous	72
8 Metsäntuotteet ja niiden käyttö	82
9 Metsät ja metsätalous kansantaloudelliselta ja yhteiskunnalliselta kannalta	91
Tekijähakemisto	106
Avainsanahakemisto	109
Kirjallisuutta.....	112
Liite 1. Varhaisempia metsäalan tulevaisuudentutkimuksia	115
Liite 2. Muita tulevaisuudentutkimuksia ja aiheeseen liittyviä yleisteoksia	117

Alkusanat

Maa- ja metsätalousministeriö asetti helmikuussa 1994 toimikunnan valmistelemaan metsäntutkimuksen tavoiteohjelmaa. Sen tehtävänä on ”varmistaa metsätalouden kannalta strategisesti tärkeiden tutkimustulosten tuottaminen metsäsektorin toimintaympäristössä ennakoitavien muutosten edellyttämällä tavalla”. Ohjelman valmistelussa yhtenä painoalana käsitellään metsäpolitiikan tutkimista, jossa tulevaisuuden hahmottaminen on olennaisen tärkeää. Niinpä ministeriö päätti rahoittaa neljän kuukauden esitutkimuksen ”Tulevaisuuden tutkimus metsäntutkimuksessa”.

Metsätalouden suunnittelussa ja metsäntutkimuksessa on perinteisesti sovellettu hyvinkin pitkää aikaperspektiiviä. Suunnittelussa on Suomen oloissa yleisesti tähdätty metsikön kiertoaajan (60–180 vuoden) päähän. Metsänuudistamisen kannattavuuden laskennassa Faustmanin kaavalla on vaikutuksia arvioitu ”ikuisuuteen” saakka. Ylisukupolvinen aikatahtäys on ollut myös normaalimetsämallilla ja siihen liittyvällä – jo vuosisatoja sitten kehitetyllä – puuntuotannon kestävyyskäsitteellä. Metsäntutkimuksessa on tehty ”tulevaisuudentutkimusta” jo ennen varsinaisen tulevaisuudentutkimuksen menetelmien kehittämistä viime sotien jälkeisinä vuosikymmeninä. Esitutkimuksesta ilmenee myös, että eräät metsäntutkijat, kuten Aarne Reunala, Risto Seppälä, Jari Kuuluvainen ja Heikki Seppälä, ovat soveltaneet varsinaisia tulevaisuudentutkimusmenetelmiä jo 1970-luvulla.

Ehkä monille yllätyksenä meillä on tehty melko runsaasti tulevaisuudentutkimusta metsäsektorissa, kuten tästä raportista selviää. Tulevaisuudentutkimus on parhailtaan vahvasti mukana yleisen tiedepolitiikan asialistalla Suomessa. Alan menetelmät ovat myös kehittyneet. Onkin varsin perusteltua saada maaamme selkeästi profiloitu metsäsektorin tulevaisuudentutkimuksen ohjelma, kuten tämän raportin päätelmissä esitetään.

MML Timo Hartikainen on toteuttanut tämän tutkimuksen. Projektisihteeri, VTK Paavo Löppönen valtioneuvoston kansliasta on konsultoinut tutkimussuunnitelman laadinnassa. Esitutkimus aloitettiin ja päätettiin seminaareilla, joissa saatiin neuvoja ja täydennystä Metsäntutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston tutkijoilta. Kyselylomakkeet saatiin täytettynä 37 tutkijalta. Professori Risto Seppälä on kommentoinut käsikirjoitusta. Kiitän kaikkia esitutkimusta tukeneita henkilöitä – sekä nimeltä mainittuja että mainitsemattomia.

Helsinki, Metsätalo, maaliskuussa 1995

Matti Palo
Esitutkimuksen johtaja
Professori

Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoitus. Tulevaisuudentutkimukseksi kutsutaan tutkimusta, joka pyrkii ennakoimaan tulevaisuuden eri kehitysvaihtoehtoja ja arvioimaan nykyhetken toiminnan seurauksia. Ennustamisen sijasta tulevaisuudentutkimuksessa pyritään vaihtoehtojen hahmottamiseen ja tulevaisuuteen vaikuttamiseen. Tämän esitutkimuksen tarkoituksena on koota yleiskuvaus tulevaisuudentutkimuksesta, selvittää missä määrin tulevaisuudentutkimusta on tehty metsäsektorilla Suomessa, sekä arvioida, miten tulevaisuudentutkimuksen ohjaukseen tulisi ottaa kantaa tekeillä olevassa metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa.

Tulevaisuusintressi metsäntutkimuksessa. Metsävarojen inventoinnissa ja metsien käytön suunnittelussa on jo kauan tehty pitkän aikavälin laskelmia. Tulevaisuudentutkimus modernissa muodossaan alkoi suomalaisessa metsäntutkimuksessa 1970-luvulla metsäsektorimallien ja metsänomistusrakenteen tutkimuksen piirissä, jolloin alettiin korostaa aikaperspektiivin laajentamista ja tietoisuuden lisäämistä nykyhetken päätösten vaikutuksista pitkällä aikavälillä. Viime vuosina tulevaisuusintressi ihmisen metsään liittyvässä toiminnassa on entisestään vahvistunut, kun on selvemmin havaittu luonnon ja yhteiskunnan järjestelmien todellinen monimutkaisuus, niiden hallittavuuden rajallisuus sekä ihmisen toiminnan vaikutusten ennalta-arvaamattomat kerrannaisvaikutukset.

Bibliografia. Raportin bibliografiaan on koottu tiedot 108 metsäalan tutkimuksesta käyttäen neljää kriteeriä: (1) tutkimuksen tavoitteena on yhteiskunnan vaihtoehtoisten kehityslinjoiden laaja-alainen kartoittaminen, (2) aikajänne ylittää tutkimuskohteelle tavanomaisen suhdannejakson, (3) tutkimusote on monitieteinen tai tieteidenvälinen, ja (4) taustaoletukset ja -arvot on pyritty eksplikoimaan. Useimmat viitteet täyttävät ainakin kolme näistä kriteereistä. Mekaanisen kriteeritarkastelun lisäksi on sovellettu yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ja tutkimuksellisen pätevyuden yhdistelmää yleisenä arviointiperusteena.

Tutkimuskohde ja aikajänne. Tutkimuskohteen mukaan viitteitä on metsäteollisuudesta 28 %, maa- ja metsätaloudesta 17 %, metsäekosysteemistä 15 %, metsäsektorista kokonaisuutena 12 %, metsätuotteiden kulutuksesta 9 %, yhteiskunnasta kokonaisuutena 9 %, ympäristöstä 7 % ja muista aiheista 3 %. Yli kymmenen vuoden aikajänteellä asioita tarkastellaan noin 40 %:ssa tutkimuksista; niistä neljäsosassa aikajänne on yli 50 vuotta.

Tutkimusmenetelmät ja suorituspaikat. Primääriaineistoa käsitteleviin menetelmiin perustuvat tutkimukset (noin viidesosa viitteistä) voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään. Empiirisiä luonnontieteellisiä menetelmiä on käytetty ympäristömuutosten tutkimuksessa, metsäekologiassa ja metsänhoidossa. Markkinatutkimuksissa, metsänomistajatutkimuksissa ja muissa asenne- ja arvotutkimuksissa puolestaan on sovellettu yhteiskuntatieteiden empiirisiä menetelmiä. Sekundaariaineiston analysointi tai erilaiset matemaattiset mallit muodostavat kaksi suurinta menetelmäryhmää (kumpikin noin neljäsosa viitteistä). Myös muita malleja, lähinnä tietojärjestelmiä, käsitteellisiä tai

teoreettisia malleja tai kehitysteoreettisia analyysejä on käytetty. Kvalitatiivisia skenaariomenetelmiä tai delfoita on käytetty noin joka kymmenennessä tutkimuksessa. Bibliografian tutkimuksista lähes puolet on tehty joko Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston tai Joensuun yliopiston piirissä. Muita merkittäviä laitoksia ovat Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Valtion teknillinen tutkimuskeskus sekä Vesi- ja ympäristöhallitus.

Tulevaisuus metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa. Tulevaisuuden tutkimuksen käsitteiden käyttö ja ymmärtäminen metsäntutkimuksessa todennäköisesti helpottaa yhteistyötä kansainvälisissä tutkimusohjelmissa ja sektoreidenvälisissä kansallisissa ohjelmissa. Tulevaisuudentutkimuksen aktiivinen edistäminen saattaa tarjota hyvän aseman tutkimusohjelmien rakentamisessa ja koordinoimisessa.

Tulevaisuudentutkimuksen piirteisiin kuuluvalla yhteiskunnallisen keskustelun herättelylle on metsäntutkimuksessa tarvetta ja tilaa. Tulevaisuutta ennakoiden tiedon tuottamisessa yhteistyö eri tieteenalojen ja sektoreiden välillä on keskeistä, jotta laajalle leviävät ja monimutkaiset rakenteet tutkimuskohteissa tulevat asiantuntevasti tarkastelluiksi. Metsäntutkimuksen kenttää on tarpeen laajentaa entistä enemmän useiden tutkimuslaitosten yhteisiin projekteihin.

Tieteen tehtävä ei ole pelkästään keinojen tutkiminen päätöksenteon tueksi, vaan myös päätöksentekijän informoiminen päätösten seurauksista sekä yhteiskunnan arvojen ja asenteiden muuttumisesta. Tilaustutkimukset eivät voi olla metsäntutkimuksen ainoa painoalue. Perustutkimuksen merkitys on syytä muistaa. Lisäksi tietoa tarvitaan kansalaiskeskustelun ja koulutuksen tarpeisiin. Tulevaisuudentutkimuksen kannalta on korostettava ympäristötaloustieteen sekä metsäpolitiikan politiikkaprosessin tutkimista. Eri politiikkojen tai politiikan keinojen vaikuttavuutta on tärkeää tutkia, mutta se ei yksin riitä.

Ehdotus tutkimusohjelmaksi. Metsäntutkimuksen edistymisen ja kansallisen profiilin kannalta olisi hyvä sisällyttää metsäntutkimuspoliittiseen ohjelmaan selkeästi näkyvä tulevaisuudentutkimusohjelma. Tätä ohjelmaa voisi lisäksi tukea tulevaisuusulottuvuuden korostaminen ja ennakoivaa tietoa tuottavan verkoston formalisoiminen sektoreidenvälisissä hankkeissa. Varsinaisessa kärkiohjelmassa voisi olla kolme osaa:

1. Suomen metsäsektorin uhat ja mahdollisuudet muuttuvassa maailmassa (SWOT). Kirjallisuuden, tutkimustulosten ja asiantuntijadelfoin avulla kuvataan metsätuotteiden kysynnän ja sen takana olevien arvojen, asenteiden ja tarpeiden muutoksia.

2. Metsäsektorin skenaariot. Päivitetään GTM-mallin tilastodata ja laskentamallit. Laaditaan SWOT-hankkeen tulosten pohjalta Suomen metsäsektorille vaihtoehtoiset skenaariot.

3. Metsätalouden ja puuteollisuuden tuotekehitysohjelma. Pyritään edistämään metsätalouden sekä PK-puunjalostusteollisuuden kykyä selviytyä muuttuvassa toimintympäristössä.

Summary

Purpose of the study. The aim of futures research in general is to anticipate alternative future developments and to estimate consequences of present action. Instead of forecasting, futures research aims at outlining alternatives and influencing the contents of the future. The purpose of this pilot study is to shortly describe the tradition of futures research, to evaluate how much futures research has been done in the Finnish forest sector, and to assess the possible role of futures research in the forest research policy currently in the making.

Futures in forest research. Long-range calculations have been done in the inventories of forest resources and in the planning of forest utilization for a long time. Modern futures research began in the Finnish forest sector in the 1970s. The need to widen the time perspective and to increase the knowledge about the long-term consequences of present decisions were first stressed in forest sector modelling research and in studying the structural changes of private forest ownership. The futures interest in forest-related human actions has been strengthened during the last few years, as the complexity in the nature and society, the limited possibilities of control, and the unexpectedly multiplying effects of the man's actions have been more clearly recognized.

Bibliography. The bibliography of this report lists 108 entries of futures research in the forest sector. The reports and projects have been selected according to the following criteria: (1) the research aims at holistic mapping of alternative lines of development of the society; (2) the time frame extends over the usual cyclical variation of the research object; (3) a multidisciplinary approach is used; and (4) the basic assumptions and values are explicitly documented. Most of the entries fulfill at least three of these criteria. In addition to these criteria, the combination of societal weight and academic competence has been applied as a general basis for evaluation.

Research object and time span. The research objects in the studies listed in the bibliography can be located as follows: forest industries 28 %, agriculture and forestry 17 %, forest ecosystem 15 %, forest sector as a whole 12 %, consumption of forest products 9 %, society as a whole 9 %, environment 7 % and others 3 %. The time frame of analysis is more than ten years in about 40 % of the entries, and of those, in every fourth entry a time span over 50 years is applied.

Research methods and institutions. The studies analyzing primary data (about one fifth of the entries) can be divided into two groups. Empirical methods of natural sciences have been used to study environmental change, forest ecology, and silviculture. In market research, forest ownership studies, and other studies on attitudes and values, empirical methods of social sciences have been used. The analysis of secondary data and various mathematical models form the two largest groups of methods (each about one quarter of the entries). Also, other types of modelling, mostly information systems, conceptual or theoretical models, or development theoretical analyses, have been used. In one out of ten

studies, qualitative scenario methods or Delphi technique has been used. Almost half of the studies have been done either at the Finnish Forest Research Institute, the University of Helsinki, or the University of Joensuu. Other significant institutions are the Research Institute of the Finnish Economy, the Technical Research Centre of Finland, and the National Board of Waters and the Environment.

Futures in the forest research policy. Adoption and understanding of the concepts of futures research would probably support cooperation in international research programs and in national cross-sectoral programs. Active promotion of futures research may offer opportunities in the development and coordination of research programs.

One feature of futures research is its participation in the public social discussion, and there is some need for enhancing this type of forest research. Cooperation between various disciplines and sectors is essential in futures research in order to analyze the wide and complex structures of the research object with expertise. More projects between several research institutions should be included in the field of forest research.

Science does not only need to study the means in order to support decision-making, but also to inform the decision-maker about the consequences of decisions and about the changes in the values and attitudes of the society. Forest research should not concentrate only on contracted research. The importance of basic research should be stressed, and knowledge needs also to be produced for the needs of public discussion and education. From the futures research point of view, the importance of environmental economics and political science should be emphasized. In the forest policy field, research on the political process itself should be strengthened. Studies on the effectiveness of certain policies is not enough.

Outline for the futures research project in the forest sector. For the progress and profile of forest research it would be beneficial to include an explicit futures research program in to the forest research policy. To support this main program, the futures dimension of specialized research programs could be strengthened and a network collecting anticipative knowledge could be established. The main futures research program in the forest sector could consist of three parts:

1. Threats and opportunities of the Finnish forest sector in the changing world (SWOT-analysis). The changes in demand for forest products and the values, attitudes, and needs underlying them are described using literature, research results, and an expert Delphi.

2. Scenarios of the forest sector. The statistical data and algorithms of the Global Trade Model are updated. Based on the results of SWOT-analysis, alternative scenarios are developed for the Finnish forest sector.

3. Product development program for forestry and wood industry. The aim is to promote the ability of small- and medium-sized enterprises to cope with the changes in the business environment.

1. Johdanto

1.1. Tutkimuksen tausta

Hyödyllinen tieto on useimmiten suhteessa tulevaisuuteen, mutta onko toimintaympäristön muutoksia mahdollista ennakoita? Erityistieteisiin sisältyvän ennustamis- ja kontrollipyrkimyksen lisäksi voidaan pyrkiä tulevaisuuden eri vaihtoehtojen ennakoimiseen ja nykyhetken toiminnan seurausten arvioimiseen. Tätä tutkimusaluetta luonnehditaan termeillä ”tulevaisuudentutkimus”, ”framtidssudier”, ”futures research”, ”strategic prospective” tai ”la prospective”. Uusin käännösehdotus tulevaisuudentutkimukselle on Euroopan Unionin muokkaama termi ”ennakoiva analyysi”.

Tulevaisuudentutkimuksen kasvavan tarpeen taustalla on yhteiskunnalliseen muutokseen liittyviä yleisiä tekijöitä, kuten teknologian nopeutuva kehitys, muun yhteiskunnallisen muutoksen nopeutuminen, päätöksenteon monimutkaistuminen sekä yhteiskuntien keskinäisten ja yhteiskunta-luonto -riippuvuussuhteiden syveneminen. Tämänäyttypiset kehityslinjat korostavat laajojen kokonaisuuksien hahmottamisen tarvetta.

Tulevaisuudentutkimus on vakiintumassa osaksi eurooppalaista tutkimuspolitiikkaa. Erillisten tulevaisuudentutkimuslaitosten lisäksi ennakoiva analyysi esiintyy EU:n neljännen puiteohjelman hallintonimikkeissä ja Kööpenhaminaan perustettavan Euroopan ympäristökeskuksen toimintaohjelmassa. Myös kansainvälisten metsien käyttöön liittyvien konferenssien kannalta tulevaisuutta ennakoivaa tutkimusta voidaan pitää tarpeellisenä. Suomessa tulevaisuusajattelu on viime vuosina korostunut eduskunnan, valtioneuvoston ja eri ministeriöiden tulevaisuushankkeissa. Euroopan unionin kehitysvaihtoehdot, metsäpolitiikan rooli EU:ssa ja metsäteollisuustuotteiden markkinat ovat Suomen metsäsektorin kannalta tärkeitä tutkimuskohteita.

Suomen osalta todettiin vielä vuonna 1980 tulevaisuudentutkimuksen olevan kansainvälisessä vertailussa vaatimattomalla tasolla (Suomen Akatemia 1980, s. 4). Huolimatta tulevaisuudentutkimuksen määrän kasvusta ja tason paranemisesta, vuonna 1989 todettiin yhä merkittävää kehitystarvetta. Tulevaisuudentutkimus on Suomessa ollut yleensä teknis-taloudellisesti suuntautunutta ja erityisesti yhteiskuntatieteellisen panoksen lisäämiseen on hyvät mahdollisuudet ja todellinen tarve. (Komiteanmietintö 1989, s. 29).

Suomen kannalta tulevaisuudentutkimuksen edistämistä puoltavat useat seikat (Suomen Akatemia 1980, s. 4). Suomi on pieni, tuotantorakenteeltaan suhteellisen yksipuolinen sekä ulkomaankaupasta ja kansainvälisestä kehityksestä hyvin riippuvainen maa. Suomen kansainväliset riippuvuudet lisääntyvät ja niiden luonne muuttuu. Kansainvälisten kehityslinjojen muutokset ja häiriöt vä-

littyvät nopeasti Suomeen ja niiden vaikutukset yhteiskuntakehitykseen ovat suuret. Kansallisen toimintavapauden kannalta on tärkeää pystyä varautumaan kansainvälisessä kehityksessä (mm. politiikka, talous, ympäristö) tapahtuviin muutoksiin, määrittelemään niiden aiheuttamien epävarmuustekijöiden luonne ja suuruusluokka sekä hahmottamaan käytettävissä olevia mahdollisia toimintalinjoja. Suomen ominaispiirteiden vuoksi muualla tehtyä tulevaisuudentutkimusta voidaan käyttää rajoitetusti hyväksi kansallisella ja alueellisella tasolla.

Metsäsektorilla tehtävän tulevaisuudentutkimuksen kartoittaminen on tarpeen, koska yllä mainitut perustelut liittyvät erityisen vahvoina juuri metsäluontoon, metsätalouteen, metsäteollisuuteen ja metsätuotteiden kulutukseen, joilla kaikilla on merkittävä osa suomalaisessa yhteiskunnassa ja kansantaloudessa. Poliittiset, sosiaaliset, ekologiset, taloudelliset ja tekniset muutokset kansainvälisellä ja kansallisella tasolla nivoutuvat monimutkaisesti suomalaisten arkeen, ja näiden riippuvuussuhteiden mukanaan tuomista uhkista ja mahdollisuuksista rakentuu tulevaisuus. Tulevaisuuden ”tekemisessä” tarvitaan aktiivista asennetta myös tutkimustoiminnassa.

1.2. Tutkimuksen tarkoitus

Metsäntutkimuksessa on esiintynyt tulevaisuudentutkimuksellisia piirteitä kauan. Eniten tähän on vaikuttanut puun merkittävä asema luonnonvarana ja sen useimpiin muihin hyödykkeisiin verrattuna hidaskasvuinen tuotantoprosessi, kasvu. Metsikön kiertoaika on Suomen eteläosissa 60–90 vuotta ja pohjoisosissa 100–170 vuotta. Metsätaloudessa on tämän vuoksi tarvittu pitkää aikaperspektiiviä. Tulevaisuusaspekti on ollut voimakkaasti mukana myös koko metsäsektoria käsittelevissä tai muuten monitieteisissä tutkimuksissa.

Tämän esitutkimuksen tarkoituksena on:

1. Tuottaa yleiskuvaus siitä, kuinka laajasta ja moniulotteisesta tutkimusalueesta on kysymys sekä siitä, mitä tulevaisuudentutkimuksella tarkoitetaan.
2. Selvittää, missä määrin tulevaisuudentutkimusta on tehty metsäsektorilla (metsäntutkimuksessa).
3. Arvioida, miten tulevaisuudentutkimuksen ohjaukseen tulisi ottaa kantaa metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa.

Bibliografiaan koottu tutkimusluettelo tuottaa kuvauksen metsäsektorilla tehdystä ja käynnissä olevasta tulevaisuudentutkimuksesta. Sen perusteella on mahdol-

lista arvioida metsäntutkimuksen kokonaisprofiilia tulevaisuudentutkimuksen kriteereillä tarkasteltuna sekä sitä, millaisia eroja tutkimusten tulevaisuusajattelussa on.

Metsäntutkimuksella tarkoitetaan tässä esitutkimuksessa metsäekologian, metsävarojen, metsätalouden ja metsien käytön tutkimusta sekä metsäteollisuustuotteiden tuotannon ja kulutuksen tutkimusta. Metsäntutkimukseen luetaan kuuluviksi myös tutkimus em. osa-alueiden yhteyksistä muihin luonnon tai yhteiskunnan sektoreihin sekä osa-alueisiin liittyvän politiikkaprosessin tutkimus. Tulevaisuudentutkimuksen perinteestä johtuen painotetaan erityisesti metsään liittyvän inhimillisen toiminnan tutkimista yhtenä metsäntutkimuksen osana.

Tutkimuksessa esitetään johtopäätöksiä siitä, mitä kehitystarpeita metsäntutkimuksessa on tulevaisuusajattelun alueella. Tältä pohjalta voidaan suositella mitä tulevaisuudentutkimuksen ohjelman tulisi sisältää tekeillä olevassa metsäntutkimuspoliittisessa kokonaisohjelmassa.

Bibliografiaan on koottu Suomessa tehtyjä tai suomalaisten tekemiä metsäalan tulevaisuudentutkimuksia vuosilta 1970–1994. Bibliografia sisältää pääasiassa julkisen rahoituksen turvin tehtyjä tutkimuksia, ja sen ulkopuolelle on rajattu liikesalaisuuden piiriin kuuluvat selvitykset, erilaiset toimintasuunnitelmat tai ohjelmalliset kannanotot. Liitteessä 1. on lueteltu esimerkkejä tätä varhaisemmista tutkimuksista, joissa on biologis-tekniisten tai teknis-taloudellisten piirteiden ohella ollut myös tulevaisuudentutkimusta muistuttavaa tutkimusotetta. Esimerkiksi puuston kasvun, hakkuusuunnitteen ja metsäsektorin kehityksen tutkimusta voidaan pitää aikansa metsäalan tulevaisuudentutkimukseen kuuluvina. Tulevaisuudentutkimuksen yleiskirjallisuutta ja tutkimuksia koko Suomen tulevaisuudesta on lueteltu liitteessä 2.

Tähän raporttiin on koottu työn kuluessa tietoon tulleet tutkimusraportit tai tutkimushankkeet mahdollisimman kattavasti, mutta luettelo jää välttämättä väliaikaiseksi. Tältä osin lukijalle jää mahdollisuus vertailla muita tutkimuksia alkuosan yleiskuvaukseen tai bibliografiaan. Tämä raportti on yksi puheenvuoro metsäsektorin tulevaisuudentutkimuksesta, ja sellaisena se on tarkoitettu pelkästään myönteiseksi tutkimuskentän yhteenvedoksi ja ryhmittelyksi.

1.3. Metsään liittyvä tulevaisuusnäkökulma

”Kukin työskentelee omassa karsinassaan, kasvitieteilijä omassa, ilmastotieteilijä omassa, geologi omassaan j.n.e. Moni tulee tosin tutkimuksissaan tehneeksi havaintoja naapurialoiltaikin ja päätelmiä, joiden seuraukset ulottuvat hänen »oman» tieteesnäkökulman ulkopuolelle, mutta ne jäävät usein vain erillisiksi sirpaleiksi. Moni yksityistiedekin on vielä puolestaan jakaantunut niin moneksi erikoistieteeksi, että yleiskäsityksen

saavuttaminen tämän yksityistieteenkin alalla on vaikea.” (Cajander 1916, s. VI)

Tämä toteamus asiantuntijoiden tai tutkijoiden välisistä raja-aidoista pitää paikkansa yhä edelleen. Tulevaisuudentutkimuksen yhtenä motiivina on erityistieteiden välisten raja-aitojen madaltaminen, näköalojen tarjoaminen laajempiin kokonaisuuksiin, ja uusien keskusteluyhteyksien luominen. Tieteiden erikoistuminen on nyt pidemmällä kuin se oli Cajanderin aikoihin ja näköalattomuuden ongelma vielä syvempi. Tulevaisuus on ollut metsäntutkimuksessa perinteisesti hyvin vahvasti läsnä, koska metsä tutkimuksen ja toiminnan kohteena on ihmisen perspektiivistä katsoen hyvin hidas luonnonilmiö, ja aikaperspektiivi on ollut tyypillisesti kymmenistä satoihin vuosiin. Vielä pidempiä ajanjaksoja käsitellään rutiininomaisesti lähinnä historia- ja geotieteissä. Normaalmetsämallissa ja siihen liittyvässä puuntuotannon kestävyys suunnittelussa on Suomessa jo lähes sata vuotta tähdätty ajan suhteen jatkuvaan kestävyYTEEN.

Lähes kaikessa toiminnassa tulevaisuusintressi on jossain muodossa läsnä. Tutkimuksen keinoin pyritään ymmärtämään tai selittämään kohteena olevaa ilmiötä ja usein myös ennustamaan sen tulevaa käyttäytymistä. Ennustamisen motiivina on yleensä halu kontrolloida ilmiötä tai siihen liittyvää omaa toimintaa. Tulevaisuus muotoutuu luonnonlakien ja yhteiskunnallisten säännönmukaisuuksien pohjalta, mutta tietyissä rajoissa ihminen on huomannut kykenevänsä kontrolloimaan ympäristöään. Hyödyllinen tieto liittyy tavallisesti tulevaisuuteen, ”on hyödyksi tulevaisuudessa” (DeJouvenel 1967, s. 5).

Tulevaisuusintressiä metsäntutkimuksen osa-alueilla on yleensä ajateltu edellä mainitun tieteenihanteen mukaisesti. Tavoitteena on ollut ymmärryksen saavuttaminen metsästä, teollisuudesta tai tuotteiden markkinoista ja tämän ymmärryksen välittäminen inhimilliseen toimintaan. Yhä enemmän on alettu painottaa tulevaisuudentutkimusta paitsi tieteellisin perustein tapahtuvana tutkimuksena, myös yhtenä osana yleistä asennoitumista toimintaan ja tulevaisuuteen. Suomessa metsäsektorin suuri kansantaloudellinen merkitys on korostanut aikaulottuvuuden merkitystä erityisesti taloudellisen tehokkuuden kannalta, mikä on näkynyt metsätaloudessa tyypillisesti metsänkäsittelytavoissa, hakuuupääätöksissä ja metsänuudistamisessa. Metsäteollisuuden puolella tulevaisuusintressi näkyy kuten missä yritystoiminnassa tahansa, investointeihin ja kannattavuuteen kytkeytyneenä ongelmana, kuitenkin lisättynä raaka-aineen tuotantoprosessin hitausominaisuuksilla ja ulkoisvaikutuksilla.

Tulevaisuudentutkimuksen yleisenä perusteluna voidaan pitää aikaperspektiivin laajentamista ja tietoisuuden lisäämistä nykyhetken päätösten vaikutuksista pitkällä aikavälillä. Laajentamalla ennustamiskäsitettä tulevaisuudentutkimukseksi voidaan tuottaa ymmärrystä vallitsevien olosuhteiden sisältämistä muutosmahdollisuuksista ja erilaisten päätösten ja toimintavaihtoehtojen mahdollisista seurauksista. Tätä tietoa voivat hyödyntää yksilöt, yritykset, kansalaisliikkeet, hallitukset, ammattiyhdistykset jne. Erityistieteiden sisältämät

tulevaisuusintressit eivät tuota tietoa yhteiskunnan muuttumisesta kokonaisuutena, vaan tarvitaan myös tulosten tulkintaa ja yhdistämistä yli tiederajojen. Tämä on mahdollista, jos eri alojen asiantuntijoita voidaan saattaa työskentelemään yhdessä.

Tärkeimpänä erona ”ennustamisen” ja ”tulevaisuudentutkimuksen” välillä metsätutkimuksessa voitaneen pitää ennakoinnin kohdetta: ”Ennustaminen” keskittyy (perinteisesti) biologiisiin, ekologiisiin tai taloudellisiin muuttujiin suppeassa viitekehyksessä, kun taas ”tulevaisuudentutkimus” laajentaa aluetta siihen, millaisessa vuorovaikutuksessa muuttuja-alueet ovat sekä keskenään että laajemmin inhimillisen toiminnan kanssa, yhteiskunnan tasolla. Operatiivisilla, kvantitatiivisilla ennusteilla on oma tehtävänsä tulevaisuuden tekemisessä, ja ne muodostavat yhden merkittävimmistä osista myös tulevaisuudentutkimuksesta.

Tulevaisuudentutkimuksen erityisiä perusteluja haettaessa viitataan tavallisesti seuraaviin aikamme ilmiöihin (Komiteanmietintö 1989, ss. 4-6, Meristö 1991, ja Godet 1987, s. xiv):

- **Muutosnopeudet kasvavat.** Teknisen, taloudellisen ja yhteiskunnallisen muutos on nopeutunut huomattavasti ja nopeutuu edelleen.
- **Järjestelmien monimutkaisuus lisääntyy.** Tapahtumien vaikutukset leviävät helpommin ja laajemmalle kuin ennen ja niitä on vaikeampi hallita. Ihmisen tekno- ja taloussysteemin koko suhteessa luonnon ekosysteemiin on kasvanut ja aiheuttaa suurempia ja pitkävaikutteisempia ympäristövaikutuksia.
- **Tapahtumien uutuusaste kasvaa.** Yllätyksellisyys lisääntyy ja ennustettavuus vähenee tekniikan, politiikan, talouden ja yhteiskunnan alueilla. Organisaatioiden rakenteet ja käyttäytyminen ovat hitaammin muutettavissa. Toimenpiteet on aloitettava sitä aikaisemmin, mitä hitaammin ne vaikuttavat.
- **Vuorovaikutus lisääntyy.** Kansainvälinen kanssakäyminen, arvomuutokset ja monien ihmisryhmien kasvava tulevaisuustietoisuus lisäävät tarvetta käydä yhteiskunnallista keskustelua tulevan kehityksen suuntaamisesta. Tulevaisuudentutkimus tarjoaa sekä työkaluja että oppimisprosessin erilaisten kehitysvaihtoehtojen hahmottamisessa. Muutos nähdään yhtä normaalina tilana kuin agraari- tai keräily-yhteiskuntien muuttumattomuus.
- **Tulevaisuustietoisuus kasvaa.** Ennakoivat, arvioivat ja orientoivat tehtävät lisääntyvät tiede- ja teknologiapolitiikassa. Teknologian edistäminen vaatii sijoituksia myös teknologian arviointiin. Yhteiskunnallisten muutosten nopeus ja merkittävyys lisäävät orientoivan tiedon kysyntää sekä politiikassa että kansalaisten keskuudessa. Orientoiva

tieto voi antaa vastauksia kysymyksiin muutosten suunnasta ja merkityksestä, muutosten välisistä yhteyksistä sekä muutoksiin reagoimisen vaihtoehtoista.

- **Tutkimuksen edellytykset paranevat (ainakin hitaasti).** Sekä yhteiskuntatieteellinen että luonnontieteellinen teorianmuodostus, metodit ja tilastoitettu tieto kehittyvät ja tarjoavat paremmat edellytykset systemaattisen tulevaisuudentutkimuksen harjoittamiselle.

Valtion tiede- ja teknologianeuvosto (1990) on määritellyt tulevaisuudentutkimuksen roolia sektoritutkimuksessa seuraavasti. Sektoritutkimuksen kehittämiseen liittyviä, yhteiskuntakehitykseen vaikuttavia kansallisia ja kansainvälisiä muutostekijöitä ovat OECD:n mukaan ympäristökysymykset, alueelliset muutokset ml. geopoliittiset kysymykset, maailmantalouden kehitys, demografiset muutokset, arvojen muuttuminen, tieteellinen ja teknologinen muutos, työ ja työllisyys sekä hyvinvointivaltio. Eri hallinnonaloilla on näitä tekijöitä seurattava ja niihin pyrittävä vaikuttamaan myös tieteen ja tekniikan keinoin. Samalla ne ovat tulevaisuudentutkimuksen keskeisiä kohdealueita. (Katsaus 1990... s. 24) Tiede- ja teknologianeuvosto painottaa tulevaisuudentutkimuksen ohella myös teknologiatutkimuksen ja tieteentutkimuksen roolia tutkimusaloina, jotka tuottavat tietoa kansallisen innovaatiojärjestelmän toiminnasta.

Suomalaisessa metsäntutkimuksessa tulevaisuusintressi on ollut mukana jo lähes sata vuotta, joskaan ei tarkalleen siinä muodossa kuin tulevaisuudentutkimuksessa nykyisin. Metsävarojen inventointi ja tilinpito sekä metsien käytön suunnittelu ovat muodostaneet metsäntutkimuksessa punaisen langan, jossa pitkälle tulevaisuuteen ulottuvat laskelmat ovat olennainen osa. Tätä kansantaloudellisesti tärkeää tutkimusperinnettä edustavat mm. seuraavat tutkimushankkeet ja tutkijat (Palo 1983):

- Valtakunnan metsien inventoinnin aloittaminen ja inventointimenetelmien kehittäminen (Werner Cajanus, O.J. Lakari, Yrjö Ilvessalo, Aarne Nyssönen, Pekka Kilkki, Erkki Mikkola, Kullervo Kuusela)
- Puuston poistuman arvioinnin aloittaminen ja arviointimenetelmien kehittäminen (Eino Saari, N.A. Osara, V. Pöntynen, Viljo Holopainen, Lauri Heikinheimo)
- Valtakunnallisen ”metsätaseteorian” kehittäminen (Eino Saari, Kullervo Kuusela)
- Valtakunnallisten hakkuusuunnitteiden kehittäminen (Vilho Lihtonen, Kullervo Kuusela, Aarne Nyssönen, Pekka Kilkki)

Tätä inventoinnin, kasvun ja suunnittelun tutkimuksen muodostamaa perinnettä voidaan syystä pitää ”ensimmäisen sukupolven” tulevaisuudentutkimuksena metsäalalla. Nämä tutkimussuunnat ovat säilyttäneet merkityksensä nykypäiviin asti, ja muutamia niistä polveutuvia tutkimuksia on listattu tässäkin raportissa.

Tulevaisuudentutkimus modernissa muodossaan tuli mukaan suomalaiseen metsäntutkimukseen kansainvälisten virtausten kautta sekä Ranskasta että Norjasta ja Ruotsista. Reunala (1974) sovelsi yksityismetsänomistuksen rakennemuutosta koskevassa väitöskirjassaan prospektiivijattelua Bertrand de Jouvenelin opastuksella. Reunala tiivisti kirjallisuuden pohjalta tulevaisuudentutkimuksen perusmotiivin seuraavasti:

”One reason for the rapid growth of interest in forecasting (and in other approaches of considering the future) was the increasing number of disturbances in the development of the societies (...). In the 1960s it became evident that these disturbances – like the too fast population growth, environmental deterioration, crisis of social systems, alienation and so on – were world wide and in a complicated relationship with each other, and that their free development threatened the existence of mankind (...). It was stated that mankind had arrived at a turning point, at a deadlock unique in history, where old experience, old ethics and present value systems have lost their guiding power. (...) Thus man, who had believed in his ability to create his own future, was suddenly in a situation, where he seemed to lose his vision of the future. His creative power had turned against him, he had become a prisoner of his own progress (...).”

Vuonna 1974 alkoi myös yhteispohjoismaisen Samfunn og Skog -metsäsektorimallin (SOS) rakentaminen norjalaisten, ruotsalaisten ja suomalaisten tutkijoiden voimin. Yhteistyön käynnistäjänä oli norjalainen Jørgen Randers, yksi MIT:ssä työskennelleistä Rooman klubin käyttöön tehdyn ”Kasvun rajat” -raportin kirjoittajista. Yhteispohjoismaisen mallin parametrisoiminen Suomen oloihin vaati kuitenkin muutoksia sen rakenteeseen, joten projekti jatkui oman, kansallisen Metsäsektorin suunnittelumallin (MESSU), rakentamisena. Projektin taustalla käytettiin laaja-alaista asiantuntijaryhmää, jonka tarkoituksena oli saada päätöksentekijät ja muut tutkimustulosten hyödyntäjät mukaan vuorovaikutukseen. Tutkimusraportissa (Seppälä, H.; Kuuluvainen ja Seppälä, R. 1980, s. 9 ja 29) perustellaan tulevaisuudentutkimuksellista otetta seuraavalla, edelleenkin paikkansa pitävällä tavalla:

”Metsien hyväksikäytön kestävyys ja huoli metsiemme säilymisestä ovat askarruttaneet päätöksentekijöitä likipitäen siitä asti, kun kansakuntaamme on järjestäytyneen hallintojärjestelmän päätöksillä ohjattu. (...)

Suomen metsäteollisuuden kotimaiseen raaka-aineeseen ja nykyiseen tuotantorakenteeseen pohjautuvan perustuotannon toimintaedellytykset ovat muuttumassa ja osittain jo muuttuneetkin. Kasvun rajat ovat uhkaa-

massa kahdelta suunnalta: toisaalta puuraaka-aine on käymässä niukaksi tuotannontekijäksi, toisaalta kannattavuus ja rahoitusasema ovat muodostuneet sellaisiksi, että mahdollisuudet tuotantokapasiteetin kasvattamiseen näyttävät ainakin lähitulevaisuudessa varsin rajoitetuilta. (...)

Tämä työ ei pyri antamaan oikeita ja lopullisia vastauksia edellä esitettyihin kysymyksiin. Osa kysymyksistä on sellaisia, että yhtä aikaa kaikkien ihmisryhmien kannalta oikeita ratkaisuja ei ole olemassakaan. Jotkut ratkaisut saattavat johtaa suotuisaan tilanteeseen lähimmän kymmenen vuoden aikana, mutta pitempää aikaväliä ajatellen nämä ratkaisut saattavat olla aivan vääriä.

Usein on hedelmätöntä yrittää löytää oikeita vastauksia, jos kysymykset eivät ole oikeita. Oikeat kysymykset saavat aikaan keskustelua ja asioiden pohtimista, jolloin mahdollisilla vastauksilla on merkitystä, Tämän kirjan päällimmäisenä tavoitteena onkin ennen muuta herättää keskustelua metsäsektorin tulevaisuudesta ja siihen liittyvistä vaihtoehtoista. Osaan tulevaa kehitystä emme hevin pysty vaikuttamaan, mutta monessa suhteessa Suomen metsäsektorin tulevaisuus on omissa käsissämme.”

SOS- ja MESSU-mallien mukana syntynyt tutkimusperinne jatkui IIASA:n ”Global Trade Model” -hankkeessa (GTM). Tässä mallissa systeemidynamiikka korvattiin lineaarisella ohjelmoinnilla ja siihen rakennettiin periaatteessa koko maailmanlaajuisen metsäsektorin simulointimekanismi. GTM-mallin pohjalta tehdään edelleen kehitystyötä SIMS:issä (Ruotsi) ja CINTRAFOR:issa (USA, Seattle).

Tulevaisuusintressi ihmisen metsään liittyvässä toiminnassa on viime vuosikymmeninä vahvistunut, kun on selvemmin havaittu sekä luonnon että yhteiskunnallisten järjestelmien todellinen monimutkaisuus ja hallittavuuden ongelmat. Lyhytnäköisellä toiminnalla ja siihen yhdistyneellä teknologian vaikutusvoimalla on jopa maailmanlaajuisia ympäristövaikutuksia. Saastuminen, ilmakehän lämpeneminen ja maapallon kasvipeitteen muutokset ovat olleet seurausta pienin harppauksin edenneestä kehityksestä, jonka vaikutukset ovat kertautuneet ennalta-arvaamattomiksi. Yhtenä pontimena tulevaisuudentutkimuksen perinteen syntyisessä 1940–60 -luvuilla oli juuri halu löytää tapoja ottaa päätöksenteossa ja toiminnassa paremmin huomioon niiden aiheuttamia sivuvaikutuksia. Esimerkiksi Nemetz (1992, s. 3 ja 6) tiivistää ilmiön osuvasti metsäpolitiikan alueella:

”Throughout history, forests have played a central role in the development and, indeed, survival of humankind. Despite the profound differences between the world of the twentieth century and early history, forests continue to nurture human beings - with fuels that heat our homes and fire our industry, with structural materials that transport and shelter us, and with paper that lends permanence to our transitory thoughts and endeavours. While it is difficult, if not impossible, to imagine the evolution of our

modern world without the tree and its prodigious harvest, it has become increasingly apparent in the last few decades that forests serve an indispensable function in a complex ecological system which sustains not only the human species but all life on our fragile planet.”

”Through the process of industrialization, the role of humankind has been transformed from that of a minor player in the ecological drama to one that can profoundly change, but, ironically, cannot control, the course of our global environmental future.”

Miten tulevaisuudentutkimus täydentää metsäntutkimuksen työkaluarsenaalia tai metsäsektorin jokapäiväistä toimintaa? Gray (1981) näkee siinä mahdollisuuden selvittää tehokkaammin tulevaisuuden ennakoimisesta ja siihen varautumisesta tai vaikuttamisesta. Toiseksi, tulevaisuudentutkimus voi auttaa metsäntutkimusta ymmärtämään yhteiskuntaa ja sen piirteitä kokonaisuutena sekä yhteiskunnan muuttumista esimerkiksi tietyn politiikan tai toimintalinjan seurauksena. Kolmanneksi, on mahdollista analysoida aikaisempia kriisejä tai suhdanteita ja arvioida niiden todennäköisyyttä toistua tulevaisuudessa. On tärkeää tehdä suunnitelmia siltä varalta, että yleisiin pitkän aikavälin trendeihin tulee syystä tai toisesta teräviä poikkeamia. Tulevaisuudentutkimus pyrkii vaikuttamaan kehityksen kulkuun ja siten välttämään niitä ongelmia, jotka muuten voisivat olla edessä.

Tulevaisuudentutkimus korostaa sitä, että toiminta heijastaa toimijan arvoja ja perususkomuksia, maailmankatsomusta. Sen yhteiskunnallinen funktio on pohjimmiltaan toimia keskustelun herättelijänä ja annettujen rakenteiden kyseenalaistajana edellä kuvatusta ”varovaisen ja vastuullisen” toiminnan ihanteesta lähtien. Tämä asenne tutkimukseen ja sen tuloksiin laajentaa tutkijan toimenkuvaa vielä yhdellä ulottuvuudella, velvollisuudella vaikuttaa yhteiskunnalliseen keskusteluun myös omalla äänellään, ei pelkkänä teknisenä neuvonantajana.

Tämän raportin bibliografiassa pyritään kokoamaan yhteen tietoa niistä tutkimuksista, joita metsäsektorilla on tehty tulevaisuusintressiä painottaen. Raja metsäntutkimuksen ja toisaalta muun luonnontieteellisen tutkimuksen sekä toisaalta muun taloudellis-teknisen tutkimuksen välillä ei ole selväpiirteinen. Tällä ulottuvuudella bibliografia keskittyy niihin tutkimuksiin, joissa tutkimuksen kohde on kokonaan tai merkittävältä osin metsäsektorin piirissä. Sekä edellä mainittujen rajanveto-ongelmien että esitutkimuksen rajoitettujen resurssien vuoksi on todettava, että bibliografia ei voi olla joka suhteessa täysin kattava. On todennäköistä, että siitä puuttuu joitakin metsäalan tulevaisuudentutkimuksia, ja tutkimusalueen perinteestä johtuen joidenkin tutkimusten mukaan ottaminen on tulkintakysymys. Olennaista kuitenkin on, että bibliografiaan on saatu mukaan tulevaisuudentutkimusten se ydinjoukko, joka muodostuu erilaistenkin tulkintojen leikkauksena.

