



PUUVAROJEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Harri Hänninen (toim.)

Metsäntutkimuslaitos

Metsälehti Kustannus

Puuvarojen käyttömahdollisuudet

Harri Hänninen (toim.)

PUUVAROJEN KÄYTTÖ- MAHDOLLISUUDET

Metsäntutkimuslaitos
Metsälehti Kustannus

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

Lupia teosten osittaiseenkin valokopiointiin myöntää tekijöiden ja kustantajien valtuuttamana KOPIOSTO ry. Muuhun käyttöön luvat on kysyttävä suoraan kunkin teoksen oikeudenhaltijoilta

© 1998 Kustannusosakeyhtiö Metsälehti, Metsäntutkimuslaitos ja tekijät

Kustantaja:	Kustannusosakeyhtiö Metsälehti
Julkaisija:	Metsäntutkimuslaitos
Kannen suunnittelu:	Julle Oy / Juhani Järvinen
Valokuvat:	Erkki Oksanen, paitsi s. 45 Mikko Häyrynen
Kuvatestit valokuviin:	Harri Hänninen
Graafiset esitykset:	Sirkku Taponen / Metsälehti

ISBN 952-5118-09-6

Paino: Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1998

ALKUSANAT

Metsäsektorilla on keskeinen merkitys kansantaloudessamme. Niinpä metsiemme puuvarat ovat aina herättäneet laajaa mielenkiintoa. Toisaalta on puhuttu niiden vajaakäytöstä, toisaalta kannettu huolta puun riittävydestä. Viime aikoina mahdollista puupulaa on perusteltu muun muassa metsäsektorin toimintaympäristössä tapahtuneilla lukuisilla muutoksilla, varsinkin lisääntyneillä suojeleja luonnon monimuotoisuusvaatimuksilla. Puuvarojen vajaakäytön mahdollisuus taas on nähty muun muassa puun tuonnin alati lisääntyessä ja metsäteollisuuden investointien suuntautuessa kasvavassa määrin ulkomaille.

Metsäntutkimuslaitoksessa pyritään hakemaan vastauksia tällaisiin laajoihin ongelmakysymyksiin muodostamalla tutkimusohjelmia, joissa on tutkijoita usealta tieteenalalta omasta ja muista tutkimuslaitoksista. Paitsi uuden tiedon tuottaminen tutkimusohjelmien keskeinen tavoite on luoda kokonaisnäkemys, synteesi, tarkasteltavasta aihealueesta.

Tähän kirjaan on koottu Metsäntutkimuslaitoksen *Puuvarojen käyttömahdollisuuksien tutkimusohjelmassa* kolmen vuoden aikana (1995-97) karttunut tietämys mahdollisimman yleistajuisessa muodossa. Ajatuksena on ollut, että kirjaa pystyy seuraamaan ilman metsällistä koulutusta. Kirjassa on kattava lähdeluettelo, jos jokin kysymys herättää lisätiedon tarpeen.

Kirjan aihepiiri on laaja, ja siksi on tehtävä rajauksia ja jätettävä osa pois. Tässä näkökulma on puuvarojen taloudellisessa hyödyntämisessä. Puuntuotanto on kuitenkin vain osa metsien kokonaismerkitystä. Metsien muiden hyötyjen, aineellisten ja aineettomien, tarkastelu on jätetty kirjan ulkopuolelle. Metsäntutkimuslaitoksessa näihin kysymyksiin paneudutaan parhaillaan kahdessa muussa tutkimusohjelmassa: *Metsäluonnon monimuotoisuus* ja *Metsän eri käyttömuotojen yhteensovittaminen*.

Kirjoittajat ovat kommentoineet toistensa tekstejä, ja toimittajana olen koettanut ottaa muutosehdotukset huomioon. Varsinkin Pentti Hakkila ja Esa-Jussi Viitala ovat auttaneet korjaamaan monta virheellistä tulkintaa aiheuttavaa kohtaa. Lauri Hetemäen kommentit ja keskustelut hänen kanssaan ovat myötävaikuttaneet erityisesti johtopäätösten laadintaan. Raija Lahtinen auttoi merkittävästi käsikirjoituksen viimeistelyssä. Tutkimusohjelmaa valmistelivat Pekka Kauppi ja Kari Mielikäinen, joiden jäljiltä ohjelmassa oli hyvät nuotit.

Helsingissä 1. huhtikuuta 1998

Harri Hänninen

SISÄLLYS

ALKUSANAT	5	3	METSÄVARAT JA NIIDEN OMISTUS	62
1 JOHDANTO	9	3.1	Metsien omistus	62
2 METSÄSEKTORIN TOIMINTA- YMPÄRISTÖN MUUTOKSET ...	13	3.1.1	Metsävarat omistaja- ryhmittäin	62
2.1 Talouden muutos	13	3.1.2	Metsänomistuksen muuttuminen	63
2.1.1 Globaalistuva metsäteollisuus ja -politiikka	13	3.2	Metsien puuntuotanto- mahdollisuudet	67
2.1.2 Euroopan yhdentymisen ja metsäsektori	17	3.2.1	Puuntuotantolaskelmat..	67
2.2 Asenteiden muutos.....	20	3.2.2	Metsien alueelliset hakkuumahdollisuudet..	71
2.2.1 Kuluttajien vihertyminen	20	3.3	Nuorten metsien ja turvemaiden ongelmat.....	79
2.2.2 Haluavatko suomalaiset metsien käyttöä vai suojelua?	26	3.3.1	Nuorten metsien harventamattomuuden seuraukset.....	79
2.2.3 Metsänomistajien muuttuvat tavoitteet	28	3.3.2	Suometsien hoitamatto- muuden ongelmat	85
2.3 Teknologian muutos.....	32	4	RAAKAPUUN KYSYNTÄ.....	88
2.3.1 Teknologian uudet painopisteet	32	4.1	Metsäteollisuustuotteiden kysyntä ja tarjonta.....	88
2.3.2 Teknologinen kehitys metsätaloudessa	34	4.2	Metsäteollisuuden investointi- strategiat.....	95
2.3.3 Teknologinen kehitys puunjalostuksessa	36	4.3	Puurakentaminen	99
2.3.4 Kohti metsäklusterin innovaatiojärjestelmää? ..	39	4.4	Ensiharvennuspuun hyödyntämis- mahdollisuudet	102
2.4 Metsäpolitiikan muutos.....	41	4.5	Puuenergia	110
2.4.1 Konfliktit metsäpolitiikan moottorina	41	4.5.1	Uudistusalojen hakkuu- tätteen energiakäyttö.....	110
2.4.2 Onko uuden metsäpolitiikan linja oikea?.....	46	4.5.2	Onko polttopuulle markkinoita?	116
2.4.3 Metsäsertifointi	60	4.6.	Raakapuun vienti.....	122

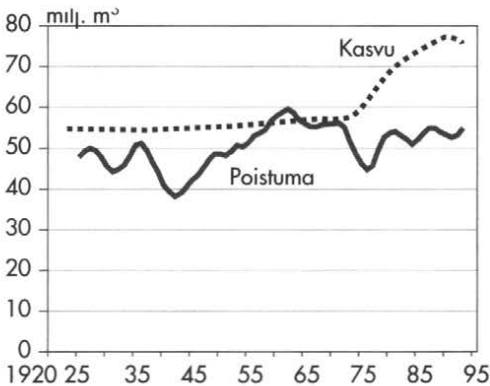
5	RAAKAPUUN TARJONTA.....	123	6	PUUVAROJEN KÄYTTÖ JA KANSANTALOUS	154
	5.1 Maailman puunkäyttö ja puumarkkinat	123		6.1 Metsäsektori kansantaloudessa.	154
	5.2 Puumarkkinat Suomessa.....	124		6.2 Metsäsektorin kerrannais- vaikutukset kansantaloudessa...	157
	5.2.1 Yksityismetsänomistajien puuntarjonta	124		6.3 Kansantalouden kehitysurat eri hakkuuvaihtoehdoissa	162
	5.2.2 Puumarkkinoiden toiminta 1990-luvulla	132	7	JOHTOPÄÄTÖKSET	168
	5.2.3 Vaihtoehtoja puu- kauppaan.....	135		7.1 Metsäteollisuustuotteiden kysyntä.....	168
	5.2.4 Raakapuun tuonti	138		7.2 Puuntuotantomahdollisuudet..	175
	5.3 Metsäpolitiikka puuntarjonnan ohjaajana.....	140		7.3 Puun tarjonta	178
	5.3.1 Metsäpolitiikan keinot...	140		7.4 Poliittikasuosituksia	183
	5.3.2 Metsäverojärjestelmän muutos ja puuntarjonta .	142		KIRJALLISUUS	187
	5.3.3 Metsätalouden edistämisen- organisaatiot ja puun tarjonta.....	147		KIRJOITTAJIEN YHTEYSTIEDOT	199
	5.3.4 Metsäsuunnittelun kehittäminen	150		IKKUNA-AIHEET	
				1. Suomen metsäpolitiikan virstan- pylväitä 1990-luvulla.....	57
				2. MELA – MEtsäLAskelma	70
				3. Ensiharvennus teknistaloudellisena ongelmana.....	108
				4. Polttoainevalinta lämpölaitos- investoinnissa – vaihtoehtojen edullisuusvertailu.....	166

1 JOHDANTO

Harri Hänninen

Puuvuori vai puupula?

Suomen talous on koko itsenäisyyden ajan rakentunut paljossa metsien hyödyntämisen varaan. Toisen maailmansodan raunioitakin Suomi nousi osin metsäteollisuuden ja siihen liittyvän metalli- ja kemianteollisuuden, metsäklusterin, turvin. Puun käyttö lisääntyi voimakkaasti, ja puuston poistuma ylitti vuotuisen kasvun 1950-luvun lopulla (kuva 1.1). Tämä herätti pelkoa puuvarojen riittävydestä.



Kuva 1.1. Puuston kokonaiskasvu ja kokonaispoistuma (hakkuut ja luonnonpoistuma) viiden vuoden liukuvin keskiarvoin.^{129, 229}

Metsäteollisuuden puuhuollon turvaamiseksi laadittiin 1960-luvulla mittavat puuntuotannon tehostamisohjelmat (ns. MERA-ohjelmat) ja julkista tukea lisättiin. Ohjelmien lähtökohtana oli, että metsäteollisuuden laajentaminen on mahdollista vain panostamalla metsätalouteen. Soiden ojitus, metsien lannoitus, uudistushakkuut ja koneellinen muokkaus sekä metsänviljely nähtiin tehokkaina keinoina lisätä puuntuotantoa. Tällä

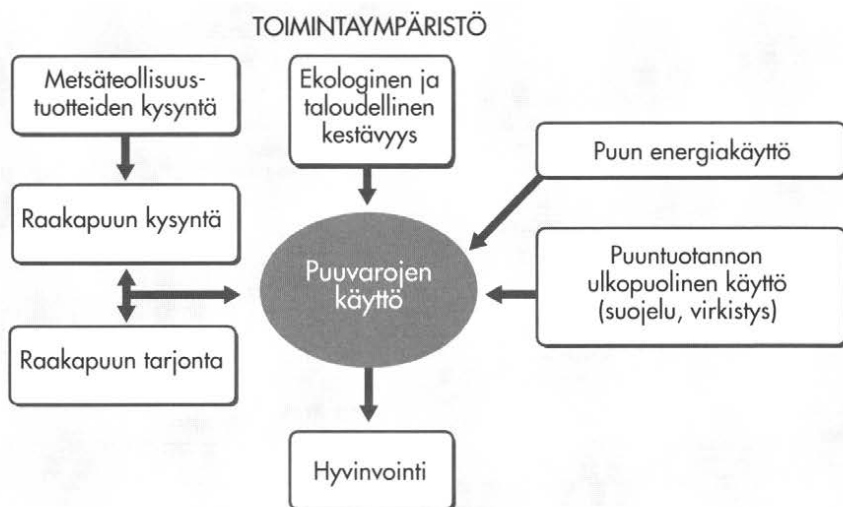
hetkellä puuston vuotuinen kasvu on noin 40 prosenttia ja puuston kokonaismäärä noin 25 prosenttia suurempi kuin 1950-luvulla.²²⁹

Puuvarojen lisääntymisestä huolimatta puun kokonaiskäyttö on pysynyt likimain 1950-luvun lopun tasolla. Taustalla on puun käytön tehostuminen ja korvautuminen. Paperiteollisuudessa raakapuu käytetään aiempaa tehokkaammin, sitä on korvattu erilaisilla täyteaineilla (kaoliini, kalsiumkarbonaatti, talkki) ja keräyspaperilla. Rakentamisessa betoni on syrjäyttänyt puuta. Poltto- ja muun kotitarvepuun käyttöä taas on vähentänyt väestön muutto maalta kaupunkien kerrostaloihin ja vaihtoehtoisten lämmitysjärjestelmien lisääntyminen. Raakapuun vienti on vähentynyt mutta tuonti on lisääntynyt.

Vaikka puuvarat ovat lisääntyneet ja hakkuut jäävät selvästi metsien kasvua pienemmiksi, puun saatavuus on herättänyt huolta metsäteollisuuden taholla.

Puuvarojen käyttöön vaikuttavat tekijät

Mitkä tekijät vaikuttavat puuvarojen käyttöön ja miten puuvarojemme käytön taso määräytyy? Tätä on hahmoteltu kuvassa 1.2. Metsäteollisuus käyttää raakapuusta yli 90 prosenttia. Vuotuinen hakuiden määrä ratkeaa puun kysynnän ja tarjonnan yhteisvaikutuksena. Raakapuun kysyntä on niin sanottua johdettua kysyntää eli se riippuu metsäteollisuustuotteiden kysynnästä. Toisin kuin useimmissa muissa maissa, Suomen metsäteollisuuden tuotannosta valtaosa viehdään ulkomaille. Näin puuvarojemme käyttö on pääosin riippuvaista ulkomaisista kulutta-

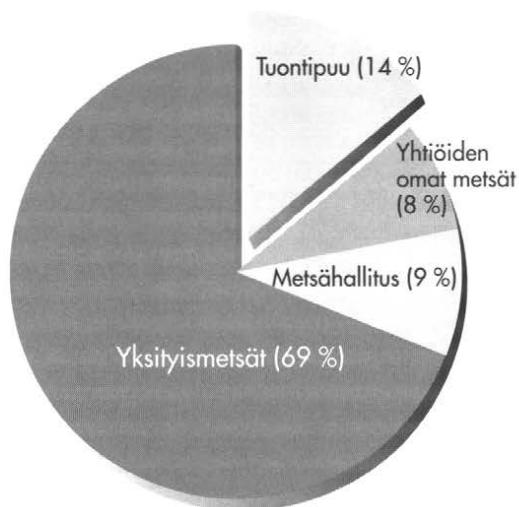


Kuva 1.2. Puuvarojen käyttöön vaikuttavat tekijät.

jista, heidän toiveistaan ja vaatimuksistaan. Keskeistä on siis metsäteollisuustuotteiden kansainvälisen kysynnän kehittyminen.

Valtaosan metsistämme omistavat yksityiset kansalaiset, joten puuntarjonnan kannalta yksityismetsien merkitys on olennainen. Teollisuuden kotimaisesta raakapuusta noin 80 prosenttia tulee yksityismetsistä (kuva 1.3). Yhteiskunnan kehityksen myötä metsänomistajakunta muuttuu ja sen varallisuus lisääntyy. Epäilemättä tällä on vaikutusta myös metsänomistukseen liittyviin tavoitteisiin. Miten muutos vaikuttaa metsien hoitoon ja puuntarjontaan? Entä jos puuntarjonta oleellisesti supistuukin?

Kotimaisen puun vaihtoehtona on tuontipuu. Raakapuun tuonti ulkomailta onkin trendinomaisesti lisääntynyt. Kun tuonti oli 1960-luvun puolivälissä noin kaksi miljoonaa kuutiometriä, niin vuonna 1995 se oli jo 11 miljoonaa kuutiometriä, mikä on ennätys.¹²⁹ Puun tuonti on herättänyt ihmetystä, kun metsissämme kerran on runsaasti puuta. Toisaalta miksei teollisuutta voisi perustaa täysin tuontipuunkin varaan? – Jalostetaanhan Suomessa öljyäkin.



Kuva 1.3. Metsäteollisuuden käyttämän raakapuun alkuperä, keskiarvo vuosilta 1990–96. Yksityismetsistä kertyy noin 70 prosenttia teollisuuden raakapuusta. Kotimaisesta raakapuusta (tuontipuu poislukien) yksityismetsien osuus on noin 80 prosenttia. (Lähde: Metla, metsätalollinen tietopalvelu)

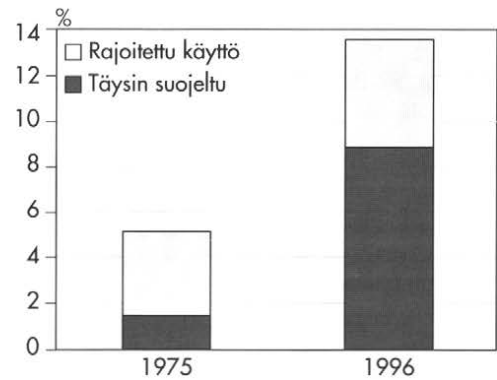
Teollisuuskäytön ohella puuta käytetään energian tuotantoon. Vain pieni osa puusta poltetaan sellaisenaan, mutta toiskertaisessa käytössä sahojen ja varsinkin sellutehtaiden ”jätteistä” eli kuoresta, purusta, sahanhakeesta ja sellun jäteliemestä syntyy merkittävä määrä energiaa. Kaikkiaan noin 15 prosenttia maamme energian kokonaiskulutuksesta tuotetaan puuperäisillä polttoainilla. Teollistuneista maista vain Ruotsi yltää vastaavalle tasolle.³⁴ Lisääntyvien ympäristövaatimusten, muun muassa hiilidioksidipäästöjen vähentämisen vuoksi bioenergian käyttöä pyritään maailmalla lisäämään. Suomessa suuria toiveita kohdistuu erityisesti puun energiakäytön lisäämiseen.²¹⁵

Puun teollista käyttöä rajoittaa puuntuotannon ulkopuolinen käyttö: metsien virkistyskäyttö, suojelu ja monimuotoisuuden vaaliminen. Varallisuuden lisääntyessä metsien aineettomien ja ei-puuntuotannollisten hyötyjen merkitys yleensä lisääntyy. Tätä ilmentää 1970-luvulta alkaen lisääntynyt kritiikki metsien käsittelymenetelmiä kohtaan ja huoli alkuperäisen luonnon säilymisestä.¹⁸⁶

Tämä on johtanut vähitellen muutoksiin metsäpolitiikassa ja metsien käsittelyssä. Myös luonnonsuojelualueet ovat lisääntyneet ja useiden alueiden käyttöä on muutoin rajoitettu. Kun vuonna 1975 eriaisteisesti suojeltu maa-ala oli noin 1,5 miljoonaa hehtaaria, niin vastaava määrä on tällä hetkellä noin 4,2 miljoonaa hehtaaria. Tämä on lähes 14 prosenttia Suomen kokonaismaa-alasta (kuva 1.4).

On selvää, että riittävä metsien suojelu, virkistysmahdollisuudet ja ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen talousmetsien käsittelyssä ovat tärkeitä. Ne ovat sitä luonnon itsensä, ihmisten hyvinvoinnin ja metsäteollisuustuotteiden markkinoinnin kannalta. Epäselvää kuitenkin on, kuinka paljon erilaiset puuntuotannon rajoitukset vähentävät metsiemme hakkuumahdollisuuksia ja millä aikavälillä.

Metsien ekologinen ja taloudellinen kestävyys asettavat reunaehdot metsiemme puuvarojen käytölle. Kaikkea uudistusikäistä puuta ei välttämättä kannata hakata heti, jos tulevinakin vuosina on tarve korjata metsistä tietty, jatkuvasti suunnilleen samansuuruinen määrä puuta. Suurin puuntuotannollisesti kestävä hakkuutaso määrittyy muun muassa alueen metsiköiden puuntuotantokyvyn, iän, puulajin ja tiheyden perusteella. Taloudellisesti suurin kestävä hakkuumäärä riippuu näiden lisäksi puutavaralajien keskinäisistä hintasuhteista, eri toimenpiteiden kustannuksista ja lopulta nettotuloista sekä niille asetetusta korkovaatimuksesta.



Kuva 1.4. Suojeltujen ja käytöltään rajoitettujen maiden osuus Suomen kokonaismaa-alasta. **Täysin suojelluilla** alueilla tarkoitetaan luonnon- ja kansallispuistoja, lailla tai asetuksella perustettuja soidensuojelualueita sekä niitä osia erämaa-alueista ja yksityismaiden suoje- lu-alueista, joilla hakkuut ovat kokonaan kiel- lettyjä. Myös valtion virastojen erityispäätöksin perustamat suojelualueet kuuluvat näihin. **Käytöltään rajoitetuilla** alueilla metsien käsittelyä on rajoitettu luonnonsuojelullisten tai maisemanhoidollisten syiden vuoksi. Rajoitukset perustuvat joko lakiin, valtioneuvoston periaatepäätökseen tai viraston omaan päätökseen. Myös Metsähallituksen Pohjois-Suomen korkeat alueet ja puolustusvoimien käyttöön ra- jatut alueet on luettu tähän ryhmään.^{75, 230}

Metsätalouden ja -teollisuuden harjoittaminen on sidoksissa toimintaympäristöönsä, jossa on viime aikoina tapahtunut valtavasti muutoksia. Osa niistä on kotoperäisiä, mutta monet ovat tulleet ulkomailta. Uusia vaatimuksia ja muutostarpeita asettavat muun muassa kuluttajien ympäristötietoisuus, kilpailunrajoitukset, uusi metsälainsäädäntö, teknologinen kehitys, globaalistuminen, Euroopan unioni, EMU ja kansainväliset sitouksemme. Kaikilla näillä on oma vaikutuksensa puun kysyntään ja tarjontaan.

Metsien ja puuvarojen käytössä on lopulta kysymys hyvinvoinnista. Puuvarojen käytön muutokset ilmenevät hyvinvoinnin muutoksena, joko lisäyksenä tai vähennyksenä.

Kirjan jäsentely

Tämän kirjan tarkoituksena on auttaa lukijaa muodostamaan kokonaiskuva metsiemme puuntuotantomahdollisuuksista ja puuvaro-

jen käyttöön vaikuttavista tekijöistä. Metsän tuottamien muiden aineellisten hyötyjen (esim. marjat, sienet, jäkälä, riista) ja aineettomien hyötyjen (esim. maisema, virkistys, matkailu, suojavaikutukset, monimuotoinen geeniperimä) tarkastelu on rajattu ulkopuolelle.

Aluksi tehdään katsaus metsäsektorin toimintaympäristön (talous, asenteet, teknologia ja politiikka) muutoksiin ja arvioidaan tulevia kehityssuuntia. Luvussa 3 tarkastellaan metsiemme omistusrakennetta ja sen mahdollisia muutoksia. Pääpaino on metsiemme puuntuotantomahdollisuuksien kuvauksessa. Luvussa 4 tarkastellaan raakapuun kysyntää ja luvussa 5 raakapuun tarjontaa sekä näihin vaikuttavia tekijöitä. Puuvarojen käytön muutosten kansantaloudellisia vaikutuksia arvioidaan luvussa 6. Kirjan päättää laaja johtopäätösosa, jossa arvioidaan puuvarojen käyttöön vaikuttavien tekijöiden muutossuuntia tulevan vuosikymmenen aikana.

2 METSÄSEKTORIN TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSET

2.1 Talouden muutos

2.1.1 Globaalistuva metsäteollisuus ja -politiikka

Matti Palo

Globaalistuminen

Talouselämä globaalistuu nopeasti. Tavaroiden ja palveluiden kansainvälinen kauppa alkoi vilkastua 1950- ja 1960-luvuilla kaupan esteiden vähentämisen seurauksena. Sitä seurasi pääoman liikkeiden vapautuminen 1970- ja 1980-luvuilla. Viimeisen 12 vuoden aikana ovat tuotannolliset investoinnit ulkomailla ja toisilla mantereilla lisääntyneet 5–6 kertaisiksi, kun maailman kauppa ja tuotanto ovat vain kaksinkertaistuneet.^{8, 2}

Globaalistumisella tarkoitetaan toiminnan tulemistä maailmanlaajuiseksi ja erityisesti taloudellisen tuotannon kasvua yli kansallisten rajojen ja mantereiden. Tämän väitetään yhdistävän maailman yhdeksi vaurautta luovaksi, mutta kiihkeästi kilpailuksi markkinapaikaksi. Ylikansalliset yhtiöt ovat globaalistumisen hiiva, mutta taustalla vaikuttavat tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen edistyminen sekä kuljetuskustannusten aleneminen suhteessa tuotteiden arvoon. Lisääntyvä panostus tutkimus- ja kehitystyöhön sekä erityisesti innovaatio- ja koulutusjärjestelmän kehittämiseen nopeuttaa osaltaan globaalistumista.¹⁰⁵

Globaalistumisen arvioidaan nopeuttavan innovaatioiden, osaamisen ja uuden teknologian käyttöönottoa sekä taloudellista kasvua.

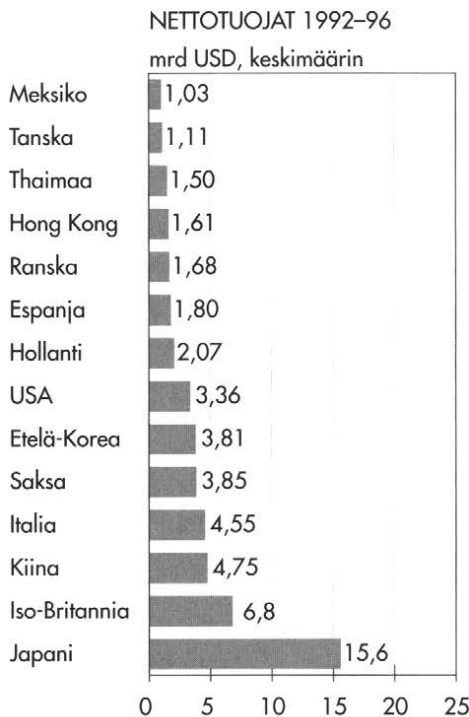
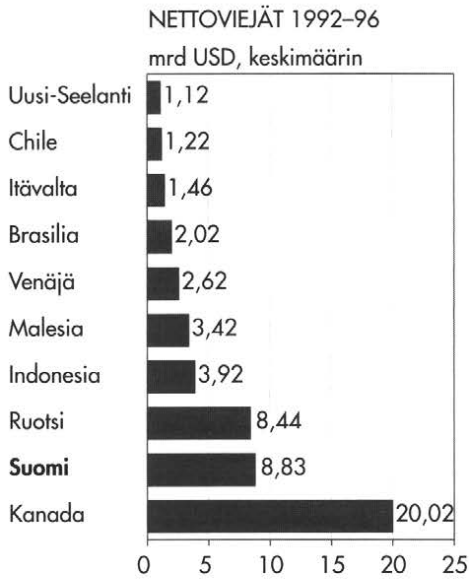
Toisaalta tälläkin ilmiöllä on varjopuolensa: ulkomaisiin investointeihin voi liittyä eettisesti arveluttavia piirteitä, pääomia ja tuotantolaitoksia voidaan siirrellä nopeaan tahtiin maasta toiseen, patenteja ja muita intellektuaalisia oikeuksia ei aina kunnioiteta. Ympäristölle voi niinkään tulla uusia uhkia. Lisäksi nopealla globaalistumisella voi olla epäsuotuisia sosiaalisia ja poliittisia vaikutuksia. Siksi onkin ehdotettu maailmanlaajuisista hallitusten välistä sopimusta torjumaan globaalistumisen haittoja.⁸

Globaalistuva metsäteollisuus

Öljyteollisuus, kaivostoiminta, elintarviketeollisuus, kemianteollisuus ja autoteollisuus sekä telekommunikaatio ovat esimerkkejä aloista, joilla globaalistuminen on edennyt selvästi pidemmälle kuin metsäteollisuudessa. Ne ovat keskittyneempiä ja niillä on enemmän monikansallisia yrityksiä kuin metsäteollisuudessa.

Maailman metsätuotteiden vienti on kohonnut 2,5-kertaiseksi vuodesta 1983 vuoteen 1994. FAO:n (YK:n maatalous- ja elintarvikejärjestö) tuoreen kehitysarvion mukaan metsätuotteiden kysynnän odotetaan kasvavan 1–4 prosentin vuosivauhtia vuoteen 2010, mikä tietää kansainvälisen kaupan laajenemisen jatkuvan.²⁷

Maailman metsätuotteiden nettoviejänä Kanada on ylivoimainen ykkönen. Suomi on toiseksi ja Ruotsi – vain vähän Suomen jälkeen – kolmanneksi suurin nettoviejä (kuva 2.1). Metsätuotteiden sekä niihin liittyvien koneiden ja konsulttipalvelujen maailman-



Kuva 2.1. Maailman suurimmat metsätuotteiden nettovienti- ja nettotuontimaat (Lähde: FAOSTAT Database).

kaupassa Suomi on todellinen maailmanmahti.

Vain harvat kehitysmaat ovat kyenneet luomaan kilpailukykyistä metsäteollisuutta, vaikka maailman metsävaroista 58 prosenttia sijaitsee kehitysmaissa. Indonesia ja Malesia ovat neljäntenä ja viidentenä maailman metsätuotteiden nettoviejistä (kuva 2.1). Ne ovat tähän saakka jalostaneet etupäässä luonnonmetsistään sahatavaraa ja vaneria.

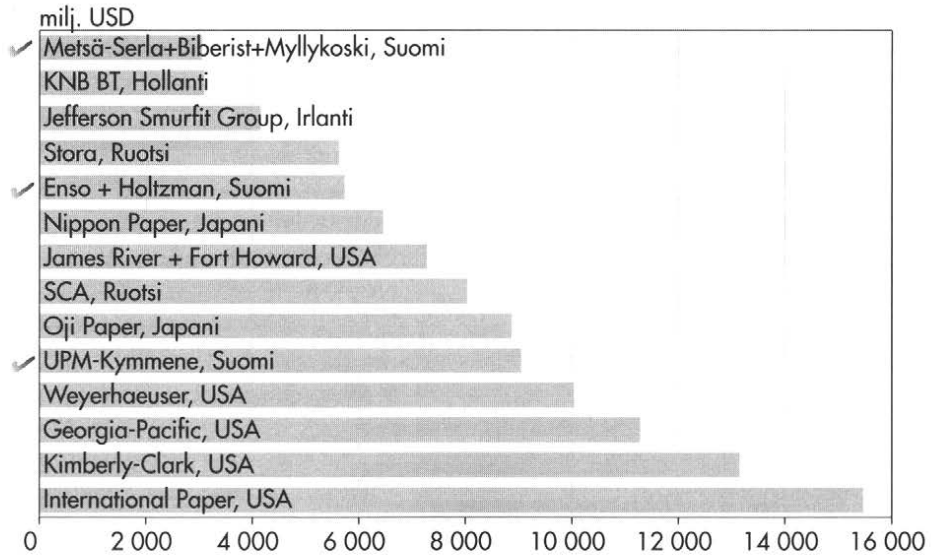
Indonesiassa on kuitenkin viime aikoina käynnistynyt kunnianhimoinen akaasia- ja eukalyptusmetsien viljely ja lyhytkuituisen selluteollisuuden rakentaminen. Brasiliassa ja Chilessä on myös perustettu laajoja nopeakasvuisten mäntyjen ja eukalyptuksen sekä jossain määrin myös eräiden muiden puulajien viljelymetsiä, joiden varaan niissä on luotu etenkin sellu- ja paperiteollisuutta. Näiden investointien rahoituksessa on ollut usein mukana myös ulkomaista pääomaa, mikä on eräs osoitus metsäteollisuuden globalistumisesta.

Jos Kanada oli selvästi suurin metsätuotteiden nettoviejä, niin Japani on yhtä selvä ykkönen nettotuonnissa. Seuraavaksi suurimmat nettotuojat ovat järjestyksessä Iso-Britannia, Kiina, Italia, Saksa, Etelä-Korea ja Yhdysvallat (kuva 2.1). Japanilla on Yhdysvaltojen ja Kanadan jälkeen maailman kolmanneksi suurin oma metsäteollisuus. Japani on maailman ykkönen raakapuun tuonnissa.

Kolmella suomalaisella metsäyhtiöllä (kuva 2.2) on omaa mittavaa tuotantoa johtavissa Euroopan tuontimaissa ja Yhdysvalloissa, mutta vain minikoossa muilla mantereilla. Suomen metsäteollisuuden globalistuminen ottaa näin vasta ensiaskeliaan.

Maailman metsät

Metsäteollisuuden globalistumisen strategiat kytkeytyvät sekä tuleviin markkinoihin että metsävarojen sijaintiin, hakkuumahdol-

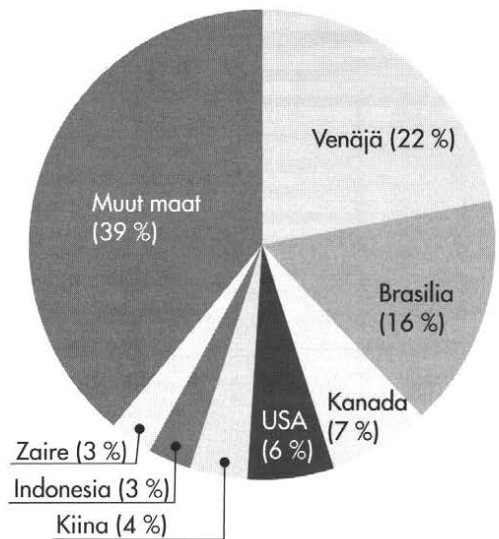


Kuva 2.2. Maailman suurimmat metsäteollisuusyritykset vuonna 1996 liikevaihdon mukaan (milj. USD) (Lähde: Paperinfo OY). Vuonna 1997 UPM-Kymmene osti Yhdysvalloista aikakauslehtipaperitehtaan, Blandin Paper Companyn, ja solmi alustavan sopimuksen yhteistyöyrityksestä indonesialaisen April-yhtiön kanssa. Näin UPM-Kymmene nousee liikevaihdoltaan aivan suurimpien joukkoon.

lisuuksiin ja kestäväen kehityksen kansainvälisiin prosesseihin. Metsiä arvioidaan olevan maailmassa noin 3,5 miljardia hehtaaria eli 27 prosenttia maa-alasta.²⁸ Suomen metsät muodostavat vajaan yhden prosentin maailman metsien pinta-alasta, mutta Suomen osuus metsätuotteiden viennistä on kahdeksan prosenttia ja paino- ja kirjoituspaperin viennin arvosta lähes viidennes.²⁵

Maailman metsien koko puuvarannon on arvioitu olevan lähes 400 miljardia kuutiometriä eli keskimäärin 114 kuutiometriä hehtaarilla. Maailman metsien tulevaisuus on pitkälle neljän metsäjätin käsissä: Brasilia, Venäjä, Kanada ja Yhdysvallat omistavat 51 prosenttia maailman metsäalasta. Kun mukaan lasketaan vielä Kiina, Indonesia ja Zaire, omistavat nämä F7-maat 61 prosenttia maailman metsäalasta (kuva 2.3).