Raportin sisältö on jäsennetty seuraavalla tavalla. *Luvussa 2.* tarkastellaan tulevaisuudentutkimuksen perinnettä ja määritellään perusteita bibliografian ko-

koamiselle. Luku ei pyri referoimaan kaikkia tulevaisuudentutkimukseen vakiintuneita lähtöoletuksia, koska tällöin on vaarana tarpeeton kertaus, vaan antamaan lukijalle yleiskuvan alueesta ja viittaamaan alkuperäisiin lähteisiin syvempää perehtymistä varten. *Luku 3.* luonnehtii koottua bibliografiaa kokonaisuutena ja pyrkii kuvaamaan metsäntutkimuksen piirissä tehdyn tulevaisuudentutkimuksen profiilin. *Luku 4.* esittää kuvauksen perusteella esiinnoitettavat johtopäätökset ja mahdolliset suositukset tutkimuksen suuntaamisesta. Varsinainen bibliografia on sijoitettu käytön helpottamiseksi viimeiseksi, *lukuun 5.* Avainsanahakemisto ja tekijähakemisto viittaavat bibliografian sivunumeroihin.

2. Tutkimuksen viitekehys

2.1. Tulevaisuudentutkimus

Tulevaisuus on yksi keskeisistä symboleista, joiden avulla ihmiset jäsentävät nykyhetkeään ja joka antaa merkityksiä heidän menneisyydelleen. Vaikka tulevaisuudentutkimus akateemisessa mielessä on varsin nuori hanke, ovat tulevaisuuden hahmottelu, spekulointi ja tulevien tapahtumien luotaaminen aina olleet inhimillisen toiminnan leimallisia piirteitä. Jo ihmisen säilyminen ja selviytyminen ovat itsessään riippuvaisia kyvystä tietoisesti järjestellä nykyhetken toimintaa aikaisemman kokemuksen ja tulevaisuudessa tavoiteltavien päämäärien valossa. Nykyisin tulevaisuuden hahmottamisella on tärkeä rooli laajemmassa julkisessa keskustelussa. Tulevaisuuden ennakoimiseen ja sen suunnitteluun käytetään merkittävä osuus yhteiskunnallisten instituutioiden voimavaroista. Teolliset, hallinnolliset, akateemiset ja jopa uskonnolliset organisaatiot tutkivat tulevaisuutta vakavissaan sekä oman kehityksensä että koko yhteiskunnan kehityksen takia. (McHale 1978, s. 5)

Tulevaisuudentutkimuksen sisältö muotoutuu pitkälle tutkimusperinteen sisältönä. Niiniluoto (1993, s. 13) toteaa, että tulevaisuudentutkimus on ala, jonka itseymmärrys ja käytäntö ovat olleet vahvasti riippuvaisia harjoittajiensa tieteenkäsityksistä. Lyhyen historiansa aikana se on jo ehtinyt esiintyä useissa eri muodoissa, joihin ovat vaikuttaneet luonnontieteiden ja yhteiskuntatieteiden piiristä omaksutut ajattelutavat ja metodit.

Tulevaisuudentutkimuksen alkujuuria on löydettävissä sekä Euroopasta että Yhdysvalloista. Tulevaisuudentutkimuksen alkuna kuvataan usein kuinka Ossip Flechtheim nimesi vuonna 1943 tulevaisuuskysymysten systemaattisen ja kriittisen käsittelyn ”futurologiaksi” (Flechtheim 1970, s. 8). Bertrand deJouvenel (1967, ss. 15–21) viittaa kauemmas historiaan erotellessaan ennustamisen ja ennakoinnin käsitteitä. Jo 1700-luvulla Maupertuis, Montesquieu ja Voltaire väittelivät aiheesta kirjoituksissaan. Varhaisina tulevaisuudentutkijoina voidaan pitää useita yhteiskuntafilosofeja ja utopiakirjailijoita, kuten Francis Bacon, Karl Marx, Max Weber, Aldous Huxley ja H.G. Wells. Kannattaa huomata, että tulevaisuudentutkimuksessa sanalla utopia viitataan yleensä ”hyvään tulevaisuuteen”, ei ”mahdottomaan” tai ”toteuttamiskelvottomaan” tulevaisuuteen.

Modernin tulevaisuudentutkimuksen puolestaan katsotaan alkaneen 1950-luvulla, kun skenaariokäsite otettiin käyttöön ja keskeisiä menetelmiä alettiin rakentaa systeemianalyysin ja delfoin ympärille. Keskeisiä vaikuttajia olivat Flechtheimin ohella Olaf Helmer, Theodore Gordon, Herman Kahn, Anthony Wiener ja Daniel Bell, Bertrand deJouvenel, Gaston Berger ja Robert Jungk.

Englanninkielessä tulevaisuudentutkimus on vakiintunut nimikkeille ”futures research” ja ”futures studies”. Edellistä vaihtoehtoa suositaan akateemisena terminä, kun taas jälkimmäistä sovelletaan joustavammin.

Ajatussuunnat ja vaiheet ovat yleensä hajallaan klassikkojen omassa tuotannossa, mutta tulevaisuudentutkimuksesta on julkaistu myös kokoomateoksia ja käsikirjoja. Vuonna 1978 ilmestyneessä käsikirjassa ”Handbook of Futures Research” (Fowles 1978, toim.), käydään läpi tulevaisuudentutkimuksen syntyvaiheet, yleistyminen, lähestymistapoja ja menetelmiä silloisissa muodoissaan. Valtionhallinnon näkökulmasta hyvä yleiskatsaus on Komiteanmietintö 1989:3 (Muutos, valinnat, tulevaisuus – tulevaisuudentutkimuksen edistäminen Suomessa). Historiantutkimuksen kannalta kattava esitys on Casez (1986). Tulevaisuudentutkimuksen nykyistä perinnettä selvitetään politiikan tutkimuksen näkökulmasta perusteellisesti Karjalaisen (1993) tutkimuksessa.

Suomessa moderni tulevaisuudentutkimus alkoi varsinaisesti 1970-luvulla, jolloin johdannossa mainittujen metsäalan tutkijoiden lisäksi useat yksittäiset tutkijat korkeakouluissa sekä ETLA, TASKU ja SITRA aloittivat tulevaisuus-suuntautuneen työnsä. Myös VTT aloitti 1980-luvulle tultaessa tehdä merkittävässä määrin tulevaisuudentutkimusta ja teknologian arviointia.

Suomalaista tulevaisuudentutkimusta tarkasteltiin ensimmäistä kertaa kokonaisuutena Malaskan ja Mannermaan (1985) teoksessa ”Tulevaisuuden tutkimus Suomessa”. Tulevaisuudentutkimuksen menetelmiä käsittelevät Fowlesin ohella Mannermaa (1991), Meristö (1991) sekä Vapaavuoren (1993) toimittama käsikirja ”Miten tutkimme tulevaisuutta?”, jossa useat suomalaiset kirjoittajat esittelevät nykyistä tutkimusperinnettä ja -menetelmiä. Tulevaisuudentutkimuksen seura on koonnut ja julkaissut tutkimusrekisterin suomalaisesta tulevaisuudentutkimuksesta vuosilta 1980–85 ja 1985–1995 (valmistuneet, käynnistyneet tai suunnitteilla olevat tutkimukset). (Hirsjärvi ja Remes 1986 ja Heinonen ja Hämäläinen 1992)

Yksi tapa hahmottaa tulevaisuudentutkimusta ovat eri tahoilla ja eri tarkoituksiin tehdyt ehdotukset muodollisiksi määritelmiksi. Tällaisia määritelmiä on useimmissa klassikoissa, tosin yleensä sillä varauksella että ne ovat luonteeltaan sopimuksenvaraisia tai ideaalitapausta kuvaavia. Tulevaisuudentutkimuksen vakiinnuttamiseksi on haluttu muovata myös yleisempiä määritelmiä, jotka eivät ole niin vahvasti sidottuja yksittäisen tutkijan tai ajattelijan näkemyksiin. Seuraavassa käydään läpi joitakin keskeisiä klassikoita ja uudempia yleisiä ehdotuksia tulevaisuudentutkimuksen määrittelemiseksi.

Kirjoittaessaan ”futurologiasta” 1940-luvulla Flechtheim (1970, s. 9) antoi sille vahvasti normatiivisen sisällön. Määritelmä heijastaa niitä yhteiskunnallisia ilmiöitä, jotka olivat taustalla tulevaisuudentutkimuksen syntyvaiheissa, ja joista useat tutkijat löytävät tälle tiedonalalle oikeutuksen:

”Futurologian, joka on enemmän kuin utopiaa, teknokratiaa tai kriisijohtamista, täytyy pyrkiä yhdistämään tulevaisuuden ennustaminen, suunnittelu ja filosofia yhdeksi uudeksi kokonaisuudeksi, jossa tulevaisuus-filosofiaan kuuluvat myös politiikka ja pedagogiikka.

Futurologian täytyy pyrkiä vastaamaan viiteen »haasteeseen», jotka vaivaavat ihmiskuntaa - sen täytyy pyrkiä eliminoimaan sota ja institutionalisimaan rauha, poistamaan nälkä ja kurjuus sekä vakiinnuttamaan väestön koko, voittamaan riisto ja alistaminen sekä demokratisoimaan valtio ja yhteiskunta, lopettamaan luonnon ryöstökäyttö ja suojelemaan luontoa ja ihmistä [ihmiseltä] itseltään, taistelemaan ontoutta ja vieraantumista vastaan sekä rakentamaan uusi, luova Homo humanus.”

DeJouvenel (1967, s. 16–17) puolestaan hylkää termin futurologia, koska se hänen mielestään antaa tulevaisuudentutkimukselle liian vahvan leiman tulevaisuustieteenä (nykyisin termin luoma mielikuva on päinvastainen). Hän varoittaa pyrkimästä ennusteisiin, joita pidetään sokeasti totena, tyyliin ”tiede sanoo niin”. DeJouvenel toteaa käsityksensä että termi kattaa ”forecasting” -toiminnan eri puolet muutoin hyvin, mutta antaa ymmärtää, että myös sen tulokset ovat (luonnon)tieteellisiä. DeJouvenelin mielestä tulevaisuuden tutkimusobjektit eivät ole käsitettävissä tämäläpaiseana tietona. Hän ehdottaa ”tiedon” korvattavaksi sanalla ”conjecture”, ”ajatusten tai mielipiteiden muodostaminen epätäydellisen tai epäluotettavan informaation pohjalta” (Collins Cobuild 1987, s. 296). DeJouvenel pitää tätä termiä parempana kuin ”forecast”, ”foresight” tai ”prediction”. Toinen termi, jonka deJouvenel rakensi englanninkielessä vakiintuneiden käsitteiden tueksi, on ”futurible”: älyllinen ponnistus kohti tulevaisuutta - kohti uskottavia ja kuviteltavissa olevia, nykyisyydestä polveutuvia tulevaisuuskuvia. DeJouvenel rakentaa tulevaisuusajatteluna neljälle perusoletukselle:

- 1) Mielikuvat (representations) ovat edellytys aktiiviselle toiminnalle (actions); ilman niitä olisi vain reaktiivista toimintaa (reactions).
- 2) Pitkäjänteinen, järjestelmällinen aktiivinen toiminta tähtää tulevaisuuteen sijoittuvan mielikuvan validoimiseen.
- 3) Olosuhteiden muuten pysyessä samoina, varmuus tulevaisuudesta on arvioitava aikomuksen vahvuuden pohjalta.
- 4) Ihminen, jonka toimintaa ohjaa pitkäjänteinen aikomus toteuttaa hankkeensa, osallistuu tulevaisuuden tekemiseen.

Tulevaisuudentutkimuksen vakiinnuttaessa asemaansa on Suomessakin pyritty muotoilemaan tulevaisuudentutkimukselle täsmällistä kuvausta. Suomen Akatemiassa tulevaisuudentutkimuksen edistämistä pohtinut jaosto määrittelee alueen seuraavasti (Suomen Akatemia 1980):

”Tulevaisuuden tutkimuksen voi hyvin yleisesti määritellä tieteidenväliseksi toiminnaksi, joka on suuntautunut systemaattisten tieteellisten menetelmien kehittämiseen ja soveltamiseen yhteiskunnan tulevaisuuden kehityslinjojen, -mahdollisuuksien ja -vaihtoehtojen arvioimiseksi.

Tulevaisuuden tutkimuksessa pyritään empiirisen tieteellisen tutkimuksen tärkeän tiedonihanteen - ennakoinnin - lisäksi tutkimuskohteen vaihtoehtojen kehitysmahdollisuuksien ja tavoiteltavien kehityssuuntien paikallistamiseen. Tähän pyrkimykseen liittyy kiinteästi myös toimintavaihtoehtojen arvotavoitteiden tieteellinen analyysi.

Tulevaisuuden tutkimus ei pyri yksinomaan pysyvien historiallisten kehityslinjojen löytämiseen, vaan sen arvioinnin kohteena ovat myös epäjatkuvuudet, odotettavissa olevat uudet ilmiöt ja rakenteet sekä niiden vaikutukset. Siinä oletetaan, että hankkimalla tietoa tulevaisuuden vaihtoehtoista ja mahdollisuuksista tulevaisuuden valintoihin voidaan vaikuttaa.”

Tulevaisuudentutkimuksen edistämisestä tehty komiteanmietintö (1981) muotoilee määritelmän pitkälle samalla tavalla:

”Tulevaisuudentutkimus suppeassa merkityksessä on yhteiskunnan kehitysvaihtoehtojen tutkimista ja arviointia, jolle ovat ominaisia mm. aiheiden laaja-alaisuus ja niiden rakenteiden epätäsmällisyys, pitkä tarkasteluajanjakso, kehitykseen ja päätöksentekoon liittyvät epävarmuudet, riskien hallinnan tarve, monimutkaisuus sekä arvolähtökohtien ja kansalaiskeskustelun korostaminen.”

Mannermaa (1986, 1993 s. 21) esittää lyhyen yleisen tason määritelmän, joka pitää sisällään neljä perusominaisuutta.

”Tulevaisuudentutkimus on [1] laaja-alaista [2] nykyisyyden tutkimusta [3] erityisestä tulevaisuudesta tietämisen intressistä käsin [4] tämän tietämisen kontingentti perusluonne huomioonottaen.”

Laaja-alaisuudella Mannermaa tarkoittaa monitieteisyyttä, jonka avulla pyritään saavuttamaan mahdollisimman laaja-alainen ymmärrys nykyhetkessä sijaitsevasta empiirisen tutkimuksen kohteesta. Tulevaisuudentutkimuksen tietämisen kohteena ovat itse tiedot ja niiden merkitykset inhimillisten mahdollisuuksien ja aikomusten kannalta arvioituna, ja sitä voidaan pitää osittain merkitysten antamisena eri tieteenalojen tuottamille tuloksille. Tämän muotoilun mukaan tulevaisuudentutkimuksen empiirinen tutkimuskohde on nykyhetkessä, ja se kattaa myös käytettävissä olevan historiallisen tietämyksen ja ihmisen tulevaisuutta koskevat aikomukset.

Niiniluoto (1993, s. 14) esittää tutkimuskohteen sijainnista pelkästään nykyhetkessä toisenlaisen näkemyksen: ”Vastaava väite, jonka mukaan historia-

tiede tutkii nykyisyyttä, koska menneisyys ei voi enää olla havainnon kohteena, perustuu yksinkertaistavaan empirismiin. Siinä sekoitetaan toisiinsa tutkimuskohde (menneisyys) ja väitteiden perusteluna käytettävä evidenssi (menneisyyden jäljet nykyisyydessä) [...] Jos nykyhetkeä koskevaa tietoa käydetään hyväksi tulevaisuutta koskevien väitteiden perustelemissa, nykyisyys ei muutu tulevaisuudentutkimuksen kohteeksi.” Niinluodon näkemys voidaan tulkita esimerkiksi siten, että tulevaisuudentutkimuksen tutkimuskohde (tulevaisuus) sijaitsee nykyhetken ulkopuolella, tulevaisuudessa. Intuitiivisesti tämä pitää paikkansa. Tulevaisuudentutkimuksen evidenssi ja tutkimusvälineet sen sijaan sijaitsevat nykyhetkessä. Menneisyyden jalanjälkiä vastaava evidenssi voi koostua tulevaisuuden mahdollisista astinlaudoista tai tulevaisuuteen johtavista heikoista signaaleista.

Tulevaisuudentutkimuksen kolmas perusominaisuus on Mannermaan mukaan välineellisyys. Tutkimuksen harjoittamista ohjaa aina jokin tarkoitus tai intressi – tavoitteena on vaikuttaa yhteiskunnalliseen kehitykseen hallitusten, kansanedustuslaitoksen, yrityksen, kunnan tai esimerkiksi yleisen mielipiteen muuttumisen kautta. Flechtheimin määritelmässä tämä intressi on jo valmiiksi asetettu. Arvojen rooli on tulevaisuudentutkimuksessa korostuneempi kuin yhteiskuntatieteissä yleensä. Tulevaisuudentutkimus on aina jossain määrin myös tulevaisuuden tekemistä, mistä on löydettävissä sen perimmäinen motivaatio. (Mannermaa 1993, s. 21)

Neljänneksi, tieto tulevaisuudesta on tietoa tiloista tai tapahtumista, jotka ovat riippuvaisia edeltävistä tiloista tai tapahtumista: ”Tietämisen” hetkellä tulevaisuus ei ole vielä määräytynyt. Tämä määräytymättömyys tarkoittaa samalla sitä, että eri tulevaisuudet ovat valintojen kohteena. (Malaska 1993, ss. 7–8)

Edellä esitetyt määritelmät ulottuvat ohjelmallisesta normatiivisuudesta lähestymistavan ja menetelmien kuvailuun. Mannermaan määritelmä voidaan nähdä yrityksenä lausua tulevaisuudentutkimukselle neutraali kattomääritelmä, jossa normatiivisuuden leimaa ei enää näy. Tästä johtuen Mannermaankaan määritelmä ei tarjoa suoraa vastausta kysymykseen millainen tutkimus on tulevaisuudentutkimusta, vaan se vaatii tuekseen tulkintaa tai esimerkkejä tutkimuksesta. Tulevaisuudentutkimukselle annettava sisältö on riippuvainen tulkinnoista useilla ulottuvuuksilla. ”Tulevaisuusmuoti” tiedotusvälineissä, julkishallinnossa ja yrityksissä saattaa toisinaan liittää tulevaisuudentutkimukseen virheellisiä yleistyksiä tai liian optimistisia odotuksia. Lisäksi on huomattava, että laajasti ymmärrettyä tulevaisuudentutkimuksen piiriin voidaan lukea monia käytännönläheisiä tai toimintasuuntautuneita selvityksiä ja suunnitelmia. Tässä bibliografiassa painopiste on kuitenkin enemmän tulevaisuuden tutkimisessa kuin sen tekemisessä. Seuraavassa luvussa tarkastellaan syvällisemmin sitä tulevaisuudentutkimuksen perinnettä, josta on löydettävissä yleisiä määritelmiä tarkentavaa aineista, erityisesti metsäntutkimusta ajatellen.

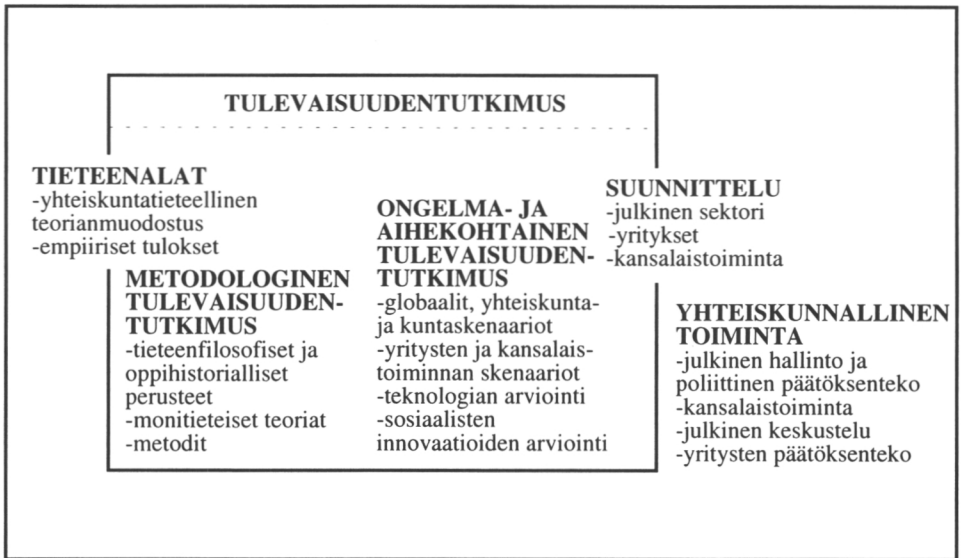
2.2. Ennakoimisesta toimintaan

McHale (1978, s. 5–9) tiivistää tulevaisuudentutkimuksen muotoutumisen nykyiselle silleen siihen muutokseen, joka on tapahtunut ihmisten aikakäsityksessä. Varhaisimmat yhteiskunnat elivät syklisen tai jaksollisen aikakäsityksen mukaisessa maailmassa, jossa ennaltatunnetut jaksot (vuodenajat, sukupolvet) ohjasivat toimintaa. Ihmisellä oli vain vähän vapautta puuttua asioiden kulkuun. Nykyinen, lineaarinen aikakäsitys pitää merkittävästi erilaisia tulevaisuuksia aivan mahdollisina ja riippuvaisina inhimillisistä valinnoista ja toimista. Tämä aikakäsitys lienee saanut alkunsa Länsi-Aasian ja Kreikan kulttuureissa. Varsinaisina vedenjakajina lännessä pidetään renessanssia, Ranskan vallankumousta ja teollista vallankumousta. Aikakäsityksen muuttuminen lineaariseksi on taustalla tulevaisuudentutkimuksen perusoletuksessa, jonka mukaan tulevaisuus on erilainen kuin nykyisyys, ja ennakoivan toiminnan avulla siihen voidaan vaikuttaa.

Useimmissa tulevaisuudentutkimuksen tieteenfilosofisissa tarkasteluissa viitataan toimintaan ja sen suunnitteluun. Tulevaisuudentutkimuksen lävistää akseli, jonka toisessa päässä on ajattelu ja toisessa toiminta. Esimerkiksi Berger (1964) lähestyy tulevaisuudentutkimusta pitkällä johdannolla toiminnan ja ajan fenomenologiaan. Godet (1993) on nimennyt yhden kirjansa tällä akselilla, ”From Anticipation to Action” - ennakoimisesta toimintaan.

Malaska ja Mannermaa (1992, ss. 41–43) sijoittavat tulevaisuudentutkimuksen yleisessä tutkimuksen ja toiminnan kentässä erikoistuneiden tieteenalojen ja suunnittelun väliin, näitä molempia sivuten. Raja tieteenaloihin ja toisaalta suunnittelun suuntaan ei ole tarkka. Huolimatta tulevaisuuden tekemisen saamasta painotuksesta, he kuitenkin rajaavat varsinaisen yhteiskunnallisen toiminnan tulevaisuudentutkimuksen ulkopuolelle.

Kuva 1. Tulevaisuudentutkimuksen sijoittuminen tutkimuksen ja toiminnan kenttään
(Malaska ja Mannermaa 1992, s. 42)

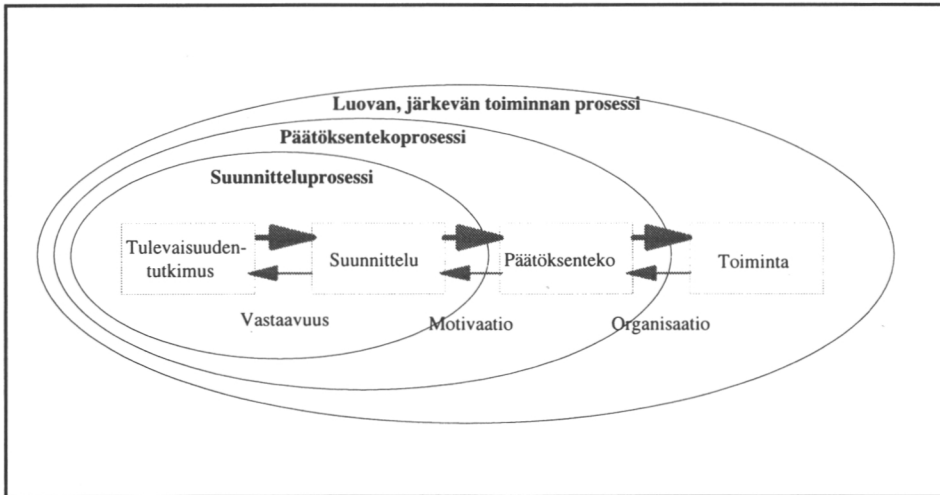


Tulevaisuudentutkimus sijoittuu yllä olevassa kuvassa tulkitsemaan tieteenalojen tuloksia ja kiinnittämään niihin merkityksiä kokonaisuuksina. Metodologinen tulevaisuudentutkimus tarkoittaa perustutkimukseen suuntautuvaa tutkimusta, joka keskittyy menetelmiin ja perustaviin rakennelmiin. Ongelma- ja aihekohtainen tulevaisuudentutkimus puolestaan vastaa soveltavaa tutkimusta.

Tulevaisuudentutkimuksen roolia toiminnan määräytymisessä on analysoinut Jantsch (1972). Hän näkee suunnittelun ja toiminnan prosessina, joka luo tulevaisuutta ja on normatiivinen. Ihminen voi ottaa vastuuta laajoihin yhteiskunnallisiin tai jopa maailmanlaajuisiin järjestelmiin vaikuttamisesta, jolloin esimerkiksi yrityssuunnitteluun tulee uusia ulottuvuuksia ja uutta perustavaa merkitystä. Jantschin tapa asettaa tulevaisuudentutkimus osaksi toimintaan johtavaa ketjua on yhdenmukainen edellä esitetyn käsityksen kanssa.

Tulevaisuuden laaja-alainen tutkiminen on osa suunnitteluprosessia, joka vuorostaan kytkeytyy osana päätöksentekoprosessiin ja se edelleen toimintaan. Jantsch painottaa sitä seikkaa, että ennakointi, suunnittelu ja päätöksenteko on ymmärrettävä inhimillisen toiminnan näkökulmasta, ei mekanistisen ongelmanratkaisun osina. (Jantsch 1972, ss. 10–14)

Kuva 2. Toiminnan rakentuminen (Jantsch 1972, s. 14).



Mekanistisella toimintamallilla (mechanistic model) Jantsch viittaa toimintaan, joka

- ottaa tavoitteensa ulkoa annettuina,
- ratkaisee vain tietyntyyppisiä ongelmia, ja
- jossa sisäinen organisaatio ei ole mukautunut toiminnan tarkoitukseen,
- toimintaa kontrolloi ulkoinen toimintapolitiikka, ja
- toiminta on ennalta ohjelmoitu tavoittelemaan annettua lopputulosta.

Vaihtoehtoinen toimintamalli, inhimillinen toiminta (human action model) puolestaan

- valitsee itse arvonsa,
- oivaltaa päämääränsä ja määrittää niiden mukaiset tavoitteet,
- pelkän ongelmanratkaisun sijasta hakee normeja ja määrittää itse toimintansa tarkoitusta,
- tavoitteet määräävät sen organisoitumisen,
- se on itseään säätelevä ja sopeuttava, ja
- ulkoisen ohjauksen sijasta toimintaa säätelee omaehtoinen toimintapolitiikka.

Näitä kahta ajattelumallia voidaan käyttää myös arvioitaessa metsäntutkimusta ja sen ohjausta: onko tutkimus ”mekaanista”, ulkoa ohjautuvaa ja kritiikitöntä; vai onko se ”inhimillistä”, arvorationaalista ja autonomista.

Jantsch (1972, ss. 14–17) erottaa inhimillisen toiminnan suunnittelussa ja toteuttamisessa kolme olennaista piirrettä, jotka erottavat luovan ja omaehtoisen toiminnan ”vanhasta”, mekanistisesta mallista. Ensiksi, ei-deterministinen ja tu-

levaisuuteen luovasti suhtautuva suunnittelu sisältää normatiivista ja arvottavaa ajattelua. Toiseksi, järjestelmän muoto ja rakenteet ovat keskeinen suunnittelun kohde, jolloin toiminta kohdistuu myös rakenteisiin eikä pelkästään järjestelmämuuttujiin. Kolmanneksi, suunnittelu sisältää kolme eri tasoa: Normatiivinen tai politiikkataso ("ought"), strategisen suunnittelun taso ("can") ja hallinnollinen tai operationaalinen taso ("will"). Näiden vuorovaikutuksesta syntyy hänen mukaansa "uusi", luova suunnittelu. Samat kolme tasoa löytyvät myös tulevaisuuden ennakoimisesta, päätöksenteosta ja toiminnasta.

Majchrzak (1984, ss. 13–18) löytää politiikan tutkimuksesta piirteitä, jotka yhdistetään yleensä myös tulevaisuudentutkimukseen ja muistuttavat Jantschin ajatuksia. Hän erottelee ensin toisistaan politiikka-analyysin (kohdentuu politiikan toteutusteknisiin kysymyksiin, suuntautuu heikosti toimintaan) ja politiikan tutkimuksen (kohdentuu politiikan valitsemisen peruskysymyksiin, suuntautuu vahvasti tulosten hyödyntämiseen toiminnassa). Majchrzak painottaa vahvasti politiikkatieteiden suunnitteluun ja ennakoimiseen liittyvää puolta: moniulotteinen tutkimuskohde, empiiris-induktiivinen tutkimusorientaatio, yhteys tutkimuksen hyödyntäjiin, arvojen eksplisiittinen mukaan ottaminen sekä yhtä hyvin tulevaisuuden kuin menneisyyden sisällyttäminen tutkimukseen.

Samalla Majchrzak esittää näkökohtia, jotka auttavat asettamaan myös tulevaisuudentutkimusta sopivaan kontekstiin. *Ensiksi, tutkimustulokset muodostavat yleensä vain osan kaikesta siitä tiedosta, jota käytetään päätöksenteossa.* Esimerkiksi eturistiriidat tai eri toimien priorisointi voivat aiheuttaa tutkimustulosten ohittamisen.

Toiseksi, kuten politiikkaa, tulevaisuuttakaan ei oikeastaan "tehdä", vaan se kasautuu tai "akkumuloituu". Kohdattavat ongelmat ovat tyypillisesti kompleksisia, vaikeita rajata ja hankalia ratkaista. Tämän takia yhteiskunnallisia kysymyksiä voidaan yleensä ratkaista tai vaikuttaa niihin muuten vain vähän kerrallaan, ja vaikuttamisen on oltava jatkuvasti tarkentuvaa tai itseään korjaavaa.

Kolmanneksi, tulevaisuuteen vaikuttamisen prosessi on yhtä kompleksinen kuin vaikuttamisen kohteena olevat itse asiat. Prosessissa on mukana useita erilaisia toimijoita, jotka ovat eri tasoilla ja kamppailevat lukemattomien vuorovaikutussuhteiden piirissä, toivottujen ja odottamattomien vaikutusten viidakossa. Tulevaisuudentutkimuksen toimintaympäristö koostuu siis kilpailevista toimintaa ohjaavista signaaleista, kompleksisista kysymyksistä, erilaisista voimavaroista ja päällisin puolin irrationaalisista päätöksentekotyyleistä. Majchrzakin realistinen suhtautuminen arkipäivän toimintaan on syytä muistaa myös tulevaisuudentutkimuksen mahdollisuuksia arvioitaessa. Suomessa on Palo (1993) soveltanut Majchrzakin (1984) lähestymistapaa tutkimuksessaan ympäristötietoisien metsäpolitiikan mallista.

2.3. Lähestymistavat ja menetelmät

Lähestymistapojen ja menetelmien osalta tulevaisuudentutkimusta luonnehtii vakiintumattomuus ja elävyys. Tutkijat saattavat olla eri tieteenaloilta, kuten biologeja, sosiologeja, taloustieteilijöitä tai insinöörejä. Erilaiset koulutustaustat ja tutkimusorientaatiot heijastuvat tutkimusprosessissa vastaavanlaisena moninaisuutena.

Suomen Akatemia (1980) erotti tulevaisuudentutkimuksesta seuraavat tutkimustyytit:

- a) Suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset ja -selvitykset.
- b) Teknis-taloudellinen ja luonnontieteellinen tulevaisuudentutkimus ja sen metodologia.
- c) Yhteiskunnan kokonaiskehitystä tarkasteleva tulevaisuudentutkimus ja sen metodologia.
- d) Yhteiskunnan sektorikohtainen tulevaisuudentutkimus.

Metsäntutkimus on perinteisesti ollut sektorisidonnaista ja sektorin sisälläkin varsin pitkälle eriytynyttä. Teknis-taloudellinen ja luonnontieteellinen tulevaisuudentutkimus ovat olleet vahvoilla metsävaroihin liittyvissä tutkimuksissa, samoin suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset. Metsäntutkimus yhteiskunnan sektorikohtaisena tulevaisuudentutkimuksena on saanut jonkin verran jalansijaa. Yhteiskunnan kokonaiskehitystä tarkastelevaa tulevaisuudentutkimusta metsäsektorilla on sen sijaan tehty vähän. Tavallinen kysymyksenasettelu on ollut se, miten yhteiskunnalliset muutokset vaikuttavat metsäsektorin toimintaan. Harvemmin kysymys on asetettu toisin päin – miten metsäsektorin toiminta vaikuttaa yhteiskunnalliseen muutokseen.

Tutkimustoiminta yleisesti voidaan jakaa neljään tyyppiin sen mukaan, onko tutkimuksen tavoitteena kohteen kuvaileminen, selittäminen, ennustaminen vai ohjelmoiminen (kontrolli). Tulevaisuudentutkimuksen eri lähestymistapoja on pyritty luokittelemaan toisaalta niiden tieteellisyyden ja systemaattisuuden, toisaalta normatiivisuuden mukaan. McHale (1978) jakaa tulevaisuudentutkimukseen kolmeen osa-alueeseen. *Deskriptiiviseen* lähestymistapaan kuuluvat luonnostelevat, spekulatiiviset, ja kuvitteelliset työtavat, kuten esimerkiksi klasisisissa utopiateoksissa. *Eksploratiivisina* McHale pitää ennusteita, jotka perustuvat metodiseen ja suhteellisen lineaariseen menneiden ja nykyisten kehityskulkujen ekstrapolointiin. Näihin nk. ”loogisiin tulevaisuuksiin” kuuluvat deterministiset sosioekonomiset ennusteet, useimmat teknologiaennusteet ja osa skenaarioista. Kolmas, *preskriptiivinen*, lähestymistapa kattaa normatiivisesti suuntautuneet tulevaisuuden projektiot, joissa asetetaan eksplisiittisesti arvoja ja niiden mukaisia valintoja tietyn halutun tulevaisuudentilan saavuttamiseksi.

Jos jakoperusteena käytetään lähestymistapojen muita ulottuvuuksia kuin positiivisuus–normatiivisuus, voidaan erilaiset lähestymistavat jakaa

Mannermaan (1991) tapaan deskriptiiviseen, skenaario- ja evoluutioparadigmaan (taulukko 1.).

Taulukko 1. Tulevaisuudentutkimuksen lähestymistavat (Mannermaa 1991, s. 328).

	Deskriptiivinen	Skenaariot	Evolutionaarinen
Tarkastelunäkökulman laajuus	Kapea-alainen	Laaja-alainen	Systeeminen
Tavoite	Ennustaminen	Vaihtoehtojen kar- toittaminen	Ennakoiminen ja murresten tunnistaminen sekä arviointi
Metodit	Pääosin kvantitatiivisia	Pääosin kvalitatiivisia	Kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia
Tieteellisyys	Tieteellisten ennustemethodien käyttö	Luovuus formaaleja metodeja tärkeämpää	Pyrkimys tieteellisyyteen teorianmuodostuksessa ja metodeissa
Asennoituminen tulevaisuuteen	Tulevaisuus on ennustettavissa	Tulevaisuuden vaihtoehtot ovat tunnistettavissa	Ennakoitavien ja ennakoimattomien vaiheiden vuorottelu
Yhteiskunnallisen muutoksen luonne	Edistys, yleensä kasvu	Edistys, katastrofit, muita näkemyksiä	Evoluutio
Soveltuvuusalue	Kvantifioitavissa olevat kohteet ei-turbulentissa ympäristössä	Periaatteessa rajaton	Inhimilliset systeemit
Aikajänne	Lyhyehkö	Vaihteleva	Vaihteleva
Tulosten luonne	Ennusteita	Mahdollisia skenaarioita tulevaisuudesta	Ennusteita ja murrensanalyysjä
Suhde empiriaan	Menneisyyden lainalaisuksien paljastaminen	Vaihteleva	Multiversaalinen todellisuuskäsitys

Tässä jaottelussa deskriptiivinen tulevaisuudentutkimus kattaa lähinnä ennusteet, joissa oletetaan menneen kehityksen jatkuvan, ja ilmiön muuttuvan tulevaisuudessaakin aikaisempien havaintojen mukaisesti. Deskriptiivistä tulevaisuudentutkimusta luonnehtii näkemys kehityksestä lainalaisuuksia tai ainakin väljemmin yhteiskunnallisia säännönmukaisuuksia noudattelevana ilmiönä. Tälle näkemykselle on ollut ominaista muutoksen tai kehityksen samastaminen edistykseen, ja se on usein konkretisoitunut esimerkiksi talouskasvun ennustamisena ja tavoitteena. (Mannermaa 1991, s. 108)

Skenaario on sekä teknokraattisesti että humanistisesti suuntautuneen tulevaisuudentutkimuksen tunnetuimpia ja yleisimmin käytettyjä menetelmiä (Heinonen 1994). Skenaariolla tarkoitetaan yleensä loogisesti etenevää tapahtumaketjua, jossa esitetään mahdollisen tulevaisuuden kehittyminen nykytilasta. Skenaarion tulisi sisältää kuvaus nykytilanteesta, toimijoista, heidän tavoitteistaan, tulevaisuuteen johtavien tapahtumien ketjusta, ja tulevaisuudessa vallitsevasta tilasta. Tavallisesti skenaarioita rakennetaan useita, ja niiden joukossa voi

olla toivottuja ja ei-toivottuja skenaarioita, todennäköisinä pidettyjä referenssiskenaarioita tai mahdollisuuksien jakauman ääripäitä etsiviä puiteskenaarioita.

Skenaarioita voidaan rakentaa monia eri menetelmiä käyttäen, mikä näkyy myös tekniikoille annetuista nimistä. Kvantitatiivisten tekniikoiden käyttäjät puhuvat yleensä skenaarioanalyysistä, kun luodaan vaihtoehtoisia ennusteita tai laskelmia lähtöoletuksia muuttamalla. Skenaarioiden kirjoitus viittaa enemmän luovaan synteettiseen prosessiin. Skenaariotyöskentelyllä tarkoitetaan päätöksentekijöiden itsensä osallistumista organisaation toimintaympäristömuutosten, toiminta-ajatuksen ja tavoitteiden hahmotteluun ja viestimiseen. Skenaariotekniikalla viitataan lukuisiin vaihteittain eteneviin menettelytapoihin.

Näin ollen esimerkiksi teollisuusjohtaja saattaa osallistua skenaariotyöskentelyyn, käyttää taustatietonaan skenaarioanalyysin tuloksia, vetää työryhmässään läpi skenaariotekniikan, ja lopuksi kirjoittaa vakavasti läpiajatellun ”tulevaisuuden käsikirjoituksen” yhtiönsä vuosikertomukseen.

Skenaarioparadigmalle on ominaista teoreettinen ja metodinen väljyys, joten siinä on mahdollista pyrkiä holistiseen ja tieteidenväliseen tutkimusotteeseen sekä yhdistellä kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia metodeja ja muuttujia toisiinsa. Skenaarioiden tarkoituksena voi olla tietyn päätöksentekotilanteen avustaminen, pyrkiminen yleisen tietoisuuden kohottamiseen tai tulevaisuutta koskevan uteliaisuuden tyydyttäminen. (Mannermaa 1991)

Muita skenaarioparadigmaan läheisesti liittyviä menetelmiä ovat delfoi-analyysi, tulevaisuustaulukkomenetelmä, tulevaisuusverstasmenetelmä, ristivaikutusanalyysi, relevanssipuu ja morfologinen analyysi.

Evolutionaarisella paradigmalla Mannermaa (1991, s. 191) tarkoittaa sitä että yhteiskunnallisesta kehityksestä on perusteltua ja hyödyllistä etsiä evolutionaarisia prosesseja, joissa stabiilin kehityksen vaiheet, murrosvaiheet ja muut yleiset muutostendenssit ovat mukana. Evolutionaarinen tulevaisuudentutkimus on saanut vaikutteita toisaalta kompleksisten epälineaaristen ja dynaamisten systeemien tutkimuksesta sekä toisaalta yleisemmästä kompleksisuuskeskustelusta.

2.4. Tulevaisuudentutkimuksen kriteerit tässä raportissa

Tulevaisuudentutkimuksen ehkä tyypillisimmät piirteet ovat tutkimuskohteen kokonaisvaltainen tarkastelu ja tarkastelun tavallista pidempi aikajänne. Metsätalous ja metsäteollisuus muodostavat sekä keskenään että osana kansantaloutta kokonaisuuden, jossa yhden osan tapahtumat yleensä vaikuttavat muihin osiin. Useimmiten on hyödytöntä ratkaista jotain osaongelmaa erillisenä, ottamatta huomioon tämän ratkaisun seurauksia muualla. Pitkä aikaväli puolestaan on tärkeä, kun tarkastellaan toisiinsa vaikuttavia asioita oloissa, joissa vaikutus-

ten siirtymisessä on pitkiä viipeitä. Metsäsektori on tyypillisesti tällainen järjestelmä. (Seppälä, Kuuluvainen ja Seppälä 1980, s. 30)

Metsäntutkimus heijastaa osaltaan samaa kompleksisuutta. Tutkimuskohteina ovat luonto, ihminen, yhteiskunta ja teknologia, sekä niiden keskenään muodostamat riippuvuussuhteet. Kaikkia osa-alueita on tutkittava muita unohtamatta – yhden elementin liiallinen korostuminen saattaa vaikuttaa haitallisesti muiden kehittämiseen (Jantsch 1978, s. 28). Samantyyppisiä asetelmia on useilla eri ulottuvuuksilla. Miten pystytään sovittamaan tasapainoisesti yhteen fyysiset tarpeet, taloudellinen toiminta, luonnonvarat raaka-aineina ja luonto elinympäristönä? Kuinka otetaan huomioon kotitalouksien, kuntien, kansantalouksien ja maailmantalouden keskenään kilpailevat intressit, tai rikkaiden teollisuusmaiden ja kehitysmaiden välinen tulonjako? Onko mahdollista tutkia metsäsystemejä tasapuolisesti niin metsänomistajien, teollisuuden, investoijien, työntekijöiden, asiakkaiden kuin tavallisten kansalaistenkin kannalta?

Oikeiden kysymysten kysyminen on tulevaisuudentutkimuksen keskeisiä tehtäviä, ja käytännössä sen tulisi näkyä luovana ja uutta etsivänä ajatteluna jo tutkimusongelmaa asetettaessa. Tutkimusprosessin ja tutkimusmenetelmien kokonaisvaltaisuus tähtää siihen, että tarkastelu on mahdollisimman monipuolinen. Eri alojen asiantuntijoita tarvitaan kyseenalaistamaan toistensa vakiintuneita ajatuskulkuja tai kangistuneita lähtöoletuksia.

Edellä kuvatusta tutkimusperinteestä (luvut 2.1–2.3) voidaan täsmentää tulevaisuudentutkimuksen neljä tärkeintä kriteeriä, joita käytetään perustana tässä raportissa metsäalan tulevaisuudentutkimuksen bibliografiaa koottaessa:

- Tutkimuksen tavoitteena on yhteiskunnan vaihtoehtoisten kehityslinjojen laaja-alainen kartoittaminen sekä epäjatkuvuuksien, uusien ilmiöiden ja rakenteiden ennakoiminen.
- Tarkastelun aikajänne on niin pitkä että se ylittää tutkimuskohteelle tavanomaisen suhdannejakson. Yhteiskunnallisten ja taloudellisten ilmiöiden osalta aikajänne on tyypillisesti kymmeniä vuosia tai enemmän, ekologisten ilmiöiden, kuten metsikön kiertoajan osalta usein vielä pidempi.
- Tutkimusote on monitieteinen tai tieteidenvälinen. Tutkimusprosessin keskeinen osa on eri alojen asiantuntijoiden välinen vuorovaikutus: tutkimusongelmat eivät rajoitu yhden tieteen tai hallinnonalan sisälle.
- Tutkimuksessa pyritään eksplikoimaan taustaoletukset ja arvolähtökohdat, edistämään kansalaiskeskustelua, sekä vaikuttamaan tulevaisuutta koskevaan päätöksentekoon.

Näitä neljää tulevaisuudentutkimuksen kriteeriä on käytetty ohjaamaan tutkimusten valintaa tähän metsäalan tulevaisuusbibliografiaan. Kunkin kriteerin toteutuminen ei ole jyrkkä kyllä/ei -kysymys, vaan niiden toteutumisasteet ovat liukuvia ja joskus tulkinnanvaraisia. Tästä syystä itse bibliografialle jää tehtäväksi tarkentaa kriteerien muodostamaa rajausta tutkimusten muodostaman esimerkkijoukon kautta. Suurin osa mukaan valituista tutkimuksista täyttää ainakin kolme yllä mainituista neljästä kriteeristä.

Tulevaisuudentutkimuksen ydin muodostuu pääasiassa tutkimuksista, joissa pyritään teknisen normin muotoiluun: jos halutaan tietynlainen tulevaisuus, niin mitä nykyhetkellä on tehtävissä asian edistämiseksi. Tämän ytimen ympärille nivoutuvat tulevaisuusajattelun toimintasuuntautuneet lievealueet kuten yhteiskuntafilosofia (mitä on syytä tavoitella) ja politiikka tai elinkeinoelämä (aktiivinen toiminta, ohjelmat).

Metsäntutkimuksessa elää vahvana arvovapaan tieteen ihanne. Yllä mainittu arvolähtökohtien eksplikoiminen, arvorationaalisuus, ei kuitenkaan ole suoraviivaisesti tämän perinteen vastainen. Arvotavoitteiden analyysi tutkimuksessa voidaan tulkita realistiseksi suhtautumiseksi arvovapauteen ja siihen missä määrin tämä arvovapaus käytännön tutkimusmaailmassa voi toteutua. Esimerkiksi tutkimusaiheen valinta, tutkimusongelman rajausta ja muotoilu, tutkimushankkeen rahoituspäätökset ja tutkimusryhmien kokoonpano ovat asioita, joissa erilaiset taustaoletukset ja arvoasetelmat saattavat ohjata tutkimusprosessia jo sen ensimmäisillä metreillä.

Tutkimustulosten arviointia ja käyttöä saattaa helpottaa, jos taustalla vaikuttavat arvotavoitteet on lausuttu ääneen edes suuntaa antavalla tarkkuudella. Tulevaisuudentutkimuksen tyypillinen piirre on pyrkimys vaikuttaa tulevaisuuteen tarjoamalla tietoa vaihtoehtoista ja päätösten mahdollisista seurauksista: tällöin on rehellistä kertoa myös vaikuttamispyrkimyksen motiivit. Sen sijaan arvovapauden ihanne on paikallaan tutkimuksessa, jossa tuotetaan ”neutraalia” tietoa, jonka käyttämisestä vaikuttamistarkoituksiin joku muu kuin tutkija itse ottaa vastuun, esimerkiksi päätöksentekijä, poliitikko, tai tutkimuksen muu tilaaja.

Tutkimusmenetelmää ei tässä yhteydessä ole valittu ensisijaiseksi kriteeriksi. Tulevaisuudentutkimukselle tyypillisten menetelmien ohella myös muita, tavanomaisia menetelmiä voidaan käyttää. Rajatapauksissa menetelmävalintaa on käytetty apukriteerinä bibliografian kokoamisessa.

Mekaanisen kriteeritarkastelun ohella on syytä muistaa yleisemmin muotoiltu periaate, jota on sovellettu muutamien tutkimusten kohdalla: ”Kun yhteiskunnallinen vaikuttavuus yhdistyy tutkimukselliseen pätevyyyteen voidaan puhua tulevaisuudentutkimuksen onnistumisesta”.

2.5. Tulevaisuudentutkimusten kartoittaminen metsäsektorilta

Metsäntutkimuksen piirissä tehtyjen ja meneillään olevien suomalaisten tutkimusten kartoittamisessa käytettiin kolmea päälähdettä: posti- ja sähköpostikyselyä, kirjallisuushakuja sekä muiden julkaisu-, kirjallisuus- ja tutkimushankelutteloiden keräämistä ja läpikäymistä. Tietoja kerättiin 1.9.–28.12.1994 välisenä aikana.

Postikyselyssä esitettiin luonnehdinnat tulevaisuudentutkimuksesta, sen tehtävistä ja tulevaisuudentutkimuksesta metsäalalla. Vastaajia pyydettiin esittämään oma näkemyksensä luonnehdintojen paikkansapitävyydestä sekä varattiin tila omalle määritelmälle tai vapaalle kommentille. Toisella sivulla pyydettiin bibliografiset tiedot omasta julkaisusta, ja kolmannella sivulla pyydettiin tietoja muista tiedossa olevista tulevaisuudentutkimuksista metsäalalla. Saatteen kanssa kyselyn pituus oli neljä sivua. Vastaajille tarjottiin mahdollisuus pyytää lomakkeita lisää Metsäntutkimuslaitoksesta tai kopioida tietojen keruusivuja tarpeen mukaan.

Postikyselyä lähetettiin 68 kappaletta metsäalan tutkimuslaitoksiin, muihin tutkimuslaitoksiin, korkeakouluihin ja niiden laitoksiin sekä potentiaalisille tutkijoille tai tutkimusten ohjaajille. Saatteessa pyydettiin välittämään lomake mahdollisimman kattavasti niille tutkijoille, jotka työskentelevät metsäalan tulevaisuudentutkimuksen parissa. Postitse saatiin 25 yhteydenottoa.

Sähköpostitse lähetettiin yhteydenottopyyntö aiheesta kansainväliselle Suomesta toimivalle ”Forest”-postilistalle. Itse kyselylomake lähetettiin sähköpostitse Metsäntutkimuslaitoksen tutkijoille sekä Tulevaisuudentutkimuksen seuran kotimaisille postilistoille Internetiin ja Teleboxiin. Saatteessa pyydettiin välittämään lomake tiedossa oleville potentiaalisille tutkijoille. Sähköpostin kautta saatiin 12 yhteydenottoa.

Kirjallisuushakuja tehtiin tieteellisten kirjastojen LINDA-keskustietokannasta, Helsingin yliopiston Metsäkirjaston FINFOR-tietokannasta sekä CD-ROM -tietokannoilta. Metsäntutkimuslaitoksen kirjasto suoritti hakuja HELKA:ssa ja CD-ROM -tietokannoissa. Koska tulevaisuudentutkimusten löytäminen yksiselitteisiä avainsanoja käyttäen ei ole mahdollista, käytettiin pääasiassa hakutermejä, jotka pohjautuivat sanoihin *tulevaisuus*, *tulevaisuudentutkimus*, *ennuste*, *ennustaminen*, *malli*, *mallintaminen* sekä vastaavat hakutermit englanniksi. Lisäksi tarkistettiin useita metsä-alkuisia hakutermejä systemaattisesti. Kirjallisuushakujen perusteella löydettiin yli puolet bibliografiaan valituista nimikkeistä.

Lisäksi käytiin läpi Metsäntutkimuslaitoksen suoriterekisteri ja hankelutellot, tutkimusraporttien kirjallisuusluetteloita ja eräitä julkaisuluetteloita.

Bibliografian tiivistelmät on kirjoitettu pääosin vastausten mukana tulleita tutkimusraportteja sekä Metsäntutkimuslaitoksen tai Metsäkirjaston kappaleita käyttäen. Jos tutkimusjulkaisuissa on ollut valmiiksi kirjoitettu tiivistelmä tai

vastaava, sitä on käytetty sellaisenaan, toimitettuna tai toimittain lyhennettynä. Muussa tapauksessa tiivistelmä on kirjoitettu julkaisun sisältöä tai sisällysluetteloa referoiden.

Bibliografian ulkopuolelle on rajattu yritysten sisäiset tutkimukset ja selvitykset sekä erilaiset toimintasuunnitelmat, toimintaohjelmat ja ohjelmaluonteiset kannanotot.¹

Bibliografia on jäsenetty maailman metsäkirjastoissa sovelletun FDC-kirjastoluokituksen mukaisesti (Forest Decimal Classification, aikaisemmin ODC). Valmiin luokituksen käyttämisessä on etuna sen vakiintuneisuus ja valmiiksi tehty tarkka jaottelu. FDC:n käyttö tässä yhteydessä toi kuitenkin esiin sen, että nimensä mukaisesti kyseessä on ensisijaisesti metsätalouden tarpeisiin suunniteltu luokitus. Metsäteollisuuden, metsäteollisuustuotteiden markkinoiden tai sektorin kokonaistarkastelun sijoittaminen luokituksen oli ongelmallista. Tämän vuoksi FDC:tä sovellettiin seuraavasti. Luokkaan 0 (Metsäkirjallisuus yleistä. Sanakirjat. Bibliografiat) sijoitettiin ne tutkimukset, jotka eivät liity suoraan metsäsektoriin. Luokkaan 6 sijoitettiin lähinnä metsätalouden tulevaisuutta käsittelevät tutkimukset. Luokkaan 7 sijoitettiin lähinnä metsäteollisuutta ja sen tulevaisuutta käsittelevät tutkimukset. Luokkaan 8 (Metsäntuotteet ja niiden käyttö) sijoitettiin toisaalta tuotantoteknologiaan ja tuotekehitykseen, toisaalta metsäntuotteiden loppukäyttöön tai kulutukseen liittyvät tutkimukset. Luokkaan 9 (Metsät ja metsätalous kansantaloudelliselta ja yhteiskunnalliselta kannalta) sijoitettiin metsäsektoritutkimukset sekä metsä- ja puutalouden kansallisen tai kansainvälisen tason tarkastelu. Luokittelu on osin keinotekoinen, ja joidenkin viitteiden voitaisiin katsoa kuuluvan useampaankin luokkaan.

¹Luettelosta on jätetty pois mm. seuraavat:

Metsätalous ja ympäristö. Maa- ja metsätalousministeriö, Metsätalouden ympäristöohjelma-työryhmän mietintö 1994:3.

Ministerikonferenssi metsien suojelemiseksi Euroopassa. Helsinki, 16.-17.6.1993. Maa- ja metsätalousministeriö.

Oksalle ylemmälle. Suomen Metsänhoitajaliiton metsä- ja ympäristöpoliittinen ohjelma. 1994.

Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Ympäristöministeriö, alueidenkäytön osasto, muistio 3/1993.

Suomen WWF:n metsäohjelma. 1994.

Villi ja vapaa metsä. Raportti Suomen metsien luontaisesta rakenteesta ja dynamiikasta sekä mahdollisuuksista kehittää luonnondynamiikkaan perustuva metsänhoitomalli. Suomen Greenpeace. 1994.

Yhdistyneiden kansakuntien ympäristö- ja kehityskonferenssi (UNCED). Rio de Janeiro, 3.-14.6.1992

3. Tulevaisuudentutkimus metsäntutkimuksessa

3.1. Yleistä

Tässä raportissa on koottu yhteen niitä tutkimuksia, joita voidaan pitää metsäalan tulevaisuudentutkimuksena. Hanke lienee ensimmäisiä, joissa on systemaattisesti haravoitu metsäntutkimusta tästä näkökulmasta.

Silmäys raportin lopussa olevaan bibliografiaan antaa metsäalan tulevaisuudentutkimuksesta yleiskuvan, jossa korostuu tutkimusaiheiden, tutkimusmenetelmien ja lähestymistapojen moninaisuus. Tulevaisuudentutkimuksen teoreettisen ja metodisen vakiintumattomuuden tai väljyyden valossa tämä ei ole yllättävää.

Bibliografiaan on luetteloitu yli sata julkaisunimikettä tai tutkimushanketta. Noin kolmasosa tutkimuksista luokittelee itsensä eksplisiittisesti ja perustellusti tulevaisuudentutkimuksiksi joko menetelmän tai tutkimusotteen perusteella. Sama määrä tutkimuksia sisältää yhtäläisyyksiä tähän ryhmään, mutta niissä ei suoraan mainita tulevaisuudentutkimusta, vaan usein käytetään vakiintuneita ennustamisen käsitteitä tai erikoisalan käsitteitä. Nämä kaksi ryhmää muodostavat tässä raportissa metsäalan tulevaisuudentutkimusten ydinjoukon, johon kuuluu sekä erityistieteellisiä tutkimuksia, metsäsektoria tai metsäsektoria ja muita sektoreita jollakin ulottuvuudella halkaisevia tutkimuksia, koko metsäsektorin tulevaisuutta koskevia tutkimuksia, että yhteiskunnan tulevaisuutta koskevia tutkimuksia, joissa metsäsektoria tarkastellaan yhtenä osana.

Selkeästi tulevaisuudentutkimuksellisten nimikkeiden lisäksi bibliografiaan on luetteloitu tutkimuksia, joissa tulevaisuusaspekti on kapeampi tai selvemmin jonkin erityistieteellisen perinteen sisään kuuluva. Näiden tutkimusten mukaan ottaminen on ollut perusteltua, koska siten voidaan varmistaa erikoistuneen tutkimuksen tuottaman tulevaisuusinformaation riittävä huomioiminen. Laaja-alaisen tai rajoiltaan liukuvien tutkimusongelmien tarkastelu on metsäalankin tulevaisuudentutkimuksessa keskeinen kriteeri, mutta puhuttaessa yhteen sektoriin liittyvästä tutkimuksesta täytyy ainakin osan tulevaisuudentutkimuksista olla tarkemmin kohdistettuja. Erityistieteellisen selittämisen, ennustamisen ja kontrollipyrkimyksen sisällyttäminen osaksi metsäntutkimuksen tulevaisuusajattelua on luonteva ratkaisu, joka samalla helpottaa tutkimuskentän näkemistä kokonaisuutena. Tutkimusotteet ja tutkimusmenetelmät eivät muodosta jyrkkärajaisia tyyppejä, vaan erot muodostuvat asteittain.

Suoritettussa kyselyssä tiedusteltiin vastaajien käsityksiä tulevaisuudentutkimuksen sisällöstä ja tehtävistä – näiden käsitysten lyhyt esittely täydentää raportin alussa esiteltyjä muodollisia määritelmiä käytännön tutkimustoiminnan

suunnasta. Esittely perustuu 25 postitse ja sähköpostitse saatuun vastaukseen, joissa asiaa oli pohdittu. Suomen Akatemian (1980) muotoilemien tutkimustyyppien merkitys tulevaisuudentutkimuksessa asetettiin vastauksissa seuraavaan järjestykseen:

1. Yhteiskunnan kokonaiskehitystä tarkasteleva tulevaisuudentutkimus ja sen metodologia.
2. Teknis-taloudellinen tai luonnontieteellinen tulevaisuudentutkimus ja sen metodologia.
3. Yhteiskunnan sektorikohtainen tulevaisuudentutkimus.
4. Suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset ja -selvitykset.

Yhteiskunnan kokonaiskehitystä tarkastelevaa tutkimusta pidettiin tärkeimpänä tulevaisuuteen varautumisen kannalta. Suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset arvioitiin pienin eroin viimeiselle sijalle; taustatutkimusten merkitys on sidoksissa tekeillä olevaan päätökseen ja sen merkitykseen. Sen sijaan erittäin tärkeänä pidettiin tutkia suunnittelun ja päätöksenteon sidonnaisuutta arvoihin ja sen vaikutusta yhteiskunnan kehitykseen.

Tulevaisuudentutkimuksen yleiset tehtävät asetettiin seuraavaan järjestykseen:

1. Tulevaisuuden mahdollisuuksien ja uhkien selvittäminen.
2. Mahdollisten, todennäköisten ja toivottavien tulevaisuudenkuvien ja skenaarioiden tuottaminen.
3. Tulevaisuudentutkimuksessa tarvittavien menetelmien kehittäminen.
4. Vaihtoehtoihin sisältyvien hyötyjen ja haittojen arvioiminen.
5. Tulevaisuudesta tietämisen perusteiden analysoiminen.
6. Tulevaisuuteen vaikuttaminen integroimalla päättäjät mukaan tulevaisuudentutkimukseen.
7. Ihmisten tulevaisuuteen suhtautumisen selvittäminen.
8. Ihmisten tulevaisuuteen suhtautumiseen vaikuttaminen.

Vastausten perusteella tulevaisuudentutkimuksen perustehtävät ovat kohdat 1. ja 2: tulevaisuuden mahdollisuuksien ja uhkien selvittäminen sekä erilaisten tulevaisuudenkuvien ja skenaarioiden tuottaminen. Näitä täydentää tarvittavien menetelmien kehitystyö, jonka todettiin olevan osa tutkimustoimintaa, ei niinkään irrallinen tehtäväkokonaisuus. Vaihtoehtoihin sisältyvien hyötyjen ja haittojen arvioimisen ja tulevaisuudesta tietämisen (tieteenfilosofisten) perusteiden analysoimisen katsottiin myös kuuluvan tulevaisuudentutkimuksen tehtävien joukkoon. Päättäjien integroiminen tulevaisuudentutkimukseen jäi tässä priorisoinnissa kuudennelle sijalle (erot olivat pieniä).

Eniten erimielisyyttä esiintyi siinä, kuuluuko ihmisten tulevaisuuteen suhtautumisen selvittäminen ja siihen vaikuttaminen tulevaisuudentutkimuksen pii-

riin. Tulevaisuuteen suhtautumisen selvittämistä pidettiin sopivampana erikoistuneiden yhteiskuntatieteiden tehtäväksi, sen sijaan syntyviä tutkimustuloksia voidaan käyttää syöttötietoina tulevaisuutta syvällisemmin ennakoivissa tutkimuksissa.

Vaikka tulevaisuuteen vaikuttamista pidetään yleisesti yhtenä tulevaisuudentutkimuksen keskeisistä tavoitteista, vastaajien mielestä ”ihmisten tulevaisuuteen suhtautumiseen vaikuttaminen” ei kuulu tieteellisen toiminnan piiriin. Parempina muotoiluina vaikuttamiselle tarjottiin objektiivisen tiedon antamista ihmisille tulevaisuuden mahdollisuuksista ja uhkista tai sen tutkimista, miten ihmiset saadaan muuttamaan käyttäytymistään tulevaisuutta koskevien arvioiden ja toiveiden pohjalta. Näiden näkemysten mukaan tutkimuksen ja poliittisen toiminnan välinen ero tulisi edelleenkin säilyttää. Ongelmaksi jää tiedon ja arvioiden objektiivisuuden tosiasiallinen aste.

Kyselyssä tiedusteltiin käsityksiä myös metsäalan tulevaisuudentutkimuksen sisällöstä. Erilaisina tutkimustyypeinä annetut seitsemän vaihtoehtoa asetettiin hyvin pienin eroin seuraavaan järjestykseen:

1. Luonnontieteellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus.
2. Metsäsektorin tarkastelu koko yhteiskunnan tulevan kehityksen osana.
3. Yhteiskuntatieteellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus.
4. Teknis-taloudellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus.
5. Metsäsektorin osien (metsä, metsätalous, metsäteollisuus, metsäntuotteiden kulutus) tulevaisuuden kehitysvaihtoehtoja tarkasteleva tutkimus.
6. Suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset ja -selvitykset muille sidosryhmille tai kansalaisjärjestöille.
7. Suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset ja -selvitykset metsäsektorin sisäisille eturyhmille.

Lähes kaikki vastaajat pitivät neljää ensimmäistä tutkimustyyppiä metsäalan tulevaisuudentutkimukseen kuuluvina. Luonnontieteellinen tutkimusote näyttää olevan metsäntutkimuksessa niin vahva, että se ohittaa merkitykseltään jopa metsäsektorin tarkastelun koko yhteiskunnan tulevan kehityksen osana. Kuten yleisen tulevaisuudentutkimuksen kohdalla, metsäntutkimuksessakin suunnittelun ja päätöksenteon taustatutkimukset saivat pienimmän painoarvon; metsäsektorin ulkopuolisille sidosryhmille tuotettavat taustatutkimukset ohittivat metsäsektorin sisäisten eturyhmien tueksi tehtävät selvitykset.

Vastauksissa todettiin tutkimustyypeistä puuttuvan kokonaan yritysten ja yhteisöjen pitkän ja keskipitkän aikavälin suunnittelu sekä metsäalan muut maakunnalliset ja valtakunnalliset suunnitelmat. Tämän tyyppinen toimintasuuntautunut tulevaisuudentutkimus rajattiin tässä raportissa kartoituksen ulkopuolelle toisaalta liikesalaisuus- ja muiden julkisuusnäkökohtien, toisaalta esimerkiksi toimintaohjelmien metsä- tai yhteiskuntapoliittisen luonteen vuoksi. Tavoitteena oli kartoittaa tulevaisuudentutkimusta tieteellisin perustein tehtävässä muodossa.

Vastauksissa muotoiltiin myös seuraavanlaisia määritelmiä metsäalan tulevaisuudentutkimukselle:

”Tulevaisuudentutkimus metsä- kuten muillakin aloilla on tulevaisuutta koskevan intuitiivisen tai muun tietämyksen keräämistä, kriittistä analysointia, luovaa syntetisointia ja systemaattista esittämistä.”

”Tulevaisuuden tutkimus metsäalallakin voidaan käsittää 1) vaihtoehtoisten tulevaisuuden mallien hahmottamiseksi ja 2) vaihtoehtoisten tulevaisuuksien todennäköisyysarvioiden laatimiseksi. Futurologia jatkaa siitä, mihin suunnitteli lopettaa – eräänlainen tunnustelijan rooli.”

”Yhteinen nimittäjä tulevaisuudentutkimukselle on tarkasteltavan ajan pituus, joka on useita kymmeniä vuosia eteenpäin. Lisäksi tulevaisuudentutkimukselle on tunnusomaista vaihtoehtojen kartoittaminen ja monien mahdollisten tulevaisuuden kehityskulkujen huomioiminen.

Talous-, kansantalous- ja markkinointitieteissä pyritään myös ”katsomaan” ”tulevaisuuteen”. Niitä ei silti ole syytä lukea osaksi tulevaisuudentutkimusta, muuten siitä tulee hyödytön, liian kaikenkattava termi.”

Edellä olevat kolme selkeää kuvausta yhdessä kattavat hyvin sen tulevaisuudentutkimusotteen, jota luvussa 2. pyrittiin kuvaamaan kirjallisuuden pohjalta. Tarkentavaa näkemystä edustaa todennäköisyysarvioiden voimakkaampi mukaan ottaminen, mikä viittaa metsäntutkimuksen juurille luonnontieteisiin ja matemaattisten menetelmien soveltamiseen. Tärkeä on myös kolmannen määritelmän korostama ero lyhyen aikavälin suhdanne-ennusteisiin tai hyvin kapea-alaiseen tarkasteluun. Tulevaisuudentutkimus on saatavissa olevan, tulevaisuuden kannalta hyödyllisen tiedon keräämistä, analysoimista, yhdistämistä ja systemaattista esittämistä.

3.2. Tutkimuskohteet

Bibliografiassa on 108 ensisijaista viitettä. Julkaisuviitteiden lisäksi mukana on kuitenkin kokonaisia tutkimusohjelmia, joita ei seuraavissa kuvissa ole erikseen painotettu. Tällaisia ohjelmia, joiden julkaisutuotantoa on vaikea jakaa metsäalan tulevaisuudentutkimukseen ja muuhun tutkimukseen ovat Happamoitumistutkimusprojekti (HAPRO), Suomalainen ilmakehänmuutosten tutkimusohjelma (SILMU), Metsätalouden laskentamalli (MELA) ja Metsien terveydentilan tutkimusohjelma. Joistakin tutkimusohjelmista puolestaan on mukana useita julkaisuja, jolloin ohjelma on edustettuna viitteissä niiden kautta. Tällaisia ovat

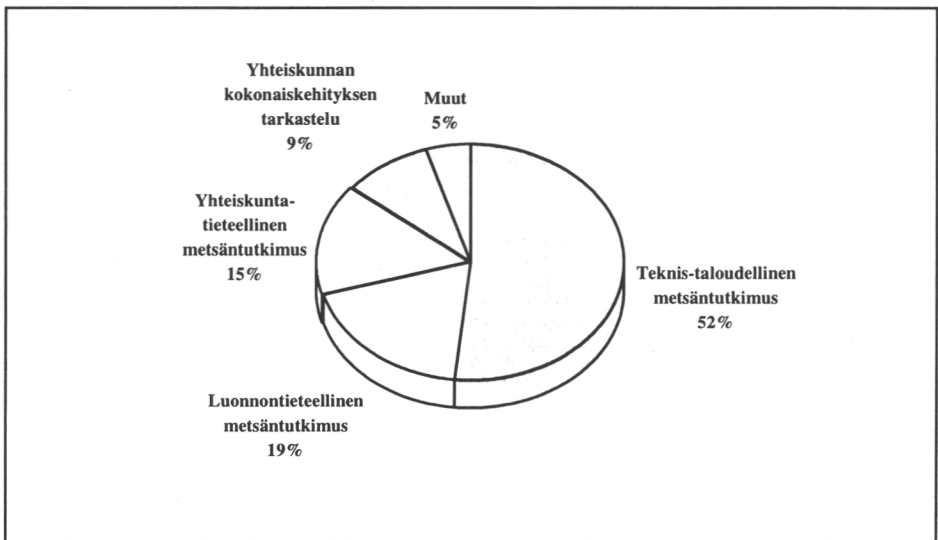
ETLA:n projekti Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus, Metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelma (SYTYKE) ja Joensuun yliopistossa koordinoitu metsäekosysteemimalli. Oman hankaluutensa asiaan tuo hankkeiden sisäkkäisyys, viimeksi mainittu on osa SILMU:n tutkimuskokonaisuutta.

Edellä esitetystä metsäalan tulevaisuudentutkimuksen luokittelusta neljä ensimmäistä tutkimustyyppiä muodostavat jaon, jossa ei ole kovin paljon päällekkäisyyttä:

1. Luonnontieteellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus
2. Metsäsektorin tarkastelu koko yhteiskunnan tulevan kehityksen osana
3. Yhteiskuntatieteellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus
4. Teknis-taloudellinen tulevaisuussuuntautunut metsäntutkimus

Tässä bibliografiassa noin 95 % viitteistä sopii johonkin näistä luokista vallitsevan tutkimusotteensa mukaan (kuva 3.). Lisäksi on mukana joitakin tutkimuksia, jotka liittyvät joko menetelmien arviointiin, teknologian arviointiin tai yritys-toimintaan yleisesti.

Kuva 3. Metsäalan tulevaisuudentutkimuksen jakauma bibliografiassa pääasiallisen lähestymistavan mukaan.



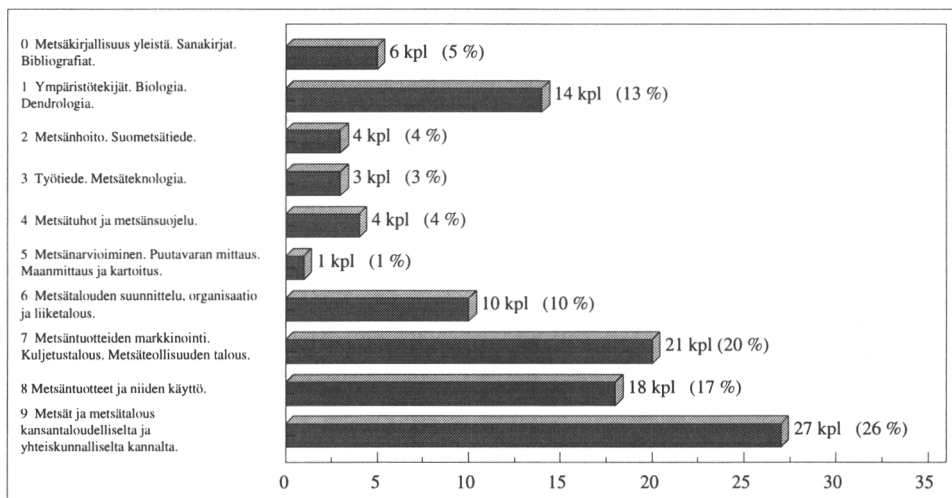
Suurimman ryhmän, noin puolet viitteistä, muodostaa teknis-taloudellinen metsäntutkimus, johon sisältyy suurin osa metsäteollisuutta ja metsätaloutta käsittelevistä tutkimuksista sekä metsäsektorimallit. Selkeimmin tulevaisuudentutkimuksena voidaan pitää tässä ryhmässä MESSU-malliin liittyviä tutkimuksia, IIASA:n Global Trade Modeliin liittyviä tai sitä hyödyntäviä tutkimuksia sekä metsätalouden suunnitteluun liittyvää MELA-hanketta.

Luonnontieteellinen metsäntutkimus muodostaa noin viidesosan viitteistä, ja siitä pääosa liittyy ympäristönmuutoksen ja sen vaikutusten tutkimukseen sekä metsänhoitoon. Yhteiskuntatieteellinen metsäntutkimus on tutkimustyyppinä tulkinnanvaraisin, ja tässä jaossa siihen on tulkittu kuuluviksi mm. metsien käyttöön liittyvien arvojen tarkastelu, työllisyystutkimuksia ja joitakin erillisiä aiheita kuten etiikka tai kulutustottumukset.

Tulevaisuudentutkimuksen keskeinen tutkimustyyppi, yhteiskunnan kokonaiskehityksen tarkastelun ja sen metodologian tyyppisiä tutkimuksia on bibliografiassa noin kymmenesosa, mikä oli ennako-odotusten valossa kohtuullinen määrä. Näiden tutkimusten syvällisyys ja laaja-alaisuus vaihtelee ryhmän sisällä voimakkaasti. Esimerkkeinä tästä ryhmästä voidaan mainita Suomi-skenaariot, Maanantaiseuran raportti Metsän tulevaisuuskuvia, Karjalaisen (1993) tutkimus Markkina-Suomesta Luonnon-Suomeen sekä Raumolinin (1984) ja Heikinheimon (1987) tutkimukset. Tämän tutkimustyyppin keskeisenä ongelmanmuotoiluna voidaan pitää kysymystä ”miten metsäsektorin toiminta vaikuttaa yhteiskunnalliseen kehitykseen”, ei kysymystä ”miten yhteiskunnallinen kehitys vaikuttaa metsäsektorin toimintaan”.

Bibliografian viitteet jakautuvat Forest Decimal Classification -kirjasto-
luokituksen mukaan seuraavasti. Selvästi eniten viitteitä sijoittuu FDC-luokkaan 9 (Metsät ja metsätalous kansantaloudelliselta ja yhteiskunnalliselta kannalta), noin neljäsosa viitteistä. Tämän luokan suuri paino heijastanee metsäteollisuuden ja metsäsektorin merkitystä Suomen kansantaloudessa. Luokkiin 7 (”Metsäteollisuus”) ja 8 (”Tuotantoteknologia, tuotekehitys ja loppukäyttö”) sijoittuu noin kumpaankin noin kuudesosa viitteistä, ja niitä seuraa ympäristötekijöiden tutkimus (luokka 1; noin 13 %). Ympäristötutkimuksen sama paino osuu hyvin yhteen tulevaisuudentutkimuksen yleisen tunnuspiirteen, nykyhetken inhimillisen toiminnan seurausvaikutusten arvioinnin, kanssa. Metsätalouden suunnittelu, organisointi ja liiketalous (luokka 6) sisältää noin kymmenesosan viitteistä. Ryhmän suhteellinen pienuus johtuu osaltaan siitä, että esim. metsänomistuksen rakennemuutostutkimukset on sijoitettu luokkaan 9.

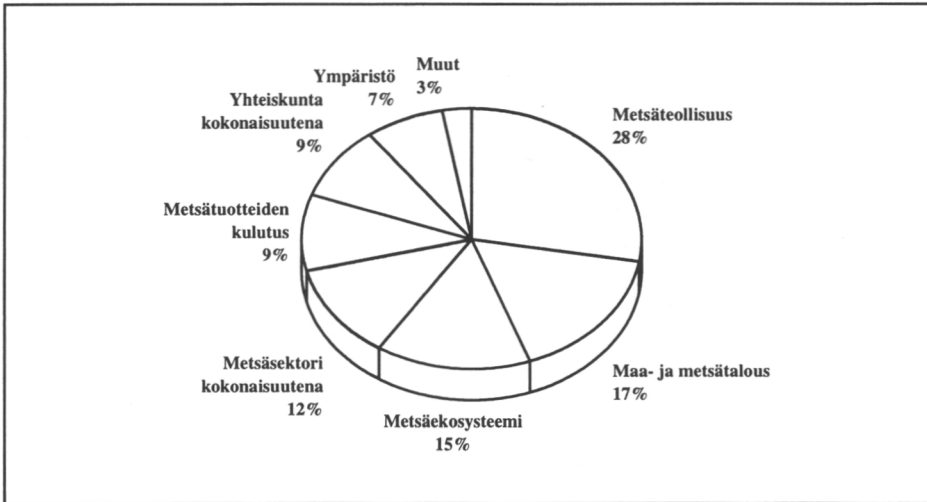
Kuva 4. Viitteiden jakauma bibliografiassa FDC-luokittain.



Hajaviitteistä koostuvat luokat 2, 3, 4, ja 5, joihin sisältyvät metsänhoito, metsäteknologia, metsätuhot ja metsänarvioiminen. Viitteiden vähäisyys tässä bibliografiassa liittyy rajanvetoon toisaalta soveltavan luonnontieteen tai erikoistuneen suunnittelutieteen ja toisaalta kokonaisvaltaisen tulevaisuudentutkimuksen välillä. Näiden luokkien pieni paino viittaa kyseisten tieteiden selkeästi rajattuun tutkimuskohteeseen, jossa arvokysymykset, tieteiden väliset ongelma-alueet tai yhteiskunnan tulevaisuuteen vaikuttaminen eivät ole ensisijaisen keskeisiä.

Kirjastoluokituksen voi kääntää selkokielelle kuvan 5. mukaisesti. Lähes puolet bibliografiaan valituista tutkimuksista (45 %) kohdistuu pääasiassa maa- ja metsätalouteen sekä metsäteollisuuteen. Toinen puoli jakaantuu melko tasaisesti ympäristön, metsäekosysteemin, yhteiskunnan, metsäsektorin, ja metsäteollisuustuotteiden käytön välillä.

Kuva 5. Viitteiden jakauma bibliografiassa tutkimuskohteen mukaan.



Edellisen kuvan jaottelussa on käytetty seuraavia tulkintoja. Ilmastonmuutoksen perustutkimus kuuluu ryhmään ”ympäristö”. Ilmastonmuutoksen vaikutukset metsäekosysteemiin tai puiden sopeutuminen muutokseen kuuluvat ryhmään ”metsäekosysteemi”. ”Maa- ja metsätalouteen” on laskettu myös metsänomistuksen rakennemuutoksen tutkimus ja raakapuumarkkinat. ”Metsäteollisuus” sisältää kemiallisen ja mekaanisen metsäteollisuuden kannattavuuteen, kilpailukykyyn ja strategioihin liittyvän tutkimuksen sekä puunhankinnan. ”Metsätuotteiden kulutus” -ryhmään on laskettu markkinatutkimus, ympäristömerkintä ja paperin kierrätys. ”Metsäsektori kokonaisuutena” sisältää tutkimukset, joissa on tarkasteltu suomalaista tai kansainvälistä metsäsektoria tai sen poikkileikkausta merkittävän aihepiiriin, esimerkiksi työllisyyden suhteen. Myös metsäklusterin tutkimus on tulkittu metsäsektorin tutkimukseksi. Sen sijaan metsäklusterin osien tutkimus on eritelty muiden tutkimuskohteiden tavoin. Esimerkiksi rakennusteollisuus ja graafinen teollisuus sisältyvät metsäteollisuustuotteiden loppukäyttöön (”kulutus”). ”Yhteiskunta kokonaisuutena” sisältää tutkimuksen jossa metsäsektoria tarkastellaan osana laajempaa yhteiskunnallista tai kansallista kokonaisuutta. Tutkimuskohteisiin ”Muut” on luettu tutkimusmenetelmiä arvioivat viitteet FDC-luokasta 0.

3.3. Tulevaisuuskäsitys ja aikajänne

Tulevaisuuskäsitystä käytettiin valintakriteereiden osana metsäalan tulevaisuudentutkimusta kartoitettaessa. Tutkimuksen tavoitteena tulisi olla yhteiskunnan vaihtoehtoisten kehityslinjojen kartoittaminen sekä epäjatkuvuuksien, uusien ilmiöiden ja rakenteiden ennakoiminen. Lisäksi tarkastelun aikajänneen pitäisi olla pitkä – sen pitäisi ylittää tutkimuskohteelle tavanomainen suhdannejakso.

Tulevan kehityksen vaihtoehtojen ennakoiminen vaatii perehtymistä aikaisempaan kehitykseen. Tämän vuoksi bibliografiaan on otettu mukaan myös sellaisia tutkimuksia, joiden pääpaino on historiallisen kehityksen tarkastelussa, kuitenkin siitä oletuksesta lähtien, että tarkastelun tavoitteena on ollut auttaa tulevaan kehitykseen vaikuttamisessa. Tutkimuksissa on asetettu seuraavanlaisia tavoitteita:

- historian kuvaus
- nykytilan kuvaus
- ennustaminen, projisointi
- vaihtoehtojen kartoittaminen
- murrosten tunnistaminen ja arviointi

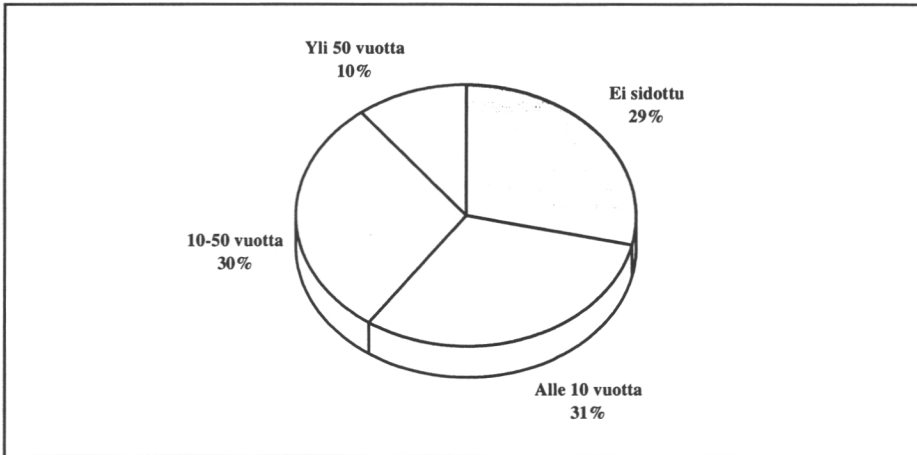
Varsinkin kirjallisuus- tai tilastoaineistoihin perustuvissa tutkimuksissa varsinainen tulevaisuuden ennakoiminen saa pienemmän painon kuin historian ja nykytilan kuvaus. Poikkeuksen muodostavat laaja-alaiseen yhteiskuntakehityksen arviointiin pyrkivät sekundaarimateriaaliin pohjautuvat analyysit. Haastattelu- ja kyselyaineistojen tavanomaisenkin tilastollinen analyysi näyttää antavan jo enemmän mahdollisuuksia tulevaisuudennäkymien ja kehitysvaihtoehtojen ennakoimiseen sen pohjalta, miten tulevaisuus nähdään tai millaisia aikomuksia tulevaisuuden suhteen esiintyy.

Jos bibliografiaa arvioidaan kokonaisuutena, näyttää siltä että vaihtoehtoisten tulevaisuuksien idea on tutkimusmenetelmiä yhdistävä tekijä. Piste-ennusteiden laskeminen ja aikaisemman kehityksen projisointi tulevaisuuteen on korvattu vähintään vaihtoehtoisilla laskelmilla ja vaihtoehtoisilla trendiarvioilla. Deskriptiivinen tulevaisuudentutkimus ja skenaarioiden käyttäminen sisältävät useimmiten ajatuksen epäjatkuvuuksien olemassaolosta ja siitä, että ennalta määräytymättömään tulevaisuuteen on mahdollista jossain määrin vaikuttaa. Sen sijaan Mannermaan (1991) esittämää evolutionaarista tulevaisuudentutkimusta metsäalalla ei juuri esiinny, lukuunottamatta perinteisin tutkimusottein tehtäviä rakennemuutostutkimuksia.

Tutkimusten tulevaisuuteen suunnatun tarkastelun aikajänne vaihtelee (kuva 6.). Yli kymmenen vuoden aikajänneellä asioita tarkastellaan noin 40 %:ssa tutkimuksista, niistä neljäsosassa aikajänne on yli 50 vuotta. Tieteellisen ennakoitavuuden yläraja näyttää asettuvan mallintamiseen pohjautuvassa

metsäntutkimuksessa noin sataan vuoteen. Useiden vuosisatojen tai vuosituhansien käsittelyyn sovelletaan verbaalisen analyysin keinoja.

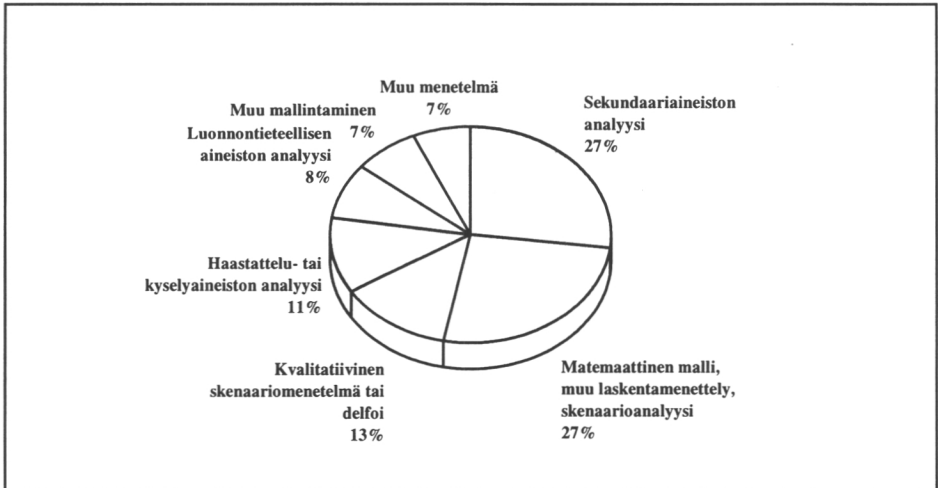
Kuva 6. Viitteiden jakauma bibliografiassa tarkastellun tulevaisuuden aikajänteen mukaan.



3.4. Tutkimusmenetelmät ja tulostyytit

Tutkimusmenetelmien kirjo bibliografiassa on laajahko (kuva 7.). Eniten tutkimuksissa on hyödynnetty sekundaariaineiston analysoinnin ohella joko matemaattisia malleja, ohjelmointia tai muita laskentamenettelyjä. Tähän ryhmään on laskettu mukaan myös ekonometriset tai tilastolliseen päättelyyn perustuvat ennusteet. Muita malleja ovat erilaiset tietojärjestelmät, käsitteelliset tai teoreettiset mallit ja kehitysteoreettiset analyysit ilman varsinaisia laskentavaiheita. Mallintamisen piirteitä esiintyy luonnollisesti myös muissa menetelmäryhmissä, mutta yleensä vain tutkimuksen viitekehysten tai vastaavan muotoilussa.

Kuva 7. Viitteiden jakauma bibliografiassa pääasiallisen tutkimusmenetelmän mukaan.



Toisen suuren ryhmän muodostavat ne tutkimukset, joissa pääasiallinen tutkimusmenetelmä on ollut kirjallisuus- tai tilastoaineiston analyysi. Tähän ryhmään on laskettu yleistajuiset artikkelit, joiden perustana olevaa tutkimusta ei kirjoituksessa ole dokumentoitu. Myös lukuisat toimintaympäristön tai kilpailuympäristön analyysit hyödyntävät pääasiassa sekundaarilähteitä, kuten esim. Euroopan unioniin liittyvät tutkimukset.

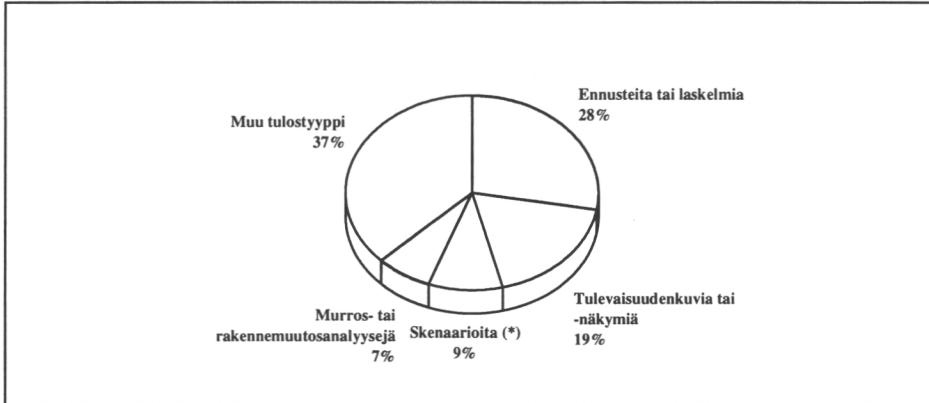
Primääriaineistoa käsitteleviin menetelmiin perustuvat tutkimukset on ryhmitelty karkeasti kahteen ryhmään. Empiirisiä luonnontieteellisiä menetelmiä käytetään ympäristömuutosten tutkimuksessa, metsäekologiassa ja metsänhoidossa. Markkinatutkimukset, metsänomistajatutkimukset ja muut asennetutkimukset puolestaan soveltavat yhteiskuntatieteiden empiirisiä menetelmiä.