Metsät tuottavat raakapuun ohella myös monia muita hyödykkeitä: bambua, rottin-



Kuva 2.3. Maailman seitsemän eniten metsää omistavaa maata (F7-maat) omistavat maapallon metsistä 61 prosenttia.²⁶

kia, lääkekasveja, ruokaa, maatalousmaan suojaamista eroosiolta, hiilensitomista ja biologista monimuotoisuutta. Kehitysmaissa metsäkato on peräti 14 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Metsäkadon aiheuttamina suurimpina uhkina on pidetty biodiversiteetin vähenemistä, ilmaston muutosta sekä eroosion aiheuttamia tulvia ja kuivuutta.²⁸

Tulevaa puuhoitoa ei ole nähty ongelmana, koska viljelymetsien potentiaalia on käytetty vasta vähän. Sen sijaan kestävään metsätalouteen siirtyminen koetaan pulmalliseksi sekä etelässä että pohjoisessa, minkä seurauksena toiminta globaalien metsäpolitiikan aikaansaamiseksi on vilkastunut. Mikään kansakunta ei voi enää harjoittaa omaehtoista metsien käsittelyä muusta maailmasta riippumattomana.

Globaalistuva metsäpolitiikka

Vasta 1980-luvulta alkaen kansainvälinen metsäpolitiikka on alkanut näkyvästi voimistua. Tuolloin perustettiin esimerkiksi kansainvälisen trooppisen puun järjestö (ITTO) ja trooppisen metsätalouden toimintaohjelma (TFAP). Kummankaan mittava toiminta ei ole kuitenkaan hidastanut tropiikin metsäkatoa.¹⁶⁰

YK:n ympäristön ja kehityksen kongressi (UNCED) vuonna 1992 Rio de Janeirossa merkitsi maailmanlaajuisen metsäkeskustelun ja metsäpolitiikan todellista käynnistämistä. Siellä sovittiin suositukset metsätalouden periaatteiksi, toimintaohjelma 21 sekä kansainväliset hallitusten väliset sopimukset biodiversiteetistä ja ilmaston muutoksesta, jotka kaikki koskettivat merkittävästi metsien käyttöä. Kestävän metsätalouden kriteereitä ja indikaattoreita on Rion jälkeen valmisteltu viidessä alueellisessa prosessissa, joista Suomella on ollut aktiivinen rooli Eurooppaa koskevassa Helsinki-prosessissa.¹⁵⁶

Helmikuussa 1997 kokoontui hallitusten välinen metsäpaneeli (IPF) viimeiseen istuntoonsa Rion päätösten seurantaan varten. Pohdittavana oli maailmanlaajuisen metsäsopimuksen aikaansaaminen, metsäkadon hidastaminen, maailman metsävarojen inventointi ja seuranta sekä tutkimuksen rooli. Huhtikuussa kokoontui YK:n kestävän kehityksen komitea (CSD) ja kesäkuussa YK:n yleiskokouksen kestävän kehityksen erityisistunto (UNGASS). Istunnossa sovittiin maailmanlaajuisen hallitusten välisen metsäfoorumin (IFF) perustamisesta mahdollisen metsäsopimuksen valmistelua varten.

Monet kansalaisjärjestöt ovat lisäksi olleet erityisen aktiivisia globaalistuvassa metsäpolitiikassa. Ne ovat omaksuneet maailmanlaajuisen vahtikoiran roolin ja ovat erityisen voimakkaasti ajaneet metsätuotteiden kaupan sertifiointia, joka onnistuessaan edistäisi kestävä metsätalouden omaksumista. Suomenkin metsien käsittelyn ja puunkorjuun menetelmiä on äskettäin muutettu näiden paineiden vuoksi.

Nykyään ei voida enempää kansallisesti kuin kansainvälisesti harjoittaa ”puhdasta” metsäpolitiikkaa vaan sen toteutus on alistettava eräille ”painavammille” politiikan aloille. Talouspolitiikka, ympäristöpolitiikka, maatalouspolitiikka, energiapolitiikka ja väestöpolitiikka luovat yleensä ne puitteet, joihin metsäpolitiikan on sopeuduttava. Myös yhteiskunnan kehitysaste ja markkinoiden toimivuus luovat metsäpolitiikalle reunaehdoja.

Suomella kilpailuetu

Maailman väestön ja talouden kasvun sekä siten myös metsätuotteiden kysynnän maantieteellinen jakautuminen muuttuu vauhdilla. Aasian ja etenkin Kiinan markkinat tulevat kasvamaan nopeimmin. Metsäteollisuuden tuotanto laajenee ja globaalistuu nopeasti, jolloin tulevien tuotantolaitosten sijainti-

vaihtoehdot lisääntyvät. Uudessa tilanteessa myös teollisuuden raakapuun huoltoa tarkastellaan entistä useammin maailmanlaajuisesti. Vaikka kehitysmaiden luonnonmetsät edelleen nopeasti vähenevät, maailman metsistä tulee riittämään puuta nykyisiin tai nousviin hintoihin. Tämä näkemys perustuu etelän viljelymetsien suureen puuntuotantopotentiaaliin.

Globaalinen metsäpolitiikka ja mahdollinen maailmanlaajuinen metsäsopimus sekä sertifiointi tulevat muuttamaan johtavien metsätuotteiden vientimaiden kilpailukykyä. Etenkin Kanadan, Venäjän, Indonesian, Malesian, Brasilian ja Chilen menestys kansainvälisillä vientimarkkinoilla tulee heikkenemään, kun taas Suomen ja Ruotsin vahvistumaan. Tämä meille edullinen näkymä perustuu siihen, että maidemme metsälait on äskettäin uudistettu sekä suositukset ja neuvonta suunnattu tukemaan taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää metsätaloutta.

2.1.2 Euroopan yhdentymisen ja metsäsektori

Harri Hänninen

Euroopan yhdentymisen vaikuttaa Suomeen sekä suoraan erilaisten säädösten (asetus, direktiivi ja suositus) että välillisesti toimintaympäristön muutosten kautta. Yhteinen valuutta, euro, poistaa mahdollisuuden harjoittaa kansallista valuutta- ja rahapolitiikkaa. Tällä kaikella on vaikutuksensa myös metsäsektoriin.

Euroopan yhdentymiskehityksellä pyritään luomaan jäsenmaiden väliset sisämarkkinat, jossa tavarat, palvelut, pääoma ja työvoima liikkuvat vapaasti. EU:n avulla yritetään poliittisessa mielessä hallita tätä taloudellista yhdentymiskehitystä sekä purkamalla

kansallista säätelyä että luomalla paitsi koko yhteisöä kattavaa säännöstöä myös avoimuutta sisämarkkinoille. EU on Euroopan vastaus globalistumiseen, pyrkimys nousta merkittäväksi toimijaksi globaalien toimijoiden joukossa. Yhteinen valuutta tehostaa EU-alueen markkinoiden toimintaa ja vahvistaa talouspolitiikkaa. Lisäksi se korostaa talousalueen yhtenäisyyttä suhteessa maailman muihin talousalueisiin.

Suomi liittyi vuoden 1993 alussa Euroopan talousalueeseen (ETA) ja vuonna 1995 Euroopan unioniin (EU). Euroopan raha- ja talousliittoon (EMU) Suomi liittyi ensimmäisten maiden joukossa vuoden 1999 alussa. EU:n kautta Suomi on paitsi itsenäisenä valtiona myös osana yhteisöä mukana globaalitaloudessa.

Taluskriisit ja EMU-Suomi

Suomi ajautui vuosisadan syvimpään talouslamaan 1990-luvun alussa. Laman taustalla olivat rahoitusmarkkinoiden vapauttamiseen liittynyt velkaantuminen, kansantalouden ylikuumeneminen 1980-luvun loppupuolella ja vaihtotaseen (vientitulojen ja tuontimenojen erotus) kasvava alijäämä sekä vientimarkkinoiden taantuma lännessä. Idänkaupan romahtaminen Neuvostoliiton hajotessa vuonna 1991 syvensi entisestään vientikaupan taantumaa.¹⁸⁵ Lama johti konkurssiaaltoon, pankkikriisiin ja OECD-maiden toiseksi korkeimpaan työttömyyteen. Markka jouduttiin devalvoimaan marraskuussa 1991 ja uudelleen syyskuussa 1992, jolloin se päätettiin kellumaan. Tämä loi edellytyksiä viedin kilpailukyvyyn paranemiselle ja talouden elpymiselle.

Entä jos Suomi joutuu uudelleen vakavaan taluskriisiin, lamaan? Millä keinoin talous EMU-Suomessa saadaan elpymään? Talouden häiriöt voivat aiheutua useista syistä. Eri maanosien ja yksittäisten maiden taloudet

ovat monin tavoin kytkeytyneet toisiinsa, ja globalistumisen seurauksena maailman talouksien keskinäinen riippuvuus vain lisääntyy. Talouskriisi yhdessä maanosassa heijastuu myös muihin maanosiin: talouskriisin syvyys, kesto ja keskinäisen tavara- ja pääoma-kaupan suhteellinen osuus vaikuttavat kriisin kerrannaisvaikutuksiin eri maissa. Toisaalta talouden saattaa johtaa häiriötilaan esimerkiksi energiakriisi, kuten öljykriisit 1970-luvulla, mittava ympäristökatastrofi tai poliittinen kriisi.

Esimerkiksi syksyllä 1997 Kaakkois-Aasiassa alkaneen talouskriisin vaikutusten on arvioitu ulottuvan Eurooppaan ja edelleen Suomeen välillisesti, sillä Aasian osuus viennistä on pieni. Asiantuntija-arvioiden mukaan kriisi tulee laskemaan hieman talouskasvua Euroopassa. Kriisin arvioidaan kuitenkin jäävän vaikutuksiltaan lyhytkestoiseksi, parin kolmen vuoden pituiseksi. Jos talouskriisi kuitenkin laajenee Kaakkois-Aasiasta Japaniin ja Kiinaan, seuraukset ovat vakavampia ja pitempikestoisia. Metsäteollisuuteen Aasian talouskriisin arvioidaan heijastuvan muun muassa seuraavasti: sellun ja paperin kysyntä Aasiassa heikkenee, jolloin pohjois-amerikkalainen Aasian markkinoille tarkoitettu tuotanto ohjautuu Eurooppaan, mikä lisää paineita sellun ja edelleen paperin hintojen laskuun Euroopassa.

Mahdollisiin talousshokkeihin sopeutumisessa ei enää EMU-Suomessa ole käytettävissä kansallisen valuutta- ja rahapolitiikan keinoja. Sopeutumiskykyä joudutaan hakemaan tuotantopanosten (raaka-aineiden, työvoiman, energian) hinnoista ja tuotantoprosessien tehostamisesta. Tuotantoprosessien tehostaminen vie kuitenkin aikaa, ja panoshinnat on usein sidottu pitempiäaikaisiin toimitussopimuksiin. Varsinkin nimellispalkat ovat verraten joustamattomia. Tuotannon supistaminen taas aiheuttaa työttömyyttä, mikä edelleen lisää talousongelmien syvyyttä.

Mitä epäsymmetrisemmin mahdolliset talouden häiriöt kohdistuvat Suomeen suhteessa rahaliiton muihin jäsenmaihin, sitä suuremmat vaatimukset kansantaloutemme sopeutumiskykyyn kohdistuvat. Onkin katsottu, että sopeutumiskyky edellyttäisi EMU-Suomessa olennaisia muutoksia talouden, ja ennen kaikkea työmarkkinoiden, toimintamekanismeihin.²⁵⁸

Yhteinen metsäpolitiikka puuttuu, ympäristöpolitiikka korostuu

EU:lla ei ole ei yhteistä, jäsenvaltioita sitovaa metsäpolitiikkaa. Yhteisön kauppaa-, kilpailu-, ympäristö-, energia- ja maatalouspolitiikalla on kuitenkin huomattavia vaikutuksia myös metsäsektoriin. Suomen, Ruotsin ja Itävallan liittyttyä yhteisöön metsäsektorin merkitys on kasvanut, ja paineet metsäasioiden parempaa koordinaatiota kohtaan ovat lisääntyneet. EU:n parlamentti teki vuoden 1997 alkupuolella niin sanotun Thomasin raportin pohjalta esityksen EU:n yhteisen metsästrategian laatimiseksi kahden vuoden kuluessa. Suomen tavoitteena on, että EU:n mahdollinen metsästrategia jää yleisluonteiseksi ja metsäpolitiikka jäsenmaiden kansalliseen päätösvaltaan kuuluvaksi. Näin EU:n metsästrategia vain täydentäisi kansallisia ja alueellisia toimenpiteitä metsätaloudessa.²¹⁶

EU:n ympäristöpolitiikalla on keskeinen ja kasvava merkitys Suomen metsäsektorille. Jo ETA:n välityksellä EU:n ympäristölainsäädäntö ulottui teollisuuden raaka-ainehuoltoon, tuotantoprosesseihin ja tuotenormeihin. EU on omaksunut ympäristökysymyksiin globaalin, ennalta ehkäisevän lähestymistavan.²³⁷ Keskeisimpinä tavoitteina on integroida ympäristökysymykset osaksi kaikkea muuta politiikkaa, käyttää koko politiikan keinovalikoimaa ympäristömyönteisten ratkaisujen aikaansaamiseksi, yksinkertaistaa ja parantaa ympäristölainsäädäntöä ja sen toi-

meenpanoa, kohottaa kansalaisten ympäristötiedon tasoa sekä vahvistaa yhteisön roolia kansainvälisessä toiminnassa.

Kioton kansainvälinen ilmastokokous joulukuussa 1997 antoi viitteitä yhteisön muita maanosia tiukemmasta suhtautumisesta ympäristökysymyksiin. Kiristyvistä ympäristönormeista on eittämättä tulossa nykyistä huomattavasti merkittävämpi kilpailutekijä.

EMU:n vaikutus metsäsektoriin

Metsäteollisuuden hintakilpailukyky on aina markan ulkoista arvoa heikennettäessä, devalvoitaessa, kohentunut. Valuuttakurssi muutoksen turvin metsäteollisuus on myös kyennyt lisäämään markkinaosuuttaan vientimarkkinoilla.⁵⁷ EU:n yhteinen valuutta poistaa siihen siirtyviltä mailta kansallisen devalvaation mahdollisuuden. Toisaalta ilman rahaliittoakin devalvoinnin käyttö kilpailupoliittisiin tarkoituksiin tulisi vastaisuudessa olemaan vaikeampaa, sillä kansainvälisten pääomaliikkeiden vapautuminen on vienyt pohjaa itsenäiseltä valuutta- ja rahapolitiikalta.

Rahaliiton vaikutusten arvioidaan jäävän metsäsektorilla kaikkiaan suhteellisen pieniksi muiden metsäteollisuuden ja metsätalouden pitkän aikavälin kehitykseen vaikuttavien tekijöiden rinnalla.⁴⁷ Metsäteollisuuden suuryritykset ovat jo varautuneet EU:n yhdentymiskehitykseen laajentamalla toimintaansa EU-maihin ja niiden ulkopuolelle sekä fuusioitumalla suuremmiksi yksiköiksi.

Puutavarateollisuudelle, erityisesti jaloste tuotantoa harjoittaville pk-yrityksille, EMU-jäsenyyden tuomat laajat kotimarkkinat lisäävät kasvumahdollisuuksia. Samalla kuitenkin kilpailu kiristyy ja varsinkin alhaisen jalostusasteen tuotteissa yritysten mittakaavaedut korostuvat. Verkostoituminen joko suomalaisten tai EU-maiden yritysten kanssa saattaa olla välttämätöntä.⁴⁷ Yhteinen valuutta pie-

mentää kurssiriskiä, mikä hyödyttää erityisesti pk-sektoria, joille suojautuminen kurssiriskeiltä on hankalampaa ja suhteellisesti kalliimpaa kuin suuryrityksille. Näin EMU-jäsenyys tuo pääoman hankintaan lisää vaihtoehtoja.

EMU:n arvioidaan johtavan tuotannontekijöiden hintaerojen tasaantumiseen yhteismarkkina-alueella mahdollisen tuonnin (tai sen uhkan) kautta. Tämä lisää paineita muun muassa puun tehdashintoja ja energian hintaa kohtaan.⁴⁷ Koska metsäteollisuuden työvoiman liikkuvuus on edellisiin nähden rajoitetumpaa, yhteismarkkinoilla ja yhteisellä valuutalla ei suoranaisesti ole suurta merkitystä työvoimakustannuksiin.²⁰⁹

Mahdollisessa talouden taantumassa kantohinnat tarjoavat yhteisen valuutan oloissa joustavamman sopeuttamiskeinon kuin muiden tuotannontekijöiden hinnat. Tämä viittaisi kantohintojen suhdannevaihteluiden lisääntymiseen. Toisaalta yhteinen valuuttalue ja devalvoimamahdollisuuden poistuminen poistaa markan ulkoiseen arvoon liittyvät spekulatiot, jotka ovat aiemmin saattaneet lisätä epävakautta raakapuumarkkinoilla. Suhdannevaihtelut välittyvät kylläkin aiempaa nopeammin raakapuumarkkinoille, mutta niiden vaihtelut eivät välttämättä ole voimakkaampia kuin nykyisin. Pitkällä aikavälillä suuri yhtenäinen valuuttalue saattaa jopa vakauttaa hintakehitystä.⁴⁷

Vaikka puun hinta muodostaakin muita tuotannontekijöitä joustavamman sopeuttamiskeinon, sillä ei voida ratkaisevasti vaimentaa mahdollisten häiriöiden vaikutuksia. Tämä johtuu siitä, että kotimaiset puukustannukset ilman korjuuta ja kuljetuksia ovat vain noin 13 prosenttia metsäteollisuuden kokonaiskustannuksista. Sellussa ja sahatavarassa, joissa puukustannusten osuus on suuri, väimennusvaikutus on tehokkain. Lisäksi puun hinnan muutokset vaikuttavat puun tarjontaan. Tuontipuu saattaakin nousta EMU-

oloissa nykyistä merkittävämmäksi kysynnän ja tarjonnan sopeuttajaksi.⁴⁷

Työvaltaisessa puutavarateollisuudessa sopeutuminen talouden häiriöihin voi olla vaikeampaa kuin paperiteollisuudessa. Valuuttakurssipuskurin poistuttua joustoa on puukustannusten lisäksi haettava myös työvoimakustannuksista. Näin EMU vaikuttaa työvoimakustannuksiin epäsuorasti.⁴⁷

EMU-jäsenyyden poliittiset vaikutukset ovat todennäköisesti pitkällä aikavälillä suuria taloudellisia vaikutuksia merkittävämmät. Se voi edesauttaa metsäsektorimme etujen mukaisen teollisuuspolitiikan ja metsästrategian valmistelua. Todennäköisesti jäsenyys myös lisääisi politiikkamme ennustettavuutta, millä on merkitystä punnittaessa investointivaihtoehtoja Suomen ja muiden maiden välillä.^{47, 209}

Osaaminen korostuu EU:n ja globaalitalouden myötä

Suomen kannalta Euroopan yhdentymisellä on kaksi puolta: yhtäältä se laajentaa kotimarkkina-aluetta mahdollistaen suuremman tuotannon volyymin, toisaalta se lisää kilpailua Euroopan sisällä. Todennäköisesti yhdentyminen vahvistaa Euroopan asemaa maailman muiden taloudellisten ja poliittisten yhteistyöjärjestöjen (mm. Apec, Asean, Mercosur ja Nafta) suhteen. Yhteinen valuutta korostaa näitä vaikutuksia. Samalla se sulkee pois mahdollisuudet käyttää kansallista rahaa ja valuuttapolitiikkaa vientiyrittysten kilpailukyvyyn lisäämiseksi mahdollisessa talouden häiriötilanteessa.

Yhdentymis- ja globaalistumiskehityksen myötä osaaminen nousee avainasemaan. Tuotteiden tulisi olla korkean jalostusasteen omaavia, laadukkaita ja innovatiivisia. Uuden teknologian hallitseminen ei kuitenkaan yksin riitä. Tuotteet on pystyttävä myös markkinoimaan erilaisiin kulttuureihin so-

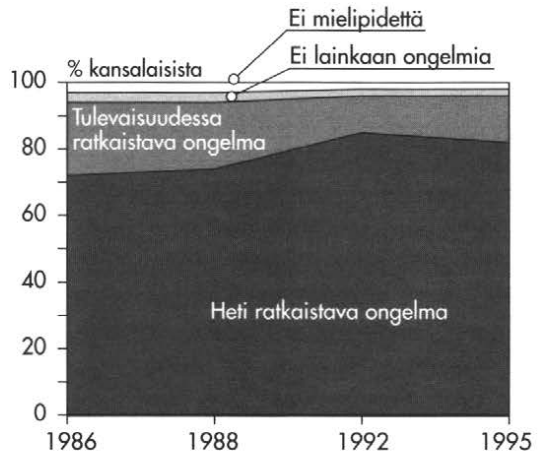
veltuvalla tavalla. Teknisen osaamisen rinnalla tarvitaan kaupallista osaamista, mikä tarkoittaa panostamista markkinointi- ja viestintäpolitiikkaan sekä asiakassuhteisiin.

2.2 Asenteiden muutos

2.2.1 Kuluttajien vihertyminen

Kari Valtonen

Ympäristötietoiset asiakkaat Keski-Euroopassa asettavat ympäristölähtöisiä vaatimuksia ostamilleen tuotteille ja niiden tuotannolle. Viime vuosina nuo vaatimukset ovat ulottuneet suomalaiseseen metsänhoitoon saakka. Ympäristösuojaus saa varauksettoman kannatuksen kuluttajien keskuudessa asennetasolla, mutta ratkaisupyrkimykset ja omakohtaiset teot siirretään mielellään tulevaisuuteen. Kuitenkin myös nykyiseen elintasoonsa tyyty-



Kuva 2.4. Eurooppalaisten ympäristöasenteiden kehitys 1986–95. Yhä suurempi osa eurooppalaisista katsoo, että ympäristön suojelemaan ja päästöjen vähentämiseen pitäisi ryhtyä nyt eikä lykätä sitä tulevaisuuteen.²⁴

mättömät ovat valmiita tekemään ainakin jonkinasteisia uhrauksia paremman ympäristön puolesta.

Ympäristöasioiden merkitys ihmisten arvomaailmassa on yleisesti korostunut 1980- ja 1990-luvuilla. EU-maissa vuonna 1995 tehdyn tutkimuksen mukaan 82 prosenttia eurooppalaisista pitää ympäristönsuojelua ja päästöjen vähentämistä kiireellisesti ratkaistavana ongelmana (Kuva 2.4). Eurooppalaisista 14 prosenttia pitää ympäristönsuojelua enemmän tulevaisuuden kuin heti ratkaistavana ongelmana ja vain 2 prosenttia ei pidä sitä lainkaan ongelmana.²⁴

Taloudellinen kasvu ja ympäristön suojele

Ympäristökäsymysten keskellä ihmiset ovat joutuneet melkoiseen ristipaineeseen. Energi-aa ja luonnonvaroja pitäisi säästää eikä ympäristöä saisi saastuttaa päästöillä ja jätteillä. Kulutuksen vähentäminen pienentäisi näitä ympäristöhaittoja, mutta on ristiriidassa ihmisten taloudellisten hyvinvointitavoitteiden kanssa. Taloudellisen hyvinvoinnin ylläpitäminen ja lisääminen edellyttävät kulutuksen ja talouden kasvua. Toisaalta ympäristönsuojelun edellytysten katsotaan lisääntyvän taloudellisen kasvun ja hyvinvoinnin lisääntyessä.

EU-maissa vuonna 1995 tehdyn tutkimuksen mukaan 72 prosenttia eurooppalaisista piti välttämättömänä turvata samanaikaisesti sekä taloudellinen kasvu että ympäristönsuojaus. Vajaa viidesosa asetti ympäristönsuojelun etusijalle suhteessa taloudelliseen kasvuun ja vain 6 prosenttia asetti taloudellisen kasvun etusijalle.²⁴ Saksassa tehdyn asennetutkimuksen mukaan niiden ihmisten osuus, joiden mielestä ympäristö voidaan säilyttää ainoastaan kulutusta vähentämällä, on lisääntynyt 18 prosentista 31 prosenttiin vuosina 1991–94.²¹

Elinkeinoelämän Valtuuskunnan (EVA) asennetutkimusten mukaan syksyllä 1994 yli puolet suomalaisista näki taloudellisen kas-

vun hyvinvoinnin jatkumisen välttämättömäksi perustekijäksi. Kuitenkin saman tutkimuksen mukaan 70 prosenttia katsoi, että pyrkimällä jatkuvaan taloudelliseen kasvuun ihminen tuhoaa vähitellen luonnon ja lopulta myös itsensä. Niinikään 70 prosenttia suomalaisista ilmoitti olevansa valmis tinkimään omasta elintasostaan saaste- ja ympäristöongelmien ratkaisemiseksi.²²

Ympäristöongelmat ovat hyvin laaja, moniulotteinen ja -tasoinen joukko erilaisia ympäristöön liittyviä asioita, joita ei välttämättä voi vaikutuksiltaan yhteismitallistaa ja laittaa tärkeysjärjestykseen. Käsitteet ympäristöongelmien keskinäisestä merkityksestä ovatkin pohjimmiltaan heijastumia ihmisten arvoista ja asenteista.

Metsäntutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston ”Kuluttaja ja ympäristö” -haastattelututkimuksen mukaan eri ympäristöongelmista tärkeimmiksi nousevat eurooppalaisilla kuluttajilla (Saksassa, Ranskassa, Englannissa ja Suomessa) uusiutumattomien luonnonvarojen tuhlaus ja teollisuuden päästöt.²⁴⁹ Näitä kumpaakin yli puolet kuluttajista pitää kolmen ensinnä ratkaistavan ongelman joukossa. Seuraavina tärkeysjärjestyksessä ovat ympäristömyrkyt, metsätuhot, liikenne ja alkuperäisen luonnon häviäminen. Vähiten merkittäviksi ympäristöongelmiksi koetaan kaatopaikat ja maatalouden päästöt.

Vaikka suuri enemmistö kuluttajista on huolestunut ympäristöstä ja pitää ympäristöongelmia keskeisenä yhteiskunnallisena ongelmana, on todennäköistä, että heidän vaikuttimensa ovat hyvin erilaiset. Taustalla voivat olla luontokokemukset, eettinen maailmankuva, terveys ja viihtyvyys tai säästäväisysetiikka. Huolen aihe voi olla oma, perheen, paikallisyhteisön tai laajempien ihmisjoukkojen terveys ja hyvinvointi.



Eurooppalaisille kuluttajille avohakkuu on kauhistus. Erityisesti Saksassa ympäristöjärjestöt ovat kampanjoineet avohakkuuta vastaan ja puhuneet avohakkuuvapaan paperin puolesta.

Suhde metsien käyttöön

Viimeisen kymmenen vuoden aikana ympäristöarvojen ja -asenteiden yhdeksi keskeiseksi osa-alueeksi on noussut ihmisten suhtautuminen metsään ja sen käyttöön. Eurooppalaisten kuluttajien enemmistö pitää metsän tärkeimpinä tehtävinä hiilen sitomista, eroosion estämistä ja luonnonsuojelua. Seuraavaksi tärkeimmäksi metsän tehtäväksi katsotaan monimuotoisuuden suojelu. Metsien perinteistä käyttömuotoa, puun tuotantoa paperin, rakennusmateriaalien jne. raaka-aineeksi, kuluttajat pitävät viidenneksi tärkeimpänä käyttömuotona.²⁴⁹

Merkille pantavaa on, että metsille annetaan yleismaailmallisesti erittäin suuri merkitys ympäristöarvojen säilyttämisessä ja kestävä kehityksen edistämiseksi. Tämä onkin luonnollista, koska suuri osa maapallon maatalasta on metsän peittämää ja metsä on ihmisten mielissä ja mielikuvissa keskeinen luonnonelementti.

Eurooppalaisten kuluttajien suhtautuminen luonnonmukaisuuteen ja tehokkuuteen metsänhoidossa on esitetty seuraavassa asetelmassa. Kuluttajan oli valittava se vaihtoehto, joka parhaiten vastaa hänen käsitystään metsien hoidosta ja käytöstä.²⁴⁹

Miten metsiä tulisi käsitellä?	% eurooppalaisista kuluttajista
Talousmetsiä hoidetaan tehokkaasti, luonnonmukaisuus otetaan huomioon lisäämällä suojelumetsiä	54
Talousmetsiä hoidetaan mahdollisimman luonnonmukaisesti ja vain pieni osa metsistä suojellaan	27
Kaikkia metsiä hoidetaan tehokkaasti	10
Kaikki metsät palautetaan luonnonmukaiseen tilaan	9
Yhteensä	100

Yleisesti parhaana vaihtoehtona pidettiin sitä, että talousmetsiä hoidetaan tehokkaasti ja luonnonmukaisuus otetaan huomioon lisäämällä suojelumetsiä. Muista maista poiketen saksalaisista enemmistö (57 %) katsoo, että talousmetsiä pitäisi hoitaa mahdollisimman luonnonmukaisesti ja vain pieni osa metsistä olisi suojeltava.

Eurooppalaisten kuluttajien mielestä ympäristöystävällisen metsänhoidon tärkein tunnusmerkki on, että metsiä hakataan enintään kasvun verran. Tätähän esitettiin Suomessa yhtenä metsäsertifiointin kriteerinä.¹⁵ Metsänhoidon luonnonmukaisuus on toiseksi tärkein tunnusmerkki ja kolmanneksi tärkein eliöstön ja puuston monipuolisuus sekä vaihtelevuus.

Kuluttajien mielestä vahingollisimpia toimenpiteitä ympäristön kannalta ovat trooppisten metsien ja suojelumetsien hakkuut.

Seuraavaksi vahingollisimpia ovat avohakkuut ja vanhojen metsien hakkuut. Soiden ojitusta ja pohjoisten metsien hakkuuta ei pidetä yhtä vahingollisina, vaikka niitäkin yli puolet kuluttajista piti vahingollisina. Sen sijaan talousmetsien hakkuuta ja metsän istutusta kuluttajien selvä enemmistö pitää täysin hyväksyttävänä.²⁴⁹ Vaikka avohakkuihin suhtaudutaan hyvin kielteisesti, metsän istutus sinänsä ympäristöystävällisessä metsänhoidossa kyllä hyväksytään.

Ympäristönsuojelun huomioonottamisesta metsätaloudessa aiheutuu usein lisäkustannuksia tai hyödyn menetyksiä kuluttajille. Noista rajoitteista huolimatta kuluttajien enemmistö asennoituu ympäristömyönteisesti erilaisiin suojelutoimiin metsätaloudessa. Varsinkin naiset ovat selvästi miehiä ympäristötietoisempia (kuva 2.5). Naisten merkitys kuluttajina on erityisen tärkeä, koska naiset tekevät huomattavan osan ostopäätöksistä kodin jokapäiväisissä hankinnoissa.

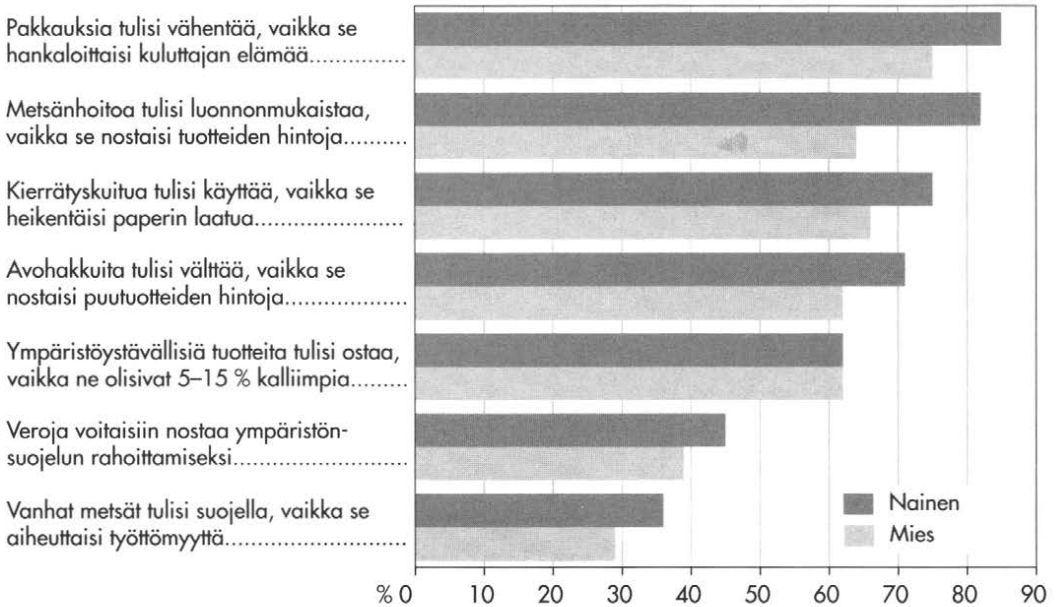
Kuluttajien ympäristöteot

Ihmisen käyttäytymistä ohjaavat hänen elinympäristössään vallitsevat sosiaaliset normit. Sosiaaliset normit ilmenevät joko ympäristön odotuksina tai painostuksena yhdenmukaiseen käyttäytymiseen. Eurooppalaisista kuluttajista suuri enemmistö kokee hyvin voimakkaina normipaineet kierrättää paperia ja ostaa ympäristöystävällisiä ja vähemmän pakattuja tuotteita. Puolet kuluttajista kokee myös normipaineita vähentää kulutustaan. Selvästi vähemmän kuluttajilla on normipaineita kiinnittää huomiota ostamiensa tuotteiden puuraaka-aineen alkuperään ja ympäristöystävällisyyteen.²⁴⁹

Länsimaissa kuluttajat luottavat omiin vaikutusmahdollisuuksiinsa ympäristöongelmien ratkaisemisessa. Eurooppalaisista suuri enemmistö uskoo voivansa vaikuttaa ympäristöön ostamalla vähemmän pakattuja ja ympäristöystävällisiä tuotteita, kierrättämällä paperia ja muita tuotteita sekä vähentämällä omaa kulutustaan. Samoin kuluttajat uskovat voivansa vaikuttaa metsänhoitoon ja raakapuun hakkuihin ostamalla tuotteita, joihin käytetty raakapuu täyttää kestävä ja ympäristöystävällisen metsänhoidon vaatimukset.²⁴⁹

Missä määrin ympäristöystävälliset asenteet sitten näkyvät kuluttajien ostopäätöksissä ja kulutuskäyttäytymisessä? Ympäristöasioilla on todettu olevan suuri merkitys esimerkiksi pesuaineiden ja pehmpaperituotteiden kuluttajamarkkinoilla. Suuri enemmistö kuluttajista on valmis edistämään ympäristönsuojelua ja ostamaan ympäristöystävällisiä tuotteita. Kuitenkin vain osalla kuluttajista on tähän asti ollut valmiutta maksaa jokapäiväisessä kulutuksessaan lisähintaa ympäristönsuojelun hyväksi.