Skenaariomenetelmiä tai delfoita käytettiin reilussa kymmenesosassa bibliografian tutkimuksista. Ryhmän kokoa pienentää se, että useimmat laskentamenettelyin tehdyt erityiskysymyksiin kohdenneet skenaarioanalyysit on laskettu matemaattisten mallien ryhmään. Varsinaisilta skenaariomenetelmiksi laskettavilta vaaditaan muuten yleisten vaihtoehtoisten ennusteiden tai laskelmien lisäksi myös laajempi tulosmuoto, jossa tapahtumien käsikirjoitusmainen muoto on selvästi esillä. Lukuisille eri skenaariotekniikoille tässä ryhmässä on yhteistä se, että tavoitteena on kuvata tutkimuskohteen vaihtoehtoisia polkuja nykyhetkestä tulevaisuuteen käyttäen apuna kehitykseen vaikuttavien toimijoiden pyrkimyksiä. Ryhmään ”muut menetelmät” kuuluvat mm. teknologian kehitysohjelmat ja useita erityyppisiä menetelmiä sisältävät hankkeet.

Menetelmien ryhmittelyä seurailee myös tutkimustulosten raportointimuoto. Kvantitatiiviset ennusteet tai laskelmat muodostavat selkeästi erottuvan ryhmän, samoin skenaariot. Perinteisempää ja varovaisempaa tulevaisuuden ennakointimuotoa edustavat tulevaisuudenkuvat tai tulevaisuudennäkymät, joissa

hahmotellaan yleisiä kehityslinjoja tai ”nähtävissä olevaa tulevaisuutta”. Murros- tai rakennemuutosanalyysijä on karkeasti yhtä paljon kuin skenaarioita. Tämä tulostyyppi on osin tulkinnanvarainen ja sen sisällä esitysmuotojen välillä on eroja.

Kuva 8. Viitteiden jakauma bibliografiassa tulosten muodon mukaan. (* Skenaariot, joissa kuvattu lähtötila, toimijat tavoitteineen, tapahtumien kulku ja lopputila.)



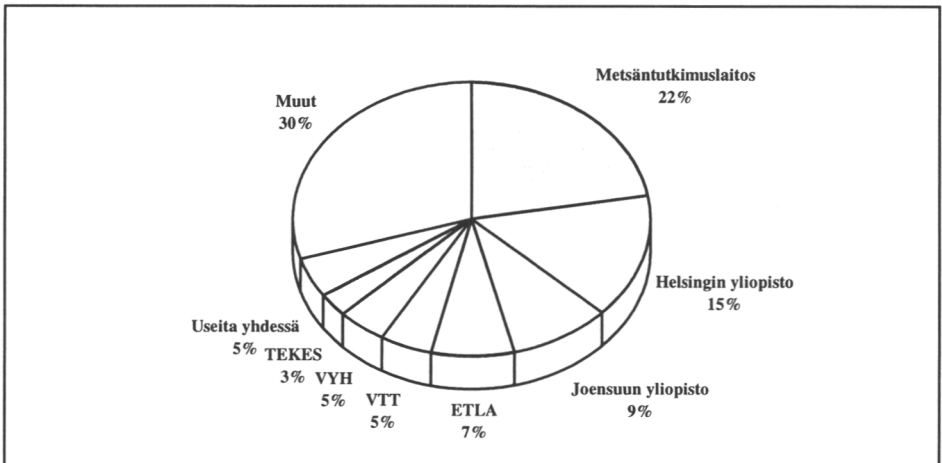
Tulevaisuudentutkimuksen tyypilliset tulosmuodot (skenaariot, tulevaisuudenkuvat tai murrosanalyysit) muodostavat noin kolmanneksen (35 %). Erilaisia vaihtoehtoisia ennusteita ja laskelmia on vajaa kolmannes (28 %). Tulosmuotojen hajanaisuus näkyy ryhmän ”muu tulostyyppi” suuruutena (yli kolmasosa). Tähän ryhmään kuuluu järjestelmän, mallin tai teorian rakentamisen tyyppisiä tuloksia ja strategiasuosituksia. Suuren osan ryhmästä muodostavat ne tutkimukset, joissa pääpaino oli nykyhetken tai historiallisen kehityksen kuvaamisessa.

Tulostyyppien kolmijako antaa kuvan bibliografian laatimisessa käytettyjen tulevaisuudentutkimuksen kriteereiden toimivuudesta. Näyttää siltä, että tutkimustulosten mukaan arvioituna mukaan on valittu kolmasosan verran selkeästi kvalitatiivisen tulevaisuudentutkimuksen perinteeseen kuuluvia tutkimuksia ja toinen kolmasosa tulevaisuusorientoituneita kvantitatiivisia tutkimuksia. Viimeinen kolmannes sisältää historian ja nykyhetken yleisiä kuvauksia sekä yksittäisiä tutkimuksia joiden tulokset auttavat välillisesti tulevaisuuden vaihtoehtojen ennakoimisessa.

3.5. Tutkimuslaitokset

Bibliografian tutkimuksista lähes puolet (46 %) on tehty joko Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston tai Joensuun yliopiston piirissä (kuva 9.). Lisäksi nämä instituutiot ovat mukana yhteishankkeissa. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus vastaavat yhdessä yli kymmenesosasta bibliografian tutkimuksista. Tämä osuus on merkittävä ja heijastanee toisaalta näiden tutkimuslaitosten ehkä laajempaa perinnettä tulevaisuudentutkimuksessa, toisaalta metsäsektorin sidoksia teollisuuden ja elinkeinoelämän suunnassa. Vesi- ja ympäristöhallitus on mukana noin 5 % osuudella. Teknologian kehittämikeskuksen osuus tutkimusten rahoituksesta on todellisuudessa suurempi kuin suorituspaikkajako antaa ymmärtää. Samantapainen tilanne on Suomen Akatemian suhteen, jonka rahoitus näkyy tutkimuslaitosten suorituksina. Muita suorituspaikkoja ovat mm. Euroopan metsäinstituutti, muut korkeakoulut, kauppa- ja teollisuusministeriö, opetusministeriö ja konsulttiyritykset.

Kuva 9. Viitteiden jakauma bibliografiassa suorituspaikan mukaan.



4. Johtopäätökset

4.1. Tulevaisuus metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa

Vuonna 1985 valmistuneessa edellisessä metsäntutkimustoimikunnan mietinnössä metsäntutkimukselle asetettiin seuraavat vaatimukset, joita nykyinen toimikunta pitää edelleen ajankohtaisina (Metsäntutkimuspoliittinen ohjelma... 1994):

1. Tutkimuksen tulee olla tieteellisesti korkeatasoista.
2. Tutkimuksen on tuotettava riittäviä kokonaisuuksia koskevaa tietoa metsätalouden tarpeista lähtien.
3. Käyttöön jo otettujen menetelmien tutkimuksen lisäksi on pyrittävä ennakoimaan kehitystä siten, että tulevaisuuden ongelmien kannalta tärkeät tutkimusaiheet tulevat ajoissa pohdittaviksi ja tietoa tulee hankituksi etukäteen erilaisten päätösvaihtoehtojen keskinäistä arviointia varten.
4. Tutkimustoiminnalla on luotava edellytyksiä metsätalouden harjoittamiselle ottaen huomioon sekä teollisuuden puuhuollon turvaaminen että metsien käyttö muihin tarkoituksiin.

Näiden vaatimusten valossa tulevaisuudentutkimuksella on jo entuudestaan selkeä rooli metsäntutkimuksessa. Kohtien 2. ja 3. sisältämät tehtävät, kokonaisuuksia koskevan tiedon tuottaminen ja tulevaisuutta koskevien päätösten informoiminen muodostavat tässä tutkimuksessa tarkoitetun metsäalan tulevaisuudentutkimuksen keskeisen tutkimustehtävän asetteluun.

Käsillä oleva metsäntutkimuksen tavoiteohjelma lienee kuitenkin ensimmäinen, jossa tulevaisuutta koskevan tiedon tuottamista on tarkoitus painottaa näkyvästi ja selväsanaisesti. Metsäalan tulevaisuudentutkimuksen ottaminen tutkimusohjelmaan puoltaa paikkaansa kansainvälisen yhteistyön kannalta, koska tulevaisuudentutkimus on vakiintumassa osaksi eurooppalaista tutkimuspolitiikkaa. Erillisten tulevaisuudentutkimuslaitosten lisäksi ”ennakoiva analyysi” esiintyy ainakin Euroopan unionin neljännen puiteohjelman tutkimushallinnon tehtävänimikkeissä ja Kööpenhaminaan perustettavan Euroopan ympäristökeskuksen toimintaohjelmassa (Euroopan yhteisöjen... n:o 41, 1994 ja List of Disciplines... 1994).

Suomessa tulevaisuusajatteluun on alettu kiinnittää suurempaa huomiota eduskunnassa, valtioneuvostossa ja eri ministeriöissä. Juuri valmistunut Sitran, valtioneuvoston kanslian sekä teollisuuden laaja ”Suomi-skenaariot” -projekti käsitteli toisena painopisteensä metsäteollisuuden tulevaisuutta. Tulevaisuudentutkimuksen terminologian käyttö ja ymmärtäminen metsäntutkimuksessa todennäköisesti helpottaa yhteistyötä kansainvälisissä tutkimusohjelmissa ja sek-

toreidenvälisissä kansallisissa ohjelmissa. Tulevaisuudentutkimuksen aktiivinen edistäminen saattaa tarjota hyvän aseman ohjelmien rakentamisessa ja koordinoimisessa.

Toimintaympäristön muutokset ja ennakoiva tutkimussuunnittelu. Metsäntutkimuksen tavoiteohjelman yhtenä lähtökohtana on huoli muuttuvan toimintaympäristön seurannasta. Samantyyppisiä perusteluja on esitetty tulevaisuudentutkimukselle yleisesti. Toisaalta on varauduttava toimimaan muuttuvassa ympäristössä, toisaalta on varauduttava tutkimaan pitkän aikavälin tulevaisuuden kannalta keskeisiä asioita. Valtakunnallisella tasolla ennakoivan tutkimussuunnittelun erityinen korostaminen on tarpeen, sillä tutkimusohjelmien sisällöstä päättäminen voi muuten jäädä lyhyen tähtäimen tietotarpeista riippuvaksi. Toimintaympäristön jatkuvalla seurannalla voitaisiin varmistaa tutkimustoiminnan pitkäjänteisyys, uusien tutkimuskohteiden riittävän aikainen tunnistaminen sekä resurssien tarkoituksenmukainen jakaminen. Euroopan ympäristökeskuksen tapaan tutkimussuunnitteluun voisi sisältyä ”vastuu tulevaisuudennäkymien ja uusien haasteiden ennakoimisesta tutkimusohjelmien laatimisen tueksi”.

Keskusteleva tutkimus. Tutkimustoiminnan ”agendan”, asialistan, joustava muotoutuminen olisi hyväksi. Erityisesti uusilla, vasta painoarvoa saavilla tutkimuksen aihealueilla on vaarana saada ”tarpeettoman” tai ”kielletyn” aiheen leima. Metsäntutkimuksen piirissä olisi syytä omaksua enemmän määrin taipumusta ”yhteiskunnallisen keskustelun herättelyyn” kuin sen välttelyyn tai tukahduttamiseen. Hyvänä merkinä metsäpolitiikan ja tutkimuksen uusiutumista voidaan pitää Rio de Janeirossa vuonna 1992 pidetyn UNCED-konferenssin ja Helsingissä 1993 pidetyn Euroopan metsäministerikonferenssin viitoittamaa tietä. Tutkimustoiminnan elinvoimaisuus ja perusteltu spontaanisuus voivat edistää yhteiskunnallista keskustelua. Metsäntutkijoiden näkyvyys julkisessa keskustelussa ja vaikutus tutkimuksen kohdistumiseen voisi olla suurempi.

Sektoreidenvälinen tutkimus. Yhteiskuntaa läpäisevät riippuvuussuhteet laajentavat metsäntutkimusta tekevien tutkimusyksikköjen joukkoa. Tämä saattaa merkitä sitä, että jako ”metsätiedeyhteisöön” ja ”muihin tutkijoihin” osittain poistuu, kun tutkimus muuttuu kilpailevammaksi. Metsäntutkimuksen kenttää on tarpeen laajentaa entistä enemmän esimerkiksi useiden tutkimuslaitosten yhteisiin projekteihin. Tulevaisuutta ennakoivan tiedon tuottamisessa yhteistyö eri tieteenalojen välillä on keskeistä, jotta laajalle leviävät ja monimutkaiset rakenteet tutkimuskohteissa tulevat tarkastelluiksi asiantuntevasti.

Autonominen tutkimus. Tutkimustoiminnassa on muistettava ne toiminnot, jotka mitattavaan tuloksellisuuteen perustuvassa ohjauksessa saattavat jäädä varjoon. Tilautukset, jotka palvelevat päätöksentekijöitä, eivät voi olla metsäntutkimuksen ainoa painoalue. Jos tulevaisuudentutkimus integroidaan osaksi metsäntutkimusta yhä vahvemmin, sen myötä tutkimustoiminnassa lisään-tynee tiedon tuottaminen myös muista kuin teknisestä tiedonintressistä käsin. Tiedolla sinänsä on tärkeä merkitys yhteiskunnalle, ja tutkimus voi hyödyttää yhteiskuntaa tuottamalla yleissivistävää tietoa, joka toimii kansalaisten taitojen,

tietojen ja tietoisuuden kehittäjänä yhtä hyvin koulutuksen kuin yleisen keskustelun kautta. Perustutkimuksen, koulutuksen ja joukkotiedotuksen tapaiset alueet olisivat omiaan tarvitsemaan tällaista tietoa. On myös oltava mahdollisuus tarjota tietoa, jota kukaan ei muuten välttämättä tuottaisi. Yhteenvetona, metsäntutkimuksen on syytä ajatella ”tilaajikseen” tai ”asiakkaiden” myös yhteiskunta kokonaisuutena tai erillisinä, tietoa tarvitsevana kansalaisina. Ilman riittävää perustutkimusta ei voida tehdä kovin pitkälle soveltavaa tutkimusta. Tieteen tehtävänä ei ole pelkästään keinojen tutkiminen päätöksenteon tueksi, vaan myös päätöksentekijän informoiminen hänen päätöksensä seurauksista sekä päämäärien ”jälkijättöisyydestä” yhteiskunnan arvojen ja asenteiden muuttuessa. Tätä piirrettä metsäntutkimuksessa olisi vielä tilaa korostaa ja aktiivisesti tukea.

Metsäpolitiikan tutkimus. Tulevaisuudentutkimuksen kannalta on korostettava metsäpolitiikan ja siinä politiikkaprosessin ja sen muutospaineiden tutkimista. Eri politiikkojen tai politiikan keinojen vaikuttavuutta on tärkeää tutkia, mutta se ei yksin riitä. Tarvitaan tietoa siitä, miten ja kenen ehdoilla metsien käyttöä ohjaava kansallisen ja kansainvälisen tason politiikka määräytyy. Moniarvoisempaan suuntaan muuttuva yhteiskunta ei omista yhtä, vallitsevaa arvomaailmaa, vaan poliittisessa prosessissa on mukana erilaisia eturyhmiä. Näkemyksiä yleisestä edusta, metsäteollisuuden edusta tai metsätalouden edusta on monia, ja lienee syytä tutkia millaista niiden välinen vuorovaikutus on metsiin liittyen.

Ympäristötaloustiede. Luonnonvarojen käyttöön, metsäekosysteemien toimintaan sekä metsätalouteen, metsäteollisuuteen ja metsätuotteiden kulutukseen liittyvä tutkimus sisältää vahvoja motiiveja tulevaisuuden arvioimiseen: miten yksilölliset ja yhteiskunnalliset arvot, edut ja tarpeet ohjaavat kulutusta sekä miten kulutus ohjaa luonnonvarojen käyttöönottoa ja jalostusta. Ympäristönäkökulman korostuminen erityisesti metsäteollisuustuotteiden markkinoinnissa on yksi metsäsektorin toimintaympäristön muutoksista. Metsäntutkimuksen kattamaa aihealuetta olisi ehkä tarpeen tietoisesti laajentaa Rion UNCED-kokouksen suositusten mukaisesti metsän biologisesta, ekologisesta, taloudellisesta ja teknisestä tutkimuksesta myös metsän ”yhteiskunnallisiin” ulottuvuuksiin - politiikantutkimukseen, sosiologiaan, yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen ja ympäristötaloustieteeseen, eli metsä- ja puutalouden sosiaaliseen kestävyYTEEN, jonka ylläpidosta sovittiin myös Rion konferenssissa.

Päätelmä. Olennaista on, että ohjelmaluonnoksessakin mainittu ”henkinen jäykkyys” ei ole esteenä luovalle tutkimusyhteistyölle, jossa hyödynnetään myös tulevaisuudentutkimuksen näkökulmia ja menetelmiä. Tulevaisuutta ennakoivan analyysin sisällyttäminen käsillä olevaan tavoiteohjelmaan lienee perusteltua. Tulevaisuudentutkimusohjelma metsäntutkimuksessa voitaisiin toteuttaa esimerkiksi kahdella tasolla. Metsäntutkimuksen edistymisen ja profiilin kannalta olisi hyvä sisällyttää metsäntutkimuspoliittiseen ohjelmaan selkeästi näkyvä tulevaisuudentutkimusohjelma, joka toimisi metsäalan tulevaisuudentut-

kimuksen kärkenä ja kansainvälisesti näkyvänä signaalina. Kärkiohjelmaa voisi tukea hajautettu metsäalan tulevaisuudentutkimushanke, joka muodostuisi ennakkoivasta analyysistä muiden tutkimusohjelmien ulottuvuutena. Seuraavassa hahmotellaan ehdotuksia metsäalan tulevaisuudentutkimusohjelman tutkimusaiheiksi.

4.2. Ehdotus tutkimusohjelmaksi

Tulevaisuudentutkimusohjelma. Metsäntutkimuksen ennakoivaa analyysiä koordinoimaan ja yhdistämään tulisi perustaa kansallisen tason tutkimusohjelma. Tämän tutkimusohjelman tehtävänä olisi koota metsäsektorin sisäisten tutkimusohjelmien ja muiden sektoreiden vastaavien tutkimusohjelmien tuottamaa tietoa erityisongelmista suuremmiksi kokonaisuuksiksi sekä pyrkiä tunnistamaan ajoissa tulevaisuuden kannalta tärkeitä tutkimusaiheita. Tämän tutkimusohjelman ensimmäisessä vaiheessa siinä voisi olla kolme osaa:

1. Suomen metsäsektorin uhat ja mahdollisuudet muuttuvassa maailmassa (SWOT). Hankkeessa kuvaillaan kirjallisuuden, tutkimustulosten ja asiantuntijadelfoin avulla metsätuotteiden kysynnän ja sen takana olevien arvojen, asenteiden ja tarpeiden muutoksia. SWOT-analyysistä rakennetaan jatkuva prosessi, jossa uudet signaalit yhdistetään ajantasaisesti aikaisemmin kumuloituneeseen näkemykseen. Hanke toteutetaan usean tutkimuslaitoksen tai hallinnonalan yhteistyönä.

2. Metsäsektorin skenaariot. Hankkeessa päivitetään Global Trade Model:in tilastodata ja laskentamallit. SWOT-hankeen tulosten pohjalta laaditaan GTM:n avulla Suomen metsäsektorille vaihtoehtoiset kvantitatiiviset skenaariot. Kvalitatiivisia skenaariotekniikoita käyttäen näistä kehitysvaihtoehdoista laaditaan varsinaiset skenaariot, joissa kuvataan eri tulevaisuuksiin johtavat tapahtumat ja niiden taustat. Hanke toteutetaan erityisesti Metsäntutkimuslaitoksen ja muiden tutkimuslaitosten yhteistyönä.

3. Metsätalouden ja puuteollisuuden tuotekehitysohjelma. Hanke perustuu kansallisen innovaatiojärjestelmän malliin, jossa innovaatiot syntyvät kokemusperäisen oppimisen sekä tutkimukseen, koulutukseen ja neuvontaan perustuvan innovaatioiden systemaattisen etsimisen yhteisvaikutuksesta. SWOT-analyysin ja päivitetyn GTM-mallin ohjaamana pyritään edistämään sekä metsätalouden että pienen ja keskisuuren puunjalostusteollisuuden kykyä sopeutua muuttuvaan toimintaympäristöön uusien tuotteiden ja palvelujen avulla.

Metsäsektorin tulevaisuudentutkimusohjelmaan on mahdollista liittää jo aloitettuja tutkimushankkeita. Tutkimusohjelman koordinointi ja tukitoiminnot tulisi sijoittaa paikkaan, jossa ohjelman kansallinen merkitys saa painoarvoa ja jossa kokonaisuuksien hallintaan on harjaannuttu. Kysymykseen voisivat tulla esimerkiksi Suomen Akatemia tai Metsäntutkimuslaitos. Ohjelmasta tulisi rakentaa kansainvälinen yhteistyöhanke alusta alkaen, jotta tarpeellinen näköalojen laajuus saadaan säilymään ja varmistetaan tutkimusten korkea taso

kansainvälisessä vertailussa. Tällöin esimerkiksi Euroopan metsäinstituutin rooli saattaisi olla merkittävä.

Ensimmäinen hanke muodostaa kahden seuraavan hankkeen tarvitsemaa tietopohjaa. Skenaarioiden laatiminen hahmottaa vaihtoehtoisia kehityssuuntia, ja tuotekehitysohjelmassa pystytään syventämään näkemystä kannattavista toimintavaihtoehdoista.

Metsäsektorin mallintaminen oli ensimmäisiä raskaan sarjan tulevaisuudentutkimushankkeita suomalaisessa metsäntutkimuksessa. MESSU-mallia seurannutta GTM-mallia käytetään ja kehitetään aktiivisesti Ruotsissa ja Yhdysvalloissa, ja nimenomaan tätä metsäsektorin tulevaisuudentutkimuksen perinnettä kannattaa Suomessa vaalia ja kehittää. Suomen yhteiskunnallisissa, taloudellisissa ja poliittisissa olosuhteissa mallin rakentamisen jälkeen tapahtuneet muutokset perustelevat ”kolmannen sukupolven” metsäsektorimallin ottamista tutkimusohjelmaan.

Tutkimus- ja kehitystyörahoituksen osuus alan bruttokansantuotteesta on paperiteollisuudessa 4,9 %, mutta metsätaloudessa 2,8 % (ympäristöhyödykkeet mukaanluettuina vielä alhaisempi) sekä puuteollisuudessa 1,3 %. Julkisten tutkimusorganisaatioiden panos innovaatioiden etsintätyössä täydentää yritysten omaa tutkimus- ja kehitystyötä, ja tätä panosta tulisi lisätä. Metsätalous ja puuteollisuus ovat pienyritysvaltaisia aloja, mikä tuo oikeutusta julkisen rahoituksen suuremmalle osuudelle. Tällaista laajojen innovaatiojärjestelmien tutkimusta on viime vuosina tehty mm. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen ”Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus” -projektissa, jossa metsäklusteri on keskeisessä asemassa.

Tulevaisuudentutkimus muiden tutkimusohjelmien osana. Tässä esitutkimuksessa huomattiin, että viime vuosien suuret tutkimuskokonaisuudet, kuten HAPRO, SYTYKE ja SILMU, sisältävät selvästi tulevaisuudentutkimuksellisia piirteitä. Vaikka näiden tutkimusohjelmien osahankkeet ovat tarkasti kohdistettuja ja ongelmanasetteluiltaan hyvin erikoistuneita, kokonaisuohjelmat kattavat laajoja tutkimusalueita. Samalla ohjelmien tavoitteenasettelussa on painotettu synteesitiedon tuottamista ja tulevaisuuteen vaikuttamista. Erikoistunutta asiantuntijatietoa ja tarkasti rajattua tutkimusta on mahdollista yhdistää suuremmiksi kokonaisuiksi. Metsäsektorin kannalta em. ohjelmat ovat varsin puhdasta luonnontieteellistä tutkimusta, ja tulevaisuudessa olisi syytä lisätä yhteiskunnallisen ja taloudellisen tutkimuksen osuutta.

Tulevaisuusulottuvuutta vahvistamalla olisi mahdollista tuottaa hyödyllistä tietoa tulevaisuuden vaihtoehdoista sekä sektoreiden välisten että metsäsektorin sisäisten tutkimusohjelmien yhteydessä. Tarvittava organisaatio on matala, ja se syntyy muun tutkimusohjelman mukana. Eri alojen asiantuntijat voivat kytkeä oman osansa ennakoivasta analyysistä yhteiseen tutkimusverkkoon. Tällaisen hajautetusti tutkimuskenttään integroidun tulevaisuudentutkimusohjelman etuna on parhaan mahdollisen asiantuntemuksen saaminen mukaan. Samalla hanke

edistää tieteidenvälistä yhteistyötä edellä mainittujen esimerkkihankkeiden tapaan.

Seuraavassa ehdotetaan joitakin aihealueita, joilla kärkiohjelmaa tukevan hajautetun ”tulevaisuuden perustutkimusohjelman” formalisoiminen voisi olla tarpeen:

1. Suomen kansalliset vahvuudet: Metsäsektorin tulevaisuus Suomen kansantalouden osana
2. Metsäsektorin yhteiskunnalliset sidokset ja metsäpolitiikka, politologinen tutkimus.
3. Metsäntuotteiden loppukäytön muutokset ja markkinoiden kulutustottumusten muutos
4. Maaseudun elinvoimaisuus ja metsätalouden kannattavuus.
5. Maankäytön muutokset.
6. Metsätalouden ympäristövaikutukset.
7. Raakapuun reaalihintojen pitkän aikavälin muutos ja sen vaikutukset.
8. Metsäteollisuustuotteiden elinkaarianalyysit.
9. Lähialueiden, erityisesti Karjalan metsä- ja puutalouden kehitysvaihtoehdot.

Metsäsektorin tulevaisuudentutkimusohjelman käynnistäminen. Ohjelman yksityiskohtainen suunnittelu, tutkimuslaitosten välisten yhteyksien rakentaminen ja hankkeen tarvitsemien voimavarojen hankkiminen olisi hyvä aloittaa mahdollisimman pian. Hankkeen suunnittelutyö voitaisiin käynnistää kiinnostuneiden tutkimuslaitosten voimin jo tänä vuonna, jolloin sen toteutus olisi mahdollista aloittaa vuoden 1996 alusta.

4.3. Tulosten tarkastelua

Tämän esitutkimuksen ensimmäisenä tutkimustehtävänä oli tuottaa yleiskuvaus tulevaisuudentutkimuksesta tutkimusalueena ja selvittää mitä tulevaisuudentutkimuksella tarkoitetaan. Tätä kysymystä lähestytty luvussa 2 tarkastelemalla tutkimusperinteen muotoutumista ja kehittymistä, ennakoivan analyysin ja toiminnan välistä vuorovaikutusta, lähestymistapoja ja menetelmiä sekä täsmenämällä tässä raportissa metsäntutkimukseen sovelletut tulevaisuudentutkimuksen kriteerit.

Toisena tavoitteena oli selvittää, missä määrin tulevaisuudentutkimusta on tehty metsäsektorilla (metsäntutkimuksessa). Tähän kysymykseen vastataan hankkeen aikataulun sallimassa laajuudessa, toisaalta kootun bibliografian muodossa ja toisaalta luvussa 3, jossa viitteitä on tarkasteltu kokonaisuutena. Tämän

raportin bibliografiaan löytyi 108 nimikettä, joista osa sisältää useita julkaisuja tai artikkeleita samasta hankkeesta. Muita tämän teeman ympärillä tehtyjä systemaattisia kartoituksia ei ole tullut raportin tekijöiden tietoon. Tulevaisuuden tutkimuksen seura on koonnut kaksi bibliografiaa suomalaisesta tulevaisuudentutkimuksesta (Hirsjärvi ja Remes 1986 sekä Heinonen ja Hämäläinen 1992). Teknillinen korkeakoulu on juuri julkaissut Askon Säätiön tuella valmistuneen selvityksen mekaanisen puuteollisuuden tutkimus- ja kehitystoiminnasta (Sipi 1994).

Kolmantena tavoitteena oli arvioida, miten tulevaisuudentutkimuksen ohjaukseen tulisi ottaa kantaa metsäntutkimuspoliittisessa ohjelmassa. Tähän kysymykseen ei saada suoraa vastausta raportin viitekehyksestä tai bibliografiasta, vaan sen arvioiminen jää tehtävien johtopäätösten varaan. Tulevaisuudentutkimuksen roolia tekeillä olevassa metsäntutkimuksen tavoiteohjelmassa hahmotettiin edellä luvuissa 4.1 ja 4.2.

Asetetut tutkimustehtävät voidaan katsoa kohtuullisesti saavutetuiksi. Metsäalan tulevaisuudentutkimuksesta on luetteloitu ne tutkimukset, jotka ovat helpoimmin jäljitettävissä ja selvästi asetettujen kriteereiden mukaisia. Työn tuloksena syntynyt bibliografia antaa kuvan metsäalan tulevaisuudentutkimuksen keskeisistä töistä. Kuvan luotettavuuteen vaikuttavat metsäsektorin laajuus tutkimusalueena, tulevaisuudentutkimuksen lähestymistapojen moninaisuus ja tutkimusten arvioinnissa vaikeasti vältettävä subjektiivisuus.

On todennäköistä, että samoilla kriteereillä pidemmän ajan kuluessa ja ”tiheämmällä kammalla” tehty kartoitus tuottaisi laajemman bibliografian ja kattavamman kuvan. Tulevaisuudentutkimuksen yhteiskunnallinen rooli ja metsäsektorin merkittävä kansantaloudellinen rooli antavat metsäalan tulevaisuudentutkimukselle suuren painoarvon, ja on toivottavaa että tämän tutkimuksen tyyppistä kartoitusta jatketaan ja tarkennetaan lähitulevaisuudessa.

5. Bibliografia FDC-luokituksen mukaisesti

0 Metsäkirjallisuus yleistä. Sanakirjat. Bibliografiat

Hahtola, Kauko. 1989. **Maaseudun kehittäminen: (kehitysteoria)**. Helsingin yliopisto, Maankäytön ekonomian laitos. 44 s.

Avainsanat: maaseudun kehittäminen, maaseudun suunnittelu

Keywords: rural development, rural planning

Karjalainen, Kari. 1993. **Markkina-Suomesta Luonnon-Suomeen, osat I ja II.**

Tampereen yliopisto, politiikan tutkimuksen laitos, tutkimuksia 122. Osa I:

Rakenteistuminen, politiikka ja tulevaisuus, 317 s. Osa II: Suomi ja kahdeksan tulevaisuutta, 264 s. ISBN (osa I) 951-44-3401-3, ISBN (osa II) 951-44-3402-1, ISSN 0355-6360.

Avainsanat: yhteiskunta, ohjausstrategia, politiikka, markkinavoimat.

Ensimmäinen osa on raportin johdanto- ja perusteluosa, toinen osa sisältää tulevaisuustalukkovaiheen ja skenaariovaiheen kolmelle tasolle jäsennettynä (yhteiskunta, talous ja energiatalous). I osa hahmottaa tulevaisuudentutkimuksen kysymyksiä yleensä, yhteiskunnan rakenteellisten ominaisuuksien sekä niiden uusintamisen ja muuttamisen (rakenteistamisen) ongelmia ja yhteiskunnallisen kehityksen poliittisen ohjaamisen (ja ohjaamattomuuden) mahdollisuuksia itseisarvoista ja intresseistä käsin. II osan ensimmäinen jakso sisältää kolme yhteiskunnan, talouden ja energiatalouden tulevaisuustalukkoa, joissa kussakin on kahdeksan ohjausstrategiaa. Skenaariopakso sisältää aikaulottuvuudessa etenevät strategisulotteiset hahmotelmat.

Keywords: society, control strategy, politics, market forces.

Leinonen, Timo & Mikkonen, Esko. Valm. 1995. **Tulevaisuustutkimuksen mahdollisuudet Suomen metsätalouden ja -teollisuuden edellytysten arvioinnissa 2000-luvun Euroopassa.** Esitutkimus. Helsingin yliopisto, Metsävarojen käytön laitos ja Metsämiesten säätiö.

Avainsanat: tulevaisuudentutkimus, metsätalous, metsäteollisuus, metsäntutkimus

Tulevaisuudentutkimus tarjoaa yhden keinon arvioida tulevaa kehitystä, joko sen edellytyksistä trendimenetelmillä johtaen tai erilaisin skenaarioin. Näitä tekniikoita on toistaiseksi hyödynnetty metsäalalla vähän. Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa ja evaluoida metsätalouden eri osa-alueiden käyttöön soveltuvat tulevaisuudentutkimustekniikat.

Keywords: futures research, forestry, forest industry, forest research

Ripatti, Pekka. 1994. **Selvitys yksityismetsänomistuksen ja muista rakenne-ennusteista.** Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön osasto. 6 s. Moniste.

Avainsanat: yksityismetsänomistus, rakenne-ennusteet, tulevaisuudentutkimus

Selvityksessä arvioitu metsäsektorin tulevaisuudenkuvaa muodostavaa tutkimusta ja luetteloitu tuoreimmat yksityismetsänomistuksen ennusteita käsittelevät tutkimukset. Sen jälkeen on koottu yhteen yleistä yhteiskunnan rakennetta tai rakenne-ennusteita sekä maaseutua käsittelevät tutkimukset, joilla on tai voi olla vaikutusta yksityismetsänomistuksen rakennemuutokseen. Lopussa on mainittu muutamia keskeisistä ulkomaisista tulevaisuus/ennustetutkimuksista, joista on tai voi olla hyötyä yksityismetsänomistuksen rakennekehityksen ennustamisessa.

Keywords: private forest ownership, structure forecasts, futures research

Routti, Jorma. 1994. **Metsät tulevaisuusskenaarioissa.** Julkaisussa Korhonen, Anna-Kaisu (toim.). 1994. Metsäpolitiikan eväät 2000-luvulle. Kullervo Kuusela -seminaari 4.10.1994. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 529. Ss. 73–75. ISBN 951-40-1399-9, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsät, tulevaisuudentutkimus

Keywords: forests, futures research

Suomi-skenaariot. Valmistuu maaliskuussa 1995. SMG Finland Oy, Valtioneuvoston kanslia, Sitra ym. Skenaariotyöryhmän raportti sekä siitä työstetty yleistajuinen kirja, toim. Ruokanen, Tapani.

Avainsanat: kansallinen strategia, teollisuuspolitiikka, metsäteollisuus, globaalit skenaariot, Eurooppa-skenaariot, Suomi-skenaariot

Projektin tavoitteena oli kehittää skenaariotyöskentelyä yhteiskunnallisen suunnittelun ja päätöksenteon sekä institutionaalisen uudistamisen välineenä Suomessa. Projektissa on hahmotettu skenaarioita siitä, miltä maailma, Eurooppa ja Suomi saattavat näyttää 10–15 vuoden kuluttua. Raportissa kuvataan viisi vaihtoehtoista skenaariota: 1) kansainväliseen luottamukseen, yhteistyöhön ja sopimuksiin perustuva maailma; 2) monikansallisten yritysten hallitsema vapaan kilpailun, vahvojen ja rohkeiden maailma; 3) läntisen sivilisaation ja vahvistuvien ei-läntisten kulttuurien yhteentörmäys; 4) maailmantalouden romahtaminen taloudellisten, poliittisten ja ekologisten kriisien jäljiltä; sekä 5) taloudellisen kilpailun taustalle palaava poliittinen taistelu maailman herruudesta. Esimerkinomaiset fokusoidut skenaariotarkastelut on laadittu kahdelta osa-alueelta: sosiaalipolitiikka ja sosiaalivakuutustoiminta sekä teollisuuspolitiikka, erityisesti metsäteollisuus.

Keywords: national strategy, forest industry, global scenarios, Europe scenarios, Finland scenarios

1 Ympäristötekijät. Biologia. Dendrologia

- 11 Kasvupaikkatekijät: ilmasto, sijainti, maaperä, hydrologia
- 120 Ekologia. Ekosysteemit
- 13 Eläintiede (fysiologia, morfologia, genetiikka)
- 14 Systemaattinen eläintiede
- 15 Eläinekologia. Riista- ja kalatalous; metsästys ja kalastus
- 16 Kasvitiede (kasvien kemia, fysiologia, morfologia, genetiikka)
- 17 Systemaattinen kasvitiede. Dendrologia
- 18 Kasviekologia

Happamoitumistutkimusprojekti (HAPRO). Yhteistutkimushanke 1985-1990.

Useita osahankkeita.

Kauppi, Pekka; Anttila, Pia; Karjalainen-Balk, Leena; Kenttämies, Kaarle; Kämäri, Juha & Savolainen, Ilkka. 1990. **Happamoituminen Suomessa : HAPRON loppuraportti.** Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston sarja A 89. 89 s. ISBN 951-47-3527-7, ISSN 0783-280X.

Kauppi, Pekka; Kenttämies, Kaarle; Oikarinen, Seppo & Valli, Raisa. 1987.

Happamoituminen Suomessa: Hapron sihteeristön yleiskatsaus.

Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston sarja A 57. 92 s. ISBN 951-47-0146-1, ISSN 0783-280X.

Kauppi, Pekka & Anttila, Pia. 1987. **Symposium of the Finnish Project on Acidification (HAPRO) April 21–24, 1987; Abstracts.** Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston sarja A 64. 109 s. ISBN 951-47-0422-3, ISSN 0783-280X.

Avainsanat: ympäristönmuutos, happamoituminen, ilman epäpuhtaudet, metsävai-
kutukset

Rikkidioksidin ja typen oksidien päästöt leviävät ilmapvirtausten mukana maastoon ja aiheuttavat haitallisia vaikutuksia metsissä ja vesistöissä. Myös muut päästöt kuten ammoniakki-, raskasmetalli-, hiilivety- ja alkalimetallipäästöt vaikuttavat metsien ja vesien tilaan ja kehitykseen. Happamoitumistutkimusprojekti (HAPRO; 1985-1990) oli maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön suuri yhteistutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää happamoitumisen laajuutta ja vakavuutta Suomessa, arvioida happamoitumisvaikutusten kehityssuuntaa ja -nopeutta sekä vertailla toimenpiteitä, joilla kehitykseen voitaisiin vaikuttaa. HAPRON loppuraportin mukaan happamoittava laskeuma ylitti metsien ja vesien ns. kriittisen kuormituksen lähes kaikkialla Suomessa. Kriittinen kuormitus ilmaisee enimmäislaskeuman, jonka luonto kestää vahingoittumatta. Selviä vaurioita todettiin metsien jäkäläkasvillisuudessa ja metsäjärvien eliöstössä. Maaperän ravinnesuhteiden muuttuminen uhkaa metsien kasvukehitystä ja terveydentilaa. Eräät tulokset viittasivat siihen, että vähäisiä haitallisia pusto vaikutuksia on jo ilmennyt. Happamoituminen on puustolle kuitenkin ensi sijassa tulevaisuuden uhkatekijä, joka on torjuttavissa ympäristönsuojeluinvestoinneilla. Rikki- ja typpilaskeumaa voidaan vähentää olennaisesti, jos päästöjen rajoittamiseen pystytään käyttämään riittävästi voimavaroja. Laskeumaa ei ole mahdollista kuitenkaan olennaisesti vähentää pelkästään Suomessa tehtävillä toimenpiteillä. Suomen varten kehitettiin ns. happamoitumisen kokonaismalli (HAKOMA), jolla voidaan arvioida sekä happamoitumisen vaikutuksia että happamoitumisen torjumisen

kustannuksia. Loppuraportissa esitellään vaihtoehtoisia happamoitumisskenaarioita, jotka luovat perustaa ympäristönsuojeluratkaisuille.

Keywords: environmental pollution, acidification, air impurities, impacts on forest

Hänninen, Heikki. 1991. **Does climatic warming increase the risk of frost damage in northern trees?** *Plant, Cell and Environment* 14, pp. 449–454.

Keywords: annual rhythm, bud dormancy, climatic change, frost, phenology, rest break, simulation

The effect of climatic warming on the timing of bud burst and the subsequent risk of frost damage on trees in central Finland was assessed with the aid of a computer model, 73 years of temperature data and a climatic scenario corresponding to doubled level of atmospheric CO₂. In general, climatic warming hastened bud burst, due to ontogenic development during warm spells in autumn, winter and spring. The findings suggest that the risk of frost damage to trees will be increased if the predicted climatic warming occurs.

Avainsanat: vuosirytmii, silmujen talvehtiminen, ilmastonmuutos, pakkanen, fenologia, simulointi

Jozefek, Helen (ed.). 1990. **Modelling to understand forest functions.** *Silva Carelica*, 15. UDK 630 + 58.

Julkaisussa mm. seuraavat artikkelit:

Hari, Pertti & Berninger, Frank. 1990. **Field testing of optimality hypothesis of gas exchange.** Pp. 145-153. FDC 161.1.

Hänninen, Heikki. 1990. **Modelling the annual growth rhythm of trees: conceptual, experimental, and applied aspects.** Pp. 35-45. FDC 181.8+181.2.

Repo, Tapani; Mäkelä, Annikki; & Hänninen, Heikki. 1990. **Modelling frost resistance of trees.** Pp. 61-74. FDC 181.2.

Sievänen, Risto & Burk, Thomas E. 1990. **Process-based models and forest management.** Pp. 241-246. (FDC 624+566).

Avainsanat: mallit, vuosirytmii, fenologia, kylmänkestävyys, fotosynteesi, kasvifysiologia, metsätalouden suunnittelu

Keywords: models, annual rhythm, phenology, frost resistance, photosynthesis, plant physiology, forest management

Karjalainen, Timo. 1994. **Simulation of carbon budget for forests and wood-based products; an application for boreal conditions in Finland.** University of Joensuu, Faculty of Forestry, thesis for the Licentiate degree in Forest Sciences. Tiivistelmä: Metsien ja puutuotteiden hiilibudjetin arviointimenetelmä. 123 s.

Keywords: carbon balance, forests, forest sector, wood-based products, climate change.

A classification system was developed to assess carbon (C) budget for forests and wood-based products. The forest's C flows were calculated using a gap model, interfaced with a model simulating C flows of wood-based products over their lifespan. Calculations for unmanaged and managed forests were done under the current and changing climates representing conditions in southern Finland. Forests were managed applying three thinning and two rotation options. Changes in product lifespan, terminal use, landfill decay rate and alternative use of raw material were done to study the sensitivity of the wood product's C budget to these changes.

Avainsanat: hiilitase, metsät, metsäsektori, puutuotteet, ilmastonmuutos

Tutkimuksessa kehitettiin metsien ja puutuotteiden hiilibudjetin arviointimenetelmä. Metsään liittyvät hiilivirrat laskettiin latvusaukkojen dynamiikkaan perustuvalla mallilla, joka yhdistettiin puutuotteiden hiilivirtojen kehitystä simuloivaan malliin. Laskelmat tehtiin sekä käsittelemättömille että käsitellyille metsiköille nykyilmastossa ja muuttuvassa ilmastossa, Etelä-Suomen olosuhteille. Käsitellyissä metsissä tehtiin harvennuksia kolmen ja päätehakkuita kahden vaihtoehdon mukaan. Puutuotteiden hiilibudjetin herkkyyttä testattiin suhteessa muutoksiin tuotteiden elinkaarissa, loppukäytössä, tuotteiden hajoamisnopeudessa kaatopaikalla sekä raaka-aineen käytössä.

Karjalainen, Timo; Kellomäki, Seppo & Pussinen, Ari. 1994. **Role of wood-based products in absorbing atmospheric carbon.** *Silva Fennica* 28(2): 67-80.

Karjalainen, Timo; Kellomäki, Seppo & Pussinen, Ari. 1993, manuscript. **Carbon balance of the forest sector in Finland for 1990–2039.** University of Joensuu. 26 p. Submitted for referee evaluation in *Climatic Change*.

Keywords: carbon balance, forest sector

Using a dynamic model, the study quantifies the amount of carbon stored in the stemwood of Finnish forests, in wood products, and in landfills. Management and utilization scenarios over a period of the next 50 years are developed. Scenarios concentrate on the future growth and the degree of harvesting. Sensitivity analyses are carried out for life spans, degree of recycling and decay rates in landfills.

Avainsanat: hiilitase, metsäsektori

Kellomäki, Seppo; Väisänen, Hannu & Strandman, Harri. 1993. **Finfor: A model for calculating the response of boreal forest ecosystem to climate change.** University of

Joensuu, Faculty of Forestry. Reserch Notes 6. 114 p. + appendix. ISBN 951-708-143-X, ISSN 1235-7421. UDK 630.111+630.18+519.876.

Keywords: modelling, boreal forests, climate change

The paper summarizes the forest ecosystem model developed for assessing the effects of climate change on the functioning and structure of boreal coniferous forests assuming that temperature and precipitation are the basic dimensions of the niche occupied by any tree species. The current model is based on object-oriented design. This has made it possible to base the long-term dynamics of the forest ecosystem with the climatic factor at the level of mechanisms. The computations cover the time span up to centuries applying hourly time step over entire years representing the active and dormant seasons in the ontogenetic cycle of forest trees.

Avainsanat: mallintaminen, boreaaliset metsät, ilmastonmuutos

Kellomäki, Seppo (toim.). 1994. **Response of the boreal forest ecosystem to climatic change and itse silvicultural implications. Progress Report.** University of Joensuu, Faculty of Forestry. Reserch Notes 24. 36 p. ISBN 951-708-007-7, ISSN 0780-8232. UDK 630.2+630.111+504.3

Keywords: modelling, boreal forests, climate change

Study project related to the Finnish Climate Change Study Programme (SILMU) and the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP). 1990-1995. Seven subprojects which deal with the effects of the climate change on the survival, growth, and development of trees and the dynamics of the forest ecosystem in the boreal conditions. Some publications resulting from the subprojects are listed on their own, e.g., Hänninen 1991, Karjalainen 1994, Karjalainen & al. 1993, and Kellomäki & al. 1993.

Avainsanat: mallintaminen, boreaaliset metsät, ilmastonmuutos

Kellomäki, Seppo; Hänninen, Heikki & Kolström, Taneli. 1988. **Model computations on the impacts of the climatic change on the productivity and silvicultural management of the forest ecosystem.** Suomen metsätieteellinen seura, Silva Fennica vol. 22 n:o 4, pp. 293-305. Tiivistelmä: Ekologiseen malliin perustuvia laskelmia ilmaston muutoksen vaikutuksesta metsän uudistamiseen ja kasvatukseen. ODC 111+2+63.

Keywords: climatic change, simulation, silviculture, changing environment

The model computations indicate that the climatic change in the form of higher temperatures and more precipitation would increase the productivity of the forest ecosystem and lead to higher rates of regeneration and growth. More frequent and intensive thinnings are needed to avoid the mortality of trees induced by accelerated maturation and attacks of fungi and insects. The climatic change could support the dominance of deciduous tree species and necessitate an intensification of the tending could change

also the annual growth rhythm of trees and result in dehardening and subsequent frost damages and attacks of insects and fungi. The pest management could be the greatest challenge to the future silviculture, which could be modified most in northern Finland.

Avainsanat: ilmastonmuutos, simulointi, metsänhoito, ympäristönmuutos

Ekologisilla malleilla tehdyt laskelmat viittaavat siihen mahdollisuuteen, että odotettavissa oleva ilmaston muutos lämpötilan kohoamisen ja lisääntyvän sadannan muodossa voi nopeuttaa metsien uudistumista ja lisätä metsäekosysteemin tuottavuutta. Tämän vuoksi ilmaston muutos voi merkitä tarvetta huolehtia taimikonhoidosta ja harvennushakkuista nykyistä tarkemmin, sillä odotettavissa oleva ilmaston muutos suosii erityisesti lehtipuiden kasvua. Myös puuston nopeutunut kasvu ja kehitys voi helposti lisätä puiden kuolemista kasvutilan loppumisen sekä hyönteis- ja sienituhojen muodossa. Myös puiden vuotuisen kasvurytmin mahdollinen muuttuminen voi lisätä hyönteis- ja sienituhojen riskiä.

Kämäri, J.; Brakke, D.F.; Jenkins, A.; Norton, S.A. & Wright, R.F. (eds). 1989.

Regional Acidification Models: Geographic extent and time development.

Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1989. 306 p. Pp. 229-240. ISBN 3-540-51825-8, 0-387-51825-8. UDK 630.

Teoksessa mm. seuraavat artikkelit:

Holmberg, Maria; Hari, Pertti & Nissinen, Ari. 1989. **Model of ion dynamics and acidification of soil: Application to historical soil chemistry data from Sweden.** Pp. 229-240. FDC 114.2.

Ivens, Wilfried; Tank, Albet Klein; Kauppi, Pekka; & Joseph, Alcamo. 1989. **Atmospheric deposition of sulfur, nitrogen and basic cations onto European forests: observations and model calculations.** Pp. 103-111. FDC 425+181.45.

Johansson, Matti; Savolainen, Ilkka; & Tähtinen, Markus. 1989. **The Finnish integrated acidification model.** Pp. 203-211. FDC 114.25+181.45.

Lauhanen, Risto; Kellomäki, Seppo & Kolström, Taneli. 1989. **Effects of air impurities on forest growth and tree mortality: Results based on a computer model.** Pp. 69-87. FDC 425+566+181.45.

Keywords: air pollution, acidification, soil chemistry, models, Europe

Avainsanat: ilman saastuminen, happamoituminen, maaperäkemia, mallit, Eurooppa

Luomajoki, Alpo. 1993. **Climatic adaptation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) in Finland based on male flowering phenology.** Suomen metsätieteellinen seura, Acta forestalia Fennica 242. 28 s. ISBN 951-40-1338-7.

Luomajoki, Alpo. 1993. **Climatic adaptation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Finland based on male flowering phenology.** Suomen metsätieteellinen seura, Acta forestalia Fennica 237. 27 s. ISBN 951-40-1286-0.

Keywords: climate change, Norway spruce, Scots pine, adaptation

Avainsanat: ilmastonmuutos, kuusi, mänty, sopeutuminen

Nabuurs, Gert-Jan. 1994. **State-of-the-art in the field of forest sector carbon balance studies (With reference to the European situation).** European Forest Institute, Working paper 2. 87 s. ISBN 952-9844-01-8, ISSN 1237-5136.

Keywords: carbon balance, forest sector, Europe

The role of the terrestrial biosphere and especially the temperate biosphere remains one of the largest unsolved questions in the global carbon budget. As part of the preparation of a study on the European forest sector carbon balance, and inventory was made of the present state-of-the-art in this field. In this report, the situation is presented and an overview of relevant literature is given. Chapter 2 suggests a classification of the types of study in this field and the criteria and compartments included. Chapter 3 gives an overview of available studies. Chapter 4 gives the conclusions and recommendations for a European study.

Avainsanat: hiilitase, metsäsektori, Eurooppa

Pitkäjärvi, Jyrki. 1994. **Geeniteknologian patentointi ympäristönsuojelun näkökulmasta.** Ympäristöministeriö, ympäristöpolitiikan osasto, muistio 1:1994. 41 s. ISBN 951-47-4815-8, ISSN 1236-5629.

Avainsanat: geeniteknologia, patentointi, ympäristönsuojelu

Geeniteknologia on noussut teollisuusmaissa keskeiseksi ja nopeasti kasvavaksi bioteknologian alueeksi. Geeniteknologiaa markkinoidaan yhtenä ratkaisuna ihmiskunnan vaikeisiin ravinto-, terveys- ja ympäristöongelmiin. Elävän materiaalin maailmanlaajuiseen patentointiin on vaadittu oikeutta. Tämän selvityksen tarkoituksena on analysoida geeniteknologian patentoinin ja patenttien käytön vaikutuksia yhteiskuntaan ja ympäristöön. Selvityksessä kuvataan pääpiirteittäin kansainvälistä kehitystä ja Suomen asemaa siinä. Pyrkimyksenä on myös esittää näkemyksiä ja vaihtoehtoja geeniteknologian patentoinnista mahdollisesti aiheutuvien ongelmien ratkaisemiseksi. Keskeisessä asemassa on patentti- ja kasvinjalostajanoikeuksien välisen suhteen arvioiminen. Työssä keskitytään geeniteknologian maatalous- ja ympäristösovellutuksiin monitieteisen ympäristönsuojelun näkökulmasta.

Keywords: genetic engineering, patenting, environmental protection

Seppälä, Heikki & Siekkinen, Virpi. 1993. **Puun käyttö ja hiilitasapaino. Tutkimus puun käytön vaikutuksesta hiilen kiertokulkuun Suomessa 1990.**

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 473. 54 s. ISBN 951-40-1321-2, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: puun käyttö, puuainestilinpito, hiilidioksiditasapaino, kasvihuoneilmiö

Julkaisussa esitetään puuainestilinpitoon perustuva puun käytön hiilitilinpito Suomessa vuodelle 1990. Puuainestilinpito ja puun käytön hiilitilinpito ovat luonnonvaraintilinpidon osia. Luonnonvaraintilinpito on kansantalouden tilinpidon laajennus, joka tarkastelee kansantaloutta sekä sen voimavarojen käyttöä ympäristötalouden näkökulmasta. Esiteltävä puun käytön hiilitilinpito on tiettävästä ensimmäinen laatuaan maailmassa. Lisäksi julkaisussa analysoidaan elinkaarianalyysin avulla hiilen sitoutumista ja vapautumista Suomessa vuonna 1990 valmistetuissa metsäteollisuustuotteissa sekä muussa kuin teollisessa puunkäytössä aina vuoteen 2040. Tulosten mukaan käyttöön tulevan puun elinkaari on keskimäärin verrattain lyhyt. Jo viidessä vuodessa puuhun sitoutuneesta orgaanisesta hiilestä lähes neljä viidesosaa vapautuu hiilidioksidina takaisin ilmakehään. Toisaalta sen jälkeen viimeinen viidennes hiilestä vapautuu hitaasti, useiden vuosikymmenien kuluessa. Puurakenteisiin puun orgaaninen hiili varastoituu jopa vuosisadoiksi.

Keywords: wood utilization, wood accounting, carbon dioxide balance, green-house-effect

Suomalainen ilmakehänmuutosten tutkimusohjelma: SILMU.

Yhteistutkimushanke 1990-1995, useita osahankkeita.

Anttila, Pia. (toim.). 1991. **Ilmastonmuutos ja Suomi -kohti kansallista toimintastrategiaa.** Suomen Akatemian julkaisuja 4/91. 76 s. (Climate change and Finland. Towards a national strategy). ISBN 951-37-0619-2.

Carter, T.; Holopainen, E. & Kanninen, M. (eds.). 1993. **Report of an International Workshop held in Espoo (Hanasaari), Finland, 2-4 June 1993.** Publications of the Academy of Finland 2/93. 63 p. ISBN- 951-37-1282- 6.

Jauhiainen, Mikko (ed.). 1994. **The national silmu meeting. Aulanko, Finland, March 23-24, 1994 - Posters presented on projects of the Department of Forest Ecology.** University of Helsinki, Department of Forest Ecology, Publications no. 10. 121 s. ISBN 951-45-6814-1, ISSN 1235-4449.

Kanninen, M. (ed.). 1993. **Carbon balance of world's forested ecosystems: towards a global assessment. Report of the IPCC AFOS Workshop held in Joensuu, Finland, 11-15 May 1992.** Publications of the Academy of Finland 3/93. ISBN-951-37-1365-2.

Kanninen, M. (toim.). 1992. **Muuttuva ilmakehä. Ilmakehä, luonto, ihminen. Katsaus ilmakehän- muutosten peruskysymyksiin.** VAPK-kustannus. 163 s.

[Changing atmosphere. Atmosphere, nature, man. Review of main issues related to climatic changes] ISBN 951-37-0832-2.

Kanninen, Markku & Anttila, Pia. 1992. **Suomalainen ilmähänmuutosten tutkimusohjelma: tutkimusten väliraportit.** VAPK, Helsinki. 312 p. ISBN 951-37-0845-4.

Kanninen, Markku & Anttila, Pia. 1992. **The Finnish research programme on climate change: progress report.** VAPK, Helsinki. 308 p. ISBN 951-37-0846-2. Second printing in 1993.

Kanninen, Markku & Anttila, Pia. 1994. **The Finnish research programme on climate change: second progress report.** VAPK, Helsinki. 415 p. ISBN 951-37-1413-6.

Keywords: climate change, research programme, SILMU

Global climate change can have a substantial impact on the world's ecosystems and on human welfare. In order to implement rational and effective strategies for dealing with this problem, reliable information is required on the complex aspects of climate change and its related effects. This calls for a strong multidisciplinary research effort to assess the underlying processes and phenomena. The Finnish Research Programme on Climate Change (SILMU, Suomalainen ilmähänmuutosten tutkimusohjelma) runs from 1990 to 1995, organized as four subprogrammes: Waters (15 projects), Atmosphere (18 projects), Terrestrial ecosystems (29 projects), and Human interactions/Integration (12 projects). The central research areas are (1) Quantification of anticipated climatic change, (2) Assessment of impacts, and (3) Development of adaptation and mitigation strategies. Projections (scenarios) of future climate in Finland are based on simulations with global climate models, which estimate the response of climate to increasing concentrations of "greenhouse gases" such as carbon dioxide and methane. Climatic change will add to the existing uncertainty concerning the future management of forest ecosystems. In SILMU, the possible effects on forest ecosystems are being studied, both experimentally and by modelling. Publications resulting from the forest-related subprogrammes in various institutions are not listed here.

Avainsanat: ilmastonmuutos, tutkimusohjelma, SILMU

2 Metsänhoito. Suometsätiede

- 22 Hoitotavat. Metsikön koostumus; metsikkömuodot
- 23 Metsiköiden uudistaminen ja perustaminen
- 24 Metsiköiden ja puiden hoito
- 25 Viallisten, vajaatuottoisten ja harvapuustoisten metsiköiden käsittely
- 26 Yhdistetty metsä-, maa- ja laiduntalous. Keinokastellut ja tulvamaiden metsät, tuulensuojavyöhykkeet jne., ja niiden käsittely
- 27 Arboretumit. Puiden viljely koristetarkoituksiin. Pensasaidat ja pensasaitakasvit
- 28 Metsän sivutuotteet (kasvatus ja keruu)

Parviainen, Jari & Seppänen, Petteri. 1994. **Metsien ekologinen kestävyys ja metsänkasvatusvaihtoehdot**. Metsäntutkimuslaitos, metsänkasvatuksen tutkimusosasto. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 511. 110 s. + liites. ISBN 951-40-1377-8, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsänhoito, metsien monimuotoisuus, luonnonmetsä, sukkessiokehitys, ympäristövaikutukset, metsänuudistaminen, metsänkasvatus

Katsauksessa tarkastellaan metsien kestävyiden käsitettä, luonnon- ja talousmetsien ominaisuuksia ja esitetään tutkimustiedon perusteella ympäristö- ja monimuotoisuusustekijät huomioonottavia vaihtoehtoja metsänkasvatukseen. Metsien ekologinen kestävyys tarkoittaa sitä, että puuntuotanto ja metsien muiden hyödykkeiden käyttö eivät saa pitkällä tähtäimellä vaarantaa metsien monimuotoisuuden, tuotoskyvyn, terveyden ja ekologisten toimintojen säilymistä. Metsien käyttö ei saa aiheuttaa vahinkoa myöskään muille ekosysteemeille. Metsänkasvatuksella voidaan vaikuttaa talousmetsien monimuotoisuuden luonnonläheiseen kehittymiseen ilman, että puuntuotannosta joudutaan kohtuuttomasti tinkimään. Luonnonläheisen metsänhoidon toteutus johtaa nykyistä pitempiin kiertoaikoihin ja rakenteeltaan vaihtelevampiin metsiin. Talousmetsien metsänhoidon kehittäminen ei kuitenkaan vähennä harvinaisten luonnontilaisten, vanhojen metsien suojelutarvetta, sillä niissä elää oma, erikoistunut eliölajistonsa. Uusien menetelmien laajaa soveltamista varten tarvittaisiin kasvatusvaihtoehtojen vertailulaskelmia.

Keywords: silviculture, forest biodiversity, natural forest, succession, environmental effects, reforestation, upbringning

Tasanen, Tapani. Arv. valm. 1996. **Hyvä metsänhoito ajan virrassa**. Metsäntutkimuslaitos, Kolarin tutkimusasema.

Avainsanat: metsänhoito, visio, yhteiskunta

Valmisteilla oleva väitöskirja koostuu neljästä osasta: 1. Metsänhoidon oppi- ja kehityshistoria, 2. Hyvän metsänhoidon käsitteanalyysi, 3. Kansalaisten suhde metsänhoitoon, ja 4. Metsänhoidon tulevaisuusvision rakentaminen 2050-luvulle. Tutkimuksessa käsitellään kytkentöjä metsänhoidon ja muun yhteiskunnan välillä.

Keywords: silviculture, vision, society

Torvelainen, Jukka. Arv. valm. 1996. **Metsänhoitopanos ja sen kehitys yksityismetsissä – yksityismetsänomistajien metsänhoidollinen aktiivisuus.** Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos (sekä Metsäntutkimuslaitos).

Avainsanat: metsänhoito, metsänhoidollinen aktiivisuus, yksityismetsät

Veijola, Pertti. 1994. **Fennoskandian pohjoinen metsänraja ja sen läheiset metsät.** Helsingin yliopisto, Metsäekologian laitos. Lisensiaattitutkielma. 142 s.

Avainsanat: metsänraja, puuraja, ilmastovaihtelu, sukkessio

Tutkimuksessa on selvitetty Fennoskandian pohjoisen metsärajan ekologisia yleispiirteitä ja metsärajan läheisten metsien olemusta. Tavoitteena on ollut selvittää tämän metsärajan ja siihen liittyvien metsien asema maapallon muiden metsärajojen joukossa. Kirjallisuuden perusteella analysoidaan metsärajan muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä. Yleisistä metsärajaa selittävistä teorioista näyttää lisääntymisen, metsäpalojen ja ilmastonvaihtelun yhteisvaikutus sopivan hyvin Fennoskandiaan hiilitaseteoriaan liittyen. Suhteellisen ja absoluuttisen metsättömyyden käsitteiden avulla voidaan loogisesti yhteensovittaa monia erilaisia metsärajan syitä.

Keywords: forest line, tree line, climate change, succession

3 Työtiede. Metsäteknologia

- 30 Työtiede (työntutkimukset): yleistä
- 31 Puunkorjuu: yleistä
- 32 Puunkorjuu
- 33 Puun hyödyntämistehokkuus ja jätteet. Hakkuualan raivaus
- 34 Puun varastointi metsässä ja varastopaikoilla
- 35 Työsuoritusten mittaaminen kaadon, puutavaran valmistuksen jne. palkka- ja maksuperusteiden määrittämiseksi
- 36 Puun kaatoon, puutavaran valmistukseen jne. tarvittavat työvälineet, koneet ja varusteet
- 37 Kuljetus (menetelmät ja kalusto)
- 38 Rakennustekniikka. Tie- ja vesirakennus

Mikkonen, Esko. 1975. **Puunkorjuun kehityssuunnitelma 1975-1984**. Helsinki: Metsäteho. Metsätehon tiedotus; 336. 28 s. ISBN: 951-673-026-4.

Avainsanat: puunkorjuu, kehityssuunnitelma

Keywords: harvesting, development forecast

Rummukainen, Arto; Alanne, Heikki & Mikkonen, Esko. 1993. **Puunhankinta muutospaineissa. Voimavarojen arviointimalli vuoteen 2010**. Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja 2. Helsingin yliopisto ja Metsätutkimuslaitos, Helsinki. 103 s. + liite. Summary: Wood procurement in change pressure. Assessment model for resource consumption to 2010. ISBN 951-45-6401-4, ISSN 1236-1313.

Avainsanat: puunhankinta, puunkorjuu, tuotos, kustannus, puun tarjonta, puun saatavuus

Tutkimuksessa kerätään puunhankinnassa ja -korjuussa nykyisin käytettyjen keskeisten menetelmien tuotas- ja kustannusperusteet. Ne muutetaan yhtälömuotoisiksi käyttökelpoisuuden lisäämiseksi. Tulevaisuuden tarkasteluja varten laaditaan erilaisia kehittymisvaihtoehtoja, jotka pohjautuvat eri tekijöiden ennakoituun kehittymiseen. Tiedot yhdistetään LP-mallin avulla erikseen tehtyihin, puun tarjonnan ja saatavuuden kehitysmalleihin. Optimointimallin avulla lasketaan tarvittavat voimavarat vaihtoehtojen kehitysolettamusten vallitessa. Koneellinen korjuu lisääntyy nykyisestä kaikilla lasketuilla hankintamäärä- ja kustannusvaihtoehdoilla. Metsänomistajien omatoimisen työn määrä vähenee nykyisestä. Ensiharvennuspuun osuus hakkuumäärästä pienenee. Autokuljetuksen merkitys kasvaa nykyisestä.

Keywords: wood procurement, harvesting, output, cost, wood supply, wood availability

In the study the cost and production data of the currently used wood procurement and harvesting methods is being collected. This data are then converted into functions and formulas. The future forecast is calculated by anticipating trends for various factors affecting results. The data are then combined together with wood supply and availability forecasts. A LP-model is created using that knowledge. This model is being used to calculate the optimal resource consumption for different development alternatives and strategies. Mechanization in harvesting will increase in all the alternatives under consideration in the future due to more favorable cost development of mechanization. The

number of the forest owners working in their woodlots will decrease. The number of first thinnings and the volume cut there will decrease. Truck transportation will grow. A more comprehensive report of this study will be published separately in English.

Sikanen, Lauri; Sikanen-Tolvanen, Tiina & Harstela, Pertti (toim.). 1994.

Puunhankinnan suunnittelun haasteet. Puunhankinnan suunnittelumenetelmät (PUSU) -tutkimushankkeen loppuseminaari 24.11.1994. Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 27. 84 s. ISBN 951-708-284-3. UDK 630.3+630.77.

Avainsanat: puunhankinta, puunkorjuu, suunnittelu, mallit

”Puunhankinnan suunnittelumenetelmät” (PUSU) on Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan metsäteknologian oppiaineen puitteissa tehty kolmivuotinen tutkimushanke. Raportissa esitellään joitakin projektin keskeisiä tuloksia ja pohditaan puunhankinnan suunnittelun ja sen tutkimuksen kehittämistä. Artikkelien aiheet ulottuvat startegisestä suunnittelusta päätöstukijärjestelmiin, dynaamisiin ja dynaamis-lineaarisiin malleihin, paikkatietojärjestelmiin ja tekoälyyn.

Keywords: wood procurement, wood harvesting, planning, models

4 Metsätuhot ja metsänsuojelu

- 41 Metsänsuojelumenetelmät. Vauriotyypit
- 42 Abioottisten tekijöiden aiheuttamat tuhot
- 43 Metsäpalot
- 44 Haitallisten kasvien aiheuttamat tuhot. Virustaudit
- 45 Eläinten aiheuttamat tuhot
- 46 Ihmisen puun kasvulle aiheuttamat haitat
- 48 Tuntemattomien tai useiden tekijöiden aiheuttamat tuhot

Happamoitumistutkimusprojekti (HAPRO). Ks. luokka 1 Ympäristötekijät. Biologia. Dendrologia.

Hyvärinen, Arja; Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa; Mikkela, Heli & Nieminen, Tiina (toim.). 1993. **Metsäluonto ja ilmansaasteet.** Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 446. 199 s. + liite. ISBN 951-40-1270-4, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: ilmansaasteet, metsät, luonto

Artikkelikokoelmaan on koottu Metsäntutkimuslaitoksen tutkimustietoa metsien terveydentilasta ja ilman epäpuhtauksien vaikutuksesta siihen. Tutkimustuloksia on saatu lähinnä happamoitumistutkimus -projektista (HAPRO, 1985-1989) ja Metsäntutkimuslaitoksen ilman epäpuhtauksien vaikutus metsiin -projektista (ILME, 1983-1990). Mukana on myös tietoja Metsäntutkimuslaitoksen pitkäaikaisista seuranta-tutkimuksista.

Keywords: air pollution, forests, nature

Metsien terveydentilan tutkimusohjelma. Metsäntutkimuslaitos ja yhteistyötahot. 1992-.

Mälkönen, Eino & Elomaa, Sari (toim.). 1993. **Metsien elinvoimaisuus.** **Metsäntutkimuspäivä Vantaalla 1993.** Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 492. 63 s. ISBN 951-40-1356-5, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsät, metsien terveydentila, metsävauriot, metsätalous, tutkimusohjelma

Metsäntutkimuslaitoksen tutkimustoiminnan yksi painoala on metsien terveydentilan sekä sitä uhkaavien tekijöiden vaikutustapojen ja torjuntamahdollisuuksien tutkiminen. Metsien elinvoimaisuutta selvittävät monitieteelliset tutkimushankkeet muodostavat vuonna 1992 perustetun metsien terveydentilan tutkimusohjelman, jonka tehtävänä on tuottaa tietoa metsien terveydentilasta ja elinvoimaisuudesta, laatia ennusteita metsien terveydentilan ja kasvun kehityksestä metsätaloutta varten, tutkia metsävaurioiden syy-yhteyksiä ja kehittää tunnuksia puiden elinvoimaisuuden määrittämiseksi, kehittää metsän- ja maanhoidon menetelmiä sekä edistää alan tutkimusyhteis-

työtä. Tutkimusohjelma koostuu määräaikaista hankkeista, joita toteutetaan vastuututkijan johdolla.

Keywords: forests, forest health, forest damages, forestry, research programme

Seppälä, Yrjö. 1990. **Metsien terveyden tulevaisuudenkuvia.** Metsä ja puu 3/1990. Ss. 29–31.

Avainsanat: metsien terveydentila

Artikkeli perustuu seminaarityöskentelyyn, jossa idealistan ja tulevaisuustaulukon avulla on muodostettu metsien terveyteen liittyviä tulevaisuudenkuvia. Maatalousyhteiskunnalle, teollisuusyhteiskunnalle ja osaamisen yhteiskunnalle on kullekin hahmotettu kaksi mahdollista tulevaisuudenkuvaa.

Keywords: forest health

Ruusila, Saku; Uitamo, Janne & Kellomäki, Seppo. 1994. **Ilman epäpuhtaudet pohjoisessa metsäekosysteemissä. Laskeuma, maaperä, puusto.** Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. Silva Carelica 26. 199181 s. ISBN 951-708-224-X, ISSN 0780-8232.

Avainsanat: ilman epäpuhtaudet, metsäekosysteemi

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamat vauriot riippuvat monista tekijöistä ja takaisin-kytkennöistä. Arviot eri tekijöiden osuudesta metsävaurioiden aiheuttajina ovat ristiriitaisia. Kirjan tarkoituksena on kerätä yhteen tietoutta ilman epäpuhtauksien aiheuttamista metsävaurioista, ja siinä esitellään tärkeimmät vauriomekanismit ja oireet. Kirja on valmistunut Suomen Akatemian ilman epäpuhtauksia tutkivan projektin yhteydessä.

Keywords: air impurities, forest ecosystem

Suomalainen ilmamehänmuutosten tutkimusohjelma: SILMU. Ks. luokka 1
Ympäristötekijät. Biologia. Dendrologia.

5 Metsänarvioiminen. Puutavaran mittaus. Maanmittaus ja kartoitus

- 51 Mittajärjestelmät ja -yksiköt. Muuntotaulukot
- 52 Puun rungon, metsiköiden, metsien ja puutavaranmittaus
- 53 Puiden ja metsiköiden erikoismittaukset (latvuksen mitat, metsikön tiheys, biomassa, jne.)
- 54 Kasvupaikan laadun määrittäminen
- 55 Puiden ja metsiköiden iänmäärittäminen
- 56 Kasvu; metsiköiden kehitys ja rakenne
- 58 Maanmittaus ja kartoitus. Fotogrammetria

Kettunen, Arto. 1990. **Puutavaran mittauksen kehittäminen metsäteollisuudessa.** Metsäteknologian laitoksen tiedonantoja n:o 52, Helsingin yliopisto. 42 s. + liite.
Summary: The development of wood measuring methods and techniques in the forest industry. ISBN 951-45-5449-3, ISSN 0785-6334.

Avainsanat: puutavaran mittaus, mittausmenetelmät, delfoi-menetelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää puutavaran mittauksen keskeiset kehittämistarpeet metsäteollisuuden näkökulmasta. Osatavoitteina olivat nykyisin käytettävien puutavaran mittausmenetelmien käytön volyymin sekä niiden hyvien ja huonojen puolien selvittäminen. Tutkimus suoritettiin kolmen kyselykierroksen työryhmädelfoimenetelmällä. Metsävaiheen mittausmenetelmistä pystymittauksen, pinomenetelmän ja järeän puun kappaleittain mittauksen osuudet pienenevät samalla kun monitoimikoneen mittalaitteella suoritettava mittaus lisääntyy voimakkaasti. Tehdasvaiheen mittausmenetelmistä kehysotanta ja pinomenetelmä menettävät osuuksiaan liki kolmanneksen. Paino-otantamittaus osituksella tarkennettuna kasvattaa osuuttaan. Uutena menetelmänä arvioitiin tulevan käyttöön kuitupuulle kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen perustuva painomittaus.

Keywords: wood measurement, measurement methods, Delphi method

The main object of the study was to determine the needs for the development of wood measurement methods and techniques for forest industry. The shares of today's different wood measurement methods in the forest and at the mill, as well as their pros and cons were studied. The research was carried out using the Delphi method with expert group in three question rounds. The traditional wood measurement methods used in the forest - the measurement of standing trees, measuring of piled wood, and the solid volume measurement of logs - are on the decline while the measurement of wood with multipurpose machine's automatic devices is rapidly increasing. At the mill, the proportion of stack measurements made by estimating the solid volume from sample stacks and measurement of piled wood will decrease, while sample-based weight-scaling of wood will become the main measurement method. Weight-scaling with dry-matter content determination will be a new alternative method for pulpwood.

6 Metsätalouden suunnittelu, organisaatio ja liiketalous

- 61 Metsätalouden suunnittelu; yleistä
- 62 Metsätalouden suunnittelun menetelmät. Metsätaloussuunnitelmat
- 63 Muita metsätalouden suunnitteluun liittyviä kysymyksiä
- 64 Metsätalous liiketoimintana: yleistä
- 65 Puunkasvatuksen erityisiä liiketaloudellisia ongelmia
- 66 Puunkorjuukustannukset
- 67 Liiketaloudellisen tuloksen arviointi; kirjanpito ja kustannuslaskenta; liiketilastot; lyhyen aikavälin suunnittelu ja rahoitus
- 68 Metsätalouden hallinto ja organisaatio

Aho, Mika. Arv. valm. 1995. **Maatilmetsien muuttuva rooli Suomessa ja metsäpolitiikan uudet haasteet**. Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos. Kansantaloudellisen metsäekonomian pro gradu -työ.

Avainsanat: integraatio, maatilmetsätalous, toimintaympäristön muutos, metsäpolitiikan keinot

Euroopan integraatiolla on perustavanlaatuisia vaikutuksia suomalaisiin maataloihin. Sopeutuminen alhaisempiin tuottajahintoihin luo ongelmia. Maatilmetsien käyttö saattaa olla yksi keino helpottaa sopeutumisprosessia. Tutkimus on osa projektia "Integroitu maatalous ja metsätalous muuttuvassa taloudellisessa ympäristössä". Projektin tavoitteena on tunnistaa meneillään olevat muutokset ja löytää sopivat metsäpolitiikan keinot maatalojen sopeutumisen helpottamiseksi. Tämä tutkimus keskittyy metsäpolitiikan rooliin. Ensimmäinen osa käsittelee metsätalouden ja maatalouden integroimisen historiaa. Toinen osa kuvaa meneillään olevat muutokset, erityisesti Euroopan integraation ja uuden metsälainsäädännön. Kolmannessa osassa rakennetaan skenaariot tarvittavien metsäpolitiikan keinojen löytämiseksi.

Keywords: integration, farm forestry, changing environment, forest policy means

European integration will fundamentally affect Finnish farms. The adaptation process towards lower producer prices in agriculture will create problems. The use of farm forests could be one way to make the adaptation process easier. The research is part of a project titled "Integrated agriculture and forestry in changing economic environment". The goals of the research project are to identify the undergoing changes and to find the right policy means to help the farms go through the adjustment process. This research concentrates on the role of forest policy. First part concentrates on the history of the integration of forestry and agriculture. The second part describes the contemporary changes, especially the European integration and the new forest legislation. In the third part scenarios will be made to identify the required policy means.

Ervasti, Seppo; Heikinheimo, Lauri; Kuusela, Kullervo & Mäkinen, Veikko O. 1970. **Suomen metsä- ja puutalouden tuotantomahdollisuudet vuosina 1970–2015**. Talousneuvosto, Helsinki. 172 s.

Ervasti, Seppo; Heikinheimo, Lauri; Kuusela, Kullervo & Mäkinen, Veikko O. 1970. **Forestry and forest industry production alternatives in Finland, 1970–2015.** Metsäntutkimuslaitos, Folia Forestalia 88. 65 s.

Avainsanat: metsä- ja puutalous, metsäsektori

Keywords: forest sector, forestry, forest industry

European forestry model. European Forest Institute, Joensuu, Finland. Started in 1994.

Keywords: forest inventories, forestry, model

Research project "European forestry model" has been started in European Forest Institute in September 1994. The model will utilize data on different levels from forest inventories. The model aims at forecasting future situation in European forestry in the form of alternative possible scenarios (including, e.g., air pollution, climate changes, etc.). The final phase of the project will probably be utilized in a larger forest sector model, i.e., including also forest industry.

Avainsanat: metsävarat, metsätalous, mallit

Hyttinen, Pentti & Huttunen, Mikko. 1993. **EY-jäsenyyden vaikutus metsätalouden osuuteen maatalojen kokonaistaloudessa.** Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 5. 44 s + liite. ISBN 951-708-135-9.

Hyttinen, Pentti. 1994. **The effects of the EC-membership on the role of forestry in the economy of Finnish farms.** Scandinavian Forest Economics No. 35. Pp. 38–49.

Avainsanat: Euroopan unioni, metsätalous, maatilatalous

Keywords: European Union, forestry, farming

Kangas, Jyrki. 1992. **Metsikön uudistamisketjun valinta – monitavoitteiseen hyötyteoriaan perustuva päätösanalysimalli.** Joensuun yliopiston luonnontieteellisiä julkaisuja 24. 230 s. Summary: Choosing the regeneration chain in a forest stand: A decision analysis model based on multi-attribute utility theory. ISBN 951-708-042-5, ISSN 0781-0342. UDK 630.230+630.624+519.81.

Avainsanat: metsätalouden suunnittelu, monikäytön suunnittelu, metsänuudistaminen, päätösanalyysi, monitavoitteinen hyötyteoria

Tutkimuksessa kehitettiin metikön uudistamisketjun valinnan päätösanalyysiin hyötyteoreettinen malli ja sen estimointimenetelmä. Hyötymallissa oli mukana niin kvantitatiivisia kuin kvalitatiivisiakin kriteereitä. Parametrit päätöksentekijän preferenssejä kuvaavaan additiiviseen malliin estimointiin päätöksentekijän päätöskriteerien kesken tekemien pareittaisten vertailujen sekä lineaarisella optimoinnilla ratkaistun metsälön talouden suunnittelutehtävän dualiratkaisun avulla. Puuntuotannon nettotuloja kuvaavien tunnusten parametrit voitiin määrittää myös metsätaloudelle asetetun tuotto vaatimuksen perusteella. Pareittaiset vertailut tehtiin ja analysoitiin analyttisen hierarkiaproessin periaattein. Kehitetty hyötymalli osoittautui käytännön testeissä käyttökelpoiseksi metsänomistajien neuvontaan. Sen sijaan metsänomistajat eivät kyenneet arvottamaan metsänuudistamisketjuja holistisesti. Tutkimuksessa esitettiin myös menetelmä päätöksentekijän riskiinsuhtautumistavan selvittämiseksi ja sesälyttämiseksi eksplisiittisesti vertailulaskelmiin.

Keywords: forest management planning, multiple-use planning, forest regeneration, decision analysis, multiattribute theory

The study presents a decision analysis model, based on multi-attribute utility theory, developed for analyzing the choice of the regeneration chain in a forest stand. The utility functions of the model consist of both quantitative and qualitative criteria. An additive utility model was constructed to describe the preferences of the decision-maker. The preferences were estimated on the basis of pairwise comparisons between decision elements made by the decision-maker, and a dual solution of the LP-problem of forest management planning at the forest enterprise level. Preferences concerning timber production could be estimated also on the grounds of the interest rate demanded of practicing forestry. The relative weights of the decision elements, estimated on the basis of pairwise comparisons, were computed by using the Analytic Hierarchy Process. The model was found to be applicable for the guidance of forest owners. The forest owners were found not to be able to holistically evaluate regeneration chains. Also, a method for clarifying the decision-maker's attitude towards risk and taking it explicitly into account in the comparison of regeneration chains is presented.

Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma – LUMO. Yhteistutkimushanke 1993-1996. Useita osahankkeita.

Jäppinen, Jukka-Pekka & Väisänen, Rauno. 1993. **Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma – LUMO. Väiliraportti 31.5.1993.** Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 441. 113 s. Referat: Det finländska forskningsprogrammet om naturens mångfald - LUMO. Preliminär rapport 31.5.1993. ISBN 951-47-6706-3, ISSN 0783-3288.

Avainsanat: biodiversiteetti, luonnon monimuotoisuus, luonnonsuojelututkimus, luonnonsuojelu, ympäristönseuranta, ympäristötieto, ympäristöyhteistyö, tutkimusohjelma

Vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikössä on valmistunut puiteohjelma valtakunnalliseksi ja monitieteiseksi luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmaksi ja tutkimuksen kehittämisohjelmaksi (LUMO). Luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä tarkoitetaan ohjelman yhteydessä eliölajien ja ympäristö

tyyppien moninaisuutta ja eliölajien perinnöllisen muuntelun laajuutta. Biodiversiteetti jakautuu näin geeni-, laji-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemitasoille. Käsite sisältää myös kaikki ne toiminnalliset symbioosit ja synergismit, jotka saavat luonnon toimimaan. Väliraportissa esitetään yhteenveto LUMO-ohjelman valmisteluvaiheesta sekä ohjelman yleisistä periaatteista, lähtökohdista ja tavoitteista. Tutkimushakkeista (tilanne 16.7.1993) on lyhyet kuvaukset ja yhteystiedot. Hankkeet on jaettu osaojelmiiin: 1. Perustietous biodiversiteetistä ja biodiversiteetin seuranta maaympäristössä 2. Biodiversiteetin mittaaminen ja seurantamenetelmät 3. Eliölajiston muutokset ja uhanalaiset lajit 4. Uhanalaiset luontotyypit ja suojelualuejärjestelmän kehittäminen 5. Luonnon kestävä käyttö 6. Biodiversiteetti suhteessa lainsäädäntöön, hallintoon, yhdyskuntasuunnitteluun ja opetukseen 7. Kansainvälisten sopimusten ja kehitysyhteistyön edellyttämä biodiversiteettitutkimus sekä 8. Tutkimusohjelman tulosten yhteenveto. Tutkimusohjelman toteutus on alkanut v. 1993 ja se jatkuu vuoteen 1996. ohjelma tuottaa tietoa sekä luonnontieteen että yhteiskuntatieteen alalta. Saavutettua tietoa voidaan käyttää hyväksi Suomen luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä, elvyttämisessä ja luonnon ekologisesti kestävä käyttöön järjestämisessä. LUMO-ohjelman keskeisenä tavoitteena on osoittaa, miten biodiversiteetti voidaan turvata paitsi suojelualueilla, myös talouskäytössä olevilla alueilla ja taajamissa - kaikkialla, missä ihminen käyttää luontoa hyväkseen.

Keywords: biodiversity, nature conservation research, nature conservation, environmental monitoring, environmental information, environmental co-operation

Väisänen, Rauno & Jäppinen, Jukka-Pekka. 1994. **A research agenda for global change in Finland: Research priorities for the conservation and sustainable use of biodiversity.** In NATO ASI Series, Vol. I 20. Biodiversity, Temperate Ecosystems, and Global Change. Boyle, T.J.B. & Boyle, C.E.B. (eds). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1994. Pp. 371–387.

Keywords: global change, biodiversity, nature conservation

The United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) familiarized the public with the concept of biodiversity and brought it onto the agenda at the international political level. The biodiversity issues are a great challenge to the scientific community. The interaction between ecological and economic sciences is crucial, since environmental decision-making attempts to find (alternative) optimal combinations of ecological and economic objectives. In Finland, the National Biodiversity Research Programme (LUMO), 1992-1996, focuses on all biological diversity including the species of organisms and their genetic diversity as well as Finnish ecosystems. In the studies, the emphasis will be on forest ecosystems and traditional rural landscapes as well as on the conservation and sustainable use of their biodiversity and on the specification of their faunastic and floristic knowledge. The research programme will specify the mechanisms and processes affecting Finnish biodiversity. Processes include land-use and climate changes, the chemicalization of the environment, the excessive and ecologically unsustainable exploitation of biodiversity, environmental changes or destruction and the release of exotic or genetically modified species into nature.

Avainsanat: maailmanlaajuiset muutokset, biodiversiteetti, luonnon monimuotoisuus, luonnonsuojelu

Metsätalouden suunnittelu. Metsäntutkimuslaitoksen tutkimushanke. 1985-. Vetäjä erikoistutkija Markku Siitonen, useita tutkijoita ja osahankkeita. Seuraavassa hankkeeseen liittyviä keskeisiä julkaisuja.

Kilkki, Pekka & Siitonen, Markku. 1976. **Principles of a forest information system.** Proceedings of the XVI IUFRO World Congress.

Kilkki, Pekka; Kuusela, Kullervo & Siitonen, Markku. 1977. **Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien alueilla.** Metsäntutkimuslaitos, Folia Forestalia 307.

Siitonen, Markku. 1983. **A long term forest management planning system based on data from the Finnish National Forest Inventory.** Helsingin yliopisto, Metsänarvioimistieteen laitoksen julkaisuja 17.

Siitonen, Markku. 1993. **Experiences in the use of forest management planning models.** Tiivistelmä: Kokemuksia mallien käytöstä metsätalouden suunnittelussa. Suomen metsätieteellinen seura, Silva Fennica 27(2): 167-178. FDC 624.

Avainsanat: metsätalouden suunnittelu, tietojärjestelmä, metsien käyttömahdollisuudet, MELA-järjestelmä, lineaarinen ohjelmointi

MELA-järjestelmän kehittäminen aloitettiin 1970-luvun loppupuolella metsien inventoinnin tutkimussuunnalla erityisesti valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä esitettävien hakkuumahdollisuuksien arvioiden laadintaa varten. Vähitellen järjestelmän kehitystä ohjaavaksi tutkimusotteeksi muotoutuo aikaisemmin erillisiksi käsitettyjen suunnitteluvaiheiden yhdistäminen yhtäaikaiseen tarkasteluun ja metsätaloustuotannon suunnittelutehtävien ratkaiseminen yleiskäyttöisen suunnittelutietojärjestelmän avulla. Hankkeen toiminta-ajatuksena on pitää yllä Suomen metsien käyttö- ja kehittymismahdollisuuksia kuvaavia tietoja sekä kehittää ja tarjota asiakkaille näiden tietojen tuottamiseen tarvittavaa tietojärjestelmää (MELA), laskelmia ja asiantunte-
musta. Hankkeen tehtäviä ovat (1) MELA-järjestelmän ylläpito ja kehittäminen entistä monipuolisemmaksi ja yleisemäksi metsätaloutta kuvaavaksi ja metsätaloudessa esiintyviä suunnittelutehtäviä ratkaisevaksi suunnittelujärjestelmäksi, (2) Järjestelmän käyttö erilasiin suunnittelu- ja tutkimustehtäviin joko hankkeessa tai yhdessä muiden osapuolien kanssa, (3) MELA-liittymät eli suunnitteluun tarvittavien tietojen, mallien ja menetelmien kehittäminen ja ylläpito, (4) Palvelu eli asiakkaiden toimeksiantojen toteuttaminen, MELA-tuotteiden ylläpito ja markkinointi asiakkaiden käyttöön sekä (5) Kansainväliset hankkeet.

Keywords: forest management planning, information system, forest utilization potential, MELA system, linear programming

Palo, Matti; Solberg, Birger; Reis, Eustaquio; Horne, Paula & al. 1994-. **The forests in the South and the North in the context of global warming.** Project in process by IPEA (Brazil), IFRI (Indonesia), European Forest Institute, and Finnish Forest Research Institute. To be published by Clarendon Press & UNU/WIDER appr. in 1996.