Lähes kaikki kuluttajat suhtautuvat myönteisesti ympäristökysymyksiin ja ottavat ne huomioon tuotevalinnoissaan, kuten käy ilmi seuraavasta asetelmasta. Ympäristökysy-



Kuva 2.5. Eurooppalaisten kuluttajien ympäristöasenteet vuonna 1996. Tutkimuksessa haastateltiin kuluttajia Suomessa, Saksassa, Ranskassa ja Englannissa.²⁴⁹

mykset ovat täysin yhdentekeviä vain parille prosentille eurooppalaisista kuluttajista:²⁴⁹

Ympäristön merkitys kuluttajakäyttäytymisessä	% eurooppalaisista kuluttajista
Ympäristö on minulle kaikki kaikessa ja asetan sen kaikissa ratkaisuisiani etusijalle	3
Ympäristö on minulle tärkeä ja asetan useimmiten ympäristöystävälliset tuotteet etusijalle	43
Suhtaudun myönteisesti ympäristökysymyksiin ja valitsen ympäristöystävällisiä tuotteita, jos ne vastaavat ominaisuuksiltaan ja hinnaltaan muita tuotteita	52
Ympäristökysymykset ovat minulle yhdentekeviä	2
Yhteensä	100

Kuluttajien ympäristömyönteisessä käyttäytymisessä paperin kierrätys on kaikkein suosituinta. Vain noin 10 prosenttia eurooppalaista ei ole kierrättänyt paperia. Myös ympäristöystävällisten ja vähemmän pakattujen tuotteiden osto on hyvin yleistä. Enemmistö kuluttajista on myös kierrättänyt vaatteita ja muita tuotteita. Suuri joukko on myös rajoittanut kulutustaan ja vähentänyt esimerkiksi autoiluun luonnon säästämiseksi. Sen sijaan selvä enemmistö ei kiinnitä juurikaan huomiota puun alkuperään ostaessaan erilaisia metsäteollisuuden tuotteita.

Tuotteen ympäristöystävällisyys valintakriteerinä

Millainen merkitys ympäristöystävällisyydellä sitten on tuotteiden valintakriteerinä? WC-paperin valinnassa ympäristöystävällisyys koetaan kuluttajien keskuudessa selvästi tärkeimmäksi valintakriteeriksi. Vähemmän



*Suomessa paperinkierrätys on jo rutiininomais-
ta, mutta maito- ja mehutölkkien kierrätys ot-
taa vasta ensiaskeliaan.*

merkitystä on käytön mukavuudella tai paperin laadulla, mutta ne ovat kuitenkin hintaa tärkeämpiä.

Puisen huonekalun tärkeimmät valintakriteerit ovat ulkonäkö, käytön mukavuus ja laadun korkeatasoisuus. Ympäristöystävällisyys koetaan vasta neljänneksi tärkeimmäksi valintakriteeriksi. Näitä kaikkia pidetään kuitenkin selvästi tärkeämpinä kuin hintaa. Sanoma- tai aikakauslehteen käytetyn paperin ympäristöystävällisyydellä ei ole kovin suurta merkitystä lehden valintakriteerinä. Vain 15 prosentille kuluttajista sillä on suuri merkitys. Tuo osuus vastaa sitä, minkä verran arvioidaan olevan ”tosivihreitä” kuluttajia.

Ympäristöystävällisyyden merkitystä kuluttajien valintakäyttäytymisessä voidaan mitata esimerkiksi kysymällä, kuinka usein kuluttajat tarkistavat tuotteiden ympäristöystävällisyyden ostotilanteessa. Paperituotteiden valinnassa ympäristöystävällisyydellä on lähes yhtä suuri merkitys kuin perinteisten ekotuotteiden – puhdistusaineiden, sisämaalien ja paristojen – valinnassa. Kuluttajista yli puolet tarkistaa niiden ympäristöystävällisyyden lähes aina ostotilanteessa. Sen sijaan puutteellisuuden tuotteiden valinnassa ympäristöystävällisyydellä on selvästi pienempi merkitys.

Selitys ympäristöasenteiden ja ostokäyttäytymisen vähäiselle riippuvuudelle voi olla siinä, että kuluttaja kokee valintatilanteessa oman ostopäätöksensä merkityksen ympäristön kannalta vähäiseksi. Näin ympäristövaikutukset jäävät muiden valintakriteerien varjoon. Toisaalta myös ympäristöystävällisten tuotteiden saatavuudessa ja markkinoinnissa on ollut puutteita.

Kuluttajien ympäristövaatimukset tulleet jäädäkseen

Usein on esitetty, että huolestuneisuus ympäristöstä on jonkinlainen muoti-ilmiö, joka laantuu nopeasti. Huolestuneisuus ympäristöstä on kuitenkin päinvastoin jatkuvasti kasvanut 1970-luvulta lähtien. Selvimmin huolestuneisuus kasvoi 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa. – Edes talouslama ei siis näytä vaikuttaneen ihmisten huoleen ympäristön tilasta.

Metsäteollisuustuotteiden markkinoilla ympäristötietoiset kuluttajat muodostavat yhä kasvavan kuluttajaryhmän. Nuoret ikäluokat ovat nykyään selvästi ympäristötietoisempia kuin vanhemmat. Nuorena omaksutut ympäristöasenteet, kuten muutkin asenteet, tulevat pääosin säilymään näillä ikäpolvilla läpi elämän, vaikka jonkinlaista muutos-



Kuluttajien ympäristötietoisuus on lisääntynyt, ja valmistajat ottavat tämän huomioon. Varsinkin pehmopapereita ja pesuaineita markkinoidaan vahvasti ympäristöargumentein.

ta asenteissa iän myötä tapahtuukin. Nykyiset nuoret ikäpolvet ovat merkittäviä päätöksentekijöitä kuluttajina pitkälle tulevaisuuteen.

Metsäsertifioinnin tarve ja tarkoituksenmukaisuus markkinoinnin välineenä on sidoksissa kuluttajien käyttäytymiseen (Metsäsertifioinnista tarkemmin luku 2.4.3). Metsäsertifioinnilla on merkitystä vain ympäristöä arvostaville kuluttajille. Arvojen ja asenteiden tasolla kuluttajat ovat hyvinkin ympäristömyönteisiä ja pitävät metsänhoidon luonnonmukaisuutta hyvin tärkeänä. Kuluttajien enemmistö kiinnittää huomiota tuotteiden ympäristöystävällisyyteen ja ostaa ympäristöystävällisiä tuotteita, jos ne ovat hinnaltaan ja laadultaan kilpailukykyisiä. Kuitenkaan valtaosa kuluttajista ei ainakaan toistaiseksi näytä olevan valmis maksamaan korkeampaa hintaa sertifioidusta puusta valmistetuista tuotteista.

Viime kädessä kuluttajat ratkaisevat ostopäätöksissään sen, mikä merkitys ympäristöasioilla tulee olemaan metsäteollisuudelle ja metsätaloudelle. Tämän vuoksi metsäteollisuuden ja erityisesti paperiteollisuuden on

seurattava ympäristöasenteiden kehittymistä päämarkkina-alueilla. Metsäsektorilta tämä edellyttää tarvittavaa muutosvalmiutta, jotta markkinoiden tarpeisiin pystytään reagoimaan nopeasti ja säilyttämään markkinaosuudet.

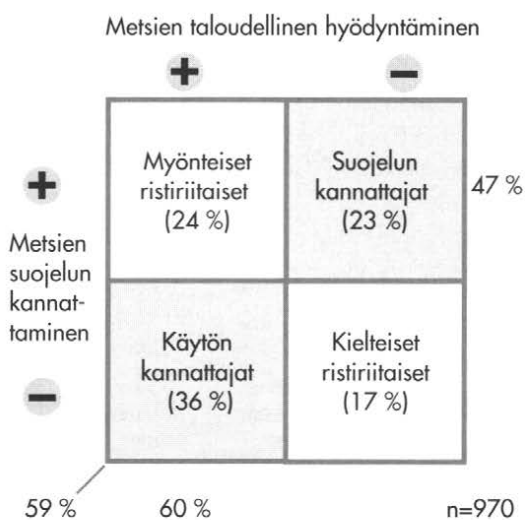
2.2.2 Haluavatko suomalaiset metsien käyttöä vai suojelua?

Heimo Karppinen ja Harri Hänninen

Miten suomalaiset suhtautuvat metsien talouskäytön ja toisaalta suojelun lisäämiseen? Suomen Metsäyhdistyksen teettämän mielipidekyselyn mukaan runsas puolet kansalaisista vaatii vähennyksiä metsien hakkuihin ja hoitoon alkuperäisen luonnon säilyttämiseksi. Samassa tutkimuksessa todetaan kuitenkin toisaalla, että valtaosa, peräti 84 prosenttia, katsoo metsissämme olevan runsaasti puuta teollisuuden raaka-aineeksi.⁵⁴

Samankaltainen ”ristiriitaisuus” on havaittu muissakin ympäristöasenteita selvittäneissä tutkimuksissa: halutaan kaikkea hyvää samalla kertaa, ja jos suinkin mahdollista, ilman omia uhrauksia.²⁴² Ympäristöasioihin liittyvät syy- ja seuraussuhteet ovat monimutkaisia, joten tavallisen kansalaisen ei voi olettaakaan vastaavan johdonmukaisesti. Yksittäisten väittämien näennäiseen ristiriitaisuuteen ei kuitenkaan ole pakko tyytyä. Monimuuttujamenetelmiä soveltamalla voidaan päätyä kuvan 2.6 kaltaiseen luokitteluun. Siinä kansalaiset on jaettu neljään ryhmään: metsien suojelun kannattajiin, metsien käytön kannattajiin, sekä myönteisiin ja kielteisiin ristiriitaisiin.⁵⁵

Suojelun kannattajat korostavat metsien suojelun lisäämistä, mutta eivät kannata metsien tehokasta hyödyntämistä. *Metsien talouskäytön kannattajat* puolestaan painottavat metsien taloudellista hyödyntämistä luon-



Kuva 2.6. Metsien suojelun ja talouskäytön kannatus suomalaisten keskuudessa vuonna 1994.⁵⁵

nonsuojelun kustannuksella. *Myönteiset ristiriitaiset* haluavat sekä metsien suojelun että talouskäytön lisäämistä samanaikaisesti ja *kielteiset ristiriitaiset* suhtautuvat kielteisesti molempiin.

Yli kolmasosa kansalaisista kannattaa metsien talouskäytön lisäämistä ja lähes neljäsosa vaatii lisää suojelumetsiä. Valtaosalla suomalaisista on selvä joko/tai-kanta asiaan. Myönteisiä ristiriitaisia on neljäsosa ja kielteisiä ristiriitaisia kuudesosa suomalaisista. Siis kahdella viidestä kansalaisesta ei ole selkeää käsitystä siitä, pitäisikö metsiä suojella lisää vai tehostaa metsien hakkuita. Metsien suojelun lisäämistä kannattaa noin puolet suomalaisista, jos myönteiset ristiriitaiset luetaan mukaan. Vastaavasti metsien talouskäytön lisäämisen kannalla on näin laskien 60 prosenttia kansasta.

Eroavatko suojelun ja talouskäytön kannattajat toisistaan?

Millaisia ihmisiä luonnonsoojelun ja metsien käytön kannattajat sitten ovat? Metsien talous-

käytön kannattaja on todennäköisimmin yli 30-vuotias, vähintään opistotasoisena tutkinon suorittanut, Oulun läänin eteläpuolella asuva, miespuolinen metsänomistaja. Suojelun kannattajat eivät sen sijaan erotu yhtä selkeästi muista kansalaisista. Todennäköisyys kuulua suojelun kannattajiin lisääntyy kuitenkin jonkin verran, jos henkilö on alle 30-vuotias, asuu Pohjois-Suomessa ja on nainen.

Yllättävintä lienee suojeleasenteiden liittyminen asumiseen Pohjois-Suomessa, missä sijaitsee suurin osa jo nyt suojelluista metsistä. Toisaalta pohjoisessa myös metsien hakkuut ovat olleet laajoja. Saattaa olla, että pohjois-suomalaiset katsovat hakkuurajoitusten säilyttävän tai jopa lisäävän matkailun edellytyksiä. Niinikään vastoin ennako-oletuksia maalaiskunnissa ja kaupungeissa asuvat eivät erotu toisistaan metsäasenteiltaan.⁷⁰

Usein väitetään, että etenkin kiusallisiksi koetut asenteet johtuvat vain tiedon puutteesta tai väärinkäsityksistä. Tietojen ja asenteiden välillä on varmasti yhteys, mutta ohjaako tieto yksiselitteisesti asenteiden muodostumista vai johtaako myönteinen asenne lisätiedon hankintaan? Metsien talouskäytön ja suojelun kannattajien välillä on joka tapauksessa selkeitä eroja metsätietojen suhteen (kuva 2.7). Metsien talouskäytön kannattajat tietävät suojelun kannattajia useammin muun muassa, että Suomen metsiä hakataan kasvua vähemmän, ja että metsien puumäärä on lisääntynyt tällä vuosisadalla. Talouskäytön lisäämistä kannattavat ovat myös kohtalaisen hyvin tietoisia metsäteollisuuden ympäristönsuojelutoimien vaikutuksista vesistöjen tilan paranemiseen. Yleensä ottaen kansalaisten metsätiedot vaikuttavat kuitenkin puutteellisilta.

Suurelle yleisöllekin osallistumismahdollisuus

Metsäalan organisaatiot ovat keskittyneet tiedon jakamiseen metsänomistajille. Tietoja

metsäasioista on kuitenkin tarpeen välittää nykyistä enemmän myös suurelle yleisölle. Vaikka metsäammattilaiset itse uskoisivat edistävänsä hyvää ja kestävää metsien käsittelyä, mutta jos suuri yleisö on toista mieltä, kiistat käsittelymenetelmistä ja suojelualueiden laajuudesta jatkuvat myös tulevaisuudessa.

Tiedonvälityksen ei kuitenkaan tulisi olla yksisuuntaista: tarvitaan vuoropuhelua. Esimerkiksi valtion metsissä on saatu hyviä kokemuksia osallistavasta suunnittelusta, jossa paikallisille asukkaille ja kansalaisjärjestöille annetaan tilaisuus ilmaista mielipiteensä metsien käsittelystä. Yksityismetsiin on tietysti vaikeampaa soveltaa tällaista menettelyä. Uusi metsälaki tarjoaa kansalaisryhmille osallistumismahdollisuuden metsätalouden alueellisten tavoiteohjelmien kautta. Tavoiteohjelmassa pyritään yhteensovittamaan eri intressiryhmien näkemykset metsäkeskuksen alueen metsien käytön suhteen. Alueelliset tavoiteohjelmat ovat keskeisiä myös kansallisen metsäohjelman laadinnassa.

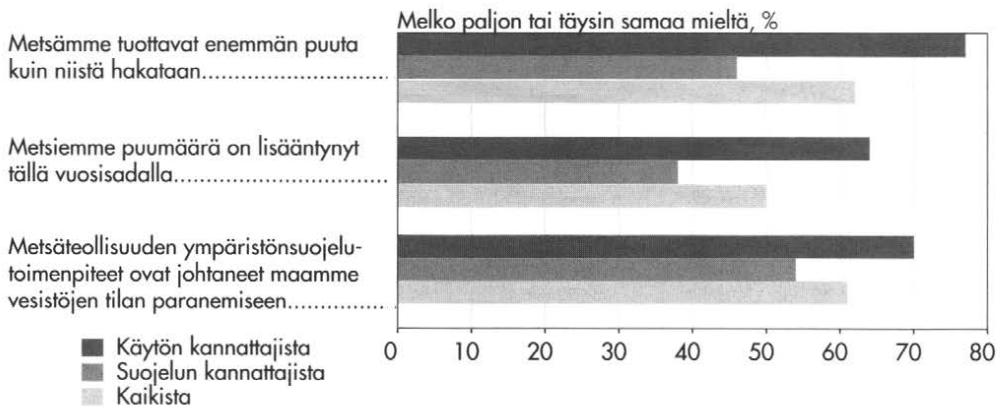
Mielipidetutkimuksista, gallupeista, voidaan olla monta mieltä. Ne tarjoavat kuitenkin keinon, jolla tavallinen kansalainen saa yksittäisissä kysymyksissä äänensä kuuluville.

Esimerkiksi metsien suojeluun liittyvissä kiistoissa suojeluaktivistit, maanomistajat, metsäteollisuus ja jopa paikalliset asukkaat tulevat yleensä kuulluiksi, suuri yleisö harvemmin. Mielipidetutkimukset tuovat esille ”hiljaisen enemmistön” kannan, joka muuten jäisi julkisuudessa äänekkään vähemmistön jalokoihin.

2.2.3 Metsänomistajien muuttuvat tavoitteet

Heimo Karppinen

Missä määrin kansalaisten mielipiteet sitten heijastavat metsänomistajien näkemyksiä? Edellä mainitun asennetutkimuksen mukaisesti luokittelua käyttäen puolet metsänomistajista lukeutuu metsien talouskäytön kannattajiin. Metsänomistajat vastustavat suojelualueiden lisäämistä selvästi muuta väestöä useammin, mikä ei sinänsä ole yllättävää. Silti joka viides metsänomistaja kannattaa luonnonsuojelualueiden lisäämistä hakkuiden kustannuksella. Osuus on miltei yhtä suuri kuin metsää omistamattoman väestön kes-



Kuva 2.7. Metsien suojelun ja talouskäytön kannattajien metsätiedon taso.⁵⁵

kuudessa. Metsänomistajat ovat siis viherty-
mässä samaan tahtiin kuin muutkin suoma-
laiset.

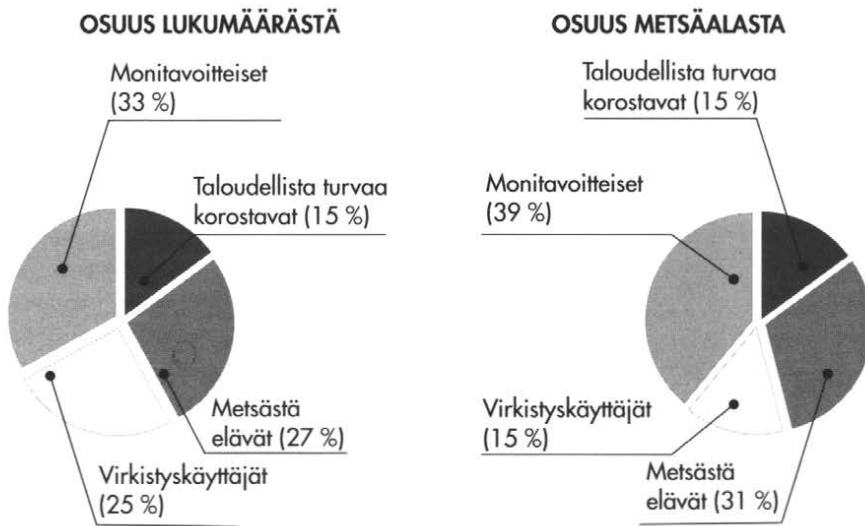
Tavoiteryhmät

Metsänomistajien arvojen ja tavoitteiden
muuttuminen on usein kytketty metsän-
omistajakunnan rakennemuutokseen. Maan-
viljelijöiden osuuden vähentyessä metsän-
omistajakunta monipuolistuu myös tavoit-
teiltaan ja arvoiltaan. Rakenne- ja arvomu-
utoksen on katsottu uhkaavan puuntarjontaa
yksityismetsistä. Tutkimustieto ei kuitenkaan
tue tätä käsitystä.

Metsänomistajien tavoitteet ovat joka ta-
pauksessa erilaistuneet. Muutos on ollut voi-
makkaampi maan eteläpuoliskossa kuin Poh-
jois-Suomessa (Oulun ja Lapin läänit). Vaik-
ka rakennemuutos on koetellut nimenomaan
Pohjois-Suomea, ovat perinteiset arvot pitä-
neet siellä ilmeisesti paremmin pintansa.

Eteläsuomalaiset metsänomistajat voidaan
jakaa neljään eri ryhmään tavoitteidensa pe-
rusteella (kuva 2.8). Pohjois-Suomessa vas-
taavaa ryhmitystä ei ole havaittavissa. *Moni-
tavoitteisten* ryhmään kuuluville ovat tärkeitä
oman metsän tarjoamat taloudelliset hyödyt
– säännölliset tulot ja työtilaisuudet sekä ta-
loudellinen turvallisuus – mutta yhtälailla
myös aineettomat tavoitteet (taulukko 2.1).
Virkistyskäyttäjät painottavat selkeästi met-
sänomistuksen aineettomia näkökohtia kut-
ten ulkoilumahdollisuuksia sekä luonnon- ja
maisemansuojelua. Metsän merkitys säännöl-
listen tulojen ja työtilaisuuksien kannalta ko-
rostuu *metsästä elävien* keskuudessa. *Taloudel-
lista turvaa* korostaville on taas tärkeintä met-
sän tuoma taloudellinen turvallisuus ja met-
sän merkitys sijoituskohteena.

Kaakkois-Suomen aineistoon perustuvan
puuntarjontamallin perusteella voidaan pää-
tellä, että monitavoitteiset myyvät eniten
vuotta ja hehtaaria kohden (tarkemmin luku



Kuva 2.8. Metsänomistajien tavoiteryhmät Etelä-Suomessa. Joka kolmas metsänomistaja lukeutuu monitavoitteisten ryhmään. Metsästä eläviin ja virkistyskäyttäjiin kuuluu molempiin neljäsosa metsänomistajista. Viime mainitun ryhmän osuus yksityismetsien alasta on tosin selvästi pienempi. Taloudellista turvaa korostaviin kuuluu vain joka kuudes metsänomistaja.⁷⁷

Taulukko 2.1. Metsänomistajien tavoitteet Etelä-Suomessa. Tavoiteulottuvuuksien osatekijät on esitetty tärkeysjärjestyksessä.⁷⁷

Aineettomat hyödyt	Tulot ja työtilaisuudet	Taloudellinen turvallisuus ja sijoituskohde
Ulkoilu	Työtulot	Sijoituskohde
Mietiskely	Säännölliset myyntitulot	Inflaatio suoja
Maiseman kauneus	Kotitarvepuu	Vanhuuden turva
Luonnonsuojelu	Metsätyöt	Tonttien/mökkipalstojen arvonnousu
Asuinympäristö	Poikkeustilanteet	Perintö
Kotiseutujuuret	Suuret hankinnat	
Marjastus	Luotonsaannin turva	
Omistuksen itseisarvo		

Taulukko 2.2. Metsänomistajien taustapiirteet tavoiteryhmittäin Etelä-Suomessa. Todennäköisyyksimallien kertoimet on korvattu vaikutuksen suuntaa kuvaavalla etumerkillä seuraavasti: + ryhmään kuulumisen todennäköisyys lisääntyy, – ryhmään kuulumisen todennäköisyys vähenee, 0 tekijällä ei ole merkitystä.⁷⁷

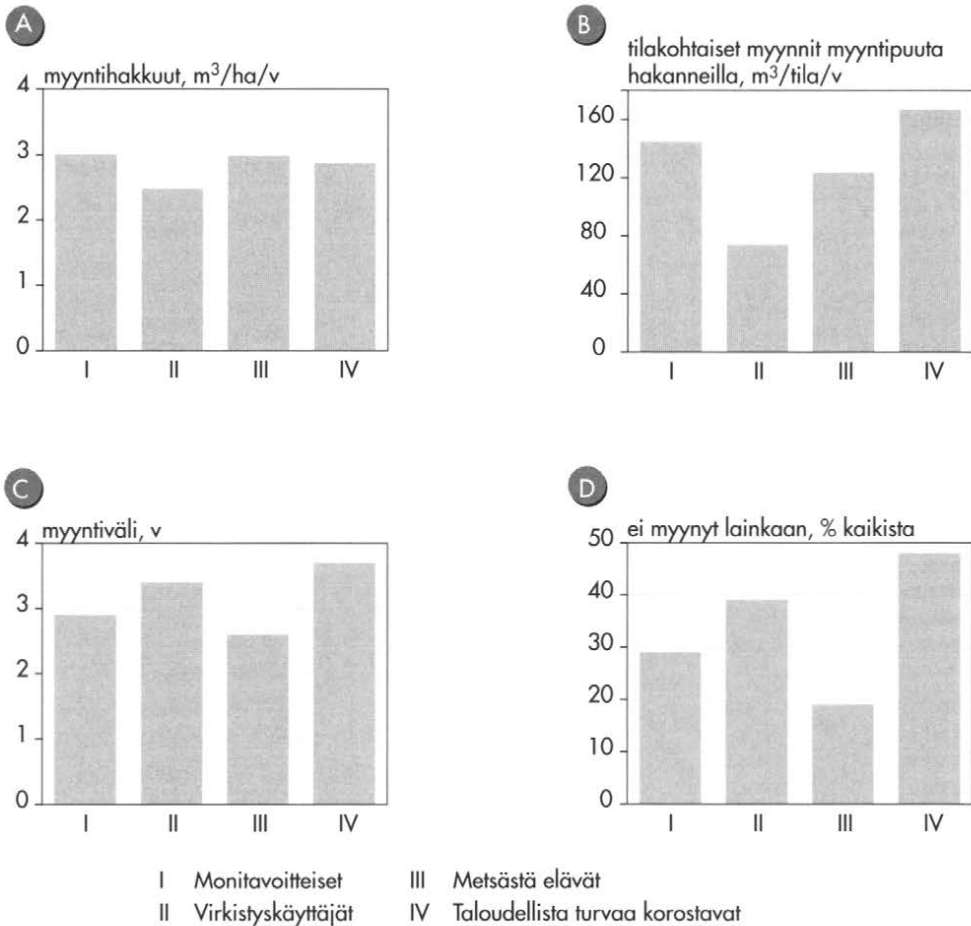
	Monitavoitteiset	Virkistyskäyttäjät	Metsästä elävät	Taloudellista turvaa korostavat
Metsälön koko	+	–	0	0
Omistajan ikä	0	–	–	0
Tilan hallinta-aika	+	0	0	+
Tilalla asutaan				
– vakinaisesti	0	0	+	0
– osan vuotta	0	0	0	0
– ei lainkaan	–	0	0	+
Tila yhtymän hallussa	0	+	0	0
Omistaja maanviljelijä	0	–	+	–
Omistaja mies	0	–	+	0

5.2.1⁹³⁾. Yksipuolinen taloudellisten tavoitteiden korostaminen ei siis näytä johtavan suurimpiin hakkuumääriin. Monitavoitteisiin omistajiin kuuluvat ovat myös aktiivisia ja varsin omatoimisia metsiensä hoidossa eri työolajien määrällä mitaten.⁷⁶

Virkistyskäyttäjät, vaikka korostavatkin aineettomia arvoja, myyvät puuta lähes siinä

missä muidenkin tavoiteryhmien metsänomistajat (kuva 2.9). Virkistyskäyttäjät ovat kuitenkin kriittisimpiä metsien käsittelymenetelmiä kohtaan.⁷⁶ Se ilmenee koneellisen puunkorjuun ja maanmuokkauksen vähäisenä käyttönä. Osin tähän lienee syynä myös pienehkö metsälökoko.

Tavoiteryhmittelyn hyödyntämisen kan-



Kuva 2.9. Puunmyyntikäyttäytyminen tavoiteryhmittäin viiden vuoden (1986–90) aikana Etelä-Suomessa. Hehtaarikohtaisten hakkuukeskiarvojen (a) perusteella monitavoitteiset eivät erotu yhtä selkeästi muista ryhmistä kuin puun tarjontaa mallitettaessa (luku 5.2.1, taulukko 5.2), jossa useat vaikuttavat tekijät huomioidaan samanaikaisesti. Tilakohtaiset myynnit (b) puolestaan kuvaavat puukaupan keskimääräistä kokoa, silloin kun puuta myydään vain kerran vuodessa. Virkistyskäyttäjien myyntimäärä (a) jää keskimäärin muita ryhmiä alhaisemmaksi, koska myyntierät ovat pienenhköjä ja myynnit toistuvat suhteellisen harvoin (c ja d). Myyntiuseudessa onkin ryhmien välillä selviä eroja. Puolet taloudellista turvaa korostavista metsänomistajista ei myy puuta lainkaan viiden vuoden aikana (d), kun metsästä elävistä vain joka viides pidättyy puun myynneistä.

nalta on oleellista tietää, miten ryhmät eroavat toisistaan taustapiirteiltään. Kuhunkin ryhmään kuuluvat metsänomistajat voidaan tunnistaa muista todennäköisyyksimallien avulla (taulukko 2.2). Metsänomistaja kuuluu esimerkiksi virkistyskäyttäjiin todennä-

köisimmin, jos metsälö on pienehkö, hän on nuori ja naispuolinen metsätilanomistaja sekä tila on yhtymän omistuksessa. Metsästä eläviä voidaan puolestaan luonnehtia nuoriksi, tilalla vakinaisesti asuviksi, miespuolisiksi maanviljelijöiksi.

Tutkimusten perusteella ei voi suoraan päätellä, missä määrin metsänomistajien metsilteen asettamat tavoitteet ovat muuttuneet tai tulevat muuttumaan jatkossa. Tavoitteita on mitattu eri tavoin eri aikoina tutkimuksesta riippuen. Tavoitteiden muutosta koskevat päätelmät onkin tehtävä metsänomistusrakenteen kehityksen kautta. Siitä on olemassa vertailukelpoista tietoa eri ajankohdilta, mikä mahdollistaa ennusteiden laadinnan. Taulukon 2.2 kuvaamien mallien ja metsänomistuksen rakenne-ennusteiden (luku 3.1.2) avulla voidaan siten laatia tavoiteryhmiä koskevat laskelmat maan eteläpuoliskolle.⁷⁷

Ennusteen mukaan metsästä elävien osuus vähenisi selvästi vuoteen 2020 mennessä. Ryhmään kuuluvia voi taustapiirteiden perusteella luonnehtia aktiiviviljelijöiksi, joten laskeva kehityssuunta ei ole yllättävä. Virkistyskäyttäjien ja taloudellista turvaa korostavien – molemmat pääosin metsätilanomistajaryhmiä – osuus lisääntyisi jonkin verran. Monitavoitteisten osuus taas pysyisi jokseenkin ennallaan.

Tavoite-ennusteiden ja ryhmien välisten puunmyyntierojen perusteella ei ole syytä maalailla uhkakuvia. Yksityismetsien puun-
tarjonta ei näytä sanottavammin heikkenevän ainakaan metsänomistajien tavoitteiden muuttumisen vuoksi. Arvomuu-
tos voi kyllä ilmetä lisääntyneenä kiinnostuksena kevyempää metsänkäsit-
telyä kohtaan. Metsänomistajien toiveet näyttävät siis käyvän yksiin
uusien aikaisempaa luontoystävällisempien metsänkäsitte-
lysuositusten kanssa.

2.3 Teknologian muutos

Heikki Seppälä

2.3.1 Teknologian uudet painopisteet

Teknologian, erityisesti tietotekniikan, nopea kehitys on muuttanut taloutta ja sen rakenteita voimakkaasti. Uusi teknologia on mahdollistanut talouden globalistumisen. Kansainvälinen kauppa on kasvanut nopeammin kuin kansalliset taloudet. Myös metsäsektorilla teollisuuspuun ja puunjalosteiden vienti on kasvanut tuotantoa nopeammin.²⁸ Kansainvälistä kauppaa nopeammin ovat kuitenkin kasvaneet yritysten suorat sijoitukset, jotka ovat usein nopein tapa siirtää uutta teknologiaa. Uuden teknologian tuomia muutoksia talouteen on verrattu jopa kahteen aiempaan teolliseen vallankumoukseen.²

Kansainvälistyminen ja teknologinen muutos kietoutuvat toisiinsa. Tuotannon tehokas ja maailmanlaajuinen hajauttaminen voi tapahtua vain kehittyneen informaatio- ja viestintäteknologian avulla. Teknologia siis mahdollistaa globaalin yritystoiminnan. Globaalit markkinat ja kansainvälisen kilpailun lisääntyminen puolestaan ajavat yrityksiä uusiin teknologisiin innovaatioihin ja edistävät uuden teknologian leviämistä.

Metsäsektorilla teknologinen muutos on perinteisesti tarkoittanut tuotantoketjun eri osien koneellistamista ja automatisointia. Viime aikoina metsäteollisuudessa ja myös metsätaloudessa kehitys on tarkoittanut tuotantoteknologian muutosten ohella myös operatiivisia ja organisatorisia muutoksia: toimintoja on keskitetty, hajautettu, yhtiöitetty, integroitu, fuusioitu ja rönsyjä karsittu sekä suunnattu katseet aiempaa enemmän myös ulkomaisiin sijoituksiin.