Keywords: deforestation, sustainable forestry, carbon sequestration

The forests of the tropical countries (the South) and the North will play a crucial role in the implementation of the international conventions on climate change and biological diversity. This research project focuses on the tropics as a whole, using Indonesia and Brazil as case studies, and on the industrialized countries. The purpose of the study is, firstly, to provide causal explanations of North and South differences concerning the transition from deforestation to sustainable forestry development; secondly, to develop models for making scenarios on deforestation and forest expansion in the short range (10-30 years) and in the long range (50-100 years); thirdly, to make policy analyses on the economic efficiency of various forestry means related to carbon sequestration as well as on the potential of tradable CO₂ permits for North-South co-operation. The main users of the results will be ITTO, UNCED follow-up, other international organizations, governments, NGO's and new media.

Avainsanat: metsien häviäminen, kestävä metsätalous, hiilen sidonta

Repo, Seppo (toim.). 1989. **Yksityismetsätalous muuttuvassa toimintaympäristössä 1990-luvulla**. Keskusmetsälautakunta Tapio. 42 s. + liite. ISBN 952-90-0629-2.

Avainsanat: metsätalous, metsänomistus, yksityismetsät, metsälautakunnat

Yksityismetsätalouden toiminnan ja toimintaympäristön muutos 1990-luvulla sisältää mm. puuntuotannon vaihtoehtojen korostumisen, tiedon kysynnän lisääntymisen, sidosryhmäyhteistyön tiivistymisen sekä atk:n ja tietoliikenteen käyttöönottamisen työvälineenä entistä enemmän. Suurimpia ongelmia ovat metsätyövoiman riittävyys, yhteydenpito metsänomistajiin ja alhainen metsien hyväksikäyttöaste. Metsälautakuntien tehtävät painottuvat asenteisiin vaikuttamiseen, tiedotukseen, koulutukseen, asiantuntijapalveluihin, tuotekehittelyyn ja suunnitelmien hyödyntämiseen. Työmuotoja ovat metsän käytön ja hoidon edistäminen sekä mp-kunnostustyöt, ja niitä luonnehtivat yksilöllisyys, palveluhenki, kustannustietoisuus, suunnitelmallisuus, joustavuus ja laatu. Ympäristöasioihin osallistutaan aktiivisesti.

Keywords: forestry, forest ownership, private forests, forestry boards

Suomen metsien käyttömahdollisuudet 1996–2025. Metsäntutkimuslaitoksen tutkimushanke 1994–1996, Vetäjä erikoistutkija Markku Siitonen, useita tutkijoita ja osahankkeita. Mm.

Metsä 2000 – metsien hoidon ja käsittelyn työryhmän raportti. 1985. Liitteenä Metsälaskelman soveltaminen Metsä 2000 – metsien hoidon ja käsittelyn työryhmän vaihtoehtoisten puuntuotanto- ja hakkuuohjelmien laadintaan.

Siitonen, Markku. 1990. **Suomen metsävarat 1990 ja metsien kehittämismahdollisuudet 1990–2030**. Metsäntutkimuslaitos, moniste.

Avainsanat: metsätalouden suunnittelu, metsien käyttömahdollisuudet, metsien käyttömuodot, MELA-järjestelmä

Hankkeessa pyritään esittämään ajantasainen kokonaiskuva Suomen metsien lähivuosisikymmenien käyttömahdollisuuksista metsätalouden laajan tulkinnan mukaan: mitkä ovat puuntuotantomahdollisuudet, miten eri käyttömuodot riippuvat toisistaan ja miten ne sovitetaan yhteen, mitä eräiden uusien näkökohtien mukaan ottaminen vaikuttaa metsätalouteen (mm. hiilidioksidi, arvokkaat luontokohteet ja niiden suojeleminen ja käyttöpisteiden sijainti). Keskeisenä tavoitteena on selvittää puuntuotannon (kuutiometreinä) ja muun tuotannon (hehtaareina) välinen riippuvuus eli tuotantomahdollisuuksien raja ja sen tuotantoteknologiasta aiheutuva vaihtelu maan eri osissa. MELA-järjestelmää täydennetään siten, että tavoiteltavat tulokset voidaan laskea.

Keywords: forest management planning, forest utilization potential, forest utilization forms, MELA system

7 Metsäntuotteiden markkinointi. Kuljetustalous. Metsäteollisuuden talous

- 71 Metsäntuotteiden markkinointi: yleistä
- 72 Markkinoinnin määrälliset näkökohdat; kysyntä ja tarjonta
- 73 Hinnat
- 74 Kauppapolitiikka (kauppatapoja lukuunottamatta)
- 75 Kauppatavat
- 76 Markkinoinnin kustannuslaskenta, suunnittelu ja hoito
- 78 Kuljetustalous
- 79 Metsäteollisuuden talous

Arjas, Antti & Häggblom, Rainer. 1993. **Ajatuksia Suomen metsäteollisuuden tulevaisuudesta**. Teoksessa Suomi 2020 – visioita valtakunnan tulevaisuudesta. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/4. Ss. 19–32. ISBN 951-47-8290-9, ISSN 0782-6028.

Avainsanat: sellu- ja paperiteollisuus, kilpailuetu, toimintaympäristö

Keywords: pulp and paper industry, competitive advantage, business environment

Hakola, Iiro. 1994. **Raakapuumarkkinoiden tulevaisuuden kehityspiirteitä**. Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos. Puumarkkinatieteen pro gradu -työ. 61 s. + liite.

Avainsanat: raakapuumarkkinat, kehitys

Keywords: roundwood markets, development

Hartikainen, Timo. 1994. **Prospective Market Scenarios for Wood Products**. University of Helsinki, Department of Forest Economics Publications 2:1994. 102 s. + liite. Tiivistelmä: Puutuotteiden prospektiiviset markkinaskenaariot. ISBN 951-45-6653-X, ISSN 1236-6226.

Keywords: wood products, sawmilling industry, markets

Scenarios for the wood products market of the next 20 years are outlined. This research asks, what factors will influence the future development most, what institutions will probably take part in the development, what key events can be used to build the scenarios, and how do experts assess the probabilities of these events to occur within the given time frame. The possible futures of the wood products market have a wide range. They do not centre on the continuing present trends. Big and remarkable changes of direction are possible and probable. The basic tone of the scenarios is determined by whether the sustainable use of natural resources comes true or not. The future of wood products can be promising in both cases, but in a society of continuing material growth the forestry and wood consumption may cause significant problems in the long run.

Avainsanat: puutuotteet, sahateollisuus, markkinat

Tutkimus hahmottaa skenaarioita puutuotteiden markkinoille noin kahdenkymmenen vuoden päähän. Tutkimuksessa kysytään, mitkä tekijät vaikuttavat tulevaisuuden kehityskulkuun eniten, mitkä instituutiot ovat todennäköisesti mukana tässä kehityksessä, minkä tapahtumien yhdistelmistä skenaariot voi rakentaa, ja miten asiaan perehtyneet ihmiset näkevät näiden tapahtumien todennäköisyydet annetulla aikavälillä. Puutuotteiden markkinoiden mahdolliset tulevaisuudet jakautuvat laajalle alueelle. Ne eivät keskity esimerkiksi nykyisen kehityksen jatkumisen ympärille, vaan suuret ja merkittävät suunnanmuutokset ovat mahdollisia ja todennäköisiä. Skenaarioiden perusväri määräytyy sen mukaan, toteutuuko luonnonvarojen kestävä käyttö vai ei. Puutuotteiden tulevaisuus voi olla hyvin lupaava molemmissa tapauksissa, mutta jatkuvan materiaalisen kasvun yhteiskunnassa metsätalous ja puun käyttö aiheuttavat pitkällä aikavälillä merkittäviä ongelmia.

Hokkanen, Riku. 1987. **Skenaariot metsäteollisuusyritysten strategisessa suunnittelussa.** Helsingin yliopisto, Puumarkkinatieteen laitos. Pro gradu -työ. 80 s. + liite.

Avainsanat: metsäteollisuus, strateginen suunnittelu

Tutkielman ensimmäisessä vaiheessa luodaan katsaus skenaariomenetelmän syntyyn ja kehitykseen sekä tarkastellaan maailmantalouden heilahtelujen alullepanemaa kehitystä, joka johti skenaariomenetelmän käytön yleistymiseen yritysten strategisen suunnittelun apuvälineenä. Lisäksi tarkastellaan skenaariotietojen soveltuvuutta ja käyttöä yritysten strategisessa suunnittelussa. Toisessa vaiheessa suoritettiin yritysten suunnittelujärjestelmiä ja käytettyjä suunnittelumenetelmiä koskeva haastattelu Suomen 30 suurimpaan metsäteollisuusyritykseen. Kaikissa haastatelluissa skenaarioita käyttövissä yrityksissä uskottiin skenaarioiden käytön lisäävän niiden jousto- ja mukautumismahdollisuuksia vaikeasti ennustettavaan tulevaisuuteen varauduttaessa.

Keywords: forest industry, strategic planning

Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, tutkimusprojekti. Osa raporteista omana viitteenä, esim. Lammi 1994, Ojainmaa 1994, Matilainen & al. 1994. Hankkeesta julkaistaan yhteenvetoraportti maaliskuussa 1995, toim. Hernesniemi, Hannu; Lammi, Markku & Ylä-Anttila, Pekka.

Ilkka, Jari. 1994. **Kirjapainojen kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No. 490. 54 s. + liite.

Kolunen, Jussi. **Competitive advantage of fibre packaging material industry of Finland.** Toistaiseksi julkaisematon.

Kontulainen, Nina. 1994. **Competitive advantage of the Finnish fiber processing machinery industry.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No. 511. 60 s. + liite.

Malassu, Ali. 1993. **Advantage Finland: Sawmill industry.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No. 442. 82 s. + liite.

Mononen, Ari. 1993. **Metsänkorjaamiseen erikoistuneen konepajateollisuuden kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus Suomessa.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No. 452. 53 s. + liite.

Penttinen, Risto. **Competitive advantage of Finnish paper and board machinery – a cluster study.** Toistaiseksi julkaisematon.

Avainsanat: kilpailukyky, kirjapainoteollisuus, klusteri, massanvalmistus, metsäkoneet, metsäsektori, pakkausmateriaali, paperi- ja kartonkikoneet, paperiteollisuus, saha-teollisuus

Keywords: cluster, competitiveness, forest sector, harvesters, packaging material, paper and board machinery, paper industry, printing industry, pulp production, sawmilling industry

Kuvaja, Sari. 1990. **Yhteiskunnallinen vastuuntuntoisuus metsäteollisuuden markkinointipäätöksissä.** Helsingin yliopisto, Puumarkkinatieteen laitos. Puumarkkinatieteen pro gradu -työ. 103 s. + liite.

Avainsanat: metsäteollisuus, markkinointi, etiikka

Tutkimuksessa tarkastellaan metsäteollisuuden markkinointia eettisestä näkökulmasta. Tavoitteena on selvittää suomalaisten metsäteollisuusyritysten toiminnan ja erityisesti niiden markkinoinnin eettisyyttä sekä tutkia metsäteollisuudessa työskentelevien markkinointijohtajien päätöksentekoa määrittäviä arvoja. Yrityksen etiikka määritellään yrityksen yhteiskunnalliseksi vastuuntuntoisuudeksi, mikä metsäteollisuusyritysten kohdalla merkitsee ennen kaikkea vastuuta luonnosta. Henkilötasolla tutkitaan markkinointijohtajan normistruktuuria ja sen näkymistä päätöksentekoprosessissa. Tutkimuksen tulosten mukaan metsäteollisuusyritykset ja niiden markkinointi noudattavat alalla vallitsevia normeja. Yritysten toiminta suhteessa kilpailijoihin, henkilöstöön ja yritysasiakkaisiin näyttää eettiseltä, mutta motiivina ei ole moraali, vaan kannattavuus tai laillisuus. Koko yhteiskunnan käsittävässä toimintaympäristössä metsäteollisuusyritykset tai niiden toiminta eivät kaikilta osin ole yhteiskunnallisesti vastuuntuntoisia. Alaa ja sen normeja olisi hyvä tarkastella myös ulkoapäin.

Keywords: forest industry, marketing, ethics

Lammi, Markku. 1994. **Paperin, koneiden ja osaamisen menestystarina – metsäklusterin kilpailukyky.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki, B 99. 158 s. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin tutkimus. Abstract: The success story of paper, machines and know-how - the competitive advantage of the forest cluster. ISBN 951-628-197-4, ISSN 0356-7443.

Avainsanat: metsäteollisuus, klusteri, kilpailukyky

Metsäklusterin kilpailukyky -tutkimus on osa Etlätiedossa tehtävää Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektia. Metsäklusteri on kehittynyt metsäteollisuuden perustuotteiden, sellun, paperin, kartongin ja sahatavaran ympärille. Näiden tuotteiden valmistaminen on synnyttänyt Suomeen koneita ja laitteita rakentavia konepajoja, erityispanosten valmistajia, kemianyrityksiä ja palvelujen tuottajia sekä vaatinut suurta panostusta korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa. Klusterin vahvat keskinäiset kytkennät ovat edistäneet sen menestystä. Yhdessä metsäyritysten kanssa konepajat muodostavat metsäklusterin teknologisen järjestelmän ytimen, jonka tuomia kilpailuetuja ei muualta löydy. Konepajoille metsäyritykset ovat vaativa ja uusiin ratkaisuihin valmis asiakas, jonka kanssa konepajat voivat yhdessä kehittää uutta teknologiaa. Metsäyrityksille konepajat ovat innovaatioiden lähde, johon syntyneet kiinteät tuottajakäyttäjäsuhteet ovat pitäneet suomalaiset metsäyritykset kehityksen kärjessä. Nyt metsäklusteri on muutospainneiden alla. Kierrätyskuitu syrjäyttää puuraaka-ainetta. Asiakassuuntautuneet strategiat ja erikoistuotteet suosivat Euroopassa sijaitsevaa tuotantoa. Energian hinnan mahdollinen nousu uhkaa menestyneimmän tuotteen, painopaperin, kilpailuetua. Sahateollisuus etsii uutta lisäarvoa tuotteilleen. Puumarkkinoiden perusteet muuttuvat.

Keywords: forest industry, cluster, competitiveness

This study on the Finnish forest cluster is part of the Competitive Advantage of Finland project carried out by Etlätieto Ltd. The forest cluster has developed around the basic products of the forest industry, pulp, paper, paperboard and sawnwood. The production of these goods has given rise to engineering workshops, specialty input producers, chemical firms, service units in Finland and required large investments in universities and research organizations. Strong mutual connections in the cluster have fostered its success. Together with the forest companies the engineering workshops constitute the core of the technological system, which create unique competitive advantages. The engineering workshops see the forest companies as a demanding and open-minded customer, with whom they can develop new technology. The engineering workshops provide the forest companies with innovations and the close user-produce-relations have given the Finnish forest companies a competitive edge. The forest cluster is now at a turning point. Recycled fiber is replacing virgin wood. Customer-oriented strategies and specialty products favour production in Europe. The potential rise of energy prices threatens the competitive power of the most successful product, magazine paper. The sawmill industry is trying to add new value-added content to its products. The timber markets are in transition.

Myrén, Bertel & Anhava, Juhani. 1992. **Suomen metsäteollisuuden tila vuonna 1995**. Sytyke-ohjelman projekti 6. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A 117. Vesi- ja ympäristöhallitus. 165 s. + liite. Referat: Läget i finsk skogsindustri år 1995. Abstract: The state of the Finnish forest industry in 1995. Zusammenfassung: Lage der finnischen Forst- und Holzverarbeitenden Industrie im Jahr 1995. ISBN 951-47-6605-9, ISSN 0786-9592.

Avainsanat: massa- ja paperiteollisuus, tuotanto, energia, päästöt, ennusteet

Projektissa on laadittu arvio Suomen metsäteollisuuden tilasta vuonna 1995. Selvitys käsittää metsäteollisuuden tuotantomahdollisuudet ja markkinat maailmanmarkkinoiden trendiennusteisiin perustuen. Lisäksi arvioidaan tuotantoteknologiassa tapahtuvat muutokset vuoteen 1995 mennessä. Projektin yhteydessä on laadittu ja toimitettu tilaajien käyttöön tietokoneohjelmisto ja siihen liittyvät tietokannat, joita käyttäen voidaan päivittää laskelmat.

Keywords: pulp and paper industry, production, energy, emissions, forecasts

The state of the Finnish forest industry in the year 1995 has been estimated. The production conditions and the markets have been forecast based on the estimated trends in the world market. The changes in the production technologies up to the year 1995 have been assessed. A compute program with supplementary databases has been written. With this program the estimates can be updated to correspond to future conditions.

Mäkelä, Yrjö & Supponen, Matti. 1993. **Ympäristömerkintä**. TEKES, teollisuussihteeriraportti 2/1993. 68 s. + liite. ISBN 952-9621-19-1, ISSN 0783-9790.

Avainsanat: ympäristömerkintä, Eurooppa

Ympäristömerkinnällä tarkoitetaan tuotelle myönnettävää merkintää siitä, että tuote rasittaa ympäristöä vähemmän kuin muut vastaavankaltaiseen tarkoitukseen käytettävät tuotteet. Raportissa käsitellään ympäristömerkinnän taustaa ja nykytilannetta, ympäristömerkinnän merkitystä yritykselle, eri ympäristömerkintöjä ja ympäristömerkin eturyhmien mielipiteitä. Lisäksi esitetään kolme skenaariota ympäristömerkinnän kehittymisestä ja toimenpidesuosituksia.

Keywords: eco-labelling, environmental labelling, Europe

Ojainmaa, Kaisa. 1994. **Suomen kemiallisen metsäteollisuuden kansainvälinen kilpailuetu**. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projekti, metsäklusteritutkimus. ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, C 66, Helsinki. 167 s. Abstract: International competitive advantage of the Finnish chemical forest industry. ISBN 951-628-198-2, ISSN 0357-959X. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin tutkimus.

Avainsanat: kilpailuetu, kemiallinen metsäteollisuus, paino- ja kirjoituspaperit, teknologinen muutos

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Suomen kemiallisen metsäteollisuuden kansainvälisen kilpailuedun lähteet ja menestyksen kriittiset tekijät. Suomen kemiallisen metsäteollisuuden menestys perustuu suotuisiin tuotannontekijäolosuhteisiin, vahvoihin kotimaisiin tuki- ja lähialoihin, teknologiseen edistyskäsitykseen, vaativiin ulkomaisiin asiakkaisiin sekä julkisen vallan toimenpiteisiin. Alan vahva teknologinen kilpailukyky pohjautuu tiiviiseen suomalaiseen teknologiasysteemiin ja läheiseen vuorovaikutussuhteeseen kotimaisten kone- ja laitteiden kanssa. Selektiiviset tuotannontekijähaitat ovat kasvattaneet erityisesti puupitoisten paino- ja kirjoituspaperien

tuotantoa, jossa kilpailuetu perustuu perinteisesti kalliin puukuidun minimoituun kulutukseen mekaanisen massan valmistusprosessissa. Kilpailuetua heikentävät logisti-

set kysymykset ja perinteisesti heikko kustannuskilpailukyky. Alan yritysten tulevaa kehitystä ohjaavat erityisesti päämarkkinoiden kiertokuituvaatimukset ja tuottajien tarve olla lähellä asiakasta.

Keywords: competitive advantage, chemical forest industry, printing and writing papers, technological change

The focus of this study is on analyzing the nation- and industry-specific attributes that foster or alternatively undermine international competitive advantage of Finnish chemical forest industry firms. The main sources of competitive advantage in the industry are found in favourable factor conditions, strong domestic related and supporting industries, technological modernism, sophisticated foreign demand and government policies. It is primarily as a result of the efficient technology system and interactive links between the chemical forest industry and its domestic supplier and related industries that the Finnish pulp and paper companies' performance nowadays reveals some major strengths in the area of technology. Selective disadvantages in the basic factor costs have, in turn, forced Finnish companies to shift their production increasingly towards wood-containing printing and writing papers where the advantage has been based on the minimum use of expensive wood raw material. Factors that undermine the industry's competitive advantage include logistics and traditionally weak cost competitiveness. Two distinctive factors govern the future development of the Finnish pulp and paper industry: paper recycling and the producers' need to be closer to customers.

Pulkkinen, Lasse. 1995. **Strategiset vaihtoehdot Suomen kemiallisessa metsäteollisuudessa 1995–2000. Sulfaattisellutehtaiden vesikiertojen sulkeminen.** Paperi ja Puu – Paper and Timber vol. 77/n:o 1–2/1995. Ss. 10–14.

Avainsanat: kemiallinen metsäteollisuus, strategia, sulfaattisellu, suljettu kierto

1990-luvulla jätevesipäästöjen pienentäminen on yhdessä paperin kierrätyksen ja metsien biodiversiteetin huomioonottamisen kanssa tärkein metsäteollisuuden ympäristövaikutuksiin liittyvä haaste. Katsauksessa tarkastellaan vesikierron suljetun sellutehtaan konseptin tulevaisuuden toteutumismahdollisuuksia Suomessa. Katsaus liittyy kirjoittajan laajempaan, toistaiseksi julkaisemattomaan Suomen Akatemian rahoittamaan tutkimukseen suomalaisen metsäteollisuusklusterin dynamiikasta.

Keywords: chemical forest industry, strategies, sulphate pulp, closed cycle

Pöyhönen, Ilkka. 1991. **Suomen sahateollisuuden kehityksen keskeiset muutokset vuoteen 2000.** Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan laitos, Puun mekaanisen teknologian laboratorio n:o 60. 216 s. + liite. ISBN 951-22-0805-9.

Avainsanat: sahateollisuus, kehitys

Keywords: sawmilling industry

Sahlberg, Sari. 1994. **Puun sertifiointi ja ekomerkintä**. Esiselvitys, tilaajina Suomen WWF, Suomen Metsäyhdistys r.y., Metsäteollisuus r.y., Metsäkeskus Tapio, Skogscentralen Skogskultur, MTK r.y. ja Metsähallitus. 36 + 26 s.

Avainsanat: ekomerkintä, sertifiointi, puutuotteet

Puun ja puutuotteiden sertifikaatti on riippumattoman osapuolen myöntämä todistus siitä, että puuraaka-aine on peräisin kestävästi hoidetusta metsästä. Sertifiointiin sisältyy metsien kestävä hoidon ja käytön sertifiointi ja tuotesertifiointi (puuraaka-aineen alkuperän todentaminen). Nk. puun ekomerkintä on puutuotteisiin liitettävä merkki tai leima sertifiointin osoitukseksi. Työn tavoitteena oli selvittää puun sertifiointin ja ekomerkinnän edellytyksiä ja sovellusmahdollisuuksia Suomessa. Raportissa on selvitetty sertifiointin periaatteet ja olemassa olevat sertifiointijärjestelyt maailmassa, arvioitu suomalaisten metsätalouden ohjaus- ja valvontajärjestelmien soveltuvuutta sertifiointiin ja kartoitettu suomalaisten sidosryhmien näkemyksiä sertifiointista ja sen käytännön toteutuksesta.

Keywords: eco-labelling, certification, wood products

Salli, Marko. 1993. **Metsäteollisuuden klusterianalyysi**. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto. Diplomityö. 135 s. UDK 676+674+630.

Avainsanat: metsäteollisuus, klusteri

Keywords: forest industry, cluster

Seppälä, Heikki. 1993. **Metsäteollisuus 2010. Arvio Suomen metsäteollisuudesta ja sen puunkäytöstä**. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 454. 54 s. + liite. ISBN 951-40-1282-8, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsäteollisuus, kilpailukyky

Julkaisussa arvioidaan Suomen metsäteollisuuden ja sen kilpailuympäristön kehitystä sekä esitetään toimialoitteiset tuotantoarviot ja niihin perustuva arvio puunkäytöstä ja hakkuukertymästä vuoteen 2010. Lisäksi tarkastellaan metsäteollisuuden sisäisiä vahvuuksia ja heikkouksia sekä ulkoisia mahdollisuuksi ja uhkia ja niiden muutosten vaikutuksia tuotantoarvioiden toteutumisedellytyksiin.

Keywords: forest industry, competitiveness

Seppälä, Risto. 1981. **Suomen metsäteollisuuden strategiset ongelmat 1980-luvulla**. Systeemiryhmän julkaisuja A-8. 33 s. ISBN 951-95646-6-7, ISSN 0358-1381.

Avainsanat: metsäteollisuus, toimintaympäristö, strategia

Metsäteollisuuden strategisen suunnittelun aikaväli on tavallisesti varsin pitkä muihin toimialoihin verrattuna. Odottamattomien ympäristömuutosten vaikutus tehtyjen suunnitelmien haavoittuvuuteen on vakava ongelma. Karkeasti ottaen Suomen metsäteollisuudella on valittavanaan kaksi peruslinjaa: 1. pääomavaltaiseen suurtuotantoon, vakiolaatuisiin tuotteisiin ja pääosin alhaiseen jalostusasteeseen pohjautuva toiminta sekä 2. tuotteen käyttäjien tarpeista lähtevä, erikoistuotteiden valmistukseen, työvaltaisuuteen ja pääosin alhaiseen jalostusasteeseen pohjautuva toiminta. Artikkelissa käsitellään mm. kansainvälistä markkinatilannetta, Pohjois-Amerikan uhkaa ja Suomen metsäteollisuuden kilpailukykyä.

Keywords: forest industry, business environment, strategy

Sierilä, Pentti. 1991. **Corporate planning, strategies, and critical factors in forest industries : methodology and contents.** Lappeenranta University of Technology, research papers no. 20. 283 s. ISBN: 951-763-695-4, ISSN 0356-8210.

Sierilä, Pentti. 1987. **Corporate planning and strategies in forest industries.** TAPPI Press, Atlanta, GA. 138 p. ISBN: 0-89852-441-5

Sierilä, Pentti & Tuominen, Markku. 1991. **Critical factors affecting forest industries' future in the year 2000 and beyond.** Lappeenranta University of Technology, Department of Industrial Engineering and Management, research reports no. 41. 61 s. + liite. ISBN 951-763-689-X.

Sierilä, Pentti & Tuominen, Markku. 1991. **Orientation alternatives in forest industries in the year 2000 and beyond.** Lappeenranta University of Technology, Department of Industrial Engineering and Management, research reports no. 42. 54 s. + liite. ISBN: 951-763-690-3.

Keywords: forest industry, corporate planning, strategy, success factors

Avainsanat: metsäteollisuus, yrityssuunnittelu, strategia, menestystekijät

Tamminen, Eero & Forsström, Juha. 1991. **Metsäteollisuuden energiankulutuksen, päästöjen ja tuotantorakenteen skenaarioita.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, tutkimuksia 737. 86 s. Abstract: Scenarios for consumption of energy, emissions, and the structure of production in forest industries. ISBN 951-38-3985-0, ISSN 0358-5077. UDK 620.9:676.001.18..

Avainsanat: paperiteollisuus, puunjalostus, energian kulutus, saastuminen

Työssä on analysoitu kvantitatiivisesti sitä, missä määrin Suomen metsäteollisuus voisi vähentää energian käyttöönsä tai hiilidioksidin, rikkidioksidin ja typpioksidien päästöjään muuttamalla tuotantonsa rakennetta. Tutkimus on suoritettu lineaarisella ohjelmointimallilla, jossa alan jalostusarvo (BKT-osuus) on maksimoitavana suureena. Tarkastelu kohdistuu 1990-luvun alkuun ja puoliväliin. Tuloksena on saatu kuva lähitulevaisuuden rakenteellisista sopeutumismahdollisuuksista neljässä eri vaihtoehdossa.

Keywords: paper industry, wood processing, energy consumption, pollution,

The report studies the possibilities to reduce consumption of energy or emissions of carbon dioxide, sulphur dioxide, and of nitrogen oxides through structural changes in Finnish wood processing industries. The results have been computed by using a linear programming model with the added production value (contribution to GDP) as the objective function to be maximized. The study is anchored to the early and middle 1990's. The results present a picture of possibilities for structural adjustment of the near future in four different alternatives.

Toppinen, Anne. Arv. valm. 1995. **Econometric forecasting model of sawlog and pulpwood markets in Finland, 1960–93.** Metsäntutkimuslaitos, Helsinki.

Keywords: roundwood markets, econometric model.

The purpose of this study is to describe and explain the functioning of the Finnish roundwood market and to develop a model of the roundwood market that can be used for monitoring and forecasting short-run price and quantity fluctuations. The major contribution of the study will concern the empirical modelling of roundwood markets.

Avainsanat: raakapuumarkkinat, ekonometrinen malli

Uotila, Tuomo. 1994. **Suomalainen sahateollisuus ja sen tulevaisuus: Toimintaympäristömuutosten vaikutukset alan yritysten toimintatapoihin.**

Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Tulevaisuussarja no 4. VAPK, Helsinki. 78 s. + liite. Summary: Finnish sawmill industry and its future: The impacts of the changes in the business environment on sawmill companies. ISBN 951-37-1506-X, ISSN 1235-0028.

Uotila, Tuomo. 1994. **Skenaariot yrityksen toimintaympäristön kartoittamisessa: Esimerkkinä sahateollisuus.** Teoksessa Miten tutkimme tulevaisuutta? Toim. Vapaavuori, Matti. Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Acta Futura Fennica no. 5. VAPK, Helsinki. Ss. 222–232. ISBN 951-37-1184-6, ISSN 0788-365X.

Avainsanat: sahateollisuus, toimintaympäristö

Tutkimuksessa muodostetaan kolme sahateollisuuden tulevaa toimintaympäristöä kuvaavaa skenaariota: trendiskenaario, uhkaskenaario ja optimiskenaario. Aineistona skenaarioiden hahmottamisessa on käytetty johtoryhmätyöskentelyä ja asi-antuntijahaastatteluja sekä niitä täydentävää kirjallisuutta ja tilastoja. Tämän jälkeen on tarkasteltu, millaisia muutoksia eri skenaarioiden toteutuminen aiheuttaisi alan yritysten toiminnassa. Tutkimukseen on valittu kolme erikokoista yritystä. Raaka-aineen hankinnassa on tärkeää pyrkiä asiakaslähtöisyyteen kaikissa skenaarioissa. Pienempien alan yritysten kannalta valikoiva ja erikoistuva hankinta saattaa tarjota kilpailuetuja. Tärkeä kilpailuedun lähde on tuotannon joustavuus ja räätälöitävyys.

Keywords: sawmill industry, business environment

In this study the future of Finnish sawmill industry was examined in a longer perspective by constructing three scenarios of the business environment: the reference scenario, the threats scenario and the optimal scenario. The material used in scenario construction was collected from literature, statistics, etc. with special emphasis on expert interviews. The second purpose was to clarify the consequences these scenarios would have for sawmill companies. In order to do this three companies of different size were selected. For smaller firms, some competitive advantages could be found in specialized roundwood purchases. Flexible and easily customized production systems for another source of competitiveness.

Vanharanta, Hannu. 1994. **Coherence to the chaotic business world – Hyperknowledge environment as a bridge between scenarios, visions, strategies and goals in the continuous corporate strategy.** In Mannermaa, Mika; Inayatullah, Sohail & Slaughter, Rick (eds). 1994. Coherence and chaos in our uncommon futures – Visions, means, actions – Selections from the XIII World Conference of the World Futures Studies Federation, Turku, Finland, August 23-27, 1993. Pp. 329–337. ISBN 951-738-430-0.

Keywords: corporate strategy, human–computer interface, forest industry

The paper deals with the work done to create a conceptual world structure in coherence with the basic structures of a company. This world structure is depicted using the basic components prevailing in the external world, the business world and the company world. The new world structure is used as a construction metaphor for the development of executive information and support systems. Rapid advances in computer technology are providing new methods and a solid structure that will bind the company to the external world and improve coherence in the chaotic business world. Hyperknowledge environment, used with a continuous corporate strategy, provides managers with the opportunity to build a bridge between scenarios, visions, goals and daily decision making.

Avainsanat: yritysstrategia, ihminen–tietokone -liityntä, metsäteollisuus

8 Metsäntuotteet ja niiden käyttö

- 81 Puu ja kuori: rakenne ja ominaisuudet
- 82 Puun työstö, liittäminen ja pintakäsittely: yleistä
- 83 Puuteollisuus ja sen tuotteet. Puun käyttö sellaisenaan
- 84 Puun ja puutuotteiden kestokäsittely, kuivaus, tehdasvarastointi ja -käsittely. Biologiset vahingoittajat ja niiden torjunta
- 85 Puun ja puutuotteiden viat ja lajittelu
- 86 Massa- ja paperiteollisuus. Lastu- ja kuitulevyt yms. Puun kemiallinen käyttö
- 88 Puun taloudellinen käyttö. Kilpailevat aineet
- 89 Metsän sivutuotteet

Aitolahti, Tuija. 1992. **Tuotekehitys suomalaisessa metsäteollisuudessa.** Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos. Puumarkkinatieteen pro gradu -työ. 69 s. + liite.

Avainsanat: metsäteollisuus, tuotekehitys

Tutkimuksen tavoitteen oli yleiskuvauksen tuottaminen suomalaisten metsäteollisuusyritysten tuotekehityksestä. Tutkimuksessa selvitettiin tuotekehityksen lähtökohdat, tavoitteet, laajuus, tuotekehityspanokset, tuotekehityksen organisointi yrityksissä sekä tärkeimmät informaation lähteet. Lisäksi tutkittiin yritysten taustaominaisuuksien ja markkinointistrategioiden vaikutusta tuotekehitykseen.

Keywords: forest industry, product development

Hartikainen, Timo & Pirkola, Kaisa. Arv. valm. 1996. **Puuraaka-aineen optimaalinen käyttö: sahatavaran tuoteominaisuuksien simulointimalli.** Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos, VTT/Puulaboratorio ja Suomen Akatemia.

Avainsanat: sahatavara, tuoteominaisuudet, markkinalähtöisyys

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa sahatavaran tuotannon ja markkinoinnin suunnittelun tueksi malli, jonka avulla voidaan arvioida loppukäyttäjien tarpeiden muuttumista ja heidän sahatavaralle asettamien vaatimustensa mahdollista kehitystä.

Keywords: sawnwood, product characteristics, market orientation

Hirvensalo, Reijo. 1991. **Teknologiahypykset metsäteollisuudessa.** Suomen metsäteollisuuden keskusliitto, Teknologian kehittämiskeskus. 58 s. + liite. ISBN 952-9506-18-X.

Avainsanat: teknologian ennustaminen, metsäteollisuus, tutkimus- ja kehitystyö

Keywords: technological forecasting, forest industry, research and development

Mali, Jyrki & al. 1986. **Mekaanisen metsäteollisuuden tuotekehitys Suomessa. Osa 2: Tulevaisuuden kehityssuunnat ja painopistealueet.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Puulaboratorio, tutkimuksia n:o 40. 117 s. + liite.

Mali, Jyrki & Tarvainen, Veikko. 1986. **Suomen mekaanisen metsäteollisuuden tuotekehityksen suunnat tulevaisuudessa.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 576. 39 s. Abstract: Product development trends in the mechanical forest industry in Finland.

Mali, Jyrki & Tarvainen, Veikko. 1986. **Tuotekehityshankkeiden onnistumisedellytysten parantaminen mekaanisessa metsäteollisuudessa.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 564. 82 s. + liite.

Avainsanat: mekaaninen metsäteollisuus, tuotekehitys, innovaatio

Keywords: mechanical forest industry, product development, innovations

Malinen, Raimo; Wartiovaara, Ilkka & Välttilä, Olli. 1993. **Skenaarioanalyysi massanvalmistuksen kehitysvaihtoehdoista.** Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A 123. 172 s. Abstract: Scenario analysis of the developments of Finnish pulp industry up to the year 2010. ISBN 951-47-7938-X, ISSN 0786-9592.

Malinen, Raimo; Wartiovaara, Ilkka & Välttilä, Olli. 1993. Scenario analysis of the developments of Finnish pulp industry up to the year 2010 (Summary). In Ruonala, Seppo (ed.). 1993. Summaries of SYTYKE-projects. Publications of the Water and Environment Administration, series A 149. Pp. 209–238. ISBN 951-47-7912-6, ISSN 0786-9592.

Avainsanat: massateollisuus, ympäristö

Keywords: pulp industry, environment

The purpose of the project was to identify options for the technological development of the Finnish pulp industry with particular reference to ways of reducing discharges from pulp and paper mills. The aim of the scenario analysis was to show to what extent the discharges from pulp and paper production could be reduced if the scenarios were implemented, the effects on the consumption of wood, chemicals and different forms of energy, and to make an estimate of the cost of the related investment in environmental protection. For this purpose, forecasts were made for the output of paper and pulp, and four scenarios were produced depicting the technological development of pulp production.

Matilainen, Jaana; Pajakkala, Pekka & Lehtinen, Erkki. 1994. **Yhteistyöllä innovaatioita uusille markkinoille – rakennusklusterin kilpailukyky.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus/Rakennustekniikka, Tampere. ETLA B 97. 144 s. Abstract: Innovations for new markets through coopera

tion - competitiveness of the construction cluster. ISBN 951-628-186-9, ISSN 0356-7443. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin tutkimus.

Avainsanat: rakentaminen, klusteri, kilpailukyky

Sodanjälkeinen suuri rakentamisen volyyymi, vaativat ilmasto-olosuhteet ja tiukat energianormit ovat luoneet pohjaa Suomen rakennusalan kansainvälisestäkin menestyneelle osaamiselle. Tulevaisuuden trendejä ovat yhä syvempi kansainvälistyminen ja uusien kilpailukykyisten osamisalueiden pitkäjänteinen kehittäminen. Alalla on myös kehittämisen varaa. Pitkäaikaiset ja innovatiiviset yhteistyösuhteet ovat harvinaisia. Yritykset eivät ole riittävästi panostaneet asiakas- ja ympäristölähtöisiin toimintatavoihin ja markkinointiosaamiseen. Nyt alalla vallitsee otollinen murrostilanne uusille ajatuksille ja toimintatavoille.

Keywords: construction, cluster, competitiveness

The high postwar construction volumes, demanding climatic conditions and strict energy norms are the foundation of the Finnish construction sector expertise. Future trends include increasing internationalization and long-term development of new competitive fields of expertise. There is considerable room for development in this field. Lasting and innovative collaboration is uncommon. The firms have not invested sufficiently in customer- and environmentally oriented procedures and marketing know-how. Presently the sector is in a state of transition which favours the introduction of new ideas and procedures.

Meristö, Tarja. 1985. **Skenaariotyöskentely ja strateginen suunnittelu - sovellutuksena korjausrakentamisen skenaariot**. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja A-1:1985. 188 s. + liite. Summary: The multiple scenario approach and strategic planning - as an application the scenarios of reconstruction and modernization of buildings. ISBN 951-738-222-7, ISSN 0357-4652. UDK 001.18 (65.012.0).

Avainsanat: strategia, suunnittelu, korjausrakentaminen

Tutkimus käsittelee tulevaisuuden epävarmuuksien huomioonottamista yrityksen strategisessa suunnittelussa erityisesti skenaariotyöskentelyn avulla. Tutkimuksen aineisto on saatu kirjallisuudesta, kansainvälisestä skenaariokyselytutkimuksesta sekä käytännön skenaariosovelluksesta koskien korjausrakentamista. Käytetyt menetelmät ovat johtoryhmätyöskentely, delfoi- ja ristivaikutusanalyysimenetelmät sekä kysely- ja haastatteluaineiston analyysi. Tutkimus sisältää katsauksen skenaariokirjallisuuteen, liittyy skenaariotyöskentelyn strategiseen suunnitteluun ja laajemmin yrityksen tietotutentantoon. Kyselyaineistosta poimitaan esille rakennusalan yritysten strateginen käyttäytyminen ja skenaariotyöskentelyn käyttö verrattuna muiden alojen yrityksiin. Sovellutusosassa hahmotetaan vaihtoehtoisia kehitysuria korjausrakentamiselle vuoteen 2000. Lopullisia skenaarioita esitetään kaksi: vapaan kysynnän ja julkisen ohjauksen skenaariot, joita verrataan myös ristivaikutusanalyysillä tuotettuihin skenaarioihin.

Keywords: strategy, planning, reconstruction

The study deals with taking into account future uncertainties in corporate planning, particularly by means of the multiple scenario approach. The material for the

study has been collected from the literature, and international survey on the use of the scenario approach, and by a practical application of the multiple scenario approach to reconstruction. The methods used include management team working, Delphi and cross-impact analysis methods, as well as questionnaires and interviews. The study makes a survey of the scenario literature, associates the multiple scenario approach with strategic planning, and on a wider scale, with corporate information generation. From the survey the strategic behaviour and the use of the multiple scenarios approach of the construction firms is analyzed. In the application part, alternative futures of development of building reconstruction are outlined up to the year 2000; these consist of a scenario for demand on the free market and a scenario for government control. These scenarios are also compared to the scenarios produced by cross-impact analysis.

Palo, Matti & Nissilä, Olli. 1975. **Waste paper recycling: economic and ecological prospects.** Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 82.5. 103 s + appendix. Seloste: Keräyspaperin käytön ekonomiset ja ekologiset perusteet ja mahdollisuudet. ISBN 951-40-0138-9, ISSN .

Keywords: paper recycling, paper markets, paper industry

A theoretical frame of environmental economics and some models of linear and circular technology of the production-consumption system of pulp and paper are introduced. The global state of paper recycling is described with Finland and the U.S.A. as more thorough cases. Correlation and regression analyses are used when explaining the variations in recovery rates and amounts of recovered waste paper in 16 OECD countries. For Finland forecasts are also developed. Technological aspects and feasibility of increased recycling are discussed.

Avainsanat: paperinkierrätys, paperimarkkinat, paperiteollisuus

Pento, Tapio. 1994. **Painopaperien kierrätys Saksassa: Tilannekatsaus ja tulevaisuustarkastelua.** Jyväskylän yliopisto, Taloustieteen laitoksen julkaisuja n:o 95. 100 s. ISBN 951-34-0324-6.

Avainsanat: paperi, paperinkierrätys, Saksa

Keywords: paper, paper recycling, Germany

Perälä, Anna-Leena; Alanen, Tommi & Kanko, Tapio. 1990. **Puurakentaminen 2000. Osaprojekti 1. Puurakentamisen markkinat ja kilpailutekijät.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, rakennustuotantolaboratorio, Tampere. 92 s.

Avainsanat: puutuotteet, puurakenteet, rakentaminen, trendit

Vaikka rakentaminen ei ole ns. kasvualoja, markkinat pysyvät suurina ja tuotteita kannattaa ja tulee kehittää asemine säilyttämiseksi. Puutuotteille ja jatkojalosteille riit-

tää potentiaalisia markkinoita sekä kotimaassa että vientikohteissa. Puutuotteiden kannalta strategisesti tärkeitä alueita ja kilpailutekijöitä ovat: suuret markkinaosuudet kotimaan asuinrakentamisessa, mahdollisuus yksilöllisiin tuotteisiin, rakenteiden hyvä energiatalous, tuotteiden soveltuvuus teolliseen rakentamiseen, materiaalien työstömahdollisuudet, kevyiden kantavien rakenteiden mahdollisuus sekä tuotteiden ekologisuus ja lämmöneristys.

Keywords: wood products, wooden structures, construction, trends

Puulevyteknologian ohjelma (PLT). TEKESin ja teollisuuden yhteinen tutkimus- ja kehitysohjelma. Sisältää useita osahankkeita.

Avainsanat: levyteollisuus, PLT-teknologiaohjelma, tutkimus- ja kehitystyö

Ohjelman tavoitteena on parantaa Suomen puulevyteollisuuden kannattavuutta ja kilpailukykyä kehittämällä vanerin valmistusteknologiaa, tuotantoprosesseja ja laitevalmistusta sekä laajentamalla tuote- ja raaka-ainepohjaa havupuun käyttöön kehittämällä ennen kaikkea kuuseen perustuvia levytuotteita ja valmistusteknologiaa sekä varmistamalla koivuun perustuvan vanerin kilpailuaseman säilyminen.

Keywords: board industry, technology, research and development

Puun mekaanisen jalostuksen teknologiaohjelma (PMT). TEKESin ja teollisuuden yhteinen tutkimus- ja kehitysohjelma. Sisältää useita osahankkeita.

Avainsanat: mekaaninen metsäteollisuus, PMT-teknologiaohjelma, tutkimus- ja kehitystyö

Ohjelman tavoitteena on Suomen mekaanisen metsäteollisuuden itsenäisen liiketoiminnan kehittäminen koko metsäteollisuuden osana tarkastelemalla mekaanisen metsäteollisuuden asemaa, merkitystä ja toimintaketjua metsästä tuotteiksi uudella tavalla. Tavoitteena on pystyä säätämään mekaanisen perusteollisuuden puun käyttöä ja tuotantoa metsien kasvun ja markkinoiden mukaan siten, että koko nähtävissä oleva järeä puupotentiaali kyetään hyödyntämään luontevalla työnjaolla erityyppisten jalostuslaitosten kesken. Puun ja puutuotteiden kilpailukykyä on tarkoitus parantaa puun ominaisuuksiin kohdistuvien vaatimusten ja tuotteiden käytössä nähtävien muutosten mukaan ja kehittää perus- ja jalostustuotteiden valmistusteknologiaan tuotannon kilpailukykyä ja teollisuuden uusiutumiskyvyn varmistamiseksi.

Keywords: mechanical forest industry, technology, research and development

Rennel, Jan; Aurell, Ron & Paulapuro, Hannu. 1984. **Future of paper in the telematic world.** A Jaakko Pöyry Review. 231 s. ISBN 951-99569-9-9.

Keywords: paper, information society

Part I deals with the long history of paper in human life and its importance for communications. The basis of technical developments and breakthroughs is also discussed. Part II is a survey dealing with the role of paper in information and advertising. Newspapers, magazines, catalogues, books, and various types of business communications as well as electronic media are also dealt with, as is paper and graphic technology. Part III brings paper and electronic media together in an attempt to develop a set of alternative scenarios. Impact mechanisms, driving forces, obstacles, key participants, and key events are identified. Several mutually exclusive scenarios are developed. The scenario of evolutionary change describes the future of the print media in an environment where electronic media will be gradually adopted as an integral part of existing systems for communication and decision-making in the society. The scenarios of revolutionary change have their foundation in the wired household, which would be potentially feasible by the evolution of personal computers, the availability of enhanced communications, and new information sources. Homes are linked together by telematic networks. The conclusion of this book is that paper has a future, and quite a good one.

Avainsanat: paperi, tietoyhteiskunta

Ruonala, Seppo (toim.). 1993. **SYTYKE-ohjelman projektien yhteenvedot.** Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja A:147. 254 s. ISBN 951-47-7628-3, ISSN 0786-9592.

Ruonala, Seppo (ed.). 1993. **Summaries of SYTYKE-projects.** Publications of the Water and Environment Administration, series A 149. Referat: Sammandrag av projekten i programmet SYTYKE. Zusammenfassung: Zusammenfassungen zu den Projekten des SYTYKE-Programms. 250 p. ISBN 951-47-7912-6, ISSN 0786-9592.

Avainsanat: metsäteollisuus, massa- ja paperiteollisuus, ympäristönsuojelu, tutkimusohjelma

Suomen metsäteollisuuden ympäristönsuojelun tutkimus- ja kehittämisohjelman tarkoituksena oli luoda tutkimuksin ja selvityksin tieteelliset ja teknilliset perusteet metsäteollisuuden ympäristönsuojelun pitkän aikavälin tavoitteille ja toimenpiteille, sovittaa yhteen metsäteollisuuden ilmansuojelua, vesiensuojelua ja jätehuoltoa palvelevaa tutkimusta sekä vahvistaa yhteistyötä tutkimuksen tärkeimpien rahoittajien ja suorittajien kesken. SYTYKE-ohjelman tutkimusalueita olivat tuotanto ja tuotantoteknologia, päästöjen käsittely, raaka-aineiden ja energian käyttö, päästöt ja kuormitukset, kustannukset, jätevesien ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelutoimenpiteiden hyödyt ja haitat. Ohjelma jakautui 19 projektiin. Tutkimuksissa ja selvityksissä on todettu, että Suomen metsäteollisuuden päästöt alenevat tutkimusjaksolla vuoteen 2010 asti lähes kaikkien parametrien suhteen, vaikka tuotannot kasvavat. Kemiallisen massan tuotannossa sulfaattiprosessin valta-asema säilyy. Sellun keitossa ligniinin poistoteho paranee. Valkaisussa ryhdytään käyttämään enemmän entsyymejä ja happikemikaaleja sekä vähemmän kloorikemikaaleja. Kemikaali- ja vesikiertoja suljetaan entistä tarkemmin. Aktiivilielaitoksilla saadaan jätevesien käsittelyssä aikaan ravinteiden ja orgaanisten klooriyhdisteiden reduktiota. Mustalipeän korkean kuiva-aineen

poltto ja jatkokäsittely vähentävät rikkidioksidipäästöjä. Jätteiden määrä voi kasvaa jos jättepaperia ruvetaan tuomaan suomeen eikä orgaanisen jätteen poltto yleisty.

Keywords: forest industry, pulp and paper industry, environment protection, research programme

The purpose of the Environmental Research and Development Programme for the Finnish Forest Industry, SYTYKE, was through research and studies to create scientific and technical basis for the long-term environmental protection objectives and measures of the forest industry, to combine studies serving the forest industry's air and water protection and waste management and to promote co-operation between major research sponsors and researchers. The fields of research were production and production technology, treatment of emissions, use of raw materials and energy, emissions and loads, costs, the environmental effects of waste waters and the advantages and disadvantages of environmental protection measures. The programme was divided into 19 projects. The research and studies show that despite increases in production, in regard to almost all parameters, emissions from the Finnish forest industry will decrease during the period covered by the research until the year 2010. The sulphate process will continue to dominate chemical pulp production. There will be improvement in the efficiency of removing lignin during pulp cooking. Enzymes and oxygen chemicals will be increasingly used in bleaching whilst the use of chlorine will decrease. The circulation of chemicals and water will be more carefully confined than before. A reduction in nutrients and organic chlorine compounds can be achieved in treating the waste water of the industry by activated sludge treatment plants. Combustion of the black liquor with high solid content and its further treatment reduce the amount of sulphur dioxide emissions. The amount of waste may increase if waste paper will be imported into Finland and unless the incineration of organic waste becomes more widespread.

Suomen graafinen teollisuus ja uusi Eurooppa. Turun kauppakorkeakoulu, Yritystoiminnan tutkimuskeskus ja itäkaupan tutkimus- ja koulutusyksikkö, tutkimusraportteja sarja B. Turun kauppakorkeakoulu, Sisu Mediatekniikka Oy ja VTT Graafinen laboratorio.

Osa 1: Tietopaketti. Sarja B 3, 1991. 131 s. ISBN 951-738-294-4, ISSN 0788-8910. UDK 655(480) 339.923EC.

Osa 2. Vuosi 2010 on jo tänään. Sarja B 2, 1992. 111 s. ISBN 951-738-400-9, ISSN 0788-8910.

Avainsanat: graafinen teollisuus, Euroopan integraatio, paperimarkkinat

Raportit liittyvät hankkeeseen "Viestinnän kansainvälistyminen ja Suomen graafinen teollisuus". Ensimmäinen osa on luonteeltaan tietopaketti, jossa käydään läpi alan kilpailutilannetta, Euroopan yhdentymiskehitystä, Suomen roolia Euroopassa, graafista tekniikkaa, mainonnan säätelyä sekä kulttuuria ja kieltä. Toisessa osassa kehitetään tulevaisuustaulukkomenetelmällä skenaariot Suomen graafiselle teollisuudelle.

Keywords: printing industry, European integration, paper markets

Tarvainen, Veikko. 1989. **Mekaanisen metsäteollisuuden T & K -toiminnan kartointus.** Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 576. 39 s. Abstract: R & D for mechanical woodworking industry.

Avainsanat: mekaaninen metsäteollisuus, tuotekehitys, innovaatio

Keywords: mechanical forest industry, product development, innovations

Vasara, Petri. 1992. **Skenaarioiden tuottaminen ja analyysi massanvalmistukselle Suomessa 1995–2010.** Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A 124. 96 s. Abstract: Generation and analysis of scenarios for pulp production in Finland 1995-2010. ISBN 951-47-6784-5, ISSN 0786-9592.

Vasara, Petri. 1992. **Generation and analysis of scenarios for pulp production in Finland 1995–2010 (Summary).** In Ruonala, Seppo (ed.). 1993. Summaries of SYTYKE-projects. Publications of the Water and Environment Administration, series A 149. Pp. 239–245. ISBN 951-47-7912-6, ISSN 0786-9592.

Avainsanat: massateollisuus, ympäristö

Keywords: pulp industry, environment

The goal for the project was to identify a set of alternative technology choices for the Finnish pulp industry for the years 1995-2010, with special emphasis on the possibilities to reduce discharges from chemical pulp mills. The nucleus of the approach is the use of computers for scenario generation and evaluation. The study is divided into three main parts: the environmentally friendly product, intuitive scenarios, and scenario simulation. For intuitive scenarios, experts are presented with a conceptual model, and use a verbal scale to provide their impression of the relationships between the concepts. After that, a neural net-type algorithm generates numeric-verbal scenarios from different starting points. In genetic scenarios, a scenarios is viewed as a being defined by its inheritance. The genetic scenarios are evaluated using the concepts of environmentally friendly product and sustainable development, clothed in numbers. The study can be characterized as a study about the dangers of subjective opinions and suboptimal solutions in the making of technology choices for the pulp industry.

Vehmas, Jarmo. 1993. **Massa- ja paperiteollisuuden elinkaariarviointi ja metsäteollisuuden ympäristöhaasteet.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita No. 485. 57 s. Kansallinen kilpailukyky ja teollinen tulevaisuus -projektin tutkimus.

Avainsanat: jätepaperi, kierrätys, elinkaarianalyysi, elinkaariarviointi, massa- ja paperiteollisuus, metsäteollisuus, kilpailukyky

Tutkimuksessa tarkastellaan suomalaista metsäteollisuutta ja sen toimintaympäristöä. Pääpaino on massa- ja paperiteollisuuden tulevaisuus- ja ympäristöhaasteissa,

erityisesti jätteen kierrätyksessä ja ko. alan suhtautumisessa ympäristö- ja kierrätyskysymyksiin. Tutkimuksessa esitellään jätteen vaihtoehtoisia hyötykäyttöjä. Erityisesti tarkastellaan jätteen kierrätystä paperin valmistusprosessissa sekä jätteen polttamista energialähteenä. Tähän liittyen analysoidaan kahta tutkimusta, joissa jätteen kierrätystä ja energiakäyttöä tarkastellaan elinkaariarvioinnin (life-cycle assessment, LCA) avulla. Analysoitavat elinkaariarviointit ovat metodologisesti ongelmallisia. Ne eivät noudata normaalia elinkaariarviointikäytäntöä. Arvioinnin kohteena ovat oletuksiin perustuvat skenaariot, joita pyritään asettamaan paremmuusjärjestykseen ympäristön kannalta. Tulokset koskevat suhteellisia eroja, kun ympäristön kannalta olisi relevanttia tarkastella absoluuttisia eroja kokonaiskuormituksessa ja sen jakautumisessa. Tutkimus antaa aiheita epäillä, että massa- ja paperiteollisuutta koskevissa elinkaariarvioinneissa käytetään ympäristötekijäitä kyseenalaisella tavalla tuotettaessa ko. teollisuuden intressien mukaisia ja sen valitsemaa defensiivistä strategiaa tukevia tutkimustuloksia.

Keywords: waste paper, recycling, life cycle analysis, life cycle assessment, pulp- and paper industry, competitiveness

In this report, the Finnish forest industries and their milieu are studied. Main focus is on the pulp and paper industry and its responding to future challenges in relation to environmental issues, especially waste paper recycling. Alternative possibilities to utilize waste paper are presented. Waste paper recycling and incineration with energy recovery are studied in detail. In this context, two Finnish life-cycle assessments dealing with environmental impacts of waste paper recycling and incineration with energy recovery are analysed. These LCA studies are methodologically problematic. They diverge from the standard LCA method. Based on assumptions, a few different scenarios are assessed in purpose to rank them on environmental criteria. The results deal with relative differences in environmental stress. Environmental criteria would be better fulfilled by dealing with absolute differences and the distribution of total environmental stress. The study gives reason to argue that life-cycle assessments of pulp and paper industry use environmental arguments produced in a questionable way to bring out suitable results supporting the interests and defensive strategy of this industry.

9 Metsät ja metsätalous kansantaloudelliselta ja yhteiskunnalliselta kannalta

- 90 Metsäpolitiikka. Metsävarat. Yleistä
- 902 Metsien ja metsätalouden historia. Elämäkerrat ja muistokirjoitukset
- 903 Metsäpolitiikka, yleistä
- 904 Metsät ja metsätalous: alueelliset katsaukset
- 905 Metsätilastot ja metsävarat
- 906 Metsien ja metsätalouden asema kansantaloudessa
- 907 Luonnon- ja ympäristönsuojelu. Virkistyskäyttö
- 908 Metsätalouden suhde muihin elinkeinoihin
- 91 Maankäyttö, maankäyttöpolitiikka, metsityspolitiikka
- 92 Metsänomistus
- 93 Metsätalouden valvonta ja lainsäädäntö
- 94 Muita metsäpoliittisia toimenpiteitä
- 941 Valtion tuki metsätaloudelle
- 943 Metsävakuutus
- 944 Metsätalouden yhteistoiminta
- 945 Neuvonta. Koulutus. Tutkimus
- 946 Yhdistykset, seurat yms.; konferenssit, retkeilyt
- 95 Metsäverotus
- 96 Metsätalouden ja -teollisuuden työvoima. Työsuhteet
- 97 Kansainvälinen metsäpolitiikka ja muu kansainvälinen yhteistoiminta
- 98 Metsäkaunokirjallisuus

Elovirta, Pertti. 1976. **Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945–1974 ja ennuste vuosille 1975–1985**. Metsäntutkimuslaitos, Folia Forestalia 271. 36 s. + liite. Summary: Forest labour supply in Finland 1945–1974 and a forecast to years 1975–1985. ISBN 951-40-0220-2. ODC 961.

Avainsanat: metsätyövoima, työvoiman tarjonta

Tutkimuksen tarkoituksena on Suomen metsätalouden työvoiman tarjonnan määrän ja rakenteen selvittäminen vuodesta 1945 vuoteen 1974 ja ennusteen laatiminen tarjonnan kehittymisestä vuosina 1975–1985. Ensimmäisinä ratkaistavina ongelmina tutkimuksessa olivat metsätalouden työvoiman tarjonnan määrittelemine ja tarjonnan laskentajärjestelmien kehittäminen. Toisena ongelmaryhmänä olivat tulevan kehityksen ennustamiseen liittyvät seikat. Tarjonnan kehitykseen vaikuttavien eri tekijöiden analyysin pohjalta rakennettiin nelivaiheinen sosio-ekonominen metsätalouden työvoiman tarjontamalli.

Keywords: forestry work force, work force supply

The aim of the study is to examine the quantity and the structure of the supply of Finnish forest labour in years 1945–1974 and to draw up a forecast concerning years 1975–1985. The initial problems in the study were to define the supply of forest labour and to create the calculation methodology. The other group of problems was the circumstances connected with the forecast of future developments. On the basis of the analysis of the factors affecting the supply of forest labour, a four-stage socio-economic model of forest labour supply was built.

Elovirta, Pertti. 1993. **Metsätyömarkkinoiden rakennemuutos ja metsäalalle rekrytoituminen.** Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 455. 22 s. + liite. ISBN 951-40-1287-9, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsätyövoima, rekrytoituminen, rakennemuutos

Tutkimuksen tavoitteena oli vuosina 1979-80 ja 1989-90 tehtyjen poikkileikkauksikyselytutkimusten avulla ennakoida metsäammatteihin tarjolla olevan työvoiman määrää ammattiryhmittäin. Tuloksia verrattiin työvoimatilastoihin ja laskettuihin metsäalan työvoiman tarvearvioihin käyttäen tarkastelukehikkona lohkoutuneiden työmarkkinoiden mallia. Tulosten mukaan metsäalan työvoiman määrällinen sopeutus tapahtuu siten, että 2000-luvun alussa lan työvoimatarve on noin 0,9 prosenttia koko työvoimasta ja tarjolla oleva työvoima noin yksi prosentti. Erotus ilmenisi muutaman tuhannen henkilön työttömyytenä. Metsäala säilyttää perinteisen rekrytointipohjansa, sillä metsäammateista ovat kiinnostuneita maaseudulla ja maatiloilla asuvat pojat, jotka usein seuraavat isänsä ammatillista esimerkkiä.

Keywords: forestry work force, recruitment, structural change

Enroth, Raija-Riitta (toim.). 1992. **Euroopan integraatio ja metsäsektori.** Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 435. 95 s. ISBN 951-40-1254-2, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: integraatio, Eurooppa, metsäsektori

Raportissa on koottu yhteen saatavilla oleva tietoaines Euroopan integraation vaikutuksista Suomen metsätaloudelle ja -teollisuudelle. EY pyrkii kehittämään metsätalouttaan, turvaamaan raakapuun saatavuuden ja vähentämään tuontiriippuvuutta. Yhteistä metsäpolitiikkaa ei ole, vaan merkittävimmät metsäpoliittiset toimet ovat osa maatalouspolitiikkaa. Integraation on arvioitu kasvattavan EY:n bruttokansantuotetta 4,3 - 6,5 % vuosina 1993-1997, mikä merkitsee lisääntyvää rakentamista ja sahatavaran kulutuksen nousua. Myös kemiallisen metsäteollisuuden tuotteiden, mm. puuvapaiden toimistopapereiden ja aikakauslehtipaperin, kulutuksen odotetaan nousevan. Ympäristöasiat tulevat yhä tärkeämmiksi, mikä olisi otettava huomioon metsäteollisuuden tuotantoa ja tuotevalikoimaa harkittaessa. Suomen EY-jäsenyys helpottaa metsäteollisuuden pääomien saamista Suomen ulkopuolelta. Maatalouden rakennemuutoksen odotetaan lisäävän metsätalouden painoarvoa maaseudun toimintona. Vapaaseen kilpailuun perustuva integraatio merkitsee kilpailun kiristymistä metsäsektorillakin. Hintasuositussopimuksiin raakapuumarkkinoilla ei ole mahdollista palata. Integraation myötä metsä- ja puutalouden merkitys Suomen kansantaloudessa kasvaa. Metsäntutkimusta tulisi lisätä maaseudun elinvoimaisuuden, puukaupan toimivuuden sekä metsäteollisuuden strategisen suunnittelun ja markkinoinnin alueella.

Keywords: integration, Europe, forest sector

Järva, Vuokko & naisryhmät. Arv. valm. 1997. **Naistulevaisuudet vuonna 3000.** Helsingin yliopisto, Osuustoimintainstituutti.

Avainsanat: yhteiskunnallinen muutos, metsät

Keywords: social change, forests

Järveläinen, Veli-Pekka & Torvelainen, Jukka. 1993. **Yhteiskunnan muutoksen vaikutus metsä- ja puutalouden tarjontatekijöihin.** Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos. Julkaisu No 2, Yksityismetsätalous. 48 s. + 37 liites. Summary: Impact of social change on supply factors in Finnish forestry and the forest industry. ISBN 951-45-6400-6, ISSN 1235-2241.

Avainsanat: yhteiskunnallinen muutos, yksityismetsätalous, metsäteollisuus, puun tarjonta, puuntuotantoinvestoinnit, metsämaa puuntuotannossa

Yhteiskunnan muutosilmiöt vaikuttavat monella tavalla metsä- ja puutalouden toimintaedellytyksiin. Tämän tutkimuksen tehtävänä on arvioida yhteiskunnan muutoksen vaikutuksia metsä- ja puutalouden tarjontatekijöihin keskipitkällä aikavälillä. Tarkastelun kohteena ovat (1) raakapuun tarjonnan, (2) puunkasvatuksen investointien ja (3) puuntuotannossa olevan metsämaan alan kehitys. Tutkimus on osa Metsämiesten säätiön rahoittamaa Metsäalan rakennemuutos -tutkimusprojektia. Se perustuu käytävissä oleviin tilastoaineistoihin ja tutkimustuloksiin. Erilaisten laskelmien lisäksi tutkimuksessa joudutaan konstruimaan ennustemalleja puun kasvatuksen investointien kehityksen arvioimiseksi.

Keywords: social change, non-industrial private forestry (NIPF), forest industries, supply of timber, investments in timber production, forest land area in timber production

General social change affects in many ways the economic background conditions of the forestry sector. The aim of this study is to evaluate the effects of social change on the supply factors of forestry and forest industry in the medium and long run. Attention is focused on the projection of (1) the supply of timber, (2) timber production investments, and (3) forest land area in timber production. The study is a partial report in the research project on Structural change in the forest sector, financed by the Foresters' Foundation (Metsämiesten säätiö). The calculations made in the study are mainly based on the available statistics as well as research results. In addition, econometric models have been constructed to project the development of timber investments.

Kajaste, Ilkka. 1994. **The Finnish economy and the prospects of forest industries: Trade, competition and environment.** Ministry of Finance, Economics Department, Discussion paper no 43. 22 p. + appendix.

Avainsanat: metsäteollisuus, kilpailukyky

Keywords: forest industry, competitiveness

Kallio, Markku; Seppälä, Heikki & Seppälä, Risto. 1989. **Suomen metsäsektorin kehitysskenaariot**. Kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittaman projektin loppuraportti. Moniste. 139 s.

Kallio, Markku; Seppälä, Risto & Seppälä, Heikki. 1989. **Alternative scenarios for the development of the Finnish forest sector**. In Seppälä, Risto (ed.). 1989. Forest sector analysis revisited. Proceedings of an international symposium 25-29 July 1988, Kerimäki, Finland. Reports of the Finnish Forest Research Institute 324. ISBN, ISSN 0358-4283. Pp. 32–39.

Avainsanat: metsäsektori, GTM-malli, MESTA-malli

Ensin mainitussa raportissa tarkastellaan metsäsektorin tulevaisuuden vaihtoehtoja vuodesta 1985 vuoteen 2010. Käytetty malli on IIASA:n Global Trade Modelista modifioitu MESTA-malli, joka operoi viiden vuoden jaksoilla. Raportissa käsitellään lähemmin yhteensä seitsemää eksogeenisten taustamuuttujien muodostamaa asiaryhmää koskevia oletuksia. Nämä seitsemän skenaarioanalyysiä käsittelevät valuuttakursseja, puun tarjontaa, korkotasoa, ulkomaankaupan rajoituksia, energian hintaa, teknologian tasoa ja investointeja sekä Metsä 2000 -ohjelmaa. Skenaariomuuttujille on tyypillistä, että niiden ennustettavuus on huono ja/tai mallin herkkyys muuttujien arvojen vaihtelulle on yleensä suuri. Skenaario on malliratkaisu, joka käyttää hyväkseen kiinteinä ennusteina olevia tietoja tunnetuista eksogeenisistä muuttujista ja letuksista skenaariomuuttujista. Vaihtoehtoisia skenaarioita eri muuttujien suhteen verrataan perusskenaarioon, jonka lähtökohtana on metsäsektorin ja koko maailmantalouden rakenteellisten piirteiden menneen kehityksen yllätyksetön jatkaminen tulevaisuuteen. Skenaarioanalyysissä metsäteollisuuden tuotanto jää jonkin verran jälkeen ja kotimaiset hakuut jäävät olennaisesti jälkeen sekä Metsä 2000 -ohjelman tavoitteista että metsäteollisuuden investointisuunnitelmien edellyttämästä tasosta. Puun ulkomaankauppa toimii eri skenaario-oletuksista johtuvan vaihtelevan puuntarpeen sopeuttajana. Metsäteollisuus on toimiala, jossa muutosjäykkyys (inertia) on keskimääräistä suurempi, jolloin skenaario-oletusten vaihtelevuus saa aikaan odotettua vähäisempiä muutoksia.

Keywords: forest sector, Global Trade Model, MESTA model

Kallio, Markku; Dykstra, Dennis P. & Binkley, Clark S. (editors). 1987. **The global forest sector: An analytical perspective**. John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom. 706 s. ISBN 0-471-91735-4. UDK 630+339+674.

Keywords: forest sector, modelling, global trade model

The book is the final report of the Forest Sector Project at the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). The primary goal of the project was to study long term developments in the production, consumption, and world trade of forest products. The aim was to aid in the formulations of investment strategy in forest industrial companies and of forestry and forest industrial policies in different world regions by governmental agencies and international authorities. For this purpose, a global model of the forest sector was built (global trade model, GTM) and, employing this

model, a number of scenarios were developed. Based on conservative assumptions, the base scenario served as a reference for making judgments about the relative impacts of alternative assumptions. The scenario variations were chosen to study the impact of alternative rates of economic growth, changes in currency exchange rates, impact of trade liberalization, impact of environmental changes, etc. The scenario should not be regarded as unbiased forecasts, but rather as conditional forecasts aiming to answer what-if questions. The model recognizes 18 regions, which cover the globe, and 16 intermediate and final forest products. Each region is described by a regional component model, which includes a demand model for all final products, a model of forest industrial production, and a model of timber supply. The regional components are connected by bilateral trade linkages that recognize transportation costs, the tariff and nontariff barriers to trade, and trade inertia due to logistical, marketig, or trade policy considerations.

Avainsanat: metsäsektori, mallintaminen, GTM-malli

Karppinen, Heimo; Ripatti, Pekka & Järveläinen, Veli-Pekka. Arv. valm. 1996.

Metsänomistusrakenteen kehitysnusteet ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto ja Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos (yksityismetsätalous). (Forecasting structural changes of NIP-forestry and use of forests).

Avainsanat: yksityismetsät, metsänomistusrakenne, metsätalouden tavoitteet, metsätuotot,

Keywords: non-industrial private forests, forest ownership structure, forestry goals, forest income, forecasting

Koistinen, Arto. 1991. **Yksityismetsänomistajien tekemän metsätyön kehitys.**

Työtehoseuran julkaisuja 325. Työtehoseura, Helsinki. 89 + 31 s. Summary: On the development of forestry work carried out by private woodlot owners in Finland. ISBN 951-788-175-4, ISSN 0355-0710.

Avainsanat: yksityismetsätalous, työvoima, omatoiminen metsätyö, metsätyön kehitys

Tutkimuksen päätehtävänä on selvittää, miten metsänomistajan omalla tilallaan tekemät puunkorjuu- ja metsänhoitotyöt kehittyvät. Toisena tehtävänä on metsänomistajan tilan ulkopuolella tekemän tilapäisen ja kausiluonteisen metsätyön kehityksen selvittäminen. Perinteisen yksityismetsätalouden skenaariossa metsänomistajien itse tekemän metsänhoitotyön ala ei tulevaisuudessa juuri muutu nykyisestä. Hankintahakkuiden asema muuttuu, koska kaupunkilaismetsänomistajien osuuden kasvu vähentää itse tehdyn puunkorjuun määrää. Ekstensiivisen yksityismetsätalouden skenaariossa lähtökohdana on maaseudun väestökato ja maaseutuelinkeinojen taantuminen. Omatoimisen puunkorjuun merkitys voi tällöin muuttua jopa marginaaliseksi.

Vastakohtana tälle skenaariolle on näkemys intensiivisestä yksityismetsätaloudesta, jossa käytetään hyväksi maataloudesta vapautuvaa työpanosta metsätalouden kehittämiseen. Siirtämällä työpanosta maataloudesta metsätalouteen voidaan tehostaa etenkin omatoimisesti tehtyä puunkorjuuta. Omatoimisen työn osuus pysyy metsänhoitotoissa suhteellisen suurena kaikissa esitetyissä kehitysvaihtoehdoissa. Metsänomistuksessa tapahtuva rakennemuutos vaikuttaa todennäköisesti enemmän metsänomistajien tekemään puunkorjuutyöhön kuin metsänhoitotöihin.

Keywords: private forestry, work force, self-employed forest work, development of forest work

The main task of the study is to clarify the situation concerning developments in the involvement of private woodlot owners in the timber harvesting and silvicultural jobs carried out in their woodlots. Another task is to find out the extent to which woodlot owners carry out temporary and seasonal forestry work outside their farms. In the scenario of traditional forestry, the area over which silvicultural jobs are carried out hardly differs from the current level. The status of delivery sales of timber changes, because the growing proportion of urban woodlot owners will reduce the propensity for self-employment in timber harvesting. In the scenario of extensive forestry, the point of departure is the depopulation of rural areas and the regression of rural livelihood. In such circumstances the role of self-employment in timber harvesting may even become marginal. The opposite of this scenario is that of intensive forestry in which labour inputs liberated from agriculture are used in developing forestry. This shift may especially result in the promotion of self-employment in timber harvesting. The role of self-employment will remain relatively significant in the case of silvicultural jobs in all three scenarios. The structural change taking place in forest ownership will probably have a greater influence on woodlot owners' personal involvement in timber harvesting than in silvicultural jobs.

Kuusela, Kullervo. 1988. **Metsä ja muuttuva yhteiskunta**. WSOY. 138 s. ISBN 951-0-15130-0.

Avainsanat: metsätalous, metsäteollisuus, yhteiskunnallinen muutos

Kirjassa otetaan kantaa metsäkeskusteluun kirjan julkaisun aikoihin. Alkuosassa luonnehditaan pohjoisen havumetsän piirteitä, kuvataan yhteiskunnan siirtymistä erätaloudesta teollistuvaan tuotantoon, ja esitellään metsänhoidon ja puuntuotannon kehitysvaiheet. Metsää ja jälkiteollista yhteiskuntaa käsittelevässä osassa kuvataan arvojen muuttumista ja arvioidaan metsänhoitoon kohdistettujen muutosvaatimusten oikeutusta. Viimeisessä luvussa viitataan metsätalouden kansantaloudelliseen merkitykseen ja pohditaan taloudellisten ja muiden arvojen välistä suhdetta.

Keywords: forestry, forest industry, social change

Lehtilä, Antti & Pingoud, Kim. 193. **Metsäteollisuuden kehitysvaihtoehdot ja Suomen energiantuotanto**. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 1520. 48 s.

+ liite. Abstract: Development strategies for forest industry and energy production in Finland. UDK 676+621+303.

Avainsanat: metsäteollisuus, energiantuotanto, energiankulutus, mallit

Tutkimuksessa tarkastellaan Suomen metsäteollisuuden kehitysvaihtoehtojen vaikutuksia maamme energiantuotantoon. tutkimuksessa on vertailtu kvantitatiivisesti kolmea vaihtoehtoista kemiallisen metsäteollisuuden tuotantoskenaariota, jotka ulottuvat vuoteen 2010. Skenaarioanalyysiin on käytetty EFOM-ENV -mallijärjestelmää, joka on dynaaminen lineaarinen optimointimalli, jonka avulla voidaan tarkastella energijärjestelmän ajallisia muutoksia 20–40 vuoden aikana. Skenaarioanalyysissä on etsitty kussakin skenaariossa metsäteollisuuden toiminnan vaatiman energiantuotannon optimaalista rakennetta. Analyysillä selvitettiin, miten metsäteollisuuden tuotantorakenteen muuttuminen voimakkaammin kemiallista massaa tai uusiomassa hyödyntäviksi vaikuttaisi tarvittavaan energiantuotantoon sekä siitä aiheutuviin päästörajoitus-toimiin. Tulokset osoittavat, että metsäteollisuuden kokonaistuotannon kasvaessa lisäperusvoiman tarve kasvaa kemiallisen ja uusiomassan skenaarioissa vähemmän kuin perusskenaariossa, jossa tuotantorakenne säilyisi nykyisen kaltaisena.

Keywords: forest industry, energy production, energy consumption, models

In the study alternative development strategies of the forest industries in Finland and their consequences on the energy production sector are considered. A review of the development potentials in the forest sector is made. Three alternative scenarios of pulp and paper industries, extending to the year 2010, are compared quantitatively. In the scenario analysis the EFOM-ENV modelling system was used. The model is dynamic linear optimization model, with which the development of the energy system during 20–40 years can be studied. In the scenario analysis the optimal structure of the energy production sector in each case was searched for. The scenario analysis was applied to investigate, how the changes in the production program (more chemical pulp or more waste paper to be used in paper industry) would affect the energy production and the emission control measures needed. The results show that when the total production in the forest industries is growing, the need of additional base load power grows faster in the reference scenario than in the cases of more chemical pulp or waste paper.

Metsän tulevaisuuskuvia. Maanantaiseura, valtioneuvoston kulttuurihanke. 1993. Painatuskeskus Oy, Helsinki. 68 s. ISBN 951-37-1136-6, ISSN 951-37-0995-7.

Avainsanat: metsä, metsäsektori

Julkaisussa esitetään neljä erilaista yhteiskunnallista tilannetta 50-100 vuoden kulluttua: tuotantokeskeinen Suomi, ekoteollinen Suomi, yhdyskuntakeskeinen Suomi ja luontokeskeinen Suomi. Asiantuntijoiden omassa tulevaisuuskuvissa käsitellään metsää ja kansallista identiteettiä, metsän esteettisiä arvoja, metsää ja taloutta, metsän käyttöä sekä metsää, ekologiaa ja tulevaisuutta. Tilastotietoja esitetään mm. Suomen asemasta maailman metsien suhteen, puulajisuhteista, metsänomistuksesta, metsävaroista, metsäteollisuudesta, metsäteollisuuden päästöistä, suojelualueista, metsien monikäytöstä sekä metsäalan koulutuksesta.

Keywords: forest, forest sector, futures image.

Mäenpää, Ilmo & Männistö, Jarmo. 1993. **Metsäsektorin vaihtoehdot ja Suomen talous**. Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, research reports 118. 56 s. ISBN 951-42-3769-2.

Avainsanat: metsäsektori, vaihtoehdot, talous

Keywords: forest sector, alternatives, economy

Ovaskainen, Ville & Kuuluvainen, Jari (toim.). 1994. **Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö**. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484. 122 s. + liite. ISBN 951-40-1345-X, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: yksityismetsät, metsänomistus, tavoitteet, puunmyyntikäyttäytyminen, metsänhoitotyöt, metsätalouden edistämistoiminta, metsänhoitoyhdistykset

Julkaisu on yhteistutkimushankkeen "Yksityismetsätalouden rakennemuutos ja puuhuolto" loppuraportti. Tutkimuksen tavoitteena oli tarkentaa kuvaa yksityismetsien omistusrakenteen ja metsänomistuksen tavoitteiden muutoksista, arvioida muutosten metsätaloudellisia vaikutuksia ja selvittää metsätalouden edistämistoiminnan roolia ja vaikuttavuutta muuttuvissa oloissa. Johdannossa esitellään tutkimuksen tausta, tehtävänasettelu ja käytetyt aineistot. Seuraavassa luvussa kuvataan yksityismetsien omistajakunnassa ja metsälöiden kokorakenteessa tapahtuneita muutoksia ja ennustetaan näiden tulevaa kehitystä. Tämän jälkeen tarkastellaan metsänomistajien arvoja ja tavoitteita ja niiden yhteyttä metsätaloudelliseen käyttäytymiseen. Puunmyyntikäyttäytymistä koskevassa luvussa tutkitaan tila- ja omistajakohtaisten sekä markkinatekijöiden vaikutuksia puunmyynteihin kiinnittäen erityistä huomiota puuvarannon ja tilan käyttötarkoituksen merkitykseen. Edelleen tarkastellaan metsänhoidollisen aktiivisuuden vaihtelua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Metsätalouden edistämistoimintaa käsittelevässä luvussa tutkitaan ensin neuvonnan kohdentumista eri omistajaryhmiin ja sen vaikuttavuutta. Tämän jälkeen tarkastellaan metsänhoitoyhdistysten toimintaa ja tuloksellisuutta. Viimeisessä luvussa esitetään tiivistelmä eri lukujen päätuloksista sekä loppupäätelmät metsänomistuksen rakenteen ja tavoitteiden muutoksen vaikutuksista metsätalouteen ja seurauksista edistämistoiminnalle.

Keywords: private forests, forest ownership, objectives, timber sales behaviour, silvicultural works, forestry promotion, forestry associations

Pajuoja, Heikki (toim.). 1988. **Metsäalan rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin – esitutkimus**. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 317. 85 s. ISBN 951-40-1027-2, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsäsektori, metsäteollisuus, metsätyövoima, puunhankinta, psyko-sosiologiset vaikutukset, ammattiryhmät, rakennemuutos

Metsäntutkimuslaitoksen, Työterveyslaitoksen, Joensuun ja Helsingin yliopistojen sekä Työtehoseuran tutkimushankkeessa arvioidaan metsäalan tulevaa rakennemuutosta ja sen hallintamahdollisuuksia, jotta alan ammattiryhmille tulevia haittavaikutuksia voitaisiin vähentää. Vuonna 1985 valmistunut metsä 2000 -ohjelma ei sisältänyt systemaattisia arvioita ohjelman inhimillisistä vaikutuksista. Metsätalouden tuotanto ja työvoiman kysyntä riippuvat pääosin metsäteollisuuden tuotannosta. Uusi teknologia vähentää työvoiman tarvetta ja muuttaa työtehtävien sisältöä. Kuusi eri kirjoittajaa, viisi artikkelia ja tutkimussuunnitelma.

Keywords: forest sector, forest industry, forestry work force, wood procurement, psycho-sociological effects, occupational groups, structural change

Palo, Matti & Salmi, Jyrki (eds). 1987. **Deforestation or development in the third world?** Reports from the Finnish Forest Research Institute 272. 256 p. ISBN 951-40-0838-3, ISSN 0358-4283. ODC 128.1+905+914+97, UDK 643.0.5+634.0.91+634.0.97. Lisäpainos 1991.

Vol. 2. Palo, Matti & Salmi, Jyrki (eds). 1988. **Deforestation or development in the third world?** Reports from the Finnish Forest Research Institute 309. 182 s. ISBN 951-40-1017-5, ISSN 0358-4283.

Vol. 3. Palo, Matti & Mery, Gerardo (eds). 1990. **Deforestation or development in the third world?** Reports from the Finnish Forest Research Institute 349. (Scandinavian Forest Economics no. 32; papers presented at the International Seminar on Deforestation or Development in the Third World?, Saariselkä, Finland on April 26-29, 1989). 189 s. ISBN 951-40-1091-4, ISSN 0358-4283.

Keywords: tropical forests, deforestation, development, long term historical model, Africa, Latin America

The first volume presents pilot findings on deforestation of the tropical forests, analyzes the Latin American forest sector development, and presents a research project plan for 1987-1991. Deforestation is assumed to be a complex ecological and socio-economical process maintained by a number of indirect and direct human and natural factors. The second volume revises the theory of forest-based development and integrates it into staples and linkage theories. The effects of the forest sector on economic development are described by applying this provisional comprehensive theory. Applicability of this approach to developing countries is discussed. The land reforms as means to check deforestation are discussed. The third volume consists of the 15 papers presented at the International seminar on deforestation or development in the third world?.

Avainsanat: trooppiset metsät, metsien häviäminen, kehitys, pitkän aikavälin historiallinen malli, Afrikka, Latinalainen Amerikka

Palo, Matti. 1993. **Ympäristötietoisien metsäpolitiikan strategia.** Teoksessa Palo, Matti & Hellström, Eeva (toim.). 1993. Metsäpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471. Ss. 307–467. ISBN 951-40-1318-2, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: metsäpolitiikka, metsälait, strategia

Julkisen metsäpolitiikan tehtävänä on vähentää tai utopiana poistaa ne yhteiskunnalliset hyvinvointimenetykset, joita markkinaepäonnistumiset sekä epäsuotava tulonjako ja puutteellinen vakauttaminen aiheuttavat. Yksityismetsälakimme ydin valmistettiin tsaarinajan olosuhteissa. Tilanne näyttää nyt puuvuorineen kovin muuttuneelta. YK:n Rion konferenssin jälkeen onkin entistä perustellumpaa siirtyä metsien hävityksen kieltävästä yksityismetsälaista yleismetsälakiin. Entistä kilpailevamat puumarkkinat varmistaisivat kannattavien pitkävaikutteistenkin metsäinvestointien toteutumisen. Yleismetsälaki tähtäisi puuntuotannon ohella metsien ympäristöarvojen ylläpitoon, jota funktiota nykyinen yksityismetsälaki ei tiedosta. Metsänparannuslaki voitaisiin myös lopettaa aikansa palvelleena. Julkisen tuen määrää metsätalouteen ei kuitenkaan olisi tarvetta vähentää, vaan metsänparannusvarat ja osa maataloudelta vapautuvasta tuesta tulisi kohdentaa uudelleen talouspolitiikan teorian mukaisten positiivisten ulkoisvaikutusten tukemiseen. Ympäristöbonuksilla varmistettaisiin biologisen monimuotoisuuden ja metsämaisemien ylläpito sekä hiilen riittävä varastoituminen metsään. Maahan tarvitaan uusi, kilpaileviin markkinoihin perustuva, ympäristötietoisien metsäpolitiikan strategia.

Keywords: forest policy, forest laws, strategy

Raumolin, Jussi. 1984. **Metsäsektorin vaikutus Suomen taloudelliseen ja yhteiskunnalliseen kehitykseen.** Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos. 107 s. Summary: The impact of forest sector on economic and social development in Finland. ISBN 951-42-1722-5, ISSN 0355-6123. ODC 906+90+79, UDK 630+674+676.

Avainsanat: metsäsektori, yhteiskunnallinen kehitys

Tutkimuksen tarkoituksena on esittää kokonaiskuva metsäsektorin vaikutuksista Suomen taloudelliseen ja yhteiskunnalliseen kehitykseen Suomen teollistumisen aikana. Tarkastelu perustuu kehitysteoreettiseen viitekehitykseen, jossa laajennettuun metsäsektoriin kuuluvat paitsi metsätalous ja metsäteollisuus, myös kansallisen tuotantorakenteen tarkastelu. Toisessa osassa luodaan katsaus aiempaan kotimaiseen tutkimukseen aiheesta. Kolmannessa osassa käydään läpi metsäsektorin kehitysvaiheet 1850-luvulta 1980-luvulle.

Keywords: forest sector, social development

The study aims at giving an overview of the effects of forest sector on the economic and social development of Finland during her industrialization. The analysis is based on the theoretical discussion on forest-based development. Secondly, a survey on

previous Finnish studies on the subject is made. Thirdly, the main phases of forest-based development in Finland since 1850's are presented.

Reunala, Aarne. 1974. **Structural change of private forest ownership in Finland.**

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 82.2, 1975. 67 s. + liite. Seloste: Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos. ISBN 951-40-0139-7.

Keywords: private forest ownership, structural change

The aim of the study was to acquire information for forest policy concerning private forest ownership structure. There are three different approaches towards information concerning the future. Forecasting is generally understood as continuing the underlying process (trend) to the future. Planning means activity concerned with dominable phenomena. Prospect means the description of the horizon for a plan or decision. Prospective approach was chosen for this study. According to this study, non-farmers' share of private forest lands will be 34 % in 1980 and 44 % in 2000.

Avainsanat: yksityismetsänomistus, rakennemuutos

Tutkimuksen tarkoituksena oli hankkia sellaista yksityismetsänomistuksen rakennetta koskevaa tietoa, joka on hyödyllistä metsäpolitiikan päätöksentekijöille. Tulevaisuutta voidaan tarkastella kolmella toisistaan jonkin verran poikkeavalla tavalla. Ennustamisella ymmärretään tavallisesti vallitsevan prosessin (trendin) jatkamista tulevaisuuteen. Suunnittelu on ennen kaikkea tekemisissä vaikutettavissa olevien ilmiöiden kanssa. Normatiivisella ennustamisella (prospect) tarkoitetaan ilmiön vaihtoehtoisten tulevaisuuksien kartoittamista na arviointia suunnittelun ja päätöksenteon avuksi. Metsätilanomistajien (ei-mv.) osuudeksi yksityismetsien pinta-alasta saatiin 34% vuonna 1980 ja 44 % vuonna 2000.

Reunala, Aarne & Heikinheimo, Matti. 1987. **Taistelu metsistä. Voimaperäinen metsätalous Suomessa ja muissa maissa.** Kirjayhtymä, Helsinki. 189 s. ISBN 951-26-3120-2.

Avainsanat: metsätalous, metsien käyttömuodot

Kirjan tarkoituksena on luoda valaistusta metsien käyttöön liittyviin ristiriitoihin. Tarkastelun perspektiiviä laajennetaan toisaalta historiallisen kehityksen, toisaalta metsätalouden kehityksen piirteisiin muissa maissa. Aineistoa on kerätty kuudesta maasta (Suomi, Ruotsi, Norja, Saksan liittotasavalta, Ranska ja Yhdysvallat). Tutkimusta varten kerättiin sekä kirjallista että haastatteluaaineistoa, joka kattaa metsätalouden kehityksen ristiriitoja 1950-luvulta 1980-luvulle.

Keywords: forestry, forms of forest utilization

Seppälä, Heikki; Kuuluvainen, Jari & Seppälä, Risto. 1980. **Suomen metsäsektori tienhaarassa. Tutkimus Suomen metsäsektorin kehityksestä ja tulevaisuuden vaihtoehtoista.** Metsäntutkimuslaitos, Folia Forestalia 434. 122 s. Abstract: The Finnish forest sector at a cross road. ISBN 951-40-0447-7, ISSN 0015-5543. ODC 903:72:901 (471.1).