Tietotekniikan merkitys

Metsäteollisuuden kaltaiselle, pääasiassa paikallisia luonnonvaroja hyödyntävälle prosessiteollisuudelle uuden tietotekniikan tuoma teknologinen muutos aiheuttaa periaatteessa kahdenlaisia vaikutuksia.⁷⁴ Yhtäältä mahdollisuus, että tuotantoa voidaan hajauttaa nopeasti ja maailmanlaajuisesti, nopeuttaa uuden teknologian siirtymistä maasta toiseen ja sitä kautta vahvistaa luonnonvarojen ja muiden perinteisten tuotantoresurssien runsauteen perustuvaa suhteellista etua.

Toisaalta teknologinen kehitys yhä voimakkaammin korostaa erityisesti teollistuneiden valtioiden itse kehittämiä, korkeatasoiseen osaamiseen perustuvia suhteellisia etuja. Nämä edut perustuvat usein innovaatioihin ja tähtäävät erikoistumiseen, tuotediferointiin ja teknologiseen erikoisosaamiseen, mikä muuttaa perinteisten suhteellisten etujen merkitystä.

Informaatio- ja viestintäteknologian muutos sinänsä saattaa muodostua kaikkein suurimmaksi teknologiseksi haasteeksi erityisesti Suomen paino- ja kirjoituspaperituotantoon painottuneelle metsäteollisuudelle. Sähköinen viestintä kehittyy huimaavan nopeasti verrattuna painettuun viestintään. Vaikkei digitaaliviestintä koskaan täysin korvaisi lehteä, kirjaa ja muita graafisia viestintämuotoja, se kuitenkin tulee varmasti aiheuttamaan suuria rakenteellisia muutoksia paperiteollisuudelle ja mittavia haasteita alan tuotekehittelylle.

Ympäristökysymykset ja tutkimuspanos

Yli puolet koko maailman raakapuun käytöstä menee polttopuuksi tai muuhun energiakäyttöön.²⁸ Puu poltetaan erityisesti kehitysmaissa alkeellisin, runsaasti puuta kuluttavin menetelmin. Metsänistutusohjelmat ja muut kehittämistoimet ovat osittaisista epäonnistu-

misista ja ympäristöuhkista huolimatta osaltaan tehostamassa puuvarojen käyttöä ja edesauttamassa talouskehitystä monissa kehittyvissä talouksissa. Puuvarojen käytön teknologia on karkeasti ottaen jakautunut alueellisesti kuten maailmantalouden kehitys: kehitysmaihin, siirtymätalouden maihin ja teollistuneisiin maihin.

Ympäristökysymykset, kuluttajien vaatimukset ympäristömyötäisestä puuvarojen käytöstä, tuotteiden turvallisuudesta ja hygieenisyydestä asettavat lisääntyviä vaatimuksia ja teknologisia kehityshaasteita myös puuvarojen tuotannolle ja jalostukselle sekä näiden yhteensovittamiselle muiden metsänkäyttömuotojen kanssa.

Vaikka erityisesti Suomen massa- ja paperiteollisuus on teknologisesti maailman huippua, ei metsäsektori maailmanlaajuisesti kuulu teknologian kehityksen edelläkulkijoiden joukkoon. Välitön tutkimus- ja kehityspanos on metsäsektorilla alhainen. Tämä johtuu ilmeisesti ensiksikin siitä, että metsätalouden ja metsäteollisuuden suhteellinen merkitys kansainvälisessä taloudessa on vähäinen ja tuotannon kasvu suhteellisen verikkaista.

Toiseksi alan yritykset ovat globaaleihin suuryrityksiin verrattuna suhteellisen pieniä ja niiden resurssit mittavaan tutkimus- ja kehitystoimintaan suhteellisen rajalliset. Kolmanneksi metsäsektorin kansantaloudellinen merkitys Suomea lukuunottamatta on niin pieni, ettei sitä pidetä tärkeänä minkään teollistuneen maan kansallisen teollisuuspolitiikan tai siihen liittyvän kansallisen innovaatiojärjestelmän osana.

Metsäsektorin kansantaloudellinen merkitys Suomessa on kuitenkin suurempi kuin missään muualla. Samoin Suomen osuus kaikesta maailmalla tapahtuvasta metsäalaa liittyvästä tutkimus- ja kehitystoiminnasta on sen välitöntä taloudellista merkitystä suurempi. Suomen kolme suurinta metsäyhtiötä kuuluvat kansainvälisesti alansa suurimpien

joukkoon ja ovat edelleen vahvistamassa kansainvälisiä asemiaan painopistealoillansa. Lisäksi Suomessa on jo perinteisesti toteutettu puunjalostuksen kansallisia teknologiaohjelmia. Näin ollen Suomella saattaisi panostusta edelleen vahvistamalla olla hyvät mahdollisuudet kehittyä metsäalan teknologiajohtajaksi.

2.3.2 Teknologinen kehitys metsätaloudessa

Satelliitit, biotekniikka ja genetiikka

Suomen metsätaloudessa teknologian kehitys ja uusi tietotekniikka näkyvät ehkä selvimmin puunkorjuussa ja kuljetuksessa sekä metsien arvioinnissa. Tietokone puunkorjuuko-

neen ohjaamossa optimoi puun katkontaa oikeisiin mittoihin ja kirjaa työsuoritteet. Autonkuljettaja löytää oikean puutavarapinon satelliittivasteisen paikkatietojärjestelmän avulla. Satelliittikuvaukseen perustuva järjestelmä on lisännyt metsien inventoinnin tehokkuutta ja tarkkuutta sekä tietojen käytettävyyttä.

Metsänkasvatuksessa biotekniikalla ja genetiikalla tulee olemaan yhä suurempi merkitys, kun pyritään saamaan oikea puukuitu oikeaan tarkoitukseen. Suomessa viimeaikainen massa- ja paperiteollisuuden tutkimus- ja kehitystoiminta on lähtenyt liikkeelle paperiin kohdistuvista vaatimuksista ja jo olemassaolevien kuitujen muokkauksesta. Seuraava vaihe on tutkia juuri sopivan kuidun tuottamista geenien ohjaamina.⁶⁰ Kun perinnäinen ajattelutapa on ollut metsästä kohti paperia, niin nyt ajattelun suunta onkin päinvastainen.



Koneellistamisen seurauksena työn tuottavuus on puunkorjuussa viisinkertaistunut vajaassa kahdeskymmenessä vuodessa. Päätebakuista vain kymmenesosa on enää metsuribakkuuta.

Tällaisessa tutkimuksessa Suomi kuuluu alan ehdottomiin kärkimaihin. Suomen kilpailuetuna on myös, että teknisesti moderneissa tuotantolaitoksissa tällaiset innovaatiot ovat nopeasti sovellettavissa käytäntöön. Suomalaisen puukuidun etu puumassan raaka-aineena on hyvien teknisten ominaisuuksien ohella puulajien vähyydestä johtuva tasalaa-tuisuus.

Viljelymetsätaloutta intensiivisempi puukuitujen peltoviljely (*fibre farms*) on alkanut yleistyä viimeisen vuosikymmenen aikana erityisesti Yhdysvalloissa ja Kanadassa.²⁰⁶ Tässä menetelmässä metsänviljely muistuttaa viljanviljelystä ja kiertoaika pyritään saamaan mahdollisimman lyhyeksi esimerkiksi kloonatun taimimateriaalin ja täsmälannoituksen avulla. Toistaiseksi tällaisia puukuitufarmeja on esimerkiksi Yhdysvalloissa vain noin 40 000 hehtaaria, mutta määrä on nopeassa kasvussa. Puulajina on käytetty yleensä hybridihaapaa, jonka kiertoaika on 8–12 vuotta. Korkean puuntuotoksen varjopuolina ovat luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja monokulttuurien kasvitautiriskit.

Puunkorjuun koneellistaminen

Kuten alkutuotannossa yleensäkin, niin myös metsätaloudessa teknologinen kehitys on usein kulkenut jälkijunassa teollisuuden verrattuna. Puunkorjuun koneellistaminen vauhdittui toden teolla vasta 1980-luvun alusta toisen polven hakkuukoneiden myötä. Nopean koneellistamisen seurauksena työn tuottavuus puunkorjuussa on lähes viisinkertaistunut 1980-luvun alusta. Vuonna 1996 pystykauppapuusta korjattiin jo 86 prosenttia koneellisesti. Päätehakuissa (pl. hankintahakkuut) koneellistamisaste oli peräti 90 prosenttia. Kymmenen vuotta aikaisemmin koneellisesti korjattiin puuta vain 19 prosenttia.¹²⁹

Metsätaloutta – sen paremmin kuin metsäteollisuuttakaan sitten höyryvoiman käyt-

töönoton ja paperikoneen keksimisen jälkeen – eivät ole ohjanneet yksittäiset merkittävät innovaatiot, jotka olisivat hallinneet ja mullistaneet koko toimintaa. Sen sijaan kehitystä ovat vieneet eteenpäin lukuisat pienemmät, asteittain tapahtuneet innovaatiot.²⁰⁶ Kuitenkin, kun nämä yksittäiset innovaatiot ovat kypsyneet käytäntöön, ne ovat aiheuttaneet hyvin nopeita tuottavuuden kehityskausia. Esimerkiksi käy edellä mainittu puunkorjuun nopean koneellistamisen kausi 1980-luvun alusta. Tämäntyyppistä puunkorjuun nopeaa koneellistamista ja sen rationaalisuutta on myös kritikoitu.²⁴⁴

Nopean teknologisen kehityksen kääntöpuolella on työtilaisuuksien voimakas väheneminen erityisesti maaseudun haja-asutusalueilla ja sen seurauksena maaseudun elinvoimaisuuden heikkeneminen. Pysyväksi venähtäneen suurtyöttömyyden aikana korvaavia työpaikkoja on löytynyt heikosti. Yhtäältä teknologinen kehitys on helpottanut työn fyysistä rasittavuutta ja lisännyt työturvallisuutta. Työtapaturmat ovat metsätaloudessa vähentyneet kymmenessä vuodessa puoleen.¹²⁹ Toisaalta usein pakkotahtiseksi muuttuneen työn psyykinen rasitus on kasvanut.⁷⁹

Onko puunkorjuun teknologinen muutos saavuttamassa päätepisteensä, kun korjuu alkaa olla koneellistettu? Tuskinpa vain. Koneet kehittyvät ja automatisoituvat syrjäyttäen edelleenkin ihmistyövoimaa hakkuutyömailta. Merkittävin työvoiman supistus lähivuosina tapahtunee kuitenkin toimihenkilöpuolella.¹⁷ Ympäristömyötäisten korjuumenetelmien kehittäminen ja käyttöönotto tulee ainakin jossain määrin hidastamaan työvoiman supistumista.

Metsien puuntuotantokyvyn ylläpitäminen edellyttää toimenpiteiden painopisteen siirtämistä erityisesti nuorten metsien hoitoon. Nuorten metsien hoito ja pienpuuleimikoiden korjuu loisivat ainakin lyhyellä ai-

kävällillä uusia työpaikkoja metsätalouteen, sillä korjuun koneellistaminen ensiharvennuksissa on vielä toistaiseksi suhteellisen vähäistä.

Vaikka päätehakkuisissa koneellistamisaste on korkea, harvennushakkuista on toistaiseksi koneellistettu vasta kaksi kolmasosaa. Kasvatushakkuissa koneellistaminen tulee suhteellisen nopeasti lähestymään päätehakkuiden koneellistamisastetta samalla kun uuden sukupolven koneet aloittavat esiinmarssinsa ensiharvennusleimikoihin. Mikäli koneellistamisaste on sama kuin päätehakkuleimikoissa, hoidetaan ensiharvennukset pääosin koneellistetusti noin kymmenen vuoden kuluttua.

Kansalaisten ja ympäristötietoisien ulkomaisten asiakkaiden vaatimukset metsäympäristön, puuvarojen käytön ja metsän muiden käyttömuotojen suhteen ovat lisääntyneet. Teknologian kehitys suo hyvät mahdollisuudet vastata näihin uusiin haasteisiin. Tietopohja metsävaroista ja eri metsänkäyttömuotojen vaikutuksista on vahvistunut valtavasti, mutta sen muuttaminen tietämykseksi ja osaamiseksi on ongelmien ratkaisemisen edellytys. Tämä onnistuu vain tietoa tuottavien tutkijoiden ja toteuttavien organisaatioiden yhteistyöllä, mihin sekä tutkimus- että metsätalouden edistämisen organisaatioiden kehittämisellä tulisikin pyrkiä.

2.3.3 Teknologinen kehitys puunjalostuksessa

Kolme kehitystrendiä

Suomen massa- ja paperiteollisuutta pidetään maailmalla teknologiajohtajana. Suomessa onkin keskimäärin maailman suurimmat, nopeimmat ja moderneimmat paperikoneet. Myös tuotevalikoima on pääosin keskittynyt korkean jalostusasteen tuotteisiin. Tuotta-

vuuskehitys on vahvistanut kansainvälistä kilpailukykyä ja myös ympäristökysymykset – erityisesti vesistökuormituksen osalta – on hoidettu kansainvälisesti ottaen hyvin.

Toimintaympäristön muutokset aiheuttavat tulevaisuudessakin voimakkaita muutospaineita paperi- ja kartonkiteollisuuden toimintastrategioihin. Ensiksikin muutosten nopeatempoisuus edellyttää tehtailta yhä nopeampia ja joustavampia toimituksia. Asiakaskohtaisten erikoistarpeiden huomiointaminen ja sen myötä erikoislaatuisten toimittaminen kustannustehokkaasti tulee yhä tärkeämmäksi. Samanaikaisesti edellytetään, että massan- ja paperinvalmistuksen prosesseja ei käytettävyy- ja investointisyistä voi enää monimutkaistaa. Pääinvastoin niitä pitää yksinkertaistaa ja selväpiirteistää.³⁰

Toiseksi informaatio- ja viestintäteknologian on ennustettu vähentävän painopaperien tarvetta tiedonvälityksessä. Digitaalinen viestintä tulisi pitkälle korvaamaan nykymuotoisen painetun viestinnän pitkällä aikavälillä. Sähköinen viestintä kehittyikin huomattavasti verrattuna painettuun viestintään. Lisäksi digitaalinen viestintä on nopeaa, ajantasaista ja kaksisuuntaista. Esimerkiksi internet on näissä asioissa ylivoimainen perinteisiin painettuihin tuotteisiin verrattuna.

Tietotekniikka pystyy kuitenkin korvaamaan lehden tai kirjan vasta, kun kyetään valmistamaan riittävän kevyt ja laadukasta kuvaa piirtävä näyttölaite.¹⁹⁵ Elektronista paperia kehitetään kuitenkin ympäri maailmaa. Alan huippua edustaa Massachusettsin teknisen korkeakoulun, MITin, medialaboratoriossa kehitettävänä oleva paperipohjaiseen digitaalinen näyttöön perustuva kirja. Se muistuttaa tavallista kovakantista kirjaa, mutta tietoverkosta sen sisällön voi muuttaa haluamakseen esimerkiksi suoraan kirjastojen arkistoista.⁶¹

Vaikka digitaalinen viestintä luo uhkakuvia paperiteollisuudelle, ei se välttämättä korvaa kirjaa ja sanomalehteä, kuten eivät aika-

naan tehneet puhelin, radio tai televisiokaan. Näiden uhkien taustalla on myös mahdollisuuksia paperiteollisuudelle. Sähköinen arkistointi vähentää paperin kestävyysvaatimuksia ja lisää mekaanisten massojen käyttöalaa.³⁰ Paperituotteiden uusien käyttökohteiden ja asiakasryhmien tunnistaminen sekä uusien paperilajien kehittäminen uudentyypisiin painolaitteisiin ovat tulevia haasteita massa- ja paperiteollisuudelle.

Ympäristökysymykset ovat kolmas kehitystä voimakkaasti ohjaava tekijä. Kasvihuoneilmiö on ollut tämän vuosikymmenen suuri ympäristökysymys. Kioton ilmastokokouksessa vuoden 1997 lopulla sovittiin teollisuusmaiden kasvihuonepäästöjen vähentämisestä.³⁶ EU-maat sitoutuivat vähentämään 8 prosenttia vuoden 1990 päästöistään veloittekauden 2008–12 aikana.

Erityisesti Suomessa metsäsektorilla on tärkeä merkitys hiilidioksidipäästöjen rajoittamisessa. Puuston kasvua pienemmät hakkuut lisäävät tiettyyn pisteeseen saakka puustopääomaa ja metsä toimii tällöin ilmakehän hiilinieluna. Kuitenkin, mikäli nykyiset ennusteet massa- ja paperiteollisuuden tuotannon kasvusta toteutuvat ja jos kasvun vaatima lisäenergia tuotetaan pääosin fossiililla polttoaineilla, on arvioitu, että Suomen metsäsektorin kotimaantoimintojen kasvihuonepäästöt lisääntyvät vuoden 1993 tasosta jopa 40 prosenttia vuoteen 2005 mennessä.⁶⁴ Metsäteollisuudessa on pakko mahdollisimman pikaisesti panostaa aivan uudella tavalla energiatehokkuuteen, jotta kansainväliset veloitteet voidaan täyttää.

Niukkaresurssisuus

Niukkaresurssisuus eli tuotantoteknologia, joka tähtää kaikkien tuotannon resurssien ja erityisesti raaka-aineiden mahdollisimman vähäiseen käyttöön, on tärkeä lähtökohta metsäteollisuuden tuotannon kehittämisessä.

Se on selvä kilpailuetu sekä taloudellisesti että ekokilpailukyvyyn kannalta. Materiaalitiede ja siihen liittyvät laskennalliset menetelmät tarjoavat hyvät lähtökohdat niukkaresurssisuuden kehittämiseksi metsäteollisuudessa. Mikäli kehitys saadaan toteutumaan samansuuntaisena kuin muussa prosessiteollisuudessa, tulisivat metsäteollisuustuotteet tulevaisuudessa käyttämään alle puolet ainemäärästä saman palvelun aikaansaamiseksi.³⁰

Puun käyttö suhteessa metsäteollisuuden tuotannon arvoon väheni vuodesta 1970 vuoteen 1995 mennessä yli kolmanneksella ja työpanos väheni vastaavasti runsaalla kahdella kolmasosalla.¹¹³ Puunkäytön tehostuminen on johtunut pääosin massa- ja paperiteollisuuden jalostusasteen kohoamisesta sekä sel-luteollisuutta vähemmän puuta kuluttavien mekaanisten massojen tuotannon nopeasta lisääntymisestä. Vastaavalla tavalla laskettu työpanoksen käytön tehostuminen on johtunut tuottavuuden parantumisesta. Työtä on korvattu pääomalla.

Jalostusasteen nousu ja tuotannon pääomavaltaistuminen näkyvät kuitenkin energiavaltaisuuden lisääntymisenä. Vuodesta 1970 vuoteen 1995 sähkön käyttö suhteessa tuotannon arvoon lisääntyi yli kolmanneksella. Erityisesti paperiteollisuudessa sähkön tarve yleensä lisääntyy sitä mukaa kun tuotteen jalostusaste kohoaa. Kuitenkin 1990-luvun aikana sähkön ominaiskulutus metsäteollisuudessa on alkanut laskea, mikä on ensimmäinen merkki kohti todellista niukkaresurssisuutta. Ekokilpailukyvyyn ohella myös mahdollinen energian hinnan nousu edesauttaa energiansäästöä.

Mekaanisessa metsäteollisuudessa kehitys verkkaista

Mekaanisen metsäteollisuuden, erityisesti sahateollisuuden, tuotantotekniikan kehitys oli aina 1990-luvun alkuun hyvin verkkaista.

Suurteollisuus oli jättänyt kehitystyön massa- ja paperiteollisuuden varjoon ja yksityiset sahurit nojasivat toimintansa pääosin isältä pojalle siirtyneeseen perinteeseen. Vasta viime vuosina teknologiaa on alettu toden teolla uudistaa niin suuryrityksissä kuin itsenäisillä sahalaitoksillakin. Valitettavasti vain moni itsenäinen sahayrittäjä on joutunut tässä rakennerrationalisoinnissa poistumaan alalta ja työtilaisuudet haja-asutusalueilla ovat vähentyneet.

Erikoistuotteisiin perustuva piensahatoiminta on siellä täällä haja-asutusalueilla nostamassa päätään. Tämä edistää luonnollisesti myös erikoispuun jatkojalostusta. Toisaalta se edellyttää puun korjuun ja kuljetuksen logistiikan kehittämistä nykyisissä pääasiassa volyymejä korostavista korjuujärjestelmissä. Teknologiset mahdollisuudet tämältyypin logistiikan kehittämisessä ovat kuitenkin huomattavat, samoin kuin yleensäkin puun mekaaniseen jalostukseen perustuvassa pk-yritystoiminnassa.

Mekaanisen puunjalostuksen pk-yritystoiminnan kehitysedellytykset näyttävät periaatteessa hyviltä. Sekä raaka-ainetta että teknologiaa ratkaisuja on saatavilla. Useat mittavat puualan teknologiaohjelmat ovat tarjonneet yrityksille vaihtoehtoja toteuttaa sekä teknologiaan, markkinointiin että liiketoiminnan kokonaisvaltaiseen kehittämiseen liittyviä suunnitelmia. Paljon on puhuttu liiketoimintaketjun uudelleenjärjestelystä metsästä tuotteeksi asiakaslähtöisesti. Tälle korulauseelle ei kuitenkaan toistaiseksi tunnu löytyneen konkreettista sisältöä.

Kun mekaanista puunjalostusta vielä 1980-luvulla pidettiin yleisesti auringonlaskun alana, sen mahdollisuudet on huomattu sekä poliittisissa että myös tutkijapiireissä.^{46, 81} Teknologinen panostus sekä vaneriteollisuuden että sahateollisuuden osoittavat, että mahdollisuuksia alalla on. Vaikka puunsa-hauksen sanotaan kannattavan keskimäärin vain yhtenä vuotena seitsemästä, niin Suo-

nessa on myös sahalaitoksia, joiden toiminta on jatkuvasti vähintään tyydyttävää.

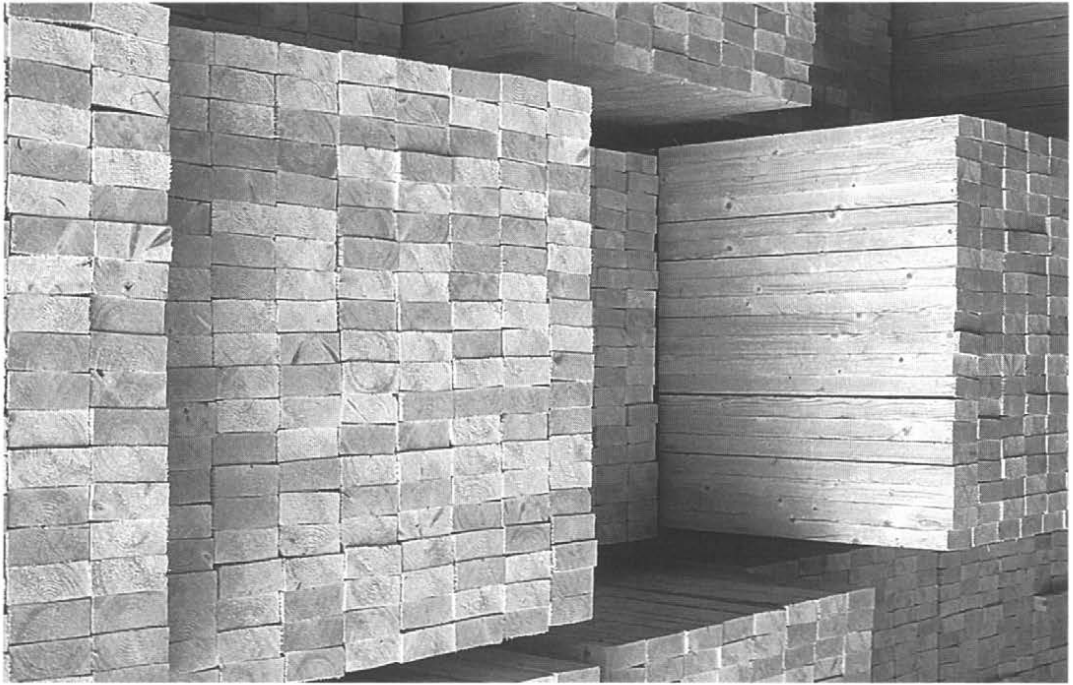
Puurakentaminen ja puusepänteollisuus, jotka ovat pääosin kotimarkkinatuotantoa, ovat kärsineet puurakentamisen huonosta arvostuksesta. Maahan ei aikoinaan syntynyt vahvoja mekaanisen metsäteollisuuden jatkojalostamiseen erikoistuneita yrityksiä, joilla olisi ollut vaativa asiakaskunta kotimaassa. Sen myötä alan osaamisen vahvistaminen kotimarkkinoilla on jäänyt toteutumatta, mikä olisi ollut viennin käynnistämisen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Paljon on puhuttu myös muun puulevyteollisuuden kuin vaneriteollisuuden kehittämistä. Tällöin ovat nousseet esille erityisesti havuvaneria korvaava lastulevy, OSB (*Oriented Strand Board*) ja sahatavaraa joissain tapauksissa korvaava kuitulevy, MDF (*Medium Density Fibreboard*). Näiden levyjen valmistusta ei Suomessa ole, vaikka niiden tuotanto maailmanlaajuisesti on kasvanut voimakkaasti.

OSB ei kuitenkaan kilpaile suomalaisen laatuvanerin kanssa. Niin OSB:n kuin MDF:nkin käyttö liittyy hyvin läheisesti puurakentamiseen ja puusepänteollisuuteen, joiden kehitys on ollut Suomessa hidasta. Sekä OSB:n että MDF:n valmistusteknologia on yksinkertaista ja raaka-aine perustuu lähinnä teollisuus- tai muuhun jätetuuhun, jonka jalostaminen selluksi tai polttaminen on Suomessa hyvin todennäköisesti levynvalmistusta kannattavampaa.

Näin ollen tuntuu ymmärrettävältä, ettei tuotantoa ole syntynyt Suomeen. Lisäksi OSB:hen ja MDF:ään perustuvat tuotteet ovat usein niin sanottuja komposiitteja eli yhdistelmämaterialleja, joissa toisena – ja yleensä arvokkaampana – osamateriaalina ovat esimerkiksi muovilaminaatit.

Järkevämältä tuntuukin sellaisten puutuotteiden kehittäminen, joihin liittyy esimerkiksi perinnäistä osaamista. Yksi tällainen



Nykyaikainen sahalaivos on pitkälle automatisoitu. Esimerkiksi Enso Timberin uudistettu Kotkan saha tuottaa noin 190 000 kuutiometriä sahatavaraa vuodessa mutta tarvitsee vain 56 työntekijää. Vanhalla tuotantolinjalla työskenteli 130 henkeä ja sahatavaraa syntyi noin 160 000 kuutiometriä (Lähteet: Helsingin Sanomat 10.12.1996, Kymen Sanomat 19.6.1997).

tuote on niin sanottu lämpöpuu, jossa nopealla korkean lämpötilan käsittelyllä ”karikaistaan” puuta lähinnä kosteutta kestäväksi. Lisäksi käsittelyn uskotaan antavan puulle lisää pintalujuutta sekä uusia värisävyjä.²⁴⁵ Idea sinänsä on ikivanha. Sen sijaan menetelmän vaikutusmekanismeja ei vielääkään täysin tunneta.

Tutkimus- ja kehitystieto antaa aikanaan selityksen lämpökäsittelyn vaikutusmekanismeille. Alalle on kuitenkin ollut helppo päästä. Aika näyttää, ehtiikö liian innokas käytäntö tutkimustyön edelle pilaamaan markkinat ylioptimistisin odotuksin ja lupauksin.

Metsäteollisuuden tutkimus- ja kehitystoiminnan panostuksen riittävydestä on viime aikoina esitetty kritiikkiä.⁴⁶ On myös kritikoitu, että tutkimus- ja kehitystoiminta on

liiaksi teknologiatyöntöistä kuluttajavetoisuuden kustannuksella.¹⁰⁶ Varmasti näin paljolti onkin. Toisaalta kuluttajien vaatimukset hyvin usein edellyttävät teknologisia muutoksia tuotannossa, joten teknologiapainotteisuus tutkimus- ja kehitystoiminnassa on ymmärrettävää.

2.3.4 Kohti metsäklusterin innovaatiojärjestelmää?

Samanaikaisesti kun tietotekniikkaan perustuva teknologinen kehitys on muuttamassa talouden rakenteita aivan uudella nopeudella, on metsäteollisuuden ydintuotteiden ympärille rakentunut osaamiskeskittymä – metsä-

klusteri – saamassa uutta jalansijaa talous- ja teollisuuspoliittisessa keskustelussa. Vaikka metsäteollisuus talouselämän monipuolisuudessa menettääkin tuotanto-osuuttaan, metsäklusteri monipuolisine kerrannaisvaikutuksineen nähdään merkittäväksi talouden tukijalaksi tulevaisuudessakin. Sen seurauksena metsäklusterin tutkimus- ja kehitystoimintaankin on alettu panostaa yhä voimakkaammin.

Metsäklusterin tutkimusohjelma¹²⁰ ja vastaavantyyppinen muu tutkimus- ja kehitystoiminta voidaan nähdä askeleeksi kohti sekä metsäklusterin että myös yleisempää kansallista innovaatiojärjestelmää. Kansallinen innovaatiojärjestelmä käsittää kaikki institutiot ja taloudelliset rakenteet, jotka vaikuttavat uuden tiedon ja osaamisen tuottamiseen sekä niiden leviämiseen ja hyödyntämiseen. Sen keskeisimpiä elementtejä ovat yritykset ja niiden väliset suhteet, rahoitusinstituutit, julkisen sektorin tutkimus- ja koulutusjärjestelmät sekä tutkimus- ja kehitystyön organisointi ja tuotannon tutkimusintensiiteetti.⁷⁴

Kansainvälisestä näkökulmasta metsäklusterin innovaatiojärjestelmän kehittämistä tekee mielenkiintoisen se, että ainakin metsäteollisuudessa tutkimus- ja kehitystoiminta on kansainvälisesti suhteellisen pientä. Suomessakin sen osuus on vain 0,6–0,8 prosenttia metsäteollisuuden liikevaihdosta.²⁴¹ Kuitenkin metsäklusteriin suuntautuvasta maailmanlaajuisesta teollisesta kehitystyöstä tehdään Suomessa yli 15 prosenttia.³⁰

Innovaatiojärjestelmä on prosessi

Metsäteollisuus hankkii yli 70 prosenttia teknologiastaan oman alansa ulkopuolelta.⁴⁵ Näin ollen kilpailuedut syntyvät useiden tutkimusalojen yhdistelminä innovaatioketjun kaikissa osissa, mikä edellyttää lopputuotteen ominaisuuksien ja puuraaka-aineen laadun välisen yhteyden ymmärtämistä ja hallitse-

mista. Erityisesti puun mekaanisen jalostuksen kilpailukyvyyn kehittäminen edellyttää koko liiketoimintaketjun asiakaslähtöistä uudelleenjärjestelyä metsästä tuotteeksi.

Hyvin toimiva innovaatiojärjestelmä on prosessi, jossa on runsaasti kytkentöjä innovaatioiden syntymiseen vaikuttavien osapuolten kesken: tutkijoiden ja yritysten välillä, yritysten ja niiden asiakkaiden välillä sekä samalla alalla toimivien yritysten välillä.⁷⁴ Näin myös sosiaaliset ja organisatoriset innovaatiot nähdään yhtä tärkeinä kuin teknologiset innovaatiot. Tämä täydentää sitä perinteistä asetelmaa, jonka mukaan innovaatiot syntyvät vain joko tieteellisen tai teknisen tutkimuksen seurauksena ikään kuin automaattisesti tai pääosin markkinoilta tulevien kysyntäimpulssien pohjalta.⁹⁵

Innovaatiojärjestelmästä olisi ilmeisesti apua myös metsäteollisuuden liian teknologia- lähtöiseksi väitetyille tutkimus- ja kehitystoiminnalle.¹⁰⁶ Ehkäpä tällainen lähestymistapa toisi riittävästi resursseja esimerkiksi todellisen bioteknisen vallankumouksen aikais- tamiseksi metsäteollisuudessa.

Innovaatiojärjestelmän kehittämiseen ja hyväksikäyttöön saattaa liittyä myös metsäklusterin teknologian ennustamiseen liittyvä riski. Metsäteollisuus on kansainvälisesti pieni toimiala. Näin ollen sen tulevaisuuden tutkimukseen on myös maailmalla suunnattu vähän huomiota. Suomi puolestaan on nous- sut monella metsäteollisuuden alueella teknologiajohtajaksi. Markkinajohtajat eivät kuitenkaan välttämättä ole laadullisten innovaatioiden kehittäjiä, vaan konservatiiveja tulevien teknologisten kehityspolkujen suhteen. Ennakkoluulotonta tulevaisuuden visiointia ja tulevaisuustutkimusta tarvitaan siis myös metsäklusteritutkimuksessa.

Yritystoiminnan ja myös tutkimustoiminnan nopea kansainvälistyminen panee kansalliset innovaatiojärjestelmät koetukselle.²⁵³ Tulevaisuudessa tutkimus- ja kehitystoiminta

vaatii yhä enemmän resursseja, joita ei välttämättä enää pienissä maissa kyetä organisoimaan. Lisäksi yritystoiminnan kansainvälistymisen seurauksena kansallisen innovaatiojärjestelmän tulokset valuvat helposti muualla hyödynnettäviksi. Kuitenkin kansainvälinen yhteistyö on nimenomaan pienille maille tärkeää.

Teknologian kehityksestä seuraa, että globaalistuvien yritysten kilpailu siirtyy osaltaan hyödykemarkkinoilta tuotannontekijämarkkinoille. Korkeatasoinen infrastruktuuri, hyvin toimivat yhteiskunnalliset instituutiot, työvoiman koulutustaso ja laadukkaiden palvelusten saatavuus ovat tärkeitä sijaintitekiöitä yritystoiminnalle.

Suomalaisessa metsävaltiossa puuvarojen käytön ja muiden metsänkätömuotojen sopuisa yhteensovittaminen on osa hyvin toimivaa yhteiskuntajärjestelmää. Näiden pohjalta määräytyy, miten paljon ja millaisia investointeja Suomeen tulevaisuudessa tehdään. Tämä koskee erityisesti korkean jalostusasteen metsäteollisuutta ja sitä kautta puuvarojemme käyttöä.