Avainsanat: metsäsektori, MESSU-malli, kehitysvaihtoehdot

Tutkimus arvioi Suomen metsäsektorin mahdollisuuksia toimia kansantalouden kasvumootorina. Raportin alkuosa kuvaa metsätalouden ja metsäteollisuuden aikaisempaa kehitystä. 1960-luku muodosti selvän käännekohtan: kokonaishakkuumäärät kääntyivät laskuun, reaalisetkantohinnat lähtivät selvään nousuun ja metsäteollisuuden markkinaosuudet alkoivat pienentyä. Samanaikaisesti alkoivat metsäteollisuustuotteiden reaalihinnat laskea ja kannattavuus huonontua. Suomen metsäsektorin tulevaisuuden näkymiä tarkastellaan pitkällä aikavälillä. Tulokset perustuvat pääosin metsäsektoria kuvaavaan matemaattiseen malliin ja sillä tehtyihin simulointi kokeisiin. Ilman voimakkaita raaka-ainevaroja lisääviä toimia metsäteollisuuden nykyiseen tuotevalikoimaan pohjautuvan perustuotannon kasvu ei vuoteen 2000 mennessä yllä ennakoitua kansainvälisen kysynnän kasvun tasolle. Lisäksi inhimilliset, lähinnä raakapuun tarjontaan ja metsätyövoiman saatavuuteen liittyvät tekijät saattavat rajoittaa metsäteollisuuden kasvun pienemmäksi kuin pelkkä raaka-ainepohja edellyttäisi. Perinteisen metsäteollisuutemme tuotannon kasvun hidastuminen ja kansainvälisen kilpailukykyyn heikentymisen edellyttämää voimakasta rakennemuutosta tarkastellaan raportin viimeisessä luvussa.

Keywords: forest sector, model, development alternatives

The study aims to assess the potential of the forest sector to maintain its leading role in the Finnish economy. The 1960's were a turning point in the development of the forest sector: the total fellings and the market shares of the forest industries declined, while the real stumpage prices started to rise. Simultaneously, the real prices of forest industry products started to fall. The sector's profitability had already started its downward trend at the beginning of the 1960's. The long range future alternatives for the forest sector are simulated by means of a mathematical model. It is shown that within the limits set by the sustainable yield, the growth of total production in the traditional forest industries cannot meet the projected increase in international demand with the present product mix without effective measures to increase the wood resources. Human factors connected with the supply of raw wood, and also with the availability of forest labour, may limit the growth of forest industries even more than the lack of raw material resources. Contents of the strong structural change required to restore the international competitiveness of the traditional forest industries are examined in the last chapter of the study.

Terho, Virva. Arv. valm. 1995. **Metsänomistusrakenteen muutosten ennustaminen.** Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos. Kansantaloudellisen metsäekonomian pro gradu -työ.

Avainsanat: metsänomistusrakenne, rakennemuutos

Yhteiskunnassa tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet myös yksityismetsätalouden rakenteeseen ja toimintaedellytyksiin. Metsänomistusrakenteen muutoksella tarkoitetaan metsämaan siirtymistä omistajaryhmältä toiselle. Yksityismetsien omistusrakenteen muuttumisella taas on tarkoitettu metsämaan siirtymistä maanviljelijöiden omistuksesta muidenyksityisten henkilöiden omistukseen. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, kuinka metsänomistuksen rakenne on muuttunut ja kuinka omistusrakenteen ennustettavuus on muuttunut 1960-luvulta aina tähän päivään asti. Tutkimuksen toisena tarkoituksena on selvittää, kuinka ennustettavuuteen vaikuttavat tekijät ovat muuttuneet yhteiskunnan rakennemuutoksen edetessä. Tutkimuksessa analysoidaan tilastoaineistoa käyttäen Markovin ketjumallia.

Keywords: forest ownership structure, structural change

Tervo, Mikko & Valsta, Lauri (toim.). 1989. **Metsästä markkinoille. Kannattavuus, rakennemuutos ja kilpailukyky metsätaloudessa ja metsäteollisuudessa.** Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 330. 188 s. ISBN 951-40-1053-1, ISSN 0358-4283. ODC 65+67+722+76+8+907.

Avainsanat: metsätalous, metsäteollisuus, rakennemuutos

Kokoomateoksen artikkelit kattavat kentän metsästä markkinoille. Tarkastelun kohteena ovat metsätalouden kannattavuus ja metsäsektorin kilpailukyky sekä eräät rakennemuutoksen ilmiöt.

Keywords: forestry, forest industry, structural change

Tikkanen, Ilpo & Riikilä, Mikko. 1993. **Metsäsektorin murros: Metsäpolitiikan lähtökohdat 2000-luvulle.** Metsämiesten säätiö, Helsinki. 24 s. Rakennemuutos metsäalalla -tutkimuskokonaisuuden yhteenveto.

Avainsanat: metsä, metsäteollisuus, teollisuuspolitiikka, automaatio, työllisyys

Julkaisu esittelee tutkimushankkeen tuottamia keskeisiä tuloksia ja tulevaisuudenkuvia. Hankekokonaisuus kohdistuu metsäteollisuuden ja yksityismetsätalouden tuotannollis-taloudelliseen rakennemuutokseen sekä metsäsektorin työllisyyskysymyksiin ja niiden kansantaloudellisiin kerrannaisvaikutuksiin. Tulevaa kehitystä on pyritty ennustamaan metsäalan rakennemuutosta koskevan kokonaisanalyysin pohjalta. Metsätalous ja -teollisuus elävät 2000-luvun kynnyksellä keskellä talouden ja yhteiskunnan murrosta, kansantalouden rakenteiden sekä sosiaalisten ja ympäristöön kohdistuvien arvojen muutosta, jotka vaikeuttavat kasvavien tuotantomahdollisuuksien hyväksikäyttöä. Metsäteollisuustuotteiden kasvava kysyntä maailmanmarkkinoilla yhdessä lisääntyvien metsävarojen kanssa tarjoavat kuitenkin Suomen kansantaloudelle kasvun mahdollisuudet yhdentyvässä Euroopassa.

Keywords: forest, forest products, industrial policy, automation, employment.

Toropainen, Mikko. 1993. **Metsäsektorin muutosten työllisyysvaikutukset 1989–1997**. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 459. 84 s. ISBN 951-40-1297-6, ISSN 0358-4283.

Avainsanat: panos-tuotos -analyysi, metsäteollisuus, metsätalous, työllisyys

Tutkimuksessa arvioidaan metsäsektorin työllisyyden ja muita toimialoja työllistävän vaikutuksen muutoksia aikavälillä 1989–1997. Menetelmänä on panos-tuotos -analyysi, malli on staattinen, kysyntäjohteinen tuotantomalli. Muutosten vaikutuksista laaditaan kolme erilaisiin oletuksiin perustuvaa laskelmaa. Kaikissa vaihtoehdoissa metsäsektorin työllisyyden arvioidaan tarkastelujaksolla heikkenevän, peruslaskelmassa 38 000 henkilöllä eli 29 prosentilla. Lopputuotteiden kysynnän lisäys ei riitä kumoamaan muiden takijoiden, ennen kaikkea tuottavuuden lisäyksen, aiheuttamia vähennyksiä. Absoluuttisesti eniten muuttuu metsätalouden, suhteellisesti eniten massateollisuuden työllisyys. Kehitettyjen yhtälöiden avulla voidaan lisäksi laskea, että vaikka eri tekijät muuttuisivatkin työllisyyden kannalta suotuisammin kuin vaihtoehdoissa oletettiin, ei ole realistisia edellytyksiä niin hyvälle kehitykselle, että metsäsektorin työllisyys voisi säilyä jakson alun tasolla. Metsäsektorin lopputuotteiden tuotannon sektorin ulkopuolisilla toimialoilla edellyttämän työllisyyden kehitys puolestaan arvioidaan paremmaksi. Parhaassa tapauksessa panosrakenteiden ja kysynnän muutokset riittävät kompensoimaan tuottavuuden kohoamisen vaikutukset, ja työllisyys nousee hieman.

Keywords: cost-benefit analysis, forest industry, forestry, employment

Uusivuori, Jussi. 1992. **Metsäsektorin tulevaisuudenkuva**. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita n:o 105. 38 s + liite. Summary: A future vision of the forest sector. ISBN 951-8950-15-6, ISSN 0357-7384.

Avainsanat: metsäsektori, ympäristö, metsien monikäyttö, yksityismetsät, puun kysyntä ja tarjonta

Metsäsektoria kohtaavien muutospainoiden katsotaan olevan peräisin ympäristön muutoksista, metsäteollisuustuotteiden loppukäyttäjien ja yksityismetsänomistaja-puuntuottajien arvostusmuutoksista sekä talouden kansainvälisestä integraatiosta. Muutospainoiden yhteistuloksena metsätalouden puuntuotantoon liittyvät kysyntä ja tarjonta eivät kasva läheskään yhtä nopeasti kuin aikaisemmin. Sen sijaan kysyntä ja tarjonta, jotka liittyvät metsien muohon käyttömuotoihin, kuten virkistykseen ja vapaa-aikaan sekä luonnonsuojeluun, lisääntyvät aikaisempaa huomattavasti nopeammin. Kehityksen seurauksena metsät erilaistuvat kolmeen käyttökohderyhmään: puutalouksmetsät, vapaa-ajan toimintoja palvelevat talousmetsät sekä luonnonsuojeluun ja metsien tieteelliseen hyväksikäyttöön varatut metsät.

Keywords: forest sector, environment, multiple-use forestry, non-industrial private forests, timber demand and supply

The change pressures in forest sector come from environmental changes, changes in the values of industrial end-users of forest products and private forest owners, and the international economic integration. The new equilibrium of the forest sector will be characterized by stagnate demand for and supply of wood and increasing demand for and supply of non-wood values of forests. As a result, the forests will be divided into three categories: the forests for economic utilization, the forests for both economic utilization and recreation, and the forests for conservation and scientific use.

Tekijähakemisto

(Tekijä, sivunumero)

Aho, Mika, 65
 Aitolahti, Tuija, 82
 Alanen, Tommi, 85
 Alanne, Heikki, 60
 Anhava, Juhani, 75
 Anttila, Pia, 50; 56; 57
 Arjas, Antti, 72
 Aurell, Ron, 87
 Berninger, Frank, 51
 Binkley, Clark S., 94
 Brakke, D.F, 54
 Burk, Thomas E, 51
 Carter, T., 56
 Dykstra, Dennis P., 94
 Elomaa, Sari, 62
 Elovirta, Pertti, 91; 92
 Enroth, Raija-Riitta, 91
 Ervasti, Seppo, 65; 66
 Forsström, Juha, 79
 Hahtola, Kauko, 48
 Hakola, Iiro, 72
 Hari, Pertti, 51; 54
 Harstela, Pertti, 61
 Hartikainen, Timo, 72; 82
 Heikinheimo, Lauri, 65; 66
 Heikinheimo, Matti, 101
 Hernesniemi, Hannu, 73
 Hirvensalo, Reijo, 82
 Hokkanen, Riku, 73
 Holmberg, Maria, 54
 Holopainen, E., 56
 Horne, Paula, 69
 Huttunen, Mikko, 66
 Hyttinen, Pentti, 66
 Hyvärinen, Arja, 62
 Häggblom, Rainer, 72
 Hänninen, Heikki, 51; 53
 Ilkka, Jari, 73
 Ivens, Wilfried, 54

Jarva, Vuokko, 93
 Jauhiainen, Mikko, 56
 Jenkins, A., 54
 Johansson, Matti, 54
 Joseph, Alcamo, 54
 Jozefek, Helen, 51
 Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa, 62
 Jäppinen, Jukka-Pekka, 67; 68
 Järveläinen, Veli-Pekka, 93; 95
 Kajaste, Ilkka, 93
 Kallio, Markku, 94
 Kangas, Jyrki, 66
 Kanko, Tapio, 85
 Kanninen, Markku, 56; 57
 Karjalainen, Kari, 48
 Karjalainen, Timo, 52
 Karjalainen-Balk, Leena, 50
 Karppinen, Heimo, 95
 Kauppi, Pekka, 50; 54
 Kellomäki, Seppo, 52; 53; 54; 63
 Kenttämies, Kaarle, 50
 Kettunen, Arto, 64
 Kilkki, Pekka, 69
 Koistinen, Arto, 95
 Kolström, Taneli, 53; 54
 Kolunen, Jussi, 73
 Kontulainen, Nina, 73
 Kuuluvainen, Jari, 98; 102
 Kuusela, Kullervo, 65; 66; 69; 96
 Kuvaja, Sari, 74
 Kämäri, Juha, 50; 54
 Lammi, Markku, 73; 74
 Lauhanen, Risto, 54
 Lehtilä, Antti, 96
 Lehtinen, Erkki, 83
 Leinonen, Timo, 48
 Luomajoki, Alpo, 54; 55
 Malassu, Ali, 74
 Mali, Jyrki, 83
 Malinen, Raimo, 83
 Markku Siitonen, 69; 70
 Matilainen, Jaana, 83
 Meristö, Tarja, 84

Mery, Gerardo, 99
 Mikkela, Heli, 62
 Mikkonen, Esko, 48; 60
 Mononen, Ari, 74
 Myreen, Bertel, 75
 Maenpaa, Ilmo, 98
 Makela, Annikki, 51
 Makela, Yrjo, 76
 Makinen, Veikko O., 65; 66
 Malkonen, Eino, 62
 Mannisto, Jarmo, 98
 Nabuurs, Gert-Jan, 55
 Nieminen, Tiina, 62
 Nissila, Olli, 85
 Nissinen, Ari, 54
 Norton, S.A., 54
 Oikarinen, Seppo, 50
 Ojainmaa, Kaisa, 76
 Ovaskainen, Ville, 98
 Pajakkala, Pekka, 83
 Pajujoja, Heikki, 98
 Palo, Matti, 69; 85; 99; 100
 Parviainen, Jari, 57
 Paulapuro, Hannu, 87
 Pento, Tapio, 85
 Penttinen, Risto, 74
 Perala, Anna-Leena, 85
 Pingoud, Kim, 96
 Pirkola, Kaisa, 82
 Pitkajarvi, Jyrki, 55
 Pulkkinen, Lasse, 77
 Pussinen, Ari, 53
 Poyhonen, Ilkka, 77
 Raumolin, Jussi, 100
 Reis, Eustaquio, 69
 Rennel, Jan, 87
 Repo, Seppo, 70
 Repo, Tapani, 51
 Reunala, Aarne, 101
 Riikila, Mikko, 103
 Ripatti, Pekka, 49; 95
 Routti, Jorma, 49
 Rummukainen, Arto, 60
 Ruokanen, Tapani, 49
 Ruonala, Seppo, 87
 Ruusila, Saku, 63
 Sahlberg, Sari, 78
 Salli, Marko, 78
 Salmi, Jyrki, 99
 Savolainen, Ilkka, 50; 54
 Seppala, Heikki, 56; 78; 94; 102
 Seppala, Risto, 78; 94; 102
 Seppala, Yrjo, 63
 Seppanen, Petteri, 57
 Siekkinen, Virpi, 57
 Sierila, Pentti, 79
 Sievonen, Risto, 51
 Sikanen, Lauri, 61
 Sikanen-Tolvanen, Tiina, 61
 Solberg, Birger, 69
 Strandman, Harri, 52
 Supponen, Matti, 76
 Tamminen, Eero, 79
 Tank, Albet Klein, 54
 Tarvainen, Veikko, 83; 89
 Tasanen, Tapani, 59
 Terho, Virva, 102
 Tervo, Mikko, 103
 Tikkanen, Ilpo, 103
 Toppinen, Anne, 80
 Toropainen, Mikko, 104
 Torvelainen, Jukka, 60; 94
 Tuominen, Markku, 79
 Tahtinen, Markus, 54
 Uitamo, Janne, 63
 Uotila, Tuomo, 80
 Uusivuori, Jussi, 104
 Valli, Raisa, 50
 Valsta, Lauri, 103
 Vanharanta, Hannu, 81
 Vasara, Petri, 89
 Vehmas, Jarmo, 89
 Veijola, Pertti, 59
 Vaisanen, Hannu, 52
 Vaisanen, Rauno, 67; 68
 Valtila, Olli, 83

Wartiovaara, Ilkka, 83
Wright, R.F., 54
Ylä-Anttila, Pekka, 73

Avainsanahakemisto

(*Avainsana, sivunumero*)

- Afrikka, 99
ammattiryhmät, 99
automaatio, 103
biodiversiteetti, 67; 68
boreaaliset metsät, 53
delfoi-menetelmä, 64
ekomerkintä, 78
ekonometrinen malli, 80
elinkaarianalyysi, 89
elinkaariarviointi, 89
energia, 76
energian kulutus, 79
energiankulutus, 97
energiantuotanto, 97
ennusteet, 76
etiikka, 74
Euroopan integraatio, 88
Euroopan unioni, 66
Eurooppa, 54; 55; 76; 92
Eurooppa-skenaariot, 49
fenologia, 51
fotosynteesi, 51
geeniteknologia, 55
globaalit skenaariot, 49
graafinen teollisuus, 88
GTM-malli, 94; 95
happamoituminen, 50; 54
hiilen sidonta, 70
hiilidioksiditasapaino, 56
hiilitase, 52; 55
ihminen-tietokone -liityntä, 81
ilman epäpuhtaudet, 50; 63
ilman saastuminen, 54
ilmansaasteet, 62
ilmastonmuutos, 51; 52; 53; 54; 55;
57
ilmastovaihtelu, 59
innovaatio, 83; 89
integraatio, 65; 92
jätepaperi, 89
kansallinen strategia, 49
kasvifysiologia, 51
kasvihuoneilmiö, 56
kehitys, 72; 77; 99
kehitysennuste, 60
kehitysvaihtoehdot, 102
kemiallinen metsäteollisuus, 76; 77
kestävä metsätalous, 70
kierrätys, 89
kilpailuetu, 72; 76
kilpailukyky, 74; 75; 78; 84; 89; 93
kirjapainoteollisuus, 74
klusteri, 74; 75; 78; 84
korjausrakentaminen, 84
kustannus, 60
kuusi, 55
kylmänkestävyys, 51
Latinalainen Amerikka, 99
levyteollisuus, 86
lineaarinen ohjelmointi, 69
luonnon monimuotoisuus, 67; 68
luonnonmetsä, 58
luonnonsuojelu, 67; 68
luonnonsuojelututkimus, 67
luonto, 62
maailmanlaajuiset muutokset, 68
maaperäkemia, 54
maaseudun kehittäminen, 48
maaseudun suunnittelu, 48
maatilametsätalous, 65
maatilatalous, 66
mallintaminen, 53; 95
mallit, 51; 54; 61; 66; 97
markkinalähtöisyys, 82
markkinat, 73
markkinavoimat, 48
markkinointi, 74
massa- ja paperiteollisuus, 76; 87; 89
massanvalmistus, 74
massateollisuus, 83; 89
mekaaninen metsäteollisuus, 83; 86;
89
MELA-järjestelmä, 69; 70

menestystekijät, 79
 MESSU-malli, 102
 MESTA-malli, 94
 metsien häviäminen, 70; 99
 metsien käyttömahdollisuudet, 69; 70
 metsien käyttömuodot, 70; 101
 metsien monikäyttö, 104
 metsien monimuotoisuus, 58
 metsien terveydentila, 62; 63
 metsä, 97; 103
 metsä- ja puutalous, 66
 metsäekosysteemi, 63
 metsäkoneet, 74
 metsälait, 100
 metsälautakunnat, 70
 metsämaa puuntuotannossa, 93
 metsänhoidollinen aktiivisuus, 59
 metsänhoito, 54; 58; 59
 metsänhoitotyöt, 98
 metsänhoitoyhdistykset, 98
 metsänkasvatus, 58
 metsänomistus, 70; 98
 metsänomistusrakenne, 95; 102
 metsänraja, 59
 metsäntutkimus, 48
 metsänuudistaminen, 58; 66
 metsäpolitiikan keinot, 65
 metsäpolitiikka, 100
 metsäsektori, 52; 55; 66; 74; 92; 94;
 95; 97; 98; 99; 100; 102; 104
 metsät, 49; 52; 62; 93
 metsätalouden edistämistoiminta, 98
 metsätalouden suunnittelu, 51; 66;
 69; 70
 metsätalouden tavoitteet, 95
 metsätalous, 48; 62; 66; 70; 96; 101;
 103; 104
 metsäteollisuus, 48; 49; 73; 74; 75;
 78; 79; 81; 82; 87; 89; 93; 96;
 97; 99; 103; 104
 metsätulot, 95
 metsätyön kehitys, 95
 metsätyövoima, 91; 92; 99
 metsävaikutukset, 50
 metsävarat, 66
 metsävauriot, 62
 mittausmenetelmät, 64
 monikäytön suunnittelu, 66
 monitavoitteinen hyötyteoria, 66
 mänty, 55
 ohjausstrategia, 48
 omatoiminen metsätyö, 95
 paino- ja kirjoituspaperit, 76
 pakkaneen, 51
 pakkausmateriaali, 74
 panos-tuotos -analyysi, 104
 paperi, 85; 87
 paperi- ja kartonkikoneet, 74
 paperimarkkinat, 85; 88
 paperinkierrätys, 85
 paperiteollisuus, 74; 79; 85
 patentointi, 55
 pitkän aikavälin historiallinen malli,
 99
 PLT-teknologiaohjelma, 86
 PMT-teknologiaohjelma, 86
 politiikka, 48
 psyko-sosiologiset vaikutukset, 99
 puuainestilinpito, 56
 puun kysyntä ja tarjonta, 104
 puun käyttö, 56
 puun saatavuus, 60
 puun tarjonta, 60; 93
 puunhankinta, 60; 61; 99
 puunjalostus, 79
 puunkorjuu, 60; 61
 puunmyyntikäyttätyminen, 98
 puuntuotantoinvestoinnit, 93
 puuraja, 59
 puurakenteet, 85
 puutavaran mittaus, 64
 puutuotteet, 52; 73; 78; 85
 päästöt, 76
 päätösanalyysi, 66
 raakapuumarkkinat, 72; 80
 rakenne-ennusteet, 49

rakennemuutos, 92; 99; 101; 102; 103
rakentaminen, 84; 85
rekrytoituminen, 92
saastuminen, 79
sahatavara, 82
sahateollisuus, 73; 74; 77; 80
Saksa, 85
sellu- ja paperiteollisuus, 72
sertifiointi, 78
SILMU, 57
silmujen talvehtiminen, 51
simulointi, 51; 54
sopeutuminen, 55
strategia, 77; 78; 79; 84; 100
strateginen suunnittelu, 73
sukessio, 59
sukessiokehitys, 58
sulfaattisellu, 77
suljettu kierto, 77
Suomi-skenaariot, 49
suunnittelu, 61; 84
talous, 98
tavoitteet, 98
teknologian ennustaminen, 82
teknologinen muutos, 76
teollisuuspolitiikka, 49; 103
tietojärjestelmä, 69
tietoyhteiskunta, 87
toimintaympäristö, 72; 78; 80
toimintaympäristön muutos, 65
trendit, 85
trooppiset metsät, 99
tulevaisuudentutkimus, 48; 49
tuotanto, 76
tuotekehitys, 82; 83; 89
tuoteominaisuudet, 82
tuotos, 60
tutkimus- ja kehitystyö, 82; 86
tutkimusohjelma, 57; 62; 67; 87
työllisyys, 103; 104
työvoima, 95
työvoiman tarjonta, 91
vaihtoehdot, 98
visio, 58
vuosirytmä, 51
yhteiskunnallinen kehitys, 100
yhteiskunnallinen muutos, 93; 96
yhteiskunta, 48; 58
yksityismetsänomistus, 49; 101
yksityismetsät, 59; 70; 95; 98; 104
yksityismetsätalous, 93; 95
ympäristö, 83; 89; 104
ympäristömerkintä, 76
ympäristönmuutos, 50; 54
ympäristönseuranta, 67
ympäristönsuojelu, 55; 87
ympäristötieto, 67
ympäristövaikutukset, 58
ympäristöyhteistyö, 67
yritysstrategia, 81
yrityssuunnittelu, 79

Kirjallisuutta

- Berger, Gaston. 1964.** Phénoménologie du temps et prospective. Presses Universitaires de France, Paris. 278 s.
- Cajander, A.K. 1916.** Metsänhoidon perusteet I. WSOY, Porvoo. 734 s.
- Cazes, Bernard. 1986.** Histoire des futurs. Les figures de l'avenir de saint Augustin au XXI^e siècle. Éditions Seghers, collection les Visages de l'avenir, Paris. 475 s.
- Checkland, Peter B. 1981.** Systems Thinking, Systems Practice. Reprinted 1990. John Wiley & Sons Ltd. 330 s.
- Collins Cobuild. 1978.** English Language Dictionary. University of Birmingham. Harper-Collins Publishers, London. 1703 s.
- Euroopan yhteisöjen virallisen lehden n:o 41 ETA-täydennysosa. 1994.** Suomenkielinen painos. EFTA Publication Unit, Brussels. 8 s.
- L'Europe et la forêt. 1994.** Tomes 1 & 2. Groupement EUROFOR. Parlement Européen, Direction Générale des Etudes, Division de l'Agriculture, de la Pêche, des Forêts et du Développement Rural. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg. 1456 p. + annexe technique.
- Flechtheim, Ossip K. 1970.** Futurologie: Der Kampf um die Zukunft. Verlag Wissenschaft und Politik, Köln. 2. Auflage, 1971. 432 s.
- Fowles, Jib (ed.). 1978.** Handbook of futures research. Westport, Greenwood Press 1978. 882 s.
- Frängsmyr, Tore. 1981.** Framsteg eller förfall. Framtidsbilder och utopier i västerländsk tankestadition. LiberFörlag, Stockholm. 276 s.
- Glenn, Jerome C. 1994.** Introduction to futures research methodology series. A publication of the United Nations Development Program's African Futures Project in cooperation with the United Nations University Millennium Project Feasibility Study – Phase II. Draft. 19 p.
- Godet, Michel. 1987.** Scenarios and Strategic Management. Butterworth Scientific Ltd. Printed and bound by Robert Hartnoll Ltd, Bodmin, Cornwall. 210 s. Translation of: Prospective et Planification Stratégique.
- Godet, Michel. 1991.** Futures Studies: A Tool-box for Problem Solving. Futuribles/GERPA. 79 s.
- Godet, Michel. 1993.** From anticipation to action. A handbook of strategic prospective. UNESCO Publishing, Paris. 277 s.
- Gray, John L. 1981.** The View from Here. Foresters and Futurists. Journal of Forestry, April 1981.
- Hartikainen, Timo. 1992.** Tulevaisuudentutkimuksen soveltamisen edellytykset. Futura 4/1992. Ss. 81–83.
- Hatem, Fabrice. 1993.** La Prospective. Pratiques et Méthodes. Avec la participation de Cazes, Bernard et Roubelat, Fabrice. Economica, collection Gestion, Paris. 385 s.
- Heinonen, Sirkka. 1994.** Tulevaisuudentutkimuksen perusteet ja menetelmät. Tulevaisuusajattelusta avain uusiin strategioihin. Moniste, Kurkistus tulevaisuuteen -seminaari 27.10.1994, Joensuun metsä- ja puutalousoppilaitos.
- Heinonen, Sirkka & Hämäläinen, Iris (toim.). 1992.** Suomalainen tulevaisuudentutkimus 1990-luvulla. Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Tulevaisuussarja no. 2. VAPK. 222 s.
- Helmer, Olaf. 1983.** Looking forward. A guide to futures research. Sage Publications, Beverly Hills. 376 s.
- Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko (toim.). 1986.** Suomalainen tulevaisuudentutkimus 1980-luvulla. Tulevaisuuden tutkimuksen seuran julkaisu A9, Turku. 238 s.

- Hughes, Barry B. 1993.** International Futures. Choices in the Creation of a New World Order. Westview Press. 206 s.
- Jantsch, Erich. 1972.** Technological Planning and Social Futures. Associated Business Programmes, London, 1974. 256 s.
- Jouvenel, Bertrand de. 1967.** The Art of Conjecture. Basic Books. New York. Translation of L'art de la conjecture. Sedeis, Paris. 307 s.
- Kahn, Herman & Wiener, Anthony J. 1967.** The Year 2000. A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years. The Macmillan Company, London. 431 s.
- Karjalainen, Kari. 1993.** Markkina-Suomesta Luonnon-Suomeen, osat I ja II. Tampereen yliopisto, politiikan tutkimuksen laitos, tutkimuksia 122. Osa I: Rakenteistuminen, politiikka ja tulevaisuus, 317 s. Osa II: Suomi ja kahdeksan tulevaisuutta, 264 s.
- Katsaus 1990: Tiede- ja teknologiapolitiikan suuntaviivat 1990-luvulla. 1990.** Valtion tiede- ja teknologianeuvosto. VAPK, Helsinki. 52 s. + liite.
- List of disciplines, sub-disciplines and specializations. 1994.** The Commission of the European Communities, Secretariat of the Research Selection Committee. 15 p.
- Majchrzak, Ann. 1984.** Methods for policy research. Applied Social Research methods Series, Volume 3. Sage Publications, Inc. 109 s.
- Malaska, Pentti & Mannermaa, Mika (toim.). 1985a.** Tulevaisuuden tutkimus Suomessa. Gaudeamus, Helsinki. 297 s.
- Malaska, Pentti & Mannermaa, Mika. 1992.** Innovatiivinen yhteiskuntakehitys ja teknologia. Tulevaisuudentutkimuskeskuksen tutkimusohjelman suunnitelma. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja, sarja Keskustelua ja raportteja 3:1992. 89 s.
- Malaska, Pentti. 1993.** Tulevaisuustietoisuus ja tulevaisuuteen tunkeutuminen. Teoksessa Vapaavuori, Matti (toim.) 1993. Miten tutkimme tulevaisuutta? Acta Futura Fennica no. 5. Ss. 6–12.
- Mannermaa, Mika. 1986.** Arviointia tulevaisuudentutkimuksen perusteista ja menetelmistä. Tutun kauppakorkeakoulun julkaisuja D-1.
- Mannermaa, Mika. 1991.** Evolutionaarinen tulevaisuudentutkimus. Acta Futura Fennica no. 2. 362 s.
- Mannermaa, Mika. 1993.** Tulevaisuudentutkimus tieteellisenä tutkimusalana. Teoksessa Vapaavuori, Matti (toim.) 1993. Miten tutkimme tulevaisuutta? Acta Futura Fennica no. 5. Ss. 19–33.
- McHale, John. 1978.** The Emergence of Futures Research. In Fowles, Jib (ed.). 1978. Handbook of futures research. Westport, Greenwood Press 1978. Ss. 5-15.
- Meristö, Tarja. 1991.** Skenaariotyöskentely yrityksen johtamisessa. Acta Futura Fennica no. 3. 188 s.
- Metsäntutkimuspoliittinen ohjelma. Luonnos 9.12.1994.** Metsäntutkimustoimikunta, maa- ja metsätalousministeriö. 13 s.
- Metsäntutkimuspoliittisen ohjelman seminaari 2/1994.** Pasilan virastotalo, 13.12.1994.
- MMM:n hallinnonalan tutkimuksen kehittäminen. 1994.** Sektoritutkimustyöryhmä 31.5.1994. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 1994:16. 33 s.
- Muutos, valinnat, tulevaisuus - tulevaisuudentutkimuksen edistäminen Suomessa. 1989.** Komiteamietintö 1989:3. Opetusministeriö, Valtion painatuskeskus. 114 s. + liitteet.
- Nemetz, Peter N. (ed.). 1992.** Emerging Issues in Forest Policy. UBC Press, Vancouver. 573 s.
- Niiniluoto, Ilkka. 1993.** Tulevaisuudentutkimus – tiedettä vai taidetta? Teoksessa Vapaavuori, Matti (toim.) 1993. Miten tutkimme tulevaisuutta? Acta Futura Fennica no. 5. Ss. 13–18.
- Palo, Matti. 1979.** Metsätieteiden edistymisen ongelmia. Teoksessa Löppönen, Paavo (toim.). 1979. Tieteen edistymisen ongelmia. Suomen Akatemian julkaisuja 6/1979. Ss. 94–116.

Palo, Matti. 1983. Metsäntutkimuslaitos luonnonvarojen fyysisen tilinpidon edelläkävijänä. Teoksessa Luonnonvarojen tilinpidon kehittäminen Suomessa. Luonnonvarainneuvosto, maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Ss. 11–43.

Palo, Matti. 1990. Luonnos Metlan visioiksi, toimintaideaksi, päämääräksi ja strategioiksi. Metsäntutkimuslaitos, Metsäekonomian tutkimusosasto. 31 s +liite. Keskustelupaperi.

Ripatti, Pekka. 1994. Selvitys yksityismetsänomistuksen ja muista rakenne-ennusteista. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön osasto, 25.8.1994. 6 s. Moniste.

Sipi, Marketta. 1994. Mekaanisen puuteollisuuden tutkimus- ja kehitystoiminta. Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan laitos, Puutekniikan laboratorio. Otaniemi 1994/64. 49 s. + 59 liites.

Suomen Akatemia. 1980. Tulevaisuuden tutkimuksen edistäminen. Suomen Akatemian julkaisuja 13/1980. 34+11 s.

Suomen tulevaisuus ja toimintavaihtoehdot. 1993. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle pitkän aikavälin tulevaisuudesta (Yhteenveto ja viisi osaraporttia). Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/1 ja 1993/4–8. VAPK, Helsinki.

Vapaavuori, Matti (toim.) 1993. Miten tutkimme tulevaisuutta? Acta Futura Fennica no. 5. 312 s.

Ympäristö, energia, luonnonvarat -sektoritutkimustyöryhmä. 1994. Ympäristöministeriön asettaman työryhmän toiminnallinen tutkimus selvitys 31.5.1994. Käsikirjoitus. 53 s.

Liite 1. Varhaisempia metsäalan tulevaisuudentutkimuksia

Alla on lueteltu julkaisuvuoden mukaisessa järjestyksessä esimerkkejä tulevaisuusajattelun kehityksestä suomalaisessa metsätutkimuksessa ennen vuotta 1970.

Böcker, C.C. 1829. **Om skogarnas skötsel i Norden.** Hos Christ.Ludv. Hjelt, Åbo 1829, 252 s. + 54 liites. Jälkipainos: Silva Fennica 13, 1929, 88 s. Ks. myös Böcker, C.C. 1830. **Minkä hyödytyksen metsät ja metsä-maat Suomenmaalle antawat eli taitaisi antaa.** Almanakka 1830, 1831, 1832. Helsingfors.

Gyldén, C.W. 1853. *Handledning for skogshushållare i Finland. Med tabeller, en planch och en skogskarta.* Helsingfors. 149 s.

Berg, Edmund von. 1859. **Kertomus Suomenmaan metsistä.** Alkuteos: Die Wälder in Finnland. Suom. Carl Gustaf Borg. Näköispainos 1988. Helsingin yliopiston Metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja n:o 63. <24>, 63, <5> s. ISBN 951-45-4772-1. Ks. myös: Berg, Edmund von. 1859. **Berättelse om Finlands skogar.** Finska Litteratur-sällskapets tryckeri, Helsingfors. 74 s.

Blomqvist, A.G. 1972. **Tabeller framställande utvecklingen af jernåriga och slutna skogsbestånd af tall, gran och björk.** Helsingfors. 22 s. + liite.

Hannikainen, P. W. 1896. **Suomen metsät kansallismaisuutenamme.** Otava. 273 s. UDK 630 (480).

Blomqvist, A.G. 1897. **Metsänhoidon kansallistalous ynnä näkökohtia metsäpolitiassa.** J. Simeliuksen perillisten kirjapaino osakeyhtiö, Helsinki. 228 s. UDK 634.0.2. Ks. myös Blomqvist, A.G. 1893. *Skogshushållningens nationalekonomi och synpunkter i forstpoliti.* G.W. Edlund, Helsingfors.

Kajander, Kalle. 1901. **Metsät ja yhtiöt.** Porvoo. 128 s.

Cajanus, Werner. 1914. **Über die Entwicklung gleichaltriger Waldbestände: eine statistische Studie.** Väitöskirja, Suomen Keisarillinen Aleksanterin-Yliopisto, Helsingfors. Acta Forestalia Fennica 3.1.

Ilvessalo, Lauri & Jalava, Matti. **Maapallon metsävarat.** Helsinki. 1930.

Lihtonen, Vilho. 1943. **Tutkimuksia metsän puuston muodostumisesta.** Väitöskirja, Helsingin yliopisto.

Kuusela, Kullervo. 1953. **Zur Theorie der forstlichen Zuwachsberechnung auf Grund der periodischen Messung.** Väitöskirja, Helsingin yliopisto. Kuopio, Suomen metsätieteellinen seura. Acta forestalia Fennica; 60. 136 s.

Heikinheimo, Lauri. 1954. **Metsätyövoiman tutkimusmenetelmä.** Väitöskirja, Helsingin yliopisto Maaseudun työvoiman tutkimuksia; 1. 182 s. Ks. myös

Heikinheimo, Lauri. 1956. **Metsätyövoiman tutkimusmenetelmä.** Suomen metsätieteellinen seura, Acta forestalia Fennica; 63. 600 s. useina jaksoina. (Maaseudun työvoiman tutkimuksia; 1-7.) Ks. myös Heikinheimo, Lauri. 1987. **The industrial structure of the United States, Sweden and Finland in 1880–2000.** Julkaisussa

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 260, ss. 16-22. ISBN 951-40-0850-2, ISSN 0358-4283.

Heikinheimo, Lauri; Heikurainen, Leo; Holopainen, Viljo; Keltikangas, Matti; Kuusela, Kullervo & Möttölä, Tatu. 1961. **Metsätalouden parannusten työllisyys- ja tulovaikutukset**. Suomen metsätieteellinen seura, Silva Fennica 114. Summary: Effects of forest improvement on employment and income. 34 s.

Kuusela, Kullervo & Nyysönen, Aarne. 1961. **Tavoitehakkuulaskelma**. Suomen metsätieteellinen seura, Acta forestalia Fennica ; 74. 34 s.

Ervasti, Seppo; Heikinheimo, Lauri; Holopainen, Viljo; Kuusela, Kullervo & Sirén, Gustaf.. 1965. **The development of Finland's forests in 1964–2000. Memorandum to the economic council**. Silva Fennica 117. 35 p.

Ilvessalo, Yrjö. 1965. **Suomen metsät vuosista 1921–24 vuosiin 1951–53**. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 47. 165 s.

Hahtola, Kauko. 1967. **Maatlametsien yhteys taloudelliseen ja sosiaaliseen ympäristöön**. Suomen metsätieteellinen seura, Acta Forestalia Fennica 84. 72 s.

Kilkki, Pekka. 1968. **Income-oriented cutting budget**. Väitöskirja, Helsingin yliopisto. Suomen metsätieteellinen seura, Acta forestalia Fennica; 91. 54 s.

Liite 2. Muita tulevaisuudentutkimuksia ja aiheeseen liittyviä yleisteoksia

Att studera framtiden: betänkande av Framtidsstudiekommittén. 1986. Stockholm, Statens offentliga utredningar 1986:34. Del 1. 127 s. ISBN 91-38-09447-9. Del 2: Bilagadel. 334 s. ISBN 91-38-09448-7.

Auer, Markku; Kisaka, Takashi; Hayashi, Yukuhide; & Brouw, Paul op den. 1992. **Comparison of procedures for identifying emerging and critical technologies.** TEKES, teollisuussihteeriraportti 6/1992. 37 s. ISBN 952-9621-14-0, ISSN 0359-6907.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan mietintö valtioneuvoston tulevaisuusselonteosta. 1995. 1994 vp – TuVM 1 – VNS3/1993 vp. 79 s.

Heinonen, Sirkka & Hämäläinen, Iris (toim.). 1992. **Suomalainen tulevaisuudentutkimus 1990-luvulla.** Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Tulevaisuusarja no 2. VAPK, Helsinki. 222 s.. ISBN 951-37-0776-8, ISSN 1235-0028.

Hirsjärvi, Sirkka & Remes, Pirkko (toim.). 1986. **Suomalainen tulevaisuudentutkimus 1980-luvulla.** Tulevaisuuden tutkimuksen seuran julkaisu A9, Turku. 238 s. ISBN 951-95696-7-7, ISSN 0358-6170.

Hämäläinen, Heikki & Tuurna, Sami. 1982. **Kansantalous 2000.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, B 33. 130 s. + liite. ISBN 951-9205-75-6, ISSN 0356-7443.

Hämäläinen, Heikki. 1985. **Suomessa tehtyjä yhteiskuntataloudellisia tulevaisuustutkimuksia.** Teoksessa Tulevaisuuden tutkimus Suomessa. Toim. Malaska, Pentti & Mannermaa, Mika. HYY:n julkaisusarja Gaudeamus. Ss. 121-135. ISBN 951-662-376-X, ISSN 0780-2803.

Malaska, Pentti & Mannermaa, Mika (toim.). 1985. **Tulevaisuuden tutkimus Suomessa.** HYY:n julkaisusarja, Gaudeamus, Helsinki. 297 s. ISBN 951-662-376-X, ISSN 0780-2803.

Metsäklusteri ja ekovienti. 1995. Ekovientitoimikunta. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 7/1995. 50 s. ISBN 951-739-004-1.

Muutos, valinnat, tulevaisuus - tulevaisuudentutkimuksen edistäminen Suomessa. Komiteamietintö 1989:3. Opetusministeriö, VAPK. 114 s. + liite. ISBN 951-47-1234-X.

Niemi, Matti. 1990. **Tulevaisuudentutkimuksen menetelmät hallinnossa.** Valtionhallinnon kehittämiskeskus. VAPK, Helsinki. 49 s + liite. ISBN 951-9314-99-7 (julk.), ISBN 951-37-0368-1 (kust.).

Pitkän pöydän neuvonpidot - yhteenveto Königstedt-keskusteluista. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/7. 59 s. Liite 4 valtioneuvoston selontekoon eduskunnalle. ISBN 951-47-8293-3, ISSN 0782-6028.

Puhakka, Minna. 1994. **Euroopan integraatio ja yritysstrategiat.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, B 92. 106 s. + liite. Abstract: European integration and corporate strategies. ISBN 951-628-179-6, ISSN 0356-7443.

Puohiniemi, Martti. 1993. **Suomalaisten arvot ja tulevaisuus - analyysi väestön ja vaikuttajien näkemyksistä.** Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/5. 100 s. Liite 2 valtioneuvoston selontekoon eduskunnalle. ISBN 951-47-8291-7, ISSN 0782-6028.

Romppanen, Antti & Leppänen, Seppo (toim.). 1993. **Avautuva Suomi : tulevaisuuden haasteet.** VATT-julkaisuja 11. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki. 289 s. ISBN 951-561-063-X.

Savolainen, Veli-Antti 1993. **Suomen strategia. Holhousvaltiosta aloite- ja yrittäjävaltioksi.** Art House,. 103 s.

Seppälä, Yrjö. 1987. **Tulevaisuuden luotaus hallinnossa.** Valtionhallinnon kehittämiskeskus. VAPK, Helsinki. 59 s. ISBN 951-9314-68-7 (julk.), ISBN 951-860-823-7 (kust.).

Seppälä, Yrjö. 1992. **Teollisuutemme kilpailukyky ylihuomenna.** Tulevaisuussarja n:o 1. Tulevaisuuden tutkimuksen seura, VAPK-Kustannus. 64 S. + liite. ISBN 951-37-0755-5, ISSN 1235-0028.

Suomen tulevaisuus ja toimintavaihtoehdot. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle pitkän aikavälin tulevaisuudesta. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/1. 76 s. ISBN 951-47-8289-5, ISSN 0782-6028. Liitteet: 1) Suomi 2020. 2) Suomalaisten arvot ja tulevaisuus. 3) Suomen keskeisiä kehityskulkuja. 4) Pitkän pöydän neuvonpidot. 5. Tutkittua tulevaisuutta.

Suomi 2020 - visioita valtakunnan tulevaisuudesta. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/4. 302 s. Liite 1 valtioneuvoston selontekoon eduskunnalle. ISBN 951-47-8290-9, ISSN 0782-6028.

Tutkittua tulevaisuutta - yhteenveto koti- ja ulkomaisista tulevaisuusraporteista. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 1993/8. 38 s. Liite 5 valtioneuvoston selontekoon eduskunnalle. ISBN 951-47-8294-1, ISSN 0782-6028.

Vapaavuori, Matti (toim.). 1993. **Miten tutkimme tulevaisuutta?** Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Acta Futura Fennica no. 5. VAPK, Helsinki. 312 s. ISBN 951-37-1184-6, ISSN 0788-365X.

Vartia, Pentti. 1994. **Talouden ennustamisen vaikeus.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, B 100. 70 s. Abstract: The difficulty of forecasting economic development. ISBN 951-628-202-4, ISSN 0356-7443.

Vartia, Pentti & Ylä-Anttila, Pekka. 1993. **Kansantalous 2017.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, B 80. Taloustieto Oy. 350 s. Abstract: The Finnish Economy in 2017. ISBN 951-9206-83-3, ISSN 0356-7443.

Vuori, Synnöve & Vuorinen, Pentti (eds). 1994. **Explaining technical change in a small country – the Finnish national innovation system.** Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki, B 84 / Springer Physica-Verlag, New York. 215 p. ISBN 0-387-91479-X, ISBN 3-7908-0760-5.

ISBN 951-40-1419-7

ISSN 0358-4283