2.4 Metsäpolitiikan muutos

2.4.1 Konfliktit metsäpolitiikan moottorina

Eeva Hellström

Metsäkonfliktit kansainvälistyvät

Metsätaloutta arvosteltiin 1960- ja 1970-luvuilla eri puolilla maailmaa lähinnä kansallisista tai paikallisista lähtökohdista. Taustalla oli taloudellisen kasvun tavoittelu, joka johti metsävarojen tehokkaampaan hyödyntämiseen.

Kun tämä kehitys elintason nousun myötä törmäsi metsien lisääntyneeseen virkistyskäyttöön ja vahvistuvaan ympäristöliikkeeseen, useimmissa länsimaissa koettiin kansallisten metsäkonfliktien aalto.¹⁸⁶

Myös Suomessa koettiin voimakas metsätalouden arvostelumyrsky 1960–70-lukujen taitteessa ja konfliktit jäivät kytemään pitkin 1970-lukua. Muutamia kiihkeämpiä huippuja liittyi kansallispuistoihin 1970-luvun puolivälissä, vesakkosotiin 1970- ja 1980-lukujen vaihteessa (mm. Hattuvaaran vesakkosota 1980) ja kamppailuun pehmeän metsätalouden puolesta 1980-luvulla.¹⁸⁶

Samalla kun muutkin ympäristökamppailut voimistuivat Suomessa 1980-luvun puolivälissä,¹⁸³ myös metsissä koettiin uusi konfliktien aalto. Se alkoi Kessin erämaakiistasta vuonna 1986 ja sitä seurasivat muun muassa Talaskangas-Sopenmäen (1988–89), Porkkosalon (1990) ja Kuusamon (1994–97) kiistat sekä viimeksi Valtimon (1996) kiista.⁴¹

Viime vuosien metsäkonfliktit eroavat 1960- ja 1970-lukujen konflikteista kansainvälisen luonteensa vuoksi. Metsiin liittyvä ympäristötietoisuus ja etenkin tietoisuus metsien käytön maailmanlaajuisista ympäristövaikutuksista on lisääntynyt. Samanaikaisesti kansainvälisten sopimusten, monikansallisten yritysten, globaalien markkinavoimien ja ylikansallisten kansanliikkeiden vaikutusvalta on kasvanut ja valtioiden kyky ohjata omaa metsäpolitiikkaansa on kaventunut.⁶³

Kansainvälistyminen ei merkitse vain maailmaa yhdentävien piirteiden lisääntymistä vaan myös erojen kasvua maapallon alueiden, maiden ja ryhmien välillä. Eri maat ovatkin vähitellen saaneet kansainvälisessä metsäkeskustelussa erilaisia rooleja. Euroopassa ja Yhdysvalloissa voidaan havaita samantapaista kehitystä.

Euroopassa kansainvälisen arvostelun kärki on peräisin niistä ympäristötietoisista Euroopan maista (mm. Saksa, Hollanti ja Englanti), joiden luonnonmetsät raivattiin tai

otettiin talouskäyttöön jo vuosisatoja sitten. Arvostelun kärki kohdistuu Pohjoismaihin ja Venäjän Karjalaan, joissa luonnontilaisen kaltaisia metsiä on runsaammin. Yhdysvalloissa arvostelun kärki on vastaavasti peräisin ympäristötietoisemmista itärannikon osavaltioista, joiden metsät hakattiin ensimmäisenä uudisasutuksen tieltä. Arvostelu onkin kohdistunut pääosin länsirannikon jäljelle jääneiden luonnonmetsien hakkuisiin.

Kansainvälistyminen ei ole ollut kaikkialla yhtä voimakasta. Esimerkiksi Ranskassa metsäkonfliktit ovat erittäin paikallisia. Nämä kiistat eivät näy valtakunnallisten päälehtien otsikoissa, eikä tieto niistä myöskään kantaudu ulkomaille. Vaikka tiedotusvälineet ovat uutisoinnissaan ”konfliktihakuisia”, uutisointi ei ole konfliktien voimakkuuden mitta.

Yhteiskunnalliset ja kulttuurierot luonnehtivat kiistoja

Suomen metsäkonfliktit ovat hakkuiden suoran vastustamisen eli metsäsotien määrällä mitattuna olleet voimakkaita. Lehtikirjoittelusta ovat tutuksi tulleet sellaiset otsikot kuten ”poliisi kiipeää puuhun”, ”luontoväki leimasi kaadettuja tukkeja” sekä ”nyt puhuu ekoterroristi”. Arkikielessä metsäkonfliktit käännetäänkin Suomessa usein ”metsäsodiksi”. Ruotsissa ja Norjassa taas puhutaan metsäväittelystä ja Saksassa metsäkeskustelusta. Yhdysvalloissa puhutaan alueesta riippuen joko metsäväittelystä, metsäkiistoista tai metsäsodista. Kuvastavatko nämä ilmaisut todellisia eroja konfliktien voimakkuudessa? Tarkastellaanpa muutamia esimerkkejä.

Useimmissa Euroopan maissa kansalaisjärjestöillä ei ole oikeutta nostaa metsien käsittelyä koskevia kanteita metsänomistajaa vastaan. Yhdysvalloissa tilanne on toinen ja oikeuskäsittelyt ovat olleet yleinen tapa ratkoa metsien käyttöön liittyviä ristiriitoja. Metsien käyttöä ja suojelua ohjaavan oikeusjärjestel-

män pirstoutuneisuus on myös vahvistanut tätä taipumusta.⁴²

Yhdysvaltojen metsäteollisuuden päämarkkina-alueet eivät myöskään ole yhtä ympäristötietoisia kuin pohjoismaisen metsäteollisuuden keskieuropallaiset markkinat. Niinpä esimerkiksi keskustelu metsien sertifiointista konfliktien käsittelyn keinona on Yhdysvalloissa käynnistynyt Pohjoismaita myöhemmin. Saksan sertifiointikeskusteluun on taas vaikuttanut se, että saksalainen pape-riteollisuus käyttää tuontiraaka-ainetta eikä saksalaista puuta.⁴⁶

Vaikka metsäkonfliktien teemat ovat Suomessa ja Ruotsissa muistuttaneet suuresti toisiaan, niihin on reagoitu eri lailla: Suomessa on käyty metsäsotia, mutta Ruotsissa kampanjoita. Ero ei selity erilaisella metsien käsittelyllä tai erilaisilla suojelutoimilla vaan pääasiassa yhteiskunnallisilla tekijöillä ja kulttuurieroilla. Ruotsissa konflikteihin on esimerkiksi reagoitu joustavammin, mikä on vähentänyt niiden voimakkuutta siitäkin huolimatta, että niin sanottu tehometsätalous on Ruotsissa ollut pitemmälle vietyä kuin Suomessa.

Myös luonnonvarat vaikuttavat metsäkonfliktien ilmenemismuotoihin. Hakkuiden vastustaminen suoran toiminnan keinoin on epätodennäköistä maissa, joissa metsät on jo aiemmin joko raivattu tai otettu talouskäyttöön ja joissa suojelemattomia vanhoja metsiä ei enää ole. Yhdysvaltojen pohjoisosissa ja itärannikolla sekä Länsi-Saksassa, joissa luonnonmetsiä ei juuri ole, metsäsotien sijaan on käyty melko teoreettista väittelyä metsänhoidon tavoitteista ja suuntaviivoista. Kiivaimmat metsäsodat taas on käyty Yhdysvaltojen luoteisrannikolla, jossa kiistojen pääkohteena ovat Pohjoismaiden ja Venäjän Karjalan tapaan olleet hakkuut vanhoissa, luonnonarvoiltaan arvokkaissa metsissä.

Koska metsänomistusrakenne on oleellinen metsäpolitiikkaan vaikuttava yhteiskunnallinen tekijä, voisi kuvitella, että omistusra-

kenne vaikuttaisi merkittävästi myös konfliktien muotoon ja voimakkuuteen. Metsäkonflikteissa on kuitenkin enemmän kysymys adrenaliinista kuin hehtaareista, joten metsänomistusmuotojen suhteellista osuutta oleellisempaa on, esiintyykö maassa tietentyypistä omistusmuotoa lainkaan sekä minkälainen omistusoikeuskäsité eri omistusmuotoihin liittyy.

Esimerkiksi Saksassa ja Ranskassa metsäteollisuus ei juurikaan omista metsiä, jolloin metsäteollisuuden rooli konflikteissa on ollut Pohjoismaita pienempi ja myös sertifiointikeskustelua on käyty eri lähtökohdista. Yhdysvaltojen ja Euroopan maiden konflikteissa on myös merkittävä, metsänomistukseen liittyvä ero. Yhdysvalloissa maan yksityisomistukseen liittyvät laajat oikeudet ovat ehkäiseet käsittelyä koskevia kiistoja voimakkaammin kuin Euroopan maissa, joissa maanomistukseen liittyvät yksityiset oikeudet ovat rajallisemmat ja joissa yksityismetsien käsitteystä on myös kiistely tavan takaa.

Konfliktit koetaan eri tavoin

Eräät tutkijat ovat esittäneet, että konfliktit syntyvät lievempinä näkemyseroina tai erimielisyyksinä, mutta voimistuvat kiistojen ja kampanjoiden kautta oikeudenkäynneiksi ja lopulta metsäsodiksi, ellei niitä saada ratkaistua.⁸⁰ Konfliktien ilmenemismuoto – metsäsota, oikeustaistelu, kampanja, kiista, erimielisyys, näkemysero – ei kuitenkaan heijasta yksinomaan niiden sovittelun onnistumista tai epäonnistumista, vaan myös yhteiskunnan rakenteita, kulttuurieroja ja luonnonvaroja. Konfliktin muoto ei myöskään välttämättä kuvaa taustalla olevan ekologisen tai sosiaalisen ongelman vakavuutta tai ristiriidan syvyyttä.

Yhteiskunnalliset tekijät vaikuttavat myös ”konfliktien sietokykyyn” eli siihen, miten suurena ongelmana ne koetaan.⁴¹ Jatkuva kampanjointi voi olla yhdessä kulttuurissa

yhtä suuri ongelma kuin oikeustaistelut toisessa tai metsäsodat kolmannessa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa erilaisten ristiriitojen ratkaiseminen tuomioistuimissa on niin arkipäiväistä, ettei useimpia metsäoikeudenkäyntejä pidetä yhteiskunnallisina ongelmina.

Suomessa, jossa metsäoikeudenkäyntien perinnettä ei ole, metsänhävitykseen liittyneet oikeudenkäynnit olivat yhteiskunnallisesti merkittävä kiistanaihe 1980-luvulla.⁴⁰ Koska metsät ovat Suomen talouselämän peruspilari ja metsät koskettavat laajoja kansalaispiirejä, metsäkonfliktit koetaan helposti yhteiskunnallisina ongelmina.

Ovatko konfliktit uhka metsien käytölle?

Osalla metsäkonflikteja, kuten Kessin, Talas-kankaan ja Kuusamon konflikteilla, on hakkuista luopumisen tai niiden viivästymisen vuoksi ollut välittömiä paikallisia vaikutuksia metsien käyttöön. Konflikteilla on melko suora vaikutus metsien käyttöön silloinkin, kun niitä ratkotaan tuomioistuimissa Yhdysvaltain luoteisrannikon tapaan.

Yhdysvaltain luoteisrannikolla kiistojen pääteemana on ollut täpläpöllön elinympäristöjen, vanhojen metsien suojeleminen. Kun pöllö 1990-luvun alussa julistettiin uhanalaiseksi, valtaosa valtion metsistä suljettiin hakkuilta tuomioistuinten päätöksillä.²⁶⁷ Vuonna 1993 presidentti Clinton laati konfliktien sovitteluun pyrkineen metsäsuunnitelman. Puunsaannin ongelmat saivat kongressin kuitenkin säätämään ”pelastushakkuulain” vuonna 1995. Tuomioistuinten jäädyttämiä kiistanalaisia hakkuita vapautettiin ja ympäristöjärjestöjen valitusoikeutta rajoitettiin.

Täpläpöllökonfliktia voidaan monesta syystä kutsua äärimmäisyyksien konfliktiksi. Hakkuiden raju vähentäminen nimittäin johti äärimmäisen voimakkaisiin vastatoimiin – jopa ympäristölainsäädännön osittaiseen vesittämiseen.

Venäjän Karjalasta löytyy omaan metsäsektoriimme läheisemmin liittyvä esimerkki. Siellä hakkuita on keskeytetty suojeluvaatimusten ja käynnissä olevien luonnonarvojen inventointien vuoksi. Taustalla eivät kuitenkaan ole paikallisten tuomioistuinten tai hallinnonalojen päätökset vaan metsäteollisuuden ympäristötietoisten asiakkaiden painostus. Lisäksi metsäasioissa toimivien organisaatioiden koordinointi ei ole pysynyt maan taloudellisten ja hallinnollisten uudistusten tahdissa. Federaation tasolla tehdyt päätökset eivät siksi välttämättä saa tukea päätöksiä käytännössä toteuttavilla paikallistahoilla.¹⁷⁵

Kärjistyessään konfliktit voivat siis paikallisesti rajoittaa merkittävästikin puuvarojen käyttömahdollisuuksia.²⁰⁵ Yhdysvaltojen luoteisrannikko ja Venäjän Karjala ovat kiistattomia esimerkkejä tästä. Myös Suomessa puuvarojen käytössä on tapahtunut merkittäviä alueellisia muutoksia suojelupaineiden ja kansainvälisen huomion kohdistuttua voimakkaimmin maan pohjois- ja itäosiin, joskin vaikutuksen suuruutta on vaikea mitata.

Usein kuitenkin konfliktien välilliset vaikutukset metsävaroihin ovat niiden välittömiä vaikutuksia merkittävämpiä. Konfliktit vaikuttavat muun muassa metsänomistajien ja kuluttajien asenteisiin, metsä- ja ympäristöpolitiikkaan ja metsäteollisuustuotteiden markkinoihin. Näiden muuttuessa myös niiden kohde – metsä ja sen käyttö – muuttuu.

Entä ovatko konfliktit uhka metsätaloudelle? Jos metsätaloudella ymmärrämme toimintaa, jolla pyritään moniarvoisesti turvaamaan niin taloudellinen hyvinvointi, työllisyys, virkistysmahdollisuudet, kulttuuriarvot kuin luonnonarvot, metsiin liittyvät konfliktit – niin ympäristöön kuin muihin asioihin liittyvät – eivät ole metsätalouden ja sitä ympäröivän maailman välisiä, vaan metsätalouden sisäisiä ristiriitoja! Nämä metsätalouden sisäiset konfliktit eivät ole vain uhka metsätaloudelle, vaan myös mahdollisuus.

Konfliktit eivät nimittäin ole yksinomaan joko hyviä tai pahoja metsätalouden kannalta, vaan niiden käsittelystä riippuu, edistävätkö vai ehkäisevätkö ne kestäväää, moniarvoista metsätaloutta. Parhaimmillaan konfliktit auttavat tunnistamaan ajankohtaisia ongelmia, ne pitävät viranomaiset valppaina, motivoivat ja rohkaisevat luoviin ratkaisuihin sekä varmistavat, että kaikki asianosaiset tulevat kuulluiksi.^{10, 227} Mistä sitten tiedämme, miten eri tilanteissa tulisi toimia? Tuleeko esimerkiksi kaikkia konflikteja edes pyrkiä ratkaisuun?

Konfliktien käsittelytavat

Konfliktien kieltäminen tai niiden huomiotta jättäminen johtaa useimmiten konfliktien kärjistymiseen ja vaikeuttaa niiden sovittelua. Toisinaan konfliktien osapuolten välit voivat kuitenkin olla niin tulehtuneita, että saattaa olla tarkoituksenmukaista antaa konfliktin kärjen ohittua ennen sovitteluun ryhtymistä. On myös tilanteita, joissa konflikteihin on puututtava pakkokeinoin väkivallan ja inhimillisten vahinkojen välttämiseksi. Ristiriitojen ratkaiseminen oikeusteitse voidaan rinnastaa konfliktien pakottavaan hallintaan.

Teemaltaan rajattuja ja paikkaan sidottuja konflikteja tulisi yleensä pyrkiä sovitteluun. Varsinkin Yhdysvalloissa on kehitetty konfliktien sovittelutekniikoita, joilla pyritään vapaaehtoisin keinoin, esimerkiksi puolueettoman sovittelijan avulla tai tiettyjä toimintakaavoja seuraten, löytämään eri osapuolia tyydyttäviä ratkaisuja.

Konfliktien ennalta ehkäisyn taustalla on yleensä ajatus siitä, että konfliktit ovat oireita tietyistä puutteista tai häiriöistä yhteiskunnan tai markkinoiden toiminnassa. Tätä voidaan havainnollistaa lääketieteen keinoin. Ensin tunnistetaan oire (konflikti), sitten etsitään konfliktien yhteiskunnallinen syy (esim. kapeapohjainen päätöksentekoproses-

si) ja lopuksi määrätään lääke (esim. kansalaisten osallistaminen metsien käyttöä koskevaan päätöksentekoon), jolla pyritään estämään oireiden voimistuminen tai uudelleen ilmaantuminen (uudet samantyyppiset konfliktit).

Konflikteja on viime vuosina yritetty ennalta ehkäistä myös luomalla markkinoita sellaisille ympäristöarvoille, joilla ei markkinoita luontaisesti ole. Markkinaohjausta voidaan harjoittaa sekä julkisen politiikan toimesta (esim. verot tai ympäristötuet) että yksityisesti. Viimeksimainitusta ajankohtaisiin esimerkki on metsien sertifiointi. Vaikka siitä on kehitelty keinoa konfliktien ratkaisemiseksi ja ennalta ehkäisemiseksi, se on osoittautunut myös merkittäväksi konfliktien lähteeksi.¹⁶

Vaikka yksittäisiä konflikteja voidaan sovittaa ja osa konflikteista on ennalta ehkäistävissä, konfliktien ilmaantumista ei voida kokonaisuudessaan välttää. Konfliktit ovat tavallaan väistämätön osa yhteiskunnan sopeu-

tumista uusiin olosuhteisiin, jopa politiikan moottori. Poliitiikka on jo määritelmänsä mukaan eri arvojen, intressien ja valta-asetelmien välisessä jännitteessä tapahtuvaa ongelmanratkaisua eli konfliktien käsittelyä.

Koska konfliktit muuttavat jatkuvasti muotoaan, valppaus ja herkkyyys tunnistaa ajoissa metsäsektorin sekä sisäisiä että ulkoisia muutospaineita ovat menestyksellisen konfliktien käsittelyn edellytyksiä. Kokonaisvaltaiseen ja joustavaan konfliktien käsittelyyn ei ole peukalosääntöjä, vaan konfliktien käsittely voi sisältää aineksia kaikista edellä mainituista konfliktien käsittelytavoista. On tärkeä huomata, että konfliktien käsittelyssä on enemmän kysymys asenteista kuin teknikkasta. Niinpä jokaisella metsälakilla toimivalla on oma vastuunsa konfliktien käsittelystä, ei pelkästään organisaatioiden viestintäyksiköillä tai johdolla.

Suomen konfliktipoliitiikka

Viime vuosien konfliktipoliitikkaamme voidaan luonnehtia lähinnä ennalta ehkäiseväksi. Konfliktien yhteiskunnallisia ja markkinapohjaisia syitä on yritetty tunnistaa ja niiden ennalta ehkäisyä on pyritty aktiivisesti kehittämään. Suomalaisessa metsäpolitiikassa onkin 1990-luvulla otettu merkittäviä, kansainvälisesti katsottuna edistyksellisiä askelia (tarkemmin luku 2.4.2).

Esimerkiksi Metsähallituksen soveltamaa, kansalaisia osallistavaa metsäsuunnittelua ei käytetä valtion metsien käytön suunnittelussa yhtä laajasti muualla Euroopassa. Uusi metsälakimme edellyttää yksityismetsissäkin osallistavaa suunnittelua aluetasolla. Metsien sertifiointissa on työskennelty aktiivisesti kansallisen, mutta kansainvälisesti hyväksyttävän ratkaisun löytämiseksi. Metsä- ja ympäristöhallinnon laajamittaisen yhteistyön vuoksi Suomessa on myös esiintynyt poikkeuksellisen vähän hallinnonalojen välisiä



Kiistat vanhojen, erämaisten metsien käsittelystä alkoivat 1980-luvun puolivälissä ja ovat jatkuneet aina näihin päiviin saakka. Vanhoja metsiä onkin esitetty suojeltavaksi runsaat 300 000 hehtaaria pääosin Pohjois-Suomessa.

konflikteja, joita esimerkiksi Saksassa ja Ranskassa on saatettu pitää jopa kansalaisjärjestöjen ja metsäorganisaatioiden välisiä konflikteja merkittävämpinä.⁴²

Vaikka monet laajemmista metsä- ja ympäristöpoliittisista uudistuksista ovat enemmän tai vähemmän seurausta erilaisista paikallisista kiistoista, eräs Suomen konfliktipolitiikan heikkouksista on ollut sovinnon aikaansaaminen paikallisissa konflikteissa. Vaikka tulipaloo on tehokkaasti yritetty estää laajenemasta, sen paikalliset alkulähteet on jätetty kytemään. Suomessa sovittelua ei ole käytetty kuin kokeellisesti, eivätkä korkeakoulut tai viranomaiset ole käynnistäneet sovittelukoulutusta. Ammattitaitoisella kiistojen sovittelulla voitaisiin kuitenkin vähentää turhaa vastakkainasettelua, helpottaa ja parantaa niiden ratkaisuun liittyvää päätöksentekoa sekä lisätä päätösten hyväksyttävyyttä.²⁴⁰

Reagointi uusiin konfliktipaineisiin on myös ollut hajanaista. Suomessa konfliktit on samaistettu milloin ekologiisiin, puuntuotannollisiin, oikeudellisiin, viestinnällisiin tai kauppapoliittisiin ongelmiin. Konflikteja ei ole tarkasteltu kokonaisvaltaisesti, moniulotteisina yhteiskunnallisina ongelmina. Konfliktien käsittelyssä ei niinkään ole kysymys siitä, miten käsittelemme itse konflikteja, vaan miten toimimme niiden johdosta.

On odotettavissa, että kansainvälisen tiedonkulun ja verkostoitumisen kehittyessä konfliktien teemat voivat yhä nopeammin siirtyä maasta toiseen. Konfliktien sovittelun tai ennalta ehkäisyn tekniikat eivät kuitenkaan välttämättä ole sellaisenaan siirrettävissä. Yhteiskunnan ja markkinoiden rakenne sekä kulttuuri ovat niitä peruskiviä, joille konfliktien käsittely on rakennettava. Kansainvälinen kehitys voi kuitenkin muuttaa rakennusohjeita.

2.4.2 Onko uuden metsäpolitiikan linja oikea?

Matti Palo

Miksi metsäpolitiikka muuttuu?

Metsäpolitiikalla tarkoitetaan sitä tavoitteiden ja keinojen kokonaisuutta, jolla julkinen valta pyrkii metsätaloutta ohjaamaan. Metsäpolitiikalla täydennetään markkinoiden puutteellista toimintaa tai parannetaan markkinoiden toimintaedellytyksiä, esimerkiksi poistamalla kilpailun rajoituksia tai muotoilemalla oikeudellista perustaa markkinoiden toiminnalle.

Metsäpolitiikan tuloksellisuutta voidaan arvioida esimerkiksi sen sisällön, vaikuttavuuden, taloudellisen ja hallinnollisen tehokkuuden, tulonjako-, ympäristö-, sosiaali- ja kulttuurivaikutusten suhteen. Usein keskustelussa unohdettu kysymys on, mikä on optimaalinen metsäpolitiikan ja markkinoiden suhde. Kilpailevat markkinat ja niiden riittävän laaja tarvaroiden ja palvelujen peittävyys on tuloksellisen metsäpolitiikan tärkeä reunaehto.^{155, 157}

Metsäpolitiikkaa ei tarvitsisi muuttaa, jos metsäsektori ei muuttuisi, eikä muutoksia esiintyisi myöskään sen toimintaympäristössä. Metsäpolitiikan toimijat, pelaajat, käynnistävät muutoksen. Synnä voivat olla pelaajien arvojen tai valtasuhteiden muutokset tai metsäsektorin sisäiset ja ulkoiset muutokset. Metsäpolitiikan pelaajia ovat esimerkiksi eturyhmät, julkisen vallan edustajat, tutkijat, yritykset, kansalaisjärjestöt ja -liikkeet, poliitikot, media ja toimittajat.²¹⁴

Usein tutkijat kykenevät tunnistamaan näitä muutoksia, mutta tutkimustieto otetaan päätöksissä huomioon vain, mikäli se tukee vallalla olevia näkemyksiä. Olennaista metsäpoliittisen muutoksen käynnistymiselle ovat tutkijan yhteydet poliitikoihin, eturyhmiin ja toimittajiin.¹⁰¹

Metsävaroja, puuston poistumaa ja kestäviä hakkuumahdollisuuksia koskeva tutkimus on usein vaikuttanut metsäpolitiikan muutoksiin, kuten esimerkiksi Mera-aikakautena (1964–75). Tuolloin iso joukko tutkijoita toimi metsäpolitiikan aktiivipelaajina.²³ Myös metsäsektorin tulevaisuustutkimus oli osaltaan käynnistämässä Metsä 2000 -aikakautta.²⁰⁸ Varsinainen metsäpolitiikan tutkimus on ehkä harvemmin johtanut metsäpolitiikan muutokseen.¹⁵⁵

Vaikka median tehtäväksi määritellään toden ja oikean tiedon välittäminen kansalaisille, niin uutisia valitessaan toimittajat ja media toimivat aktiivisina metsäpolitiikan pelaajina. Niinpä viestimille on mahdollista vaikuttaa myös metsäpolitiikan muutoksen käynnistymiseen nostamalla niille tärkeitä asioita kansalaisten ja poliitikkojen tietoisuuteen.^{214, 265}

Metsäpolitiikan pelaajien väliset kiistat ovat Suomessakin usein voimistuneet metsäsodiksi. Viestimillä on ratkaiseva rooli metsäsotien näkyemisessä ja kuulumisessa kansalaisille ja päättäjille. Metsäsodat ovat osaltaan vaikuttaneet metsäpolitiikan muutokseen (luku 2.4.1). Metsäsodissa on meilläkin ollut mukana usein jokin kansainvälinen pelaaja. Metsäpolitiikan ja metsäteollisuusyritysten nopea globalisaatio on tuonut lisääntyvästi ylikansallisia pelaajia Suomen metsäpolitiikan muutoksen aiheuttajiksi (luku 2.1.1).

Metsäpolitiikan pitkä linja vuoteen 1992

Kunkin aikakauden metsäpolitiikan sisältö on yleensä heijastanut jonkin hallitsevan ryhmän etuja ja arvomaailmaa. Kuninkaalliset ja aatelliset metsästäjät, kaivostoiminnan, laivanrakennuksen ja metsäteollisuuden harjoittajat, metsäammattilaiset sekä maanviljelijät ja viimeksi ympäristönsuojelijat ovat esimerkkejä metsälainsäädäntöön eniten vaikuttaneista eturyhmistä.¹⁵⁵

Suomea koskevaa metsäpolitiikkaa on tehty jo 1300-luvulta alkaen. Ruotsin vuoden 1664 metsäsäätö oli ensimmäinen laaja-alainen metsäpoliittinen säädöstö, jota voidaan pitää eräänä alkuna puuntuotannon kestävyysajattelulle Ruotsissa ja Suomessa. Metsäpoliittisia säädöksiä syntyi lukuisasti koko Ruotsin vallan ajan, koska metsien pelättiin loppuvan. Samoin tapahtui myös Venäjän vallan aikana 1800-luvun puolivälistä alkaen.¹⁵⁵

Vuoden 1886 metsälain on väitetty aloittaneen kestävänsä metsätalouden aikakauden Suomessa, koska se kielsi metsän hävityksen. Sen toimeenpano uskottiin poliisikunnalle, mutta vaikuttavuus jäi heikoksi. Jo kymmenen vuoden kuluttua asetettiin komitea metsälain uudistamiseksi, mikä vei kuitenkin kaksi vuosikymmentä. Eduskunta hyväksyi vuoden 1917 metsäasetuksen lakiehdotuksena jo viittä vuotta aiemmin, mutta poikkeusoloissa se annettiin lain sijasta asetukseksi. Vasta sen toimeenpano aloitti metsien käsitteeseen laajasti vaikuttavan metsäpolitiikan aikakauden.¹⁵⁵

Vuosien 1928, 1967 ja 1990 yksityismetsälait pyrkivät vuoden 1917 metsäasetuksen tavoin estämään metsän hävityksen. Tätä ”kieltolakia” täydentämään luotiin vuodesta 1928 alkaen aluksi viisivuotiskaksiksi ja myöhemmin pysyväksi säädetty metsänparannuslaki. Se sisälsi jo alusta alkaen nykynäkökulmasta modernin kustannusten jaon valtion ja metsänomistajien kesken pitkävaikutteisten metsäinvestointien rahoituksessa. Edellisiä täydentämään laadittiin vielä metsänhoitoyhdistyslaki, joka tuli voimaan 1950. Laki antoi metsänhoitoyhdistyksille metsänhoitomaksuun perustuvan rahoituspohjan.¹⁵⁵

Taloudellinen kasvu oli talouspolitiikan keskeinen päämäärä 1960-luvulla. Sen ja työllisyyden tukemiseksi valtiovalta oli valmis tukemaan suoraan metsäinvestointeja ja ta-

louspolitiikallaan metsäteollisuuden investointeja. Niiden rajoitteeksi oli kuitenkin tullut kestävien hakkuumahdollisuuksien ylitys. Toisaalta tutkimustulosten mukaan metsäinvestoinneilla oli mahdollista merkittävästi lisätä hakkuumahdollisuuksia.

Kun metsänhoidon voimaperäistäminen ei lakisääteisenä onnistunut 1953 eikä myöhemminkään komitean luonnostelevan metsänhoitolain muodossa, päädyttiin metsäinvestointien lisäämiseen suunnitelmatalouden keinoin. Valtakunnalliset metsäsuunnitelmat, etenkin Mera ja Metsä 2000 -ohjelmat, ovat metsälainsäädännön ohella muodostaneet Suomen metsäpolitiikan rungon tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Niiden avulla lisättiin merkittävästi puuntuotannon kapasiteettia.

Itsenäisyyden ajan metsäpolitiikalle 1990-luvun alkuun saakka oli leimallista puun tuotannon kestävyuden turvaaminen sekä Eino Saaren vuonna 1949 lanseeraaman ”edistyvän metsätalouden” periaatteen mukaisesti puun tuotannon kohottaminen. Vanhahtavaksi käynyt metsämieskulttuuri pönkitti liiankin pitkään tällaista yksipäämääräistä metsäpolitiikkaa, vaikka FAO suositteli metsien monikäytön sisällyttämistä metsäpolitiikkaan jo 1951 ja Maailman metsäkongressi Seattlesa vuosikymmentä myöhemmin. Metsä 2000 -ohjelmaan tosin liitettiin vihdoin metsien monikäyttöä koskeva suositus.¹⁵⁵

Melko vähälle huomiolle ovat jääneet eräät yhteiskunnan muutokseen liittyvät tuloksellisen metsäpolitiikan reunaehdot. Varattomuus oli eräs metsänhävityksen taustatekijä.⁴⁰ Suomalainen yhteiskunta ja metsänomistajat vaurastuivat kuitenkin ennennäkemättömällä tavalla itsenäisyytemme alusta 1980-luvulle, jolloin tämä keskeinen metsänhävityksen taustatekijä poistui. Metsän reaaliarvo on myös pääsuuntaisesti kohonnut itsenäisyytemme aikana: arvokasta metsäomaisuutta ei enää kannattanut hävittää.

Maamme metsäpolitiikan pitkä linja puuntuotannollisesti kestävä ja edistyvä metsätalouden päämäärän toimeenpanossa on ollut menestystarina puuston kasvun ja kestävien hakkuumahdollisuuksien merkittävänä lisääntymisenä. Kansalaisten arvojen muutos ja sen aiheuttama siirtyminen monipäämääräiseen metsäpolitiikkaan jäi metsäpolitiikan keskeisiltä pelaajilta – metsäammattilaisilta, MTK:lta ja Metsäteollisuuden Keskusliitolta – huomaamatta.

Jo 1970-luvulla ja viimeistään 1980-luvulla tämä pitkän linjan muutos olisi ollut perusteltua.^{39, 153, 196} Se päättyi vuonna 1992, jolloin Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietintö valmistui. Vasta metsäpolitiikan globaalien kysymysten esiinnousu (luku 2.1.1) toi ratkaisevan muutoksen kotoisen metsäpolitiikan pelaajien voimasuhteisiin.

Onko kansallisen metsäpolitiikan aika ohi?

YK:n ympäristön ja kehityksen konferenssia (UNCED) vuonna 1992 voidaan pitää metsäpolitiikan globalistumisen historiallisena lähtölaukauksena. Riossa kokoontui 105 valtionpäämiestä, jotka laativat Rion julistuksen, vahvistivat Agenda 21 -toimintaohjelman ja metsäperiaatteet sekä kansainväliset sopimukset biologisesta monimuotoisuudesta sekä ilmaston muutoksen torjunnasta. Näillä kaikilla on ollut ennalta arvaamaton merkitys Suomen metsäpolitiikan muutokselle. Suomi itse asiassa sitoutui Riossa metsä- ja ympäristöpolitiikkansa muutokseen.

Metsäpolitiikan globalistuminen ja eräät ympäristöuhkat – biologinen monimuotoisuus ja ilmaston lämpeneminen näkyvimpinä – ovat lähtökohdiltaan maailmanlaajuisia. Rion kokouksen historiallisen merkityksen ja seurausten ymmärtämiseksi on tarpeen analysoida ylikansallisen toiminnan luonteessa viime aikoina tapahtuneita muutoksia.

Hallitusten välinen ylikansallinen toimin-

ta on 1900-luvun jälkipuoliskolla vakiintunut monessa mielessä. Lisäksi ennen suvereenien valtioiden yläpuolelle on syntynyt hallitusten välisiä pelaajia – YK:n ja EU:n kaltaisia valtioiden yhteenliittymiä. Myös monikansallisten yritysten toiminnan laajeneminen liikevaihdoltaan valtioita suuremmaksi, ja kansalaisten ja kansalaisjärjestöjen mahdollisuudet toimia ylikansallisesti on uutta. Selvästikin valtiokeskeisestä kansainvälisestä järjestelmästä on siirrytty sekajärjestelmään, jossa ei-valtiolliset toimijat ovat tärkeitä poliittikan prosessissa.

Kansalaisten arvojen muutos ympäristöystävälliseen suuntaan on auttanut ympäristöjärjestöjä laajentamaan edustavuuttaan ja yhteyksiään mediaan ja sitä kautta vaikutusvaltaansa. Kansainvälisen ja kansallisen metsäpolitiikan nopea muutos 1990-luvulla on osoittanut ei-valtiollisten toimijoiden ja median yhteisen vaikutuskyvyn kasvun. Järjestöt ja viestimet ovat taitavasti vyöryttäneet kuluttajien kautta vaateitaan metsäteollisuudelle ja sitä kautta metsien käyttöön.

Itse Rion kokous oli paljolti kansalaisjärjestöjen aloitteesta syntynyt. Sen rinnalla oli yli 2 000:n kansalaisjärjestön varjokokous (*Global Forum*), mikä oli näiden metsäpolitiikan uusien pelaajien varsinainen voimannäyttö. Rion kokouksen jälkeen alkoi metsäpolitiikan muutosten vyöry sekä kansainvälisesti että Suomessa (ikkuna 1, s.57). Suomen liittyttyä EU:n jäseneksi 1995 myös EU vaikuttaa kansalliseen metsäpolitiikkaamme. Suvereenin kansallisen metsäpolitiikan aika-kausi näyttää Suomessa jääneen taakse. Toisaalta Suomelle avautui uusi haaste päästä vaikuttamaan sekä globaaliseen että EU:n metsäpolitiikan asialistaan ja sisältöön.

Miten uudet metsälait syntyivät?

Metsälainsäädännön muutos aloitettiin Suomessa Metsähallituksesta. Sen toimintaa oh-

jaavat uudet säädökset valmisteltiin vuoden 1993 aikana Rion hengessä ja ne tulivat voimaan seuraavana vuonna. Metsähallituksen tehtäväksi tuli käyttää ja suojella hallussaan olevia luonnonvaroja ja muuta omaisuutta kestäväällä ja kannattavalla tavalla. Kestävyydelle asetettiin taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen sisältö. Valtion metsien säädöstö uudistettiin ilman edeltävää julkista keskustelua. Samanaikaisesti myös Metsähallitus, yhtiöt ja Tapio uusivat omat metsähoitosuosituksensa ”Rion hengen” suuntaisiksi.

Maa- ja metsätalousministeriö oli aktiivinen kansainvälisessä metsäpolitiikassa järjestämällä vuonna 1993 Helsingissä Euroopan metsäministerien kokouksen. Siinä pyrittiin uuden, laajasisältöisen kestävä metsätalouden edistämiseen sopimalla neljästä päätöslauselmasta ja kestävä metsätalouden kriteerien ja indikaattoreiden kehittämistä. Konferenssin jälkeen aloitettiin kansainvälinen kriteerien ja indikaattoreiden kehitystyö, Helsinki-prosessi. Sekä konferenssi että sen jatke ovat tuoneet Suomelle mainetta kansainvälisen metsäpolitiikan aktiivisena toimijana.²⁶⁴

Maa- ja metsätalousministeriö asetti keväällä 1993 työryhmän, joka valmisti vuodessa ehdotuksen metsätalouden ympäristöohjelmaksi.¹²⁷ Sen ja vastaavan ympäristöministeriön raportin²¹⁷ pohjalta vahvistettiin maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön yhteinen metsätalouden ympäristöohjelma Suomen kestävä metsätalouden strategiaksi. Siinä esiteltiin suosituksena ”metsänhoidon toimenpiteitä koskevia ympäristönhoidollisia periaatteita”.¹¹⁰ Selvästikin metsäpolitiikka oli Suomessa aktivoitunut ja lähtenyt muuttamaan ympäristöystävällisempään suuntaan Rion konferenssin jälkeen.

Metsän hävitystä koskeneet oikeudenkäynnit saivat runsaasti julkisuutta viestimisessä 1970- ja 1980-luvuilla.¹⁸⁶ Kuitenkin vain

asialistalle yksityismetsälain vanhentuneisuus.^{84, 154, 176} Muuten ei käyty julkista keskustelua yksityismetsälain saati muiden metsälakien uudistamistarpeesta lukuunottamatta yksityismetsätalouden hallinnon organisointia. Niinpä ei valtiovaltakaan näyttänyt lähtevän uudistamaan yksityismetsätalouden säädöksiä. – Ministeriön metsäosastossa elettiin uskossa, että metsätalouden tuore ympäristöohjelma tarjoaisi riittävää ehostusta silloisiin säädöksiin.

Monet kansalaisjärjestöt ja kansanliikkeet saivat Rion konferenssista ja sen ”Global Forumista” lisää puhtia Suomen metsäpolitiikan pitkän linjan muuttamiseksi Rion linjausten mukaiseksi. Useat järjestöt laativat omia metsäohjelmiaan ja saivat merkittäviä mediajulkisuutta. Myös metsäpolitiikan tutkijat aktivoituivat. Seitsemän metsäpolitiikan tutkijan ulkomaiden ja Suomen metsäpolitiikan analyysit koottiin kirjaan ”Metsäpolitiikka valinkauhassa”,¹⁵⁹ ja Metsäntutkimuslaitos teki pääministeri Esko Aholle aloitteen metsäpolitiikan muutostarpeesta.¹⁷⁷

Pääministeri pitikin eturyhmien ja tutkijoiden kanssa yhteisen neuvottelun helmikuun alussa 1994. Keväällä annettiin valtioneuvoston periaatepäätös kestävästä metsätaloudesta, jonka jälkeen maa- ja metsätalousministeriö asetti toimikunnan Eljas Pohtilan puheenjohtolla valmistelemaan yksityismetsälain, metsänparannuslain ja suojametsälain uudistamista.

Toimikunnan mietintö valmistui useine eriävine mielipiteineen lokakuussa 1995. Sitä seurasi pitkä lisävalmistelu ministeriön metsäosastossa. Metsälaki ja laki kestävästä metsätalouden rahoituksesta vastaavine asetuksineen astuivat voimaan vuoden 1997 alussa. Vähän myöhemmin tuli voimaan maa- ja metsätalousministeriön päätös metsälain soveltamisesta yksityiskohtaisine ohjeineen.

Uusien metsälakien sanoma

Uuden metsälain ”tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään”. Sanonnan muotoilussa kiinnittää huomiota, että taloudellinen ja ekologinen kestävyys kuvaillaan myös rinnakkaisilla selityksillä, mutta sosiaaliselle kestävyydelle ei anneta lisämääreitä! Sosiaalinen kestävyys lisättiin lakiin ministeriön jatkovalmistelussa – tutkijat olivat jo ehtineet kritiikoida sen puuttumista toimikunnan mietinnöstä.⁴⁴

Metsälaki koskee nyt kaikkien omistajaryhmien metsiä, mikä on uutta Suomen itenäisyyden ajan metsälakeissa. Kun aiempi yksityismetsälaki pyrki estämään metsän hävityksen taloudellisessa mielessä, niin sen ei kuitenkaan katsottu tähtävän edes laajemmin puuntuotannolliseen tai taloudelliseen kestävyYTEEN. Taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys ovat lain tarkoituksena uutuuksia.

Taloudellista kestävyyttä tuetaan pääosin entisen yksityismetsälain keinoin: metsänkäyttöilmoitus on tehtävä etukäteen, kasvat- ja uudistushakkuita säädellään ja metsänomistajalla on velvollisuus aikaansaada kehityskelpoinen taimikko päätehakkuun jälkeen. Aiemman metsän rauhoituksen sijasta metsälain vastaisesta menettelystä voi nyt seurata sakkoja tai enintään kaksi vuotta vankeutta.

Metsälaki luettelee metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi lähteet, purot, norot, lammet, korvet, lehtolaikut, kangasmetsäsaarekkeet soilla, rotkot ja kurut, jyrkänteet, hietikot, kallioliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat. Niitä koskevat toimenpiteet tulee tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet

säilyttävällä tavalla ekologisesti kestävä metsätalouden tukemiseksi.

Jos elinympäristöjen säilyttämisestä syntyy vähäistä suurempia taloudellisia menetyksiä, metsäkeskuksen tulee metsälain toimenpajanijana hakemuksesta myöntää lupa toimenpiteiden tekemiseksi siten, että menetys jää vähäiseksi. Metsänomistajalle aiheutuvat ”vähäistä suuremmat lisäkustannukset ja taloudelliset menetykset” voidaan rahoittaa ympäristötukena valtion rahoista metsätalouden rahoituslain perusteella. Sama laki tukee myös metsäluonnon hoitohankkeiden suunnittelua ja toteutusta.

Metsälaki tukee sosiaalista kestävyttä edellyttämällä, että metsäkeskus on alueellista tavoiteohjelmaa laatiessaan ”yhteistyössä alueen metsätaloutta edustavien ja muiden tarpeellisten tahojen kanssa”. Tämä kehoitus vel-

voittaa kansalaisten osallistumisen laajentamiseen metsäsuunnittelussa. Metsätalouden rahoituslaki puolestaan tukee sosiaalista kestävyttä rahoittamalla työllisyystoinä nuoren metsän hoitoa ja energiapuun korjuuta.

Laissa kestävä metsätalouden rahoituksesta osoitetaan valtion rahoitusta avustuksena ja lainana toimenpiteisiin, joilla edistetään metsien kestävä hoitoa ja käyttöä metsälain mukaisesti. Puuntuotannon kestävyttä rahoituslaki tukee seuraavissa työlajeissa: metsänuudistaminen, kulutus, nuoren metsän hoito, energiapuun korjuu, metsänterveyslannoitus, kunnostusojitus sekä metsätien tekeminen. Työlajeissa on aiempaan metsänparannuslakiin nähden vain vähäisiä muutoksia.

Aiempaan metsänparannuslakiin nähden uutta rahoituslaissa on metsäluonnonhoidon



Muun muassa puronotkoihin, lähdepaikkoihin, jyrkänteille ja vetisille soille on aikojen saatossa muodostunut oma, usein pitkälle erikoistunut lajistonsa. Metsälaki pyrkii turvaamaan tällaisten luonnontilaisina pysyneiden elinympäristöjen, avainbiotooppien, ominaispiirteiden säilymisen rajoittamalla niiden käsittelyä.

rahoitus tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöihin ja kartoitukseen, maisemanhoitoon, ojituksen ennallistamiseen ja vesistöhaittojen estämiseen sekä muihin vastaviin töihin.

Miten pelaajat ja pelikenttä ovat muuttuneet?

Perinteisesti maa- ja metsätalousministeriö on ollut melko suvereeni valtiovallan pelaaja metsäpolitiikan pelikentällä. Metsäosaston ohella maatalousyksiköillä on ollut tärkeä välillinen osa. Maatalouden metsätalouteen nähden korkeat tukipalkkiot ovat kohdentaneet maatilojen resurssit kysyntään nähden virheellisesti, ja maanhankintalailla on estetty maakiinteistöjen vapaa kauppa.

Metsien suojelua on toteutettu 1980-luvun puolivälistä alkaen eniten valtioneuvoston hyväksymillä suojeluohjelmilla. Laajenevan metsänsuojelun tavoitteet ja rahoitus tulivat 1990-luvun alkupuoliskolla keskeisiksi ongelmiksi. Metsänsuojelun ja työllisyyden rahoitustoimikunta ehdotti vuonna 1996 metsänsuojelun painopisteen siirtämistä Etelä-Suomeen ja suojeluohjelmien toteutusajan pidentämistä vuoteen 2015.^{122, 158}

Vuoden 1997 alusta voimaan tulleessa luonnonsuojelulaissa tähdätään luontotyyppien ja luonnonvaraisten eliölaajien suotuisaan suojelutason saavuttamiseen ja säilyttämiseen muun muassa lisäämällä metsien suojelua. Viimeksi näin on tapahtunut ympäristöministeriön laatiessa ehdotusta EU:n Natura 2000 -verkostoksi. Ympäristöministeriö onkin perustamisestaan (1983) alkaen muodostunut yhdeksi keskeiseksi metsäpolitiikan toimijaksi.

Ulkoministeriö osallistuu maa- ja metsätalous- sekä ympäristöministeriön ohella aktiivisesti kansainvälisen metsäpolitiikan harjoittamiseen. Rion vuoden 1992 sopimusten seuranta ja toimeenpano YK:n kestävän kehityksen komission valvonnassa ja EU:n metsä-

politiikka sekä kehitysyhteistyön metsäkysymykset ovat näkyvimpiä ulkoministeriön toimialan metsäpolitiikassa.

Metsäverojärjestelmä uudistettiin 1993. Metsänomistajien tuli siirtyä uuteen puun myyntitulojen verotukseen joko heti tai 13 vuoden siirtymäajan jälkeen vuonna 2006. Pelättyä puuntarjonnan supistumista ei ole tapahtunut (luku 5.3.2). Valtiovarainministeriö on tätä kautta, mutta myös hallituksen tulo- ja menoarvion keskeisenä valmistelijana, merkittävä metsäpolitiikan harjoittaja. Tästä on saatu 1990-luvulla konkreettista tuntumaa metsänhoidon ja metsänparannuksen sekä metsäntutkimuksen rahoituksen mittavana vähentämisenä.

Euroopan yhdentymiskehityksen myötä jouduttiin tarkistamaan maamme kilpailupolitiikkaa, minkä seurauksena valtakunnallisista hintasuositussopimuksista on jouduttu luopumaan. Sallittuja ovat vain yhtiökohtaiset näkemykset maakunnallisista hintaodotuksista. Nämä ovat askeleita kilpailua lisäävään suuntaan, mutta monet kilpailun esteet ovat edelleen jäljellä. Kauppa- ja teollisuusministeriö on tärkeä metsäpolitiikan toimija paitsi tätä kautta, myös vaikuttamalla puun energia- ja teollisuuskäyttöön sekä alan tutkimusrahoitukseen.

Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos ovat myös ajoittain näkyneet pelikentällä. Suomen Pankillakin oli vielä 1970-luvulla näkyvä rooli.^{23, 155} Etenkin 1990-luvulla valtiovallan pelaajien lukumäärä metsäpolitiikan kentällä on lisääntynyt ja eriytynyt.

Metsäpolitiikan pelaajien lisäys on tuonut mukanaan myös pelikentän muutoksen: EU Euroopan, YK koko maailman ja metsätuotteiden markkinat kansainväliset asiakkaat. Markkinoiden rooli on 1990-luvulla korostunut hallitusten välisen ja valtiojohtoisen metsäpolitiikan rinnalla.

Hallitus asetti kansainvälisen metsäpolitiikan erääksi ulkopolitiikan painoalaksi heti

Rion konferenssin jälkeen. Sitä varten perustettiin edellä esiteltyjä viittä ministeriötä edustava ministeriryhmä pääministerin johdolla ja vastaava ulkoministeriön vetämä virkamiestyöryhmä sekä erityinen kansainvälisen metsäpolitiikan neuvottelukunta. Tällä järjestelyllä osallistuttiin Rion seurantaprosesseihin.⁷³

Markkinoinnin ja kilpailun vuoksi nähtiin tarpeelliseksi metsäsertifioinnin kehittäminen vapaaehtoiseksi markkinapohjaiseksi kestävänsä metsätalouden edistämiskeinoksi.¹²⁵ Metsäsertifioinnin toteuttamiseksi laadittiin metsälö-, metsänhoitoyhdistys- ja metsäkeskuskohtaiset kriteerit¹⁵ (luku 2.4.3). Järjestelmän toimivuutta testattiin jatkokehittelyä varten käytännön mittakaavassa syksyllä 1997. Julkisen metsäpolitiikan rooli on luoda metsätuotteiden sertifiointin juridiset ja hallinnolliset puitteet. Toimivan sertifiointijärjestelmän ajatellaan olevan markkinavetoinen ja täydentävän metsäpolitiikkaa kestävänsä metsätalouden edistämisessä.

Kansallisen metsäohjelman valmistelussa vuonna 1998 on yhtenä lähtökohtana metsälain edellyttämät metsätalouden alueelliset tavoiteohjelmat. Tätä voidaan pitää historiallisena murroksena kansalliseen keskusjohtoiseen Mera-perinteeseen nähden. Samoin ovat uutta kansalaisille luvatut kuulemistilaisuudet. Ehkäpä olemme Suomessakin vähitellen osallistavan suunnittelun soveltamisessa metsäsektorilla.

Metsäpolitiikan uudet haasteet

Metsäpolitiikan sisältö ja kurssi ovat 1990-luvulla kokeneet historiallisen muutoksen yksipäämääräisyydestä monipäämääräisyyteen. Metsälaiissa ilmaistu Rion hengen mukainen kolmipäämääräisyys – taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys – vaikuttaa edelleen onnistuneelta ja antaa tukevan lähtökohdan sekä kansallisen että kansainvälisen met-

säpolitiikan toimeenpanolle. Olisiko siksi paikallaan pitää pitkä suvantovaihe?

Muutosten kriittinen arviointi kilpailun näkökulmasta, johon liittyy maanhankintalain kumoaminen (1.1.1998), sekä tilanteen peilaaminen metsäteollisuuden ja metsäpolitiikan globalisoitumiskehitystä vasten tuovat esiin kuitenkin joukon uusia haasteita.

Sosiaalinen kestävyys tuli metsälakiin jälkijunassa, joten sen toimeenpanon keinot jäivät alunperin vähiin ja heikkovaikutteisiksi, joskin alueellisten tavoiteohjelmien laadinta tarjoaa kansalaisille entistä parempia osallistumismahdollisuuksia. Rahoituslaki antaa eräitä työllistämistukia, mutta uudet lait eivät tarjoa merkittäviä keinoja metsäsektorin työllisyyden lisäämiseen.

Kioton kansainvälisen ilmastopimuksen toimeenpano velvoittaa EU:n vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjen määrää kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosiin 2008–12 mennessä.⁹⁶ Tässä tulee maamme metsillä olemaan tärkeä rooli, joka ei ole näkynyt tähänastisessa metsäpolitiikassa muuten kuin Helsingin metsäministerikokouksen päätöksissä. Ilmastopimuksen vaikutukset metseen täsmentyvät Argentiinan kokouksessa 1998. Esimerkiksi puun polton tukeminen voi lisääntyä. Samoin voi käydä mekaanisen metsäteollisuuden roolille, koska sen tuotteet sitovat hiiltä pitkäaikaisessa käytössä. Myös selluteollisuus energiaomavaraisena voi saada suotuisan aseman paljon ulkopuolista sähköä vaativiin mekaanisiin massoihin nähden.

Maanhankintalain kumoaminen päätti tilamarkkinoiden julkisen sääntelyn, jolle ei ole ollut taloustieteellistä perustelua. Kilpailu tilamarkkinoilla tulee todennäköisesti lisääntymään,²⁴³ mikä puolestaan edistää pitkävaikutteisten metsäinvestointien entistä nopeampaa realisoitumista metsätilan kauppa- ja vakuusarvoihin. Tämän voidaan päätellä edistävän metsänomistajien investointihalukkuutta ja vähentävän säätelytarvetta.²²²

Valtioneuvoston elinkeinopoliittinen selonteko tarjoaa perustan kansallisen metsäohjelman laadinnalle.²⁴⁸ Sen mukaan elinkeinopoliitiikan (siis myös metsäpolitiikan) on tuettava talouspolitiikan keskeisiä tavoitteita, kuten taloudellista kasvua, työllisyyttä ja valtiontalouden tervehdyttämistä. Ensi sijassa on keskityttävä markkinoiden toimintaongelmien vähentämiseen ja aidon valtion tuesta riippumattoman yrittäjyyden edistämiseen. Samoin katsotaan aiheelliseksi tutkimus- ja kehitystoiminta sekä innovaatiojärjestelmän tukeminen. Valtion panostusta investointivertaisiin strategiaan ei pidetä enää tarpeellisena.

Kilpailuteoriaan ja tilastoaineistoon perustuen on osoitettu puunkorjuupalvelujen markkinoiden puuttuminen sekä korjuupalvelun ja puun paketointi pystykaupoissa.²⁴⁴ Toimitus- ja pystykaupoin myytävien puuerien pitkään jatkunut hintadifferointi on minimoinut metsänomistajien omaehtoisen puunkorjuun sekä pakottanut sahat ja muut ei-integroitunutta teollisuutta harjoittavat yritykset ostamaan tukkeja pystykaupalla. Tämä on vaikeuttanut yritysten kannattavaa toimintaa.¹⁵⁵

Metsänhoitoyhdistyslaki on antanut veroluonteisen tuen yhdistyksille metsänhoito- ja puunkorjuupalvelujen tarjontaa varten. Näin kilpailutilanne on muita potentiaalisia yrittäjiä ajatellen vääristynyt. Lisäksi korjuupalvelujen markkinoiden puute on johtanut liian rasakaaseen konekantaan.²⁴⁴ Vastaavasti metsäkeskukset nauttivat merkittävää julkista tukea metsäsuunnitelmien laadinnan markkinoilla. Suunnittelun ja neuvonnan tukeminen epätäydellisen informaation vähentämiseksi on sinänsä talusteoreettisesti perusteltua, mutta kilpailun esteiden luominen ei sitä ole.

Metsätalouden sisäisinä heikkouksina voidaan siis tunnistaa markkinoiden puute ja kilpailun esteet, päätoimisten yrittäjien vähäisyys, t&k-toiminnan pieni mittakaava sekä innovaatiojärjestelmän kehittymättömyys.⁴³

Vaikka metsätalouden työvoimasta on neljännes työttömänä, ei inhimillisen pääoman vajaakäyttö ole herättänyt vastaavaa kiinnostusta kuin puustopääoman vajaakäyttö. Merkittävää työllisyyden lisäystä voitaisiin saada aikaan etenkin puuteollisuuden jatkojalostusta kehittämällä, mikä ei välttämättä vaatisi raakapuun käytön lisäystä, vaan panostusta yrittämisen esteiden poistamiseen ja innovaatiojärjestelmän kehittämiseen.¹⁷² Suunta-antavien laskelmien mukaan on arvioitu, että jatkojalostuksen kaksinkertaistamisella ja tukkien käytön 10 miljoonan kuutiometrin lisäyksellä voitaisiin luoda 100 000 uutta työpaikkaa.

Valtioneuvosto teki 1997 tärkeän ratkaisun lisätä t&k-rahoitusta 1,5 miljardilla markalla, jolloin tavoitteena on nostaa alan rahoitus 2,9 prosenttiin bruttokansantuotteesta vuoteen 1999 mennessä. Metsätieteitä ei erikseen otettu huomioon rahoituspäätöksessä, mutta myöhemmin osoitettiin metsäklusteritutkimukseen oma, noin 100 miljoonan markan määräraha.

Metsien hakkuumääriin suhteutettuna esimerkiksi Hollannissa, Isossa-Britanniassa, Tanskassa, Belgiassa, Italiassa ja Sveitsissä on metsäntutkijoita 9–30 kertaa enemmän kuin Suomessa. Vaikka metsäntutkimuksemme rahoitus (noin 300 milj. mk/v) kaksinkertaistettaisiin, emme pääsisi lähellekään edellä mainittujen kuuden maan tutkimusintensiiteettiä. Voisimme kuitenkin ohittaa eräitä merkittäviä metsätalousmaita, kuten Ruotsin, Itävallan, Ranskan ja Saksan.⁴³

Lisärahoituksella voitaisiin esimerkiksi perustaa tohtorinkoulutusohjelmia ja tutkia metsäsektorin globalistumisen etuja ja haittoja sekä sosiaalisen ja ekologisen kestävyys- sosioekonomisia perusteita. Myös innovaatiojärjestelmän, jonka tukeminen yhdessä t&k-toiminnan kanssa nähdään hallitusten tärkeimpänä keinona taloudellisen kasvun edistämässä, kehittäminen vaatisi lisäpanos-

tusta.⁴³ Tämä voisi antaa maallemme kilpailuetua.

Investointistrategiasta kilpailu- ja tutkimusstrategiaan

Edellä kuvattuihin haasteisiin voidaan vastata metsäpolitiikan muutoksella. Tällöin ei ole kuitenkaan tarvetta muuttaa peruslinjaa: pyrkimys taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyYTEEN antaa edelleen hyvän perustan sekä kansalliselle että kansainväliselle toiminnalle. Metsäpolitiikan keinoissa on edessä kuitenkin merkittävä uudistus. Perinteinen investointistrategia puuntuotannon lisäämiseksi jää entistä vähäisemmälle huomiolle, kun taas yleisen elinkeinopolitiikan ja metsäsektorin omien heikkouksien vuoksi kilpailupolitiikka ja tutkimus- ja innovaatiopolitiikka nousevat näkyvästi esiin.

Historiallisesti tarkastellen metsäpolitiikka on ollut valtaosin eri pelaajien vaikutusvallan käyttöä oman eturyhmänsä etujen puolesta. Julkisen metsäpolitiikan tehtävä voidaan kuitenkin määritellä seuraavasti: vähentää ja lopulta poistaa ne yhteiskunnalliset hyvinvointimenetykset, joita markkinoiden tai kilpailun puuttuminen sekä epäsuotava tulonjako ja puutteellinen vakauttaminen aiheuttavat.¹⁵⁵ Voidaan siis arvioida, että metsäpolitiikan keinojen muutostarpeeseen on talousteoreettinen perusta.

Toimituskauppapuun hintadiskriminointi, pystykauppojen ja puunkorjuupalvelujen paketointi tulee kilpailulain vastaisena lopet-
taa ja sallia puun hankinta ulkopuolisille yrittäjille. Kilpailuviraston on nyt mahdollista nopeasti toimia, kun kilpailutilanne on hyvin kartoitettu.²⁴⁴ Näiden kilpailun esteiden poistaminen olisi tärkeätä metsänomistajien oman työ- ja konepanoksen käytön lisäämiseksi ja uudentyypisten puunkorjuuketjujen syntymiselle kannolta tehtaalle sekä puuteollisuuden kehittämiseksi.

Kun metsätalouden rahoituslaskia ollaan jo paikkaamassa, ei pitäisi olla henkisiä esteitä myöskään metsälain uusimiselle inhimillisen pääoman vajaakäytön vähentämiseksi. Maanhankintalain kumoaminen antaa mahdollisuuden metsänomistajien vapauttamiselle kasvatus- ja uudistushakkuiden säätelystä.

Metsätalous poikkeaa muista toimialoista siinä, että valtaosalle metsänomistajista metsätulot ovat sivutuloloja. Sivutoiminen metsätalouden harjoittaminen ei kannusta osaamisen lisäämiseen tai innovaatioiden etsimiseen samoin kuin päätoiminen elinkeinon harjoitus. Yrittäjyyden edistämiseksi tarvitaankin metsätalouden erikoispiirteet huomioonottavien uusien yritysmuotojen räätälöintiä.

Sellaisia voisivat olla esimerkiksi metsäyhtymä ja metsäosakeyhtiö. Niiden avulla voitaisiin saada lisää päätoimisia metsätalouden harjoittajia ja laajentaa metsälöiden kokoa. Ne sosisivat erityisen hyvin kuolinpesille ja nykyisille henkilöyhtymille, joiden määrä on lisääntymässä ja jotka ovat passiivisia metsätalouden harjoittajina.¹⁵⁵ Myös metsärahastojen muodostamista on ehdotettu.¹²³

Metsänhoitomaksu tulee poistaa, jolloin kilpailun avauduttua metsänhoitoyhdistykset voivat jatkaa toimintaansa omarahoituksella ja selkeästi MTK:n paikallisina etujärjestöinä. Puunkorjuuseen osallistumista ne voisivat harkita paikallisten olosuhteiden mukaan. Myös muut yrittäjät pääsisivät alalle ilman kilpailun esteitä, mikä virittäisi yritystoimintaa maaseudulla. Metsänhoitomaksun poistamisen edellytyksenä on kilpailun palauttaminen korjuupalvelujen kauppaan. Ellei sitä tehdä, siirtyy myös metsänhoidon palvelujen tarjonta yhtiöiden metsäosastoille.

Tuki metsäsuunnittelulle on sinänsä talousteoreettisesti perusteltua, koska suunnittelu lisää informaatiota, mikä puolestaan tukee kilpailua. Metsäkeskusten monopoli tulee kuitenkin purkaa ja avata kilpailu metsäsuunnittelumarkkinoilla.

Metsäntutkimuksen kehittäminen todelliseksi metsätalouden innovaatiojärjestelmäksi voidaan nähdä toisena merkittävänä metsäpolitiikan uutena aktiivisena keinona kilpailupolitiikan ohella ja ehtona metsätalouden kilpailun vapauttamiseksi. Vaikka Suomi on metsätuotteiden viennin maailmanmahti, niin metsätalouden tutkimusintensiteetti on meillä Euroopan alhaisimpia. Metsäsektorin innovaatiojärjestelmän kehittäminen muihin aloihin nähden vertailukelpoiseksi vaatii vielä paljon kehittämistyötä.^{43, 104}

Julkisen rahoituksen käyttö metsäntutkimukseen on talousteoreettisesti hyvin perusteltua, koska saatavat hyödyt ovat pääosiltaan julkishyödykkeiden kaltaisia. Metsäntutkimuksen asiakkaat ovat valtaosin perheitä ja p&k-yrityksiä, joilla ei ole suuryritysten tavoin resursseja eikä taloudellisia kannustimia t&k-työhön. Metsäsektorin suuryrityksillä on yhteisiä tutkimuslaitoksia ja mittavaa omaa tutkimusta, joten metsäntutkimus on tässä suhteessa aivan eri asemassa esimerkiksi teknillistieteellisen tutkimuksen suhteen, jossa yleensä edellytetään tutkimushankkeille puoleksi yksityistä rahoitusta julkisen lisäksi. Myös Suomen aktiivinen rooli kansainvälisessä metsäpolitiikassa edellyttää kasvavaa panostusta kansainväliseen metsäntutkimukseen.

Puuenergian käytön lisäämisenäkymät ovat polttopuun riittävyden ja kehittyvän korjuuteknologian suhteen hyvät (luku 4.5). Puubiomassan lisääntyvä poltto korvaisi fossiilisia polttoaineita ja vähentäisi hiilidioksi-

dipäästöjä sekä tukisi yrittäjyyttä ja kansainvälisen ilmastopimuksen toimeenpanoa. Lisätyöllisyyttä voisi syntyä 10 000 työvuotta. Tämän muutoksen aikaansaamiseksi tarvitaan siirtymäohjelma, jolla polttoöljyn hinta Suomessa nostettaisiin Ruotsin ja Tanskan tasolle kaksihintajärjestelmällä, mikä turvaisi teollisuuden kilpailukyvyyn. Tällainen ympäristövero olisi vähentämässä negatiivista ulkoisvaikutusta ja olisi siten talousteoreettisesti perusteltu.^{155, 207}

Metsätalouden ja puuteollisuuden yritys-toiminnan kehittämiseksi olisi mahdollista ryhtyä sanoista tekoihin, kun ongelmat on tiedostettu ja osoitettu keskeiset vaikuttavat keinot: kilpailupolitiikka ja tutkimuspolitiikka perinteisen investointistrategian sijaan. Kun uudet metsälait antavat vain vähän tukea sosiaalisen kestävyuden päämäärälle, niin ehdotetulla strategialla voitaisiin tukea sen keskeistä indikaattoria: työllisyyden lisäämistä!

Otsikossa asetettiin kysymys: onko uuden metsäpolitiikan linja oikea? Tähän voidaan vastata, että sen pääsuunta – taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsätalous – on oikea. Metsäpolitiikan keinovalikoima kaipaakin kuitenkin merkittävää muutosta perinteisestä investointistrategiasta kilpailu- ja innovaatiostrategiaan. Kansalaisten arvojen muutosta seuraavan tuloksellisen metsäpolitiikan voidaan ajatella varmistavan osaltaan myös kestävien hakkuumahdollisuuksien hyödyntämistä.

SUOMEN METSÄPOLITIIKAN VIRSTANPYLVÄITÄ 1990-LUVULLA

Harri Hänninen

- 1990 ▲ Keskusmetsälautakunta Tapio eriytti (1.12.1989) yksityismetsälain valvonnan ohjeet ja metsänhoitosuosituksset. Metsänomistajien valinnan vapaus ja päätösvalta lisääntyivät ja metsänhoidon suosituksissa otettiin ensimmäinen askel kohti kokonaisvaltaista luonnonhoitoa.
- 1991 ▲ Metsähallintolainsäädännön uudistus, jossa Metsähallituksen yksityismetsätaloutta koskevat valvonta- ja hallintotehtävät siirrettiin maa- ja metsätalousministeriölle, Metsäkeskus Tapiolle ja metsälautakunnille, luovuttiin uudistamisvakuustalutuksesta ja metsätaloussuunnitelma korvasi erillisen hakkuu- ja uudistussuunnitelman.
▲ Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta voimaan 1.7.1991. Rajoituksia kaadetun puun kesäaikaiselle metsävarastoinnille.
- 1992 ▲ YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssi (UNCED) Rio de Janeirossa: Rion julistus, Agenda 21, metsäperiaatteet, ilmastopimus, biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus.
▲ Tarkistettu Metsä 2000 -ohjelma
- 1993 ▲ Metsäverouudistus voimaan 1.1.1993.
▲ Euroopan II metsäministerikokous Helsingissä Euroopan metsien suojelemiseksi. Euroopan metsien kestävä hoidon ja käytön sekä biologisen monimuotoisuuden säilyttämisen yleisperiaatteet. Rion metsiä koskevat päätökset tuotiin näin alueelliselle tasolle.
- 1994 ▲ Laki Metsähallituksesta voimaan 1.1.1994. Metsähallituksesta tehtiin liikelaitos, ja laissa esitettiin ensimmäistä kertaa metsien monimuotoisuussäännöksiä.
▲ Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö vahvistivat metsätalouden ympäristöohjelman, ja MMM asetti ohjelmalle seurantatyöryhmän vuoden 1997 loppuun saakka.
▲ Valtioneuvoston periaatepäätös metsien kestävä hoidon ja käytön periaatteiden toteuttamiseksi.
▲ Suomi vahvisti biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen hyväksymisen.
▲ Suomi ratifioi Rio de Janeirossa tehdyn ilmastopimuksen.

1994

- ▲ Helsingin metsäministerikokouksen asiantuntijatasen seurantakokous Genevessä, ns. Helsinki-prosessi. Vahvistettiin kuusi yleiseurooppalaista kriteeriä metsien kestäväälle hoidolle ja käytölle sekä niille indikaattorit.
- ▲ Metsäkeskus Tapio julkisti uudet metsänhoitosuositukset yksityismetsille.
- ▲ Suomen kilpailuvirasto tulkitsi solmitun valtakunnallisen puun keskihinta- ja määräsopimuksen rikkovan kilpailunrajoituslakia sallien sille vuoden poikkeusluvan. Myös EFTA:n tutkimuselimen (ESA) kanta oli kielteinen, mutta aluetasolla erikseen neuvoteltavia sopimuksia ei kielletty.

1995

- ▲ Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) voimaan 1.1.1995.
- ▲ Valtioneuvoston periaatepäätös vanhojen metsien suojelusta.
- ▲ Valtioneuvoston periaatepäätös energiapolitiikasta. Bioenergian edistäminen nousee yhdeksi osa-alueeksi.
- ▲ Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyi kuusi kansallista kriteeriä ja niille 165 indikaattoria kestävänsä metsätalouden seuraamiseksi.

1996

- ▲ Laki metsäkeskuksista ja metsätalouden kehittämiskeskuksesta voimaan 1.3.1996.
- ▲ Valtioneuvoston periaatepäätös Pohjois-Suomen vanhojen metsien suojelemisesta.
- ▲ Valtioneuvoston talouspoliittinen ministerivaliokunta hyväksyi jo vahvistettujen luonnonsuojeluohjelmien ja muiden vastaavien veloitteiden kokonaisrahoitusohjelman (3,2 mrd. mk) vuosille 1996–2007.
- ▲ EU:n komissio salli puukauppaan vain yrityskohtaiset neuvottelut puun hintaodotuksista vuoden 1997 alusta lukien viiden vuoden koeajalla.

1997

- ▲ Metsälaki voimaan 1.1.1997.
- ▲ Laki kestävänsä metsätalouden rahoituksesta voimaan 1.1.1997.
- ▲ Luonnonsuojelulaki voimaan 1.1.1997.
- ▲ Hallituksen kannanotto Suomen tavoitteiksi EU:n metsästrategiaksi liittyen EU:n parlamentin esitykseen laatia EU:lle yhteinen metsästrategia ns. Thomasin raportin pohjalta.
- ▲ Metsien sertifiointitoimikunnan mietintö metsäsertifioinnin toteutusjärjestelmän kehittämisestä Suomessa.
- ▲ Metsäsertifioinnin standardityöryhmän ehdotus sertifiointijärjestelmäksi Suomessa.
- ▲ Maa- ja metsätalousministeriön raportti Suomen kestävänsä metsätalouden kriteereistä ja indikaattoreista metsätalouden tilan kuvaajina.
- ▲ Valtioneuvoston talouspoliittinen ministerivaliokunta hyväksyi periaatteet valtion omistuksessa olevien metsämaiden hallinnan keskittämiseksi pääsääntöisesti Metsähallitukselle mm. vahvistettujen luonnonsuojeluohjelmien toteuttamiseksi vuosina 1997–2007.
- ▲ Valtioneuvoston energiapolitiittinen selonteko eduskunnalle. Bioenergian, erityisesti puun, energiakäyttöä pyritään lisäämään tuntuvasti vuoteen 2025 mennessä.
- ▲ Maa- ja metsätalousministeriö käynnisti ”Nuoren metsän hoidon” kampanjan vuosiksi 1997–2002.
- ▲ Puutavaranmittauslakiin lisättiin säännökset tehdasmittauksesta (1.3.1997), mikä merkitsi mahdollisuutta siirtyä puutavaran mittauksessa yhteen, vain tehtaalla tapahtuvaan mittaukseen.

1997

- ▲ YK:n ilmastopöytäkirjaan liittyen laadittiin Kioton pöytäkirja, jossa teollisuusmaat sitoutuivat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään keskimäärin 5 prosenttia (Eurooppa 8 %) vuoden 1990 tasosta vuosiin 2008–12 mennessä.
- ▲ YK:n kestävän kehityksen toimikunnan (CSD) alainen hallitusten välinen metsäpaneeli (IPF) julkaisi toimenpide-ehdotukset kestävän metsätalouden edistämiseksi. Perustettiin hallitusten välinen metsäfoorumi (IFF) tukemaan ehdotusten toimeenpanoa ja seuraamaan kestävän metsätalouden edistymistä.

1998

- ▲ Laki oikeudesta hankkia maa- ja metsätalousmaata kumottiin 1.1.1998.
- ▲ Metsänhoitoyhdistyslain uudistus.
- ▲ Ensimmäiset Metsätalouden alueelliset tavoiteohjelmat valmistuvat.
- ▲ Valtioneuvoston päätös Suomen Natura 2000 -esityksestä.
- ▲ Euroopan III metsäministerikonferenssi Lissabonissa. Kokouksessa pääkysymyksenä ovat metsien ja metsätalouden sosioekonomiset vaikutukset.
- ▲ Kansallinen metsäohjelma. Rion sopimuksen mukainen maaraportti, jossa linjataan kansalliset tavoitteet metsäpolitiikalle.

1999

- ▲ EU:n komission esitys EU:n metsästrategiaksi.
- ▲ Yhteismetsälain uudistus.
- ▲ YK:n kestävän kehityksen toimikunnan mahdollinen päätös kansainvälisen metsäso-
pimuksen neuvotteluprosessin käynnistämiseksi.

2.4.3 Metsäsertifiointi

Raija-Riitta Enroth

Tropiikin metsäkato sertifiointin taustalla

Metsäsertifikaatti on riippumattoman osapuolen myöntämä todistus siitä, että metsiä on hoidettu ja käytetty kestävyiden periaatteiden mukaisesti. Metsien hoidon, hakkuiden ja puun metsäkuljetusten tulee vastata edeltäkäsien asetettuja ekologisia, taloudellisia ja sosiaalisia kriteerejä.

Ajatus metsien sertifiointista on syntynyt tällä vuosikymmenellä tropiikin metsäkadon edetessä. On havaittu, että boikotoimalla trooppisen puun tuontia ei voida estää maailman metsäpinta-alan vähenemistä eikä metsäluonnon köyhtymistä tai tuhoutumista. Kun markkinat häviävät, jäljellä olevat luonnonmetsät muuttuvat esimerkiksi kumipuuviljelmiksi tai muiden myytävissä olevien tuotteiden tuotantoalueiksi. Erityisesti ympäristöjärjestöt ovat olleet keskeisiä vaikuttajia sertifiointiajattelun leviämässä.

Metsäsertifiointissa on tällä hetkellä käytössä kaksi järjestelmää: metsätalouden ympäristönäkökohtia korostava FSC-järjestelmä (*Forest Stewardship Council*) ja yleisiin johtamis-, laatu- ja ympäristötoimintoihin pohjautuvat ISO-järjestelmät (9 000 ja 14 000). Järjestelmät ovat toisiaan täydentäviä. Lisäksi Euroopan unionissa on kehitteillä EMAS-järjestelmän (*Eco-Management and Audit Scheme*) metsäsovellutus.¹²⁵

Sertifiointi vai alkuperämerkintä?

Vaihtoehtoksi sertifiointille on esitetty merkintää puun alkuperämaasta. Etenkin metsänomistajat monessa Euroopan maassa näkevät, että kehittyneet metsälait takaavat metsien kestävä hoidon ja käytön, joten alkuperämerkintä riittää. Alkuperämerkkihankkeita on vireillä ainakin Isossa-Britan-

niassa, Ranskassa, Itävallassa ja Saksassa. Esimerkiksi Saksassa kehitteillä olevan alkuperämerkin iskulause on ”Puuta kestävästi hoide-
tuista metsistä – saksalaisista metsistä”.

Kauppapolitiikan kannalta alkuperämerkinnät ovat ongelmallisia. Kansainväliset kauppasäännöt edellyttävät, että koti- ja ulkomaisten tuotteiden kesken on noudatettava syrjimättömyyden periaatetta ja muista maista tuotavia tuotteita on kohdeltava tasapuolisesti. Alkuperämaamerkintä voi antaa kuluttajille perusteettoman kuvan tuotteiden suhteellisesta paremmuudesta muihin tuotteisiin nähden ja saattaa suosia kotimarkkina-tuotantoa. Merkintää eivät voi myöskään ulkopuoliset hakea, joten merkinnästä voi tulla kaupan este. Metsäsertifiointi on sen sijaan kaikille avoin järjestelmä, joka on tasapuolinen eri maiden tuottajille ja kauppiaille.

Maat, jotka ovat riippuvaisia metsäteollisuustuotteiden viennistä, ja maat, joissa oma metsäteollisuus on pääosin kotimarkkinateollisuutta, eroavat selvästi asennoitumisessaan sertifiointiin. Viejämaissa nähdään sertifiointi keinona todentaa kestävä metsätalous ja siten varmistaa markkinoille pääsy. Sertifiointia pyrkivätkin aktiivisesti kehittämään Kanada ja Pohjoismaat. Alkuperämerkintä riittäisi metsäteollisuuden viennistä riippumattomissa maissa sekä metsänomistajille että metsäteollisuusyrityksille. Kuluttajille se ei välttämättä näissäkään maissa riittäisi.

Keino viestiä markkinoilla kestävästä metsätaloudesta

Sertifiointin lähtökohtana on siis pyrkiä maailmanlaajuisesti edistämään kestävää metsätaloutta. Suomessa sertifiointin toteuttamista pohtinut toimikunta päätyi mietinnössään siihen, että metsäsertifiointia tarvitaan meilläkin.¹²⁵ Suomessa sertifiointia kuitenkin tarvitaan ensisijaisesti markkinoinnin välineenä, ei kestävyiden takia. Metsälait ja

niiden valvonta turvaavat useiden mielestä jo kestävyuden.

Sertifiointia pidetään kustannustehokkaimpana keinona kertoa markkinoilla, että metsiämme hoidetaan ja käytetään vastuullisesti. Vaaditaanko sitten markkinoilla sertifioitua puuta? Suomen metsäteollisuustuotteista valtaosa viedään EU-maihin, joissa asiakkaille ja kuluttajille ympäristöasiat ovat tulleet tärkeiksi. Esimerkiksi Saksassa sanomalehtien kustantajat ovat ilmoittaneet, että ne tulevaisuudessa painottavat ekologisia kriteereitä paperiostoja tehdessään. Myös kuluttajat ovat huolestuneita ympäristön tilasta. Luonnonmukaisuutta metsänhoidossa pidetään tärkeänä, vaikka metsistä ja metsänhoidosta ei tiedetä kovin paljon.

Tällä hetkellä näyttää siltä, etteivät teolliset asiakkaat tai kuluttajat ole kovin halukkaita maksamaan lisähintaa sertifioituista tuotteista. Sertifioinnista saattaa kuitenkin vähitellen tulla markkinoille pääsyn ehto ympäristötietoisilla Euroopan markkinoilla.

Lisäksi kilpailijamaamme, esimerkiksi Ruotsi ja Kanada, pyrkivät aktiivisesti saamaan aikaan omalle metsätaloudelleen sertifiointijärjestelmän. Kanadaan on kehitetty standardisointijärjestön myötävaikutuksella ISO-pohjainen järjestelmä kestäväälle metsätaloudelle. Ruotsissa metsäyhtiöiden metsille myönnettiin FSC-sertifiointi vuonna 1998. Sertifioinnin piiriin tuli näin lähes puolet Ruotsin metsistä. Markkina- ja kilpailunäkökohdat puoltavat siis sertifiointia Suomessakin.

Toteutuuko sertifiointi?

Sertifiointi on vapaaehtoinen järjestelmä. Vapaaehtoisuus on tulkittu siten, että kriteerit voivat olla lakisäätteisiä tiukemmat. Toteutuakseen sertifiointi edellyttää, että metsänomistajat ovat halukkaita sertifioimaan tuottamansa puun. Sertifiointia tunnetaan erittäin vähän ja kustannusten pelätään olevan suurempia kuin

hyötyjen, joten sertifiointiin suhtaudutaan varauksellisesti. Kun lisähintaa ei todennäköisesti saada, on korostettu, että sertifiointi ei saa aiheuttaa suuria kustannuksia metsänomistajalle. Ruotsissa yksityismetsänomistajat jättäytyivät FSC-sertifioinnin ulkopuolelle.

Suomeen suunnitteilla oleva ryhmäsertifiointi metsäkeskuksen tai metsänhoitoyhdistyksen toimialueen tasolla alentaa kustannuksia pinta-alayksikköä tai hakattua kuutiometriä kohti verrattuna tilakohtaiseen sertifiointiin.¹⁵ Eri intressiryhmien yhdessä sopimat sertifiointikriteerit ovat vasta kokeiltavina, eikä niiden aiheuttamia epäsuoria kustannuksia voi vielä laskea. Selvää kuitenkin on, että jos hakkuualueelle joudutaan jättämään entistä enemmän puuta, tai alueita suljetaan kokonaan hakkuiden ulkopuolelle, tai lisätään metsänhoitoa, tämä alentaa puuntuotannon taloudellista tulosta. Alueellisessa sertifioinnissa lisävaatimukset koskevat kuitenkin vain osaa metsänomistajista.

Kansantalouden tasolla puuntuotantomahdollisuuksien alenemisen aiheuttamia kustannuksia tarkasteltaessa on syytä muistaa, että kustannukset ovat ”teoreettisia”, koska metsien kestäviä hakkuumahdollisuuksia ei ilman sertifiointiakaan täysimääräisesti hyödynnetä.

Eri tutkimukset osoittavat, että eurooppalaisten kuluttajien ja asiakkaiden ympäristötietoisuus ei ole ohimenevä muoti-ilmiö. Kehitysuuntana on, että kasvava osa kuluttajista haluaa ostaa luotettavia laatutuotteita. Sertifiointi on tae siitä, että tuotteeseen käytetty raaka-aine on peräisin kestävästi hoidetuista metsistä.

Vaikka sertifioidun raakapuun määrä markkinoilla on toistaiseksi marginaalinen eikä sertifioinnilla ole suurta merkitystä markkinoinnissa, on todennäköistä, että sertifiointi yleistyy. Suomen kannalta sertifiointi lisäisi tiedottamisen uskottavuutta ja rakentaisi myönteisiä mielikuvia yritys- ja maatasolla.

3 METSÄVARAT JA NIIDEN OMISTUS

3.1 Metsien omistus

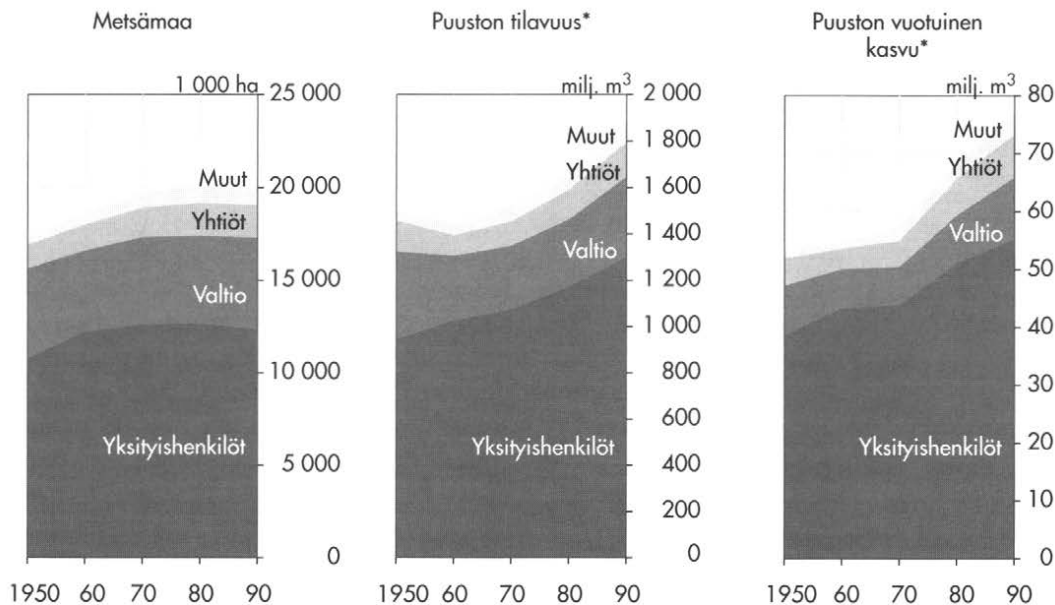
Pekka Ripatti

3.1.1 Metsävarat omistajaryhmittäin

Yksityis- ja valtionmetsien perusjako juontaa juurensa asutushistoriasta. Yksityishenkilöt omistavat suurimman osan Etelä-Suomen metsistä, valtio puolestaan syrjäiset metsämaat Pohjois- ja Itä-Suomesta. Metsäyhtiöt ovat hankkineet metsäomaisuutensa pääosin

ostoina yksityishenkilöiltä 1700- ja 1800-luvuilla. Lisäksi kunnat ja yhteisöt, lähinnä seurakunnat ja yhteismetsät, omistavat jonkin verran metsämaata.

Suomen metsämaan pinta-ala oli runsaat 17 miljoonaa hehtaaria 1950-luvun alussa (kuva 3.1). Metsämaalla tarkoitetaan sellaista metsätalousmaata, jolla vuotuinen puunkasvu on vähintään yksi kuutiometri hehtaaria kohden. Lähinnä metsänparannuksen, esimerkiksi soiden ojituksen, vuoksi metsämaan pinta-ala lisääntyi 1990-luvun alkuun mennessä yli 20 miljoonaan hehtaariin. Metsä-



*Käsittelee metsä- ja kitumaalla olevan puuston.

Kuva 3.1. Metsämaan, puuston tilavuuden ja vuotuisen kasvun kehitys omistajaryhmittäin 1950–90 (Lähde: Metla, valtakunnan metsien inventointitiedot).

pinta-ala lisääntyi kaikissa omistajaryhmissä, yksityishenkilöillä kuitenkin selvästi eniten.

Yksityismetsien osuus koko maan metsäpinta-alasta kasvoi 1950- ja 1960-luvuilla, minkä jälkeen se on 1990-luvulle tultaessa lievästi vähentynyt metsämaan myyntien vuoksi. Valtion omistuksessa oli 1950-luvun alussa lähes 30 prosenttia Suomen metsistä. Asutus- ja toimenpiteiden vuoksi valtion osuus väheni kuitenkin jo 1950-luvulla neljännekseen, millä tasolla se on edelleenkin. Yhtiöiden metsäpinta-alaosuus on kasvanut tasaista vauhtia viime vuosikymmenien aikana ollen nyt lähes kymmenesosa koko maan metsäpinta-alasta. Muiden omistajien metsäalaosuus on yli kaksinkertaistunut noin viiteen prosenttiin 1950-luvun alun jälkeen. Tähän on ollut syynä kuntien metsämaan ostot ja yhteismetsien muodostaminen valtion metsistä.

Metsien puuston kokonaistilavuus on lisääntynyt 1950-luvun alun jälkeen 1990-luvulle tultaessa noin 400 miljoonalla kuutiometrillä runsaaseen 1 900 miljoonaa kuutiometriin. Tosin vielä 1950-luvulla puuston kokonaistilavuus väheni kasvua suuremman poistuman vuoksi, mikä johtui varsinkin maan pohjoisosissa tehdyistä laajoista uudistushakkuista. Sen sijaan 1960-luvulla ja sen jälkeen puuston kokonaistilavuus on tasaisesti lisääntynyt. Aluksi se johtui nuorten metsiköiden kasvun lisäyksestä, metsänparannuksella aikaansaadusta kasvun lisäyksestä ja 1970-luvun puolivälin jälkeen kasvua pienemmästä poistumasta.⁹⁴

Puuston kokonaistilavuudesta on yksityismetsissä noin kaksi kolmasosaa, mikä on selvästi enemmän kuin niiden metsäpinta-alaosuus. Valtion metsissä tilanne on päinvastainen: osuus puuston kokonaistilavuudesta (18 %) on vähemmän kuin osuus metsäalasta (25 %). Yhtiöiden metsien osuus puuston kokonaistilavuudesta on vajaa kymmenesosa ja kuntien sekä yhteisöjen noin viisi prosenttia, mitkä vastaavat niiden metsäalaosuuksia.

Yksityismetsillä keskeinen rooli puuntuotannossa

Vielä 1950-luvun alussa puuston vuotuinen kasvu oli noin 54 miljoonaa kuutiometriä, mutta 1990-luvun alussa se oli jo noin 75 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Metsänparannuksella ja metsänhoidolla aikaansaatu kasvun lisäys oli erityisen nopeaa 1970- ja 1980-luvuilla. Omistajaryhmittäin tarkasteltuna puuston vuotuisen kasvun osuudet ovat seuraavat: yksityiset runsaat 70 prosenttia, valtio noin 14 prosenttia, yhtiöt lähes kymmenen prosenttia ja kunnat sekä yhteisöt loput viisi prosenttia.

Puuston kasvun osuus on siis yksityishenkilöiden metsissä selvästi suurempi kuin heidän pinta-alaosuutensa edellyttäisi. Tämä johtuu ennen kaikkea siitä, että yksityismetsät sijaitsevat pääosin Etelä-Suomessa, viljalla ja ilmasto-oloiltaan edullisimmilla alueilla. Yksityismetsät muodostavatkin Suomen metsävarojen hyödyntämisen perustan tuottaen vuosittain noin 80 prosenttia metsäteollisuuden käyttämästä kotimaisesta raaka-aineesta.¹²⁹

3.1.2 Metsänomistuksen muuttuminen

Omistajaryhmien väliset muutokset

Metsänomistuksen rakenteessa tapahtuu kahdenlaisia muutoksia: toisaalta pääomistajaryhmien – yksityishenkilöt, valtio, yhtiöt ja muut – välisiä muutoksia, toisaalta ryhmien sisäisiä muutoksia. Omistajaryhmien väliset muutokset tapahtuvat pääosin kaupoilla metsämaamarkkinoilla. Ryhmien sisäistä muutosta tapahtuu lähinnä yksityismetsänomistuksessa, joka muuttuu, kun taustaltaan ja asemaltaan erilaisia henkilöitä tulee metsänomistajiksi perintöjen ja kauppojen välityksellä.

Vuosina 1979–97 metsämaamarkkinoita säädeltiin maanhankintalain avulla. Sen mukaan metsämaan kaupat olivat sukulaiskauppoja lukuunottamatta luvanvaraisia: paikallisilla maanviljelijöillä oli etuosto-oikeus metsiin. Metsämaamarkkinat ovatkin olleet vähäiset ja esimerkiksi vuosina 1982–87 kaupan kohteena oli vuosittain vain runsas prosentti koko maan metsäpinta-alasta.²⁵⁴ Markkinat ovat kuitenkin todennäköisesti pirstymässä, koska vuoden 1996 helmikuusta lähtien metsämaan kauppojen luvanvaraisuus lakkautettiin suurimmassa osassa maata ja vuoden 1998 alusta maanhankintalaki kumottiin koko maassa.

Jos metsämaan ala ei lähitulevaisuudessa muutu, lisääntynyt tai supistunut, ja metsämaamarkkinoilla tapahtuvat muutokset noudattavat maanhankintalain voimassaoloa edeltäneen ajanjakson suuntaista kehitystä, yksityismetsien pinta-alam voidaan arvioida vähenevän vuosittain noin 15 000 hehtaarilla. Nämä metsät siirtyvät yhtiöiden omistukseen. Valtion ja kuntien sekä yhteisöjen omistus säilyy nykytasolla. Vuoteen 2020 mennessä yksityismetsien pinta-ala vähenee siten 12,4 miljoonasta hehtaarista noin 12,0 miljoonaan hehtaariin ja yhtiöiden metsäpinta-ala lisääntyy 1,7 miljoonasta hehtaarista noin 2,1 miljoonaan hehtaariin.

Yksityismetsänomistusrakenteen kehitys

Yksityismetsät jakautuvat noin 300 000 vähintään viiden hehtaarin suuruisen yksityismetsälön kesken. Metsälöt ovat keskimäärin 30 vuotta saman omistajan hallussa, joten vuosittain vaihtuu noin 10 000 metsälön omistusoikeus. Joka neljännessä omistajanvaihdoksessa metsälö ositetaan keskimäärin kolmeen osaan, jolloin myös metsälöiden korakeranke muuttuu.

Log-lineaaristen mallien avulla voidaan samanaikaisesti tarkastella useita yksityismet-

sänomistuksen rakennetekijöitä ja niiden riippuvuussuhteita.¹⁹⁰ Tällaisten mallien avulla on laadittu yksityismetsänomistuksen rakenne-ennuste vuoteen 2020 saakka. Ennuste perustuu Metsäntutkimuslaitoksen koko maan kattaviin metsänomistaja-aineistoihin vuosilta 1975 ja 1990. Mallien avulla ennustetaan keskeisten metsänomistajakuntaa kuvaavien tekijöiden, kuten metsätilanomistajien, tilan ulkopuolella asuvien, vähintään 60-vuotiaiden ja naismetsänomistajien, yhteisomistustilojen sekä 5–20 hehtaarin metsälöiden lukumäärä- ja metsäalaosuuksien kehitystä.

Puolet metsätiloista autioita vuonna 2020?

Tutkimuksissa metsänomistajat on vakiintuneesti luokiteltu joko maanviljelijöiksi tai metsänomistajiksi. Maanviljelijöiksi on luokiteltu aktiivi- ja eläkeläisviljelijät ja muut metsätilanomistajiksi. Vuosina 1975–90 metsätilanomistajien osuus kasvoi runsaasta kolmanneksesta yli puoleen ja heidän osuutensa yksityismetsien pinta-alasta kasvoi vajaasta kolmanneksesta 44 prosenttiin (taulukko 3.1). Ennusteen mukaan muutosvauhti selvästi hidastuu, ja vuonna 2020 metsätilanomistajia on runsaat kaksi kolmasosaa metsänomistajista, jolloin he omistavat 57 prosenttia yksityismetsien pinta-alasta.

Omistajanvaihdosten ja muuttoliikkeen vuoksi yhä suurempi osa metsänomistajista asuu tilansa ulkopuolella. Vuonna 1975 vain 29 prosenttia metsänomistajista asui tilansa ulkopuolella, mutta viisitoista vuotta myöhemmin tällaisia metsänomistajia oli jo 41 prosenttia. Metsäalasta tilan ulkopuolella asuvien osuus oli vuonna 1990 noin kolmannes. He siis omistivat keskimääräistä pienempiä metsälöitä kuin tilalla asuvat metsänomistajat. Ennusteen mukaan muutosvauhti hidastuu ja vuonna 2020 tilan ulkopuolella asuu metsänomistajista noin puolet. He

omistavat tällöin noin 40 prosenttia yksityismetsien pinta-alasta.

Metsänomistajakunta ikääntyy

Vuosina 1975–90 metsänomistajien keski-ikä nousi yhdellä vuodella 54 vuoteen. Merkittävää on kuitenkin iäkkäiden, vähintään 60-vuotiaiden, metsänomistajien osuuden kasvu. Viidessätoista vuodessa heidän osuutensa kasvoi vajaasta kolmanneksesta 37 prosenttiin. Yksityismetsien pinta-alasta vähintään 60-vuotiaiden metsänomistajien osuus kasvoi 31 prosentista 34 prosenttiin. Ennusteen mukaan iäkkäiden metsänomistajien osuus kasvaa jatkossakin samalla vauhdilla ja vuonna 2020 lähes joka toinen metsänomistaja on vähintään 60-vuotias. Tällöin heidän omistuksessaan on 39 prosenttia yksityismetsien pinta-alasta.

Yhteisomistustilojen eli perikuntien ja yhtymien osuus kasvoi 16 prosentista vajaaseen neljännekseen vuosina 1975–90 ja tällaisten tilojen hallinnassa oleva metsäalaosuus kasvoi vajaasta viidenneksestä neljäsosaan. Ennusteen mukaan muutosvauhti selvästi hidastuu ja vuonna 2020 yhteisomistustilojen osuus niin metsälöiden lukumäärästä kuin yksityismetsien pinta-alastakin on kolmannes.

Metsänomistajien ikääntyminen heijastuu myös naismetsänomistajien osuuden kasvuna, sillä naiset elävät keskimäärin seitsemän vuotta pidempään kuin miehet.¹³⁸ Vuosina 1975–90 naisten osuus metsänomistajista kasvoikin 17 prosentista runsaaseen neljännekseen ja heidän omistamansa metsäalaosuus kasvoi 16 prosentista neljännekseen. Ennusteen mukaan muutosvauhti jonkin verran hidastuu ja vuonna 2020 naisia on runsaat 40 prosenttia metsänomistajista, jolloin he omistavat runsaan kolmanneksen yksityismetsistä. Todellisuuudessa naisten osuus on kuitenkin suurempi, koska noin 40 prosenttia metsälöistä on puolisoitten yhteisessä omistuksessa.

Vuonna 1975 noin puolet metsälöistä oli 5–20 hehtaarin kokoisia, mutta niiden osuus yksityismetsien pinta-alasta oli vain 17 prosenttia. Viisitoista vuotta myöhemmin tällaisia pienmetsälöitä oli edelleenkin noin puolet.

Taulukko 3.1. Yksityismetsänomistuksen rakennetta kuvaavia tietoja vuosina 1975 ja 1990 sekä ennuste rakennekehityksestä vuosille 2005 ja 2020.¹⁹⁰

	Vuosi			
	1975 % metsänomistajista tai metsälöistä	1990	2005	2020
Metsätilanomistajia	37 (31)	52 (44)	60 (50)	68 (57)
Vähintään 60-vuotiaita	32 (31)	37 (34)	41 (37)	46 (39)
Yhteisomistustiloja	16 (19)	24 (25)	29 (28)	34 (32)
Naisia	17 (16)	28 (25)	35 (30)	43 (36)
Tilan ulkopuolella asuvia	29 (25)	41 (34)	46 (36)	51 (39)
5–20 hehtaarin metsälöitä	49 (17)	49 (19)	49 (20)	48 (21)

let, mutta niiden osuus yksityismetsien pinta-alasta oli kasvanut lähes viidennekseen. Ennusteen mukaan 5–20 hehtaarin metsälöitä on vuonna 2020 edelleenkin noin puolet, jolloin kokoluokan osuus yksityismetsien pinta-alasta on 21 prosenttia.

Hehtaareissa mitaten 5–20 hehtaarin metsälöiden pinta-ala lisääntyy siten vuoteen 2020 mennessä runsaalla 150 000 hehtaarilla ja on kaikkiaan 2,5 miljoonaa hehtaaria.

Metsänomistusrakenteen muutokseen kytkeytyy myös metsänomistajien tavoitteiden muuttuminen. Tätä tarkasteltiin edellä luvussa 2.2.3. Tavoitteiden muutoksen ja hakuikäyttäytymisen yhteyttä tarkastellaan myös luvussa 5.2.1 (taulukko 5.2).

Pääomistajaryhmien välillä ei odotettavissa suuria muutoksia

Maanhankintalain kumoamisen vuoksi on ilmeistä, että tulevaisuudessa metsämaan kaupat lisääntyvät. Toisaalta kuntien etuosto-oikeuden laajentuminen 1990-luvun alussa koskemaan myös kaavoittamattomia alueita on lisännyt julkisen vallan kontrollimahdollisuutta metsämaiden hankinnassa.²⁴³ Metsänomistajakuntaa saattaa laajentaa myös vuoden 1998 alusta voimaan tullut kiinteistörahastolaki, joka mahdollistaa metsää omistavien rahastojen perustamisen. Metsärahaoston ajatuksena on hankkia metsiä omistukseensa, hyödyntää niitä taloudellisesti tuottavasti ja myydä osakkeitaan pörssissä noteeratuin hinnoin.¹²³ Tämä vaikuttanee siihen, että institutionaalisten sijoittajien (mm. pankkien, vakuutusyhtiöiden, sijoitus- ja eläkerahastojen), ja ehkä myös yksityishenkilöiden metsänomistus lisääntyy.

Miten nämä muutokset sitten vaikuttavat pääomistajaryhmien metsien omistukseen? Kaupan olevat metsälöt ovat yleensä niin pieniä, että ne kiinnostavat vain yksityishenkilöitä. Yhtiöt pyrkivät ostamaan suuria metsä-

kokonaisuuksia, joita on kaupan harvoin. Yksityismetsien ja yhtiöiden metsäpinta-alojen muutokset voivatkin jäädä vähäisiksi. Suuret metsäyhtiöt sijoittanevat pääomaansa metsää paremmin tuottaviin kohteisiin ja pyrkivät varmistamaan puun saannin muilla keinoin. Myöskään metsärahastrujen perustamisen mahdollistava lakiuudistus ei olennaisesti vaikuta metsänomistussuhteisiin ainakaan lyhyellä aikavälillä. Yksistään 200 000 metsähehtaarin, joka vastaa noin yhtä prosenttia Suomen metsistä, hankinta edellyttää noin kahden miljardin markan suuruista sijoitusta.

Valtion metsäala ei lähitulevaisuudessa juurikaan muutu. Valtio voi kyllä lunastaa tai vaihtaa metsämaita esimerkiksi metsien suojelutarkoituksia varten, mutta tällaisista syistä johtuvat pinta-alan muutokset ovat vähäisiä. Myöskään kuntien etuosto-oikeuden laajentuminen ei olennaisesti muuta kuntien metsäalaa.

Eteneekö yksityismetsänomistuksen rakenne- muutos odotetusti?

Yhteiskunnan yleiset muutosilmiöt viittaavat siihen, että ainakin lähivuosina yksityismetsänomistuksen rakennemuutos etenee odotetun suuntaisesti. On kuitenkin syytä korostaa, että yksityismetsänomistuksen rakennemuutos perustuu vuosina 1975–90 havaittuun muutokseen. Kyseisenä ajanjaksona yli 65-vuotiaiden osuus koko väestöstä kasvoi 11 prosentista 14 prosenttiin. Tilastokeskuksen väestöennusteiden mukaan vuonna 2020 yli 65-vuotiaiden osuus koko väestöstä on jo 22 prosenttia.²⁶³ Jos väestön ikääntyminen heijastuu samassa suhteessa myös metsänomistajakunnan ikääntymiseen, ennustettujen rakennetekijöiden riippuvuussuhteet eivät välttämättä enää päde.

Mikäli Suomen maatalous sopeutetaan EU:n järjestelmään jo vuoteen 2005 mennessä

sä, on kansallisen maataloustuen maksaminen sen jälkeen mahdotonta.¹³⁷ Tällainen sopeutus nopeuttaisi maatalojen määrän vähenemistä entisestään, millä olisi huomattavia vaikutuksia myös yksityismetsänomistuksen rakenteeseen.

Myös metsämaan kaupat heijastuvat yksityiseen metsänomistukseen, mikäli kaupan kohteena ovat pinta-alat olennaisesti kasvavat. Tämä johtuu siitä, että ostajat eroavat taustapiirteiltään monin tavoin metsänomistajakunnasta. Esimerkiksi vuonna 1995 metsämaata ostaneista yksityishenkilöistä 85 prosenttia oli miehiä ja lähes puolet maatalousyrittäjiä. Mielenkiintoista on myös, että yli 60 prosenttia ostajista omisti metsää jo entuudestaan.³⁷ Sen sijaan ETA-sopimuksen yhteydessä tehty lakimuutos, jonka mukaan ulkomaalaisille myönnettiin oikeus ostaa metsämaata Suomesta, ei ole vaikuttanut ja tuskin jatkossakaan vaikuttaa metsänomistuksen rakenteeseen.

3.2 Metsien puuntuotantomahdollisuudet

Tuula Nuutinen, Hannu Hirvelä, Kari Härkönen, Harri Kilpeläinen, Olli Salminen ja Markku Siitonen

3.2.1. Puuntuotantolaskelmat

Vuonna 1996 Suomen metsien puuston kokonaistilavuudeksi arvioitiin 1 937 miljoonaa kuutiometriä ja vuosien 1989–94 keski- kasvuksi 75,4 miljoonaa kuutiometriä.²²⁹ Metsävarojen tuleva kehitys riippuu hakkuista, metsien hoidosta ja puuston kasvusta.

Metsien puuston ja hakkuumahdollisuuksien kehittymistä voidaan havainnollistaa kolmella vaihtohtolaskelmalla:¹⁴³

Ensimmäisessä vaihtoehdossa (I) oletetaan, että vuotuinen hakkuumäärä pysyy jatkuvasti samana kuin keskimäärin vuosina 1987–96.

Toisessa vaihtoehdossa (II) hakataan kaikki nykyisten metsänhoitosuosittelusten mukaan hakattavissa oleva puumäärä (ns. hakkuumahto).

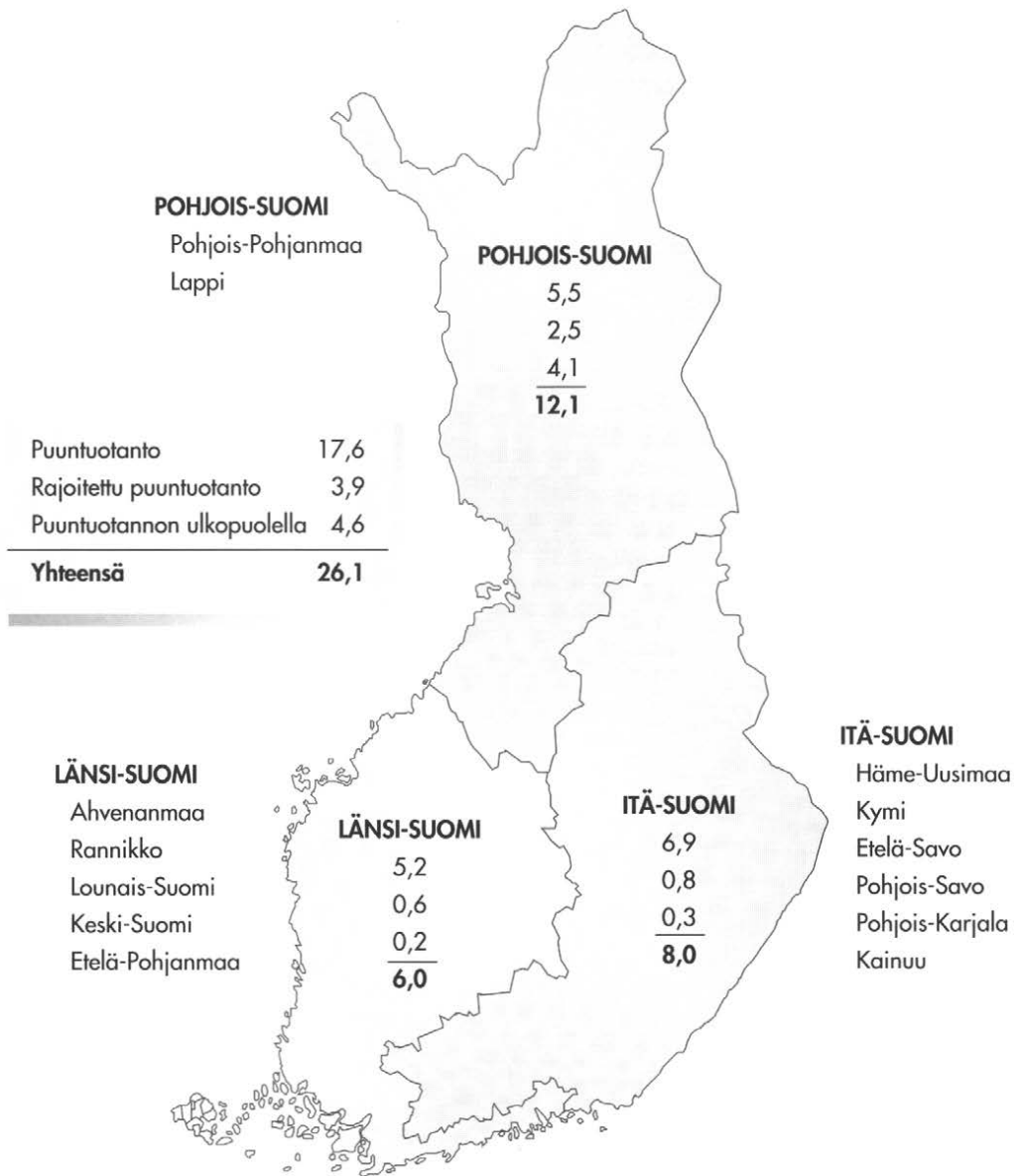
Kolmas vaihtoehto (III) eli suurin keskitävä hakkuumäärä asettuu näiden väliin. Siinä tavoitellaan sellaista suurinta hakkuuden tasoa, jota noudattaen hakkuut eivät pienene tulevaisuudessa.

Kaikissa vaihtoehdoissa tarkastellaan puuston kehitystä olettaen, että päätehakkuiden jälkeen metsänuudistamisessa – toteutettiinpa se luontaisesti, kylväen tai istuttaen – ei viivytellä. Myös taimikonhoitotyöt oletetaan tehtävän suositusten mukaisesti. Laskelmat tehtiin 50 vuoden jaksolle (1996–2046), mutta tulokset esitetään tässä pääosin vain kolmelle ensimmäiselle vuosikymmenelle (1996–2026).

Vaihtohtolaskelmat tehtiin MELA-ohjelmistolla,²¹⁰ johon oli sovitettu uusimmat metsien kehitystä kuvaavat mallit.⁵¹ Toimenpiteiden simulointi perustui voimassa oleviin metsänkäsittelyohjeisiin¹⁰⁸ ja toimenpiteiden kustannukset ajanmenekkiarvioihin^{85, 192} sekä edeltäneiden vuosien keskimäärin toteutuneisiin yksikköhintoihin. Hakkuutulot laskettiin vuosien 1986–95 keskimääräisten hankintahintojen perusteella.

Laskelmat tehtiin metsä-, kitu- ja joutomaalle metsäkeskuksittain. Valtakunnalliset sekä Länsi-, Itä- ja Pohjois-Suomen alueita (kuva 3.2) koskevat tulokset ovat metsäkeskuskohtaisten tulosten yhdistelmiä. Osa-alueiden määrittelyssä on pyritty ottamaan huomioon metsäteollisuuden nykyiset puunhankinta-alueet.

Laskelmissa käytettiin valtakunnan metsien 8. inventoinnissa (VMI8) vuosina 1986–94 mitatuista koela- ja puutiedoista



Kuva 3.2. Metsä-, kitu- ja joutomaa puuntuotannon käsittelyluokissa maan eri osa-alueilla, miljoonaa hehtaaria.

muodostettua aineistoa. Puuvaratiedot ajantasaistettiin laskennallisesti MELA-ohjelmistolla vuoden 1996 alkuun toimenpide- ja kasvutietojen perusteella. Ajantasaistuksen tukena käytettiin eteläisimmän Suomen osal-

ta vuonna 1994 tehtyä metsävarojen päivitysinventointia.²²⁹ Näin inventoinnissa eri aikoina mitatut metsävaratiedot edustavat laskelmakauden alkua ja niistä lasketut tulokset ovat alueittain keskenään vertailukelpoisia.

Metsämaa jaettiin ensisijaisesti puuntuotannossa, rajoitetusti puuntuotannossa ja puuntuotannon ulkopuolella oleviin alueisiin. Kitu- ja joutomaat jaettiin rajoitetusti puuntuotannossa ja puuntuotannon ulkopuolella oleviin alueisiin (taulukko 3.2).

Tiedot suojelualueista ja -ohjelmista vastaavat joulukuun 1995 tilannetta.^{218, 250, 251} Nämä alueet, samoin kuin Pohjois-Suomen vanhat metsät, joilla oli syksyllä 1995 suoje-luvaraus,²⁵¹ ovat laskelmissa kokonaan puuntuotannon ulkopuolella.

Tässä käytettyjen luokitusten mukaan metsä-, kitu- ja joutomaasta – 26 miljoonaa hehtaaria – on eri asteisesti suojeltu noin 17 prosenttia. Länsi-Suomessa metsä-, kitu- ja joutomaasta on puuntuotannon tai rajoite-tun puuntuotannon piirissä noin 97, Itä-Suomessa 96 ja Pohjois-Suomessa 66 prosenttia (kuva 3.2).

Valtakunnan metsien 8. inventoinnin aineis-tossa ei ole tietoja erityisen arvokkaista luontokohteista. Tällaisia tietoja kerätään vasta 9. inventoinnissa. Puuntuotannon ulkopuolelle jäävien erityisten luontokohteiden vaikutuk-sen huomioon ottamiseksi lehdot jätettiin kaikkien toimenpiteiden ulkopuolelle. Sääs-töpuiden vaikutus hakkuisiin otettiin huomi-oon vähentämällä uudistushakkuiden hehtaarikohtaisesta hakkuukertymästä viisi kuu-tiometriä.

Taulukko 3.2. MELA-laskelmissa käytetyt käsittelyluokat ja niillä mahdolliset käsittelyt.

Käsittelyluokka:	ENSISIJAISESTI PUUNTUOTANTO
Erityispiirre:	Ei rajoituksia metsätalouden harjoittamiselle.
Sallittu käsittely:	Kaikki Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion vuoden 1994 suosittelujen ¹⁰⁸ mukaiset toimenpiteet lukuunottamatta metsänparannustoimenpiteitä kuten lannoitus ja ojitus.
Käsittelyluokka:	RAJOITETTU PUUNTUOTANTO
Erityispiirre:	Metsätalouden harjoittamista on rajoitettu esimerkiksi suojelun, maiseman, virkistyskäytön tai heikon puuntuotoskyvyn (kitu- ja joutomaat) takia.
Sallittu käsittely:	Harvennushakkuut ja luontainen uudistaminen sekä taimikonhoito.
Käsittelyluokka:	PUUNTUOTANNON ULKOPUOLELLA
Erityispiirre:	Mm. kansallis- ja luonnonpuistot, aarnialueet, soidensuojelualueet (mukaan lukien valtion mailla olevat kangasmaasaarekkeet) ja luonnonsuojelulain nojalla rauhoitetut alueet.
Sallittu käsittely:	Ei metsätaloustoimenpiteitä.
Käsittelyluokka:	LEHDOT
Erityispiirre:	Edustavat laskelmissa erityisiä luontokohteita.
Sallittu käsittely:	Ei metsätaloustoimenpiteitä.

MELA – MEtsäLAskelma

*Tuula Nuutinen, Hannu Hirvelä, Kari Härkönen,
Harri Kilpeläinen, Olli Salminen ja Markku Siitonen*

MELA on Metsäntutkimuslaitoksessa Suomen olosuhteisiin kehitetty metsätalouden suunnitteluväline, jota käytetään sekä suuralueiden puuntuotantolaskelmissa että yritys- ja tilakohtaisessa metsäsuunnittelussa.

MELA-ohjelmistossa on kaksi pääosaa:²¹⁰

1. yksittäisiin puihin perustuva *metsikkösimulaattori*, joka tuottaa toteuttamiskelpoisia käsittelykehitysvaihtoehtoja metsiköille tai muille laskentayksiköille kuten VMI-koealoille
2. tehokas *optimointiohjelmisto*, jolla voidaan laskea metsäalueelle ja sen ositteille asetetut tavoitteet täyttäviä tuotanto-ohjelmia.

Puukohtaisilla malleilla voidaan tarkastella puiden ja niiden kasvun reagoitua erilaisiin metsänkäsittelyihin ja olosuhteisiin. – Perinteisiin tuottotaulukoihin perustuvissa simulaattoreissa voidaan tuottaa vain sellaisia käsittelyohjelmia, joita on sovellettu mallien laadinta-aineistossa.

Optimointi perustuu lineaariseen ohjelmointiin, jossa osa tavoitteista muotoillaan tavoitefunktioiksi ja osa rajoitteiksi. Alueen tuotanto-ohjelman (yhteenvedon) lisäksi MELA tuottaa ohjelman toteuttavat käsittelyohjeet kaikille metsiköille.

Optimaalinen metsien käsittely ratkeaa MELAssa laskelmien tuloksena. Metsien käsittelypäätökset ja niistä seuraava metsäalueen puuston kasvu eivät siis ole laskelman lähtöoletuksia vaan tulos, tietyn tuotanto-ohjelman suhteen ehdollinen ennuste. Simulaattori tuottaa jokaiselle metsikölle käyttäjän ohjelmalle parametreina antamien ohjeiden mukaisesti useita käsittelykehitysvaihtoehtoja laskelmakauden ajalle. Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan esimerkiksi harvennusten voimakkuuden, lukumäärän, ajoittumisen tai uudistamistavan ja ajankohdan osalta. Yleensä yksi vaihtoehtoista on lepo.

MELAssa on satoja metsän tilaa, sen tuotteita ja niiden arvoa kuvaavia muuttujia, jotka ovat käytettävissä sekä suunnittelutehtävien (optimointitehtävän tavoitefunktio ja rajoitteet) että tulosten määrittelyssä. Jokaiselle metsikön käsittelykehitysvaihtoehdolle varastoidaan simuloinnin kuluessa tietoja mm. metsikön ja puiden tilasta eri ajankohdilla, niiden tilassa tapahtuvista muutoksista sekä toimenpiteiden tuloksena syntyvistä materiaali- ja rahavirroista. Optimointiosan avulla tästä vaihtoehtojen joukosta voidaan koostaa erilaisia tuotanto-ohjelmia muuttamalla optimoinnin tavoitetta ja rajoitteita.

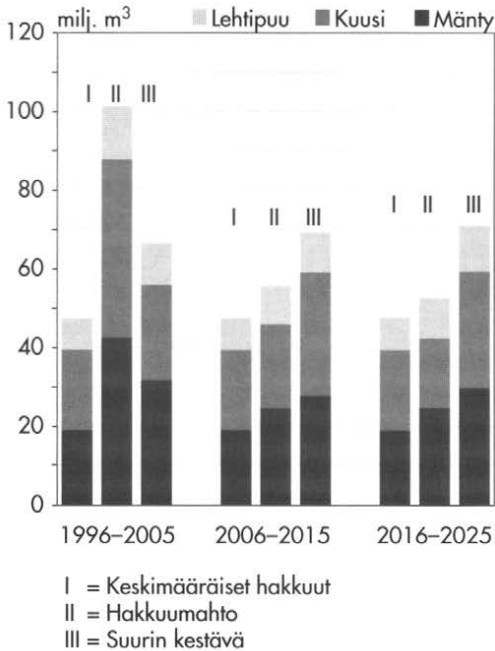
Tyypillinen suunnittelutehtävä on suurimman kestävä hakuu määrän laskenta. Tavoitteena voi olla esimerkiksi nettotulojen nykyarvon maksimointi siten, että hakkuiden taso ei tulevaisuudessa alene. Tällöin optimointi valitsee metsäalueen jokaiselle metsikölle sen käsittelykehitysvaihtoehdon, joka tuottaa koko metsäalueelle suurimman mahdollisen suunnittelutehtävässä määritellyn puuntuotannon.

Metsäaluetason optimoinnissa metsikölle valittu käsittely voi poiketa pelkän metsikköoptimoinnin tuloksesta. Tätä havainnollistaa päätöksentekijä, joka valitsee eri käsittelyt kahdelle samanlaiselle metsikölle esimerkiksi tasataksen vuotuisia hakkuutulojaan.

3.2.2 Metsien alueelliset hakkuumahdollisuudet

Viime vuosina toteutuneen suuruiset hakkuut (vaihtoehto I)

Vuosina 1987–96 hakattiin keskimäärin noin 48 miljoonaa kuutiometriä käyttöpuuta vuodessa. Tämä on 77 prosenttia Metsä 2000-ohjelman tarkistustoimikunnan mietinnön¹¹⁹ käyttöpuusuosituksesta (62 milj. m³/v). Käyttöpuu sisältää tässä markkinahakkuiden lisäksi ainespuun mitat täyttävän osan polttopuusta. Ryynänen ja Tuomi¹⁹⁴ ovat arvioineet polttopuusta noin 30 prosenttia olevan ainespuun kokoista. Mäntyä käyttöpuun kertymästä oli keskimäärin 40, kuusta 43 ja lehtipuuta 17 prosenttia. Hakkuita vastaava kokonaispoistuma – luonnonpoistuman ja hakkuupoistuman summa – oli keskimäärin 56 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.¹²⁹ Vuosina



Kuva 3.3. Hakkuukertymä puulajeittain vuosina 1996–2025.

1989–94 metsät kasvoivat siis noin kolmanneksen kokonaispoistumaa enemmän.

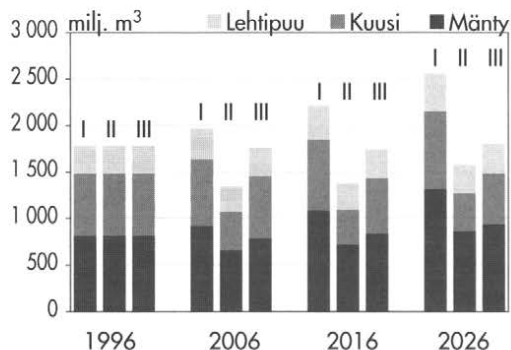
Mikäli hakkuut (kuva 3.3) pysyvät samalla tasolla kuin vuosina 1987–96, puuvaranto (kuva 3.4) lisääntyisi seuraavien kolmen vuosikymmenen aikana keskimäärin 26 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Metsien kasvu (kuva 3.5) lisääntyisi – puuvarannon karttumisen myötä – keskimäärin 0,7 miljoonaa kuutiometriä vuosittain ja olisi vuosina 2016–25 keskimäärin 95 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

Mahdollisuuksiin nähden vähäiset hakkuut lisäävät siis puuvarantoa – ainakin aluksi. Muita seurauksia – kuten metsien puuntuotuskyvyn tai kunnan mahdollista heikkenemistä tihentymisen ja ikääntymisen vuoksi – ei tässä selvityksessä tarkastella, koska ME-LA-ohjelmiston mallit eivät vielä toistaiseksi tarjoa siihen riittäviä mahdollisuuksia.

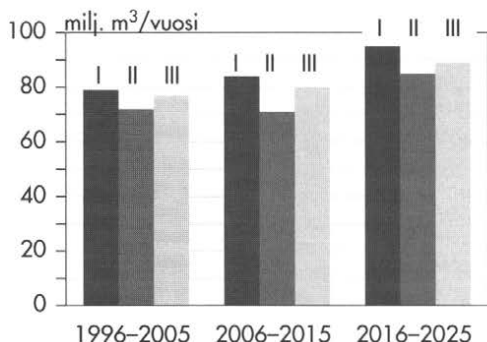
Hakkuumahto (vaihtoehto II)

Nykyisiin metsänkäsittelysuosituksiin¹⁰⁸ perustuen – ilman kestävyys- tai tasaisuusvaatimuksia – voitaisiin vuosina 1996–2005 hakata 101 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (kuva 3.3). Tämä niin sanottu hakkuumahto kuvaa metsänhoitosuosituksen mukaan hakattavissa olevan puuston määrää. Hakkuumahto on lähes kaksinkertainen vuosina 1987–96 toteutuneisiin hakkuihin verrattuna.

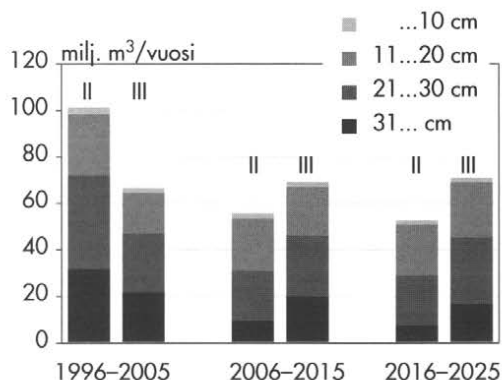
Hakkuumahdon täysimääräinen hyödyntäminen näin lyhyen ajan kuluessa pienentäisi puuvarantoa (kuva 3.4) neljänneksellä vuoteen 2016 mennessä. Vuotuinen hakkuumahto lähes puoliintuisi toisella kymmenvuotisjaksolla (2006–15). Sekä järeän puun (läpimitta yli 21 cm) hakkuumahdollisuudet (kuva 3.6) että varanto (kuva 3.7) supistuisivat noin puoleen verrattuna ensimmäiseen kymmenvuotisjaksoon. Tämän jälkeen sekä puuvaranto että puuston kasvu (kuva 3.5) alkaisivat kuitenkin lisääntyä nuorten metsien alkaessa varttua.



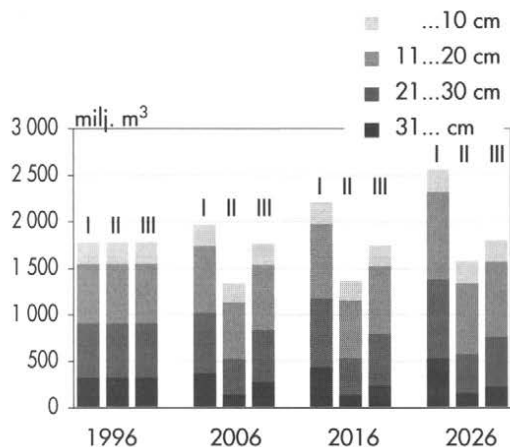
Kuva 3.4. Puuston kokonaistilavuus puulajeittain vuosina 1996–2026. I = keskimääräiset hakkuut, II = hakkuumahto, III = suurin kestävä.



Kuva 3.5. Puuston kasvu vuosina 1996–2025.



Kuva 3.6. Hakkuukertymä läpimittaluokittain vuosina 1996–2025.



Kuva 3.7. Puuston tilavuus läpimittaluokittain vuosina 1996–2026.

Hakkuumahdon määrä ja sen hyödyntämisen seuraukset johtuvat metsien nykyisestä ikärakenteesta, jolle on ominaista nuorehkojen metsien runsaus ja varttuneiden metsien niukkuus suhteessa uudistuskypsiä metsien määrään. Kuusen mäntyä suurempi osuus hakkuumahdossa puolestaan osoittaa, että nykyiset kuusikot ovat yleisesti ottaen hakkuukypsiä ja että hakkuukypsiä kuusikoita on nyt männiköitä runsaammin. Hakkuumahdon hyödyntäminen pudottaisi kuusen hakkuumahdollisuudet vuosikymmeniksi,

mutta männyn hakkuumahdollisuudet sen sijaan alkaisivat uudelleen lisääntyä jo 20 vuoden kuluessa.

Suurin kestävä hakkuumäärä (vaihtoehto III)

Suurin kestävä hakkuukertymä kuvaa suurinta mahdollista hakkuiden tasoa, joka voitaisiin jatkuvasti hakata ilman että hakkuita tarvitsisi tulevaisuudessa vähentää.

Suurin kestävä hakkuukertymä laskettiin metsäkeskusten alueille maksimoimalla nel-

jän prosentin korkokannalla diskontattua nettotulojen nykyarvoa siten, että peräkkäisten kausien nettotulo ja kokonaishakkuukertymä eivät saaneet alentua ja tukkikertymä säilyi vähintään ensimmäisen kymmenvuotiskauden tasolla. Lisäksi puuston määrää ja rakennetta säädeltiin, jotta saavutettu hakuiden taso voitaisiin säilyttää myös laskentakauden jälkeen.

Metsäkeskuksittain laskettu suurimman kestävästi hakattavissa olevan käyttöpuumäärän arvio on yhteensä 67 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella (1996–2005). Kahden seuraavan vuosikymmenen kuluessa se ylittää 70 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (kuva 3.3).

Ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella suurimman kestävä hakuu määrän arvio on noin 30 prosenttia pienempi kuin metsänhoitosuosituksen mukainen hakkuumahto ja yli 40 prosenttia suurempi kuin vuosina 1987–96 toteutuneet hakkuut. Suurin kestävä hakkuumahdollisuus lisääntyisi kolmen vuosikymmenen kuluessa lähes puolitoistakertaiseksi vuosien 1987–96 keskimääriäisiin hakkuusiin verrattuna.

Suurimman kestävä hakuu määrän arviota vastaava kokonaispoistuman arvio on ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella 76 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Tästä hakkuupoistuman osuus on noin 71 ja luonnonpoistuman vajaat 5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Hakkuupoistuma sisältää tukki- ja kuitupuun sekä hakuiden ja taimikonhoidon yhteydessä metsiin jäävän kuitupuun minimimittoja pienemmän runkopuun.

Puuston kasvun arvio on ensimmäisellä kymmenvuotiskaudella 77 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (kuva 3.5). Toisella kymmenvuotiskaudella hakkuuta vastaava kokonaispoistuman ehdollinen ennuste on 78 ja kasvun 80 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ja kolmannella kaudella vastaavasti 80 ja 89 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Hakattaes-

sa suurimman kestävä hakuu määrän mukaisesti puuston kasvu siis lisääntyisi edelleen. Sen sijaan hakkuumahdon hyödyntäminen vuosina 1996–2005 alentaisi puuston kasvun kahdeksi vuosikymmeneksi noin 70 miljoonaan kuutiometriin vuodessa.

Jos hakkuut noudattaisivat suurinta kestävä hakuu määrää, puuvaranto pysyisi lähes ennallaan seuraavan kolmen vuosikymmenen aikana. Kuusen kokonaistilavuus alenisi, mutta männyn ja koivun tilavuus lisääntyisivät (kuva 3.4). Järeän (läpimitta yli 21 cm) puun varanto alenisi 16 prosenttia kolmen vuosikymmenen aikana (kuva 3.7).

Kolmenkymmenen vuoden kuluttua tukkikokoisen kuusen tilavuus olisi 17 prosenttia (vajaat 60 milj. m³) ja tukkikokoisen männyn tilavuus 14 prosenttia (42 milj. m³) pienempi kuin laskelmakauden alussa. Tukkikokoisen koivun tilavuus puolestaan olisi 15 prosenttia (vajaat 5 milj. m³) suurempi.

Noudattamalla suurinta kestävä hakuu määrää eri puulajien hakkuumahdollisuuksissa ei tapahdu oleellisia muutoksia vielä 30 vuoden jaksolla (kuva 3.3). Mäntyä hakattaisiin suurimman kestävä hakuu määrän arvion mukaisesti vuosina 1996–2005 sekä Länsi- että Itä-Suomessa hieman enemmän kuin kuusta. Tässä suhteessa tulokset eroavat sekä hakkuumahdosta että vuosina 1987–96 keskimäärin toteutuneista hakkuista, joissa kuusen osuus on suurempi kuin männyn. Kuusen osuus suurimman kestävä hakuu määrän arvioissa kasvaa kuitenkin ensimmäisen kymmenvuotiskauden jälkeen. Suurinta kestävä hakuu määrää laskettaessa ei edellytetty puulajeittaista hakkuumäärien tasaisuutta.

Tukkikokoisen puun kestävien hakkuumahdollisuuksien yläraja on 35 miljoonan kuutiometrin vuositasolla. Järeimmän (läpimitta yli 31 cm) puun osuus vähenee jonkin verran kolmen vuosikymmenen kuluessa (kuva 3.6). Lähimmän 30 vuoden aikana

kuusitukki muodostaa mäntytukkia suuremman osan suurimmasta kestävästä hakkuumäärästä.

Mäntykuitupuun hakkuumahdollisuudet ovat alusta alkaen suuremmat kuin kuusikuitupuun ja ne ovat kolmannella kymmenvuotiskaudella 13 prosenttia (1,9 milj. m³) suuremmat kuin laskelmakauden alussa.

Koivutukin hakkuumahdollisuudet ovat kolmannella kymmenvuotiskaudella lähes samat kuin laskelmakauden alussa, mutta koivukuidun hakkuumahdollisuudet lisääntyvät 13 prosenttia (0,9 milj. m³).

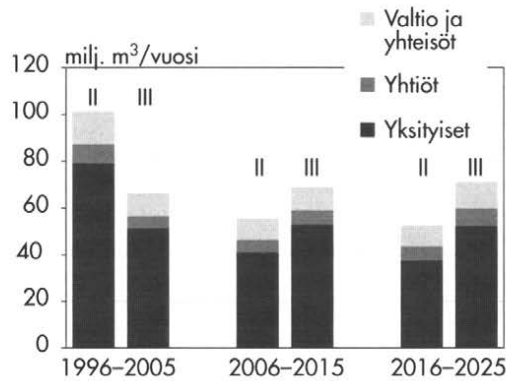
Hakkuumahdollisuuksista pääosa yksityismetsissä

Yksityismetsien osuus suurimman kestävän hakkuumäärän arviosta vuosina 1996–2005 on noin 51 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Yksityismetsien suhteellinen osuus hakkuumahdollisuuksista pienenee kolmen vuosikymmenen kuluessa, vaikka absoluuttisesti hakkuumahdollisuudet hieman lisääntyvät. Valtion ja erityisesti yhtiöiden osuudet lisääntyvät kuitenkin suhteellisesti nopeammin (kuva 3.8).

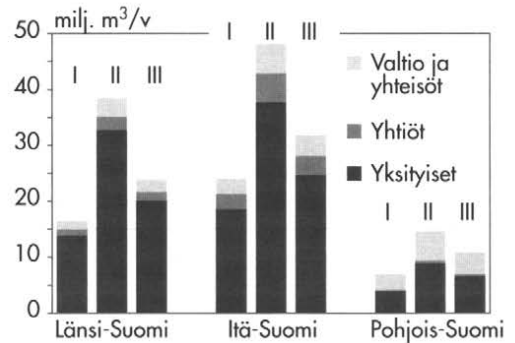
Yksityismetsien osuus ensimmäisen kymmenvuotiskauden suurimmista kestävästä hakkuumahdollisuuksista on Länsi-Suomessa 84, Itä-Suomessa 77 ja Pohjois-Suomessa noin 60 prosenttia (taulukko 3.3 ja kuva 3.9). Yhtiöiden omien metsien hakkuumahdollisuudet keskittyvät Itä-Suomeen. Itä-Suomessa yhtiöiden osuus on yli 10 prosenttia ja valtion osuus noin 12 prosenttia. Pohjois-Suomessa valtion osuus hakkuumahdollisuuksista on noin 36 prosenttia.

Jos hakkuumahto hyödynnettäisiin kokonaan, yksityismetsien hakkuumahdollisuudet vähenisivät seuraavalla vuosikymmenellä puoleen. Yhtiöiden ja valtion metsissä hakkuumahto putoaisi vain noin kolmanneksen (kuva 3.8). Tämä kertoo siitä, että yksityis-

metsissä on tällä hetkellä muita omistajaryhmiä selvästi enemmän hakkuukypsiä puustoja.



Kuva 3.8. Hakkuukertymä omistajaryhmittäin vuosina 1996–2025. II = hakkuumahto, III = suurin kestävä.



Kuva 3.9. Hakkuukertymä omistajaryhmittäin eri osa-alueilla vuosina 1996–2005. I = keskimääräiset hakkuut, II = hakkuumahto, III = suurin kestävä.

Itä-Suomi metsävaroiltaan runsain

Suhteellisesti eniten varttuneita ja uudistuskypsiä metsiä on laskelmakauden alussa maan eteläosissa. Nuorten metsien osuus lisääntyy etelästä pohjoiseen mentäessä.

Länsi-Suomessa on metsä-, kitu- ja joutomaan pinta-alasta 23, puustosta 33 ja vuosien

1996–2005 kestävästä hakkuumahdollisuuksista 36 prosenttia (kuva 3.10). Itä-Suomessa on metsä-, kitu- ja joutomaan pinta-alasta 30, puustosta 42 ja vuosien 1996–2005 kestävästä hakkuumahdollisuuksista 48 prosenttia. Länsi-Suomessa toteutuneiden hakkuiden taso on 69 prosenttia suurimman kestävästä hakkuumäärän arviosta ja 43 prosenttia hakkuumahdosta. Itä-Suomessa vastaavat luvut ovat 75 ja 50 prosenttia. Länsi-Suomessa hakkuumahdollisuuksia ei ole viime vuosina hyödynnetty yhtä tehokkaasti kuin Itä-Suomessa.

Pohjois-Suomessa on metsä-, kitu- ja joutomaan pinta-alasta 46, puustosta 25 ja vuosien 1996–2005 kestävästä hakkuumahdollisuuksista 16 prosenttia. Metsä-, kitu- ja joutomaasta on siis Pohjois-Suomessa lähes puolet. Karut kasvuolosuhteet, nuorten metsien runsaus ja metsien siirtyminen puuntuotannon ulkopuolelle näkyvät kuitenkin puuntuotannossa: Pohjois-Suomen osuus kestävästä hakkuumahdollisuuksista on vain vajaa viidennes.

Pääosa käyttöpuusta saadaan lähivuosi-kymmeninäkin uudistushakkuista, vaikka harvennushakkuiden osuus kertymästä suu-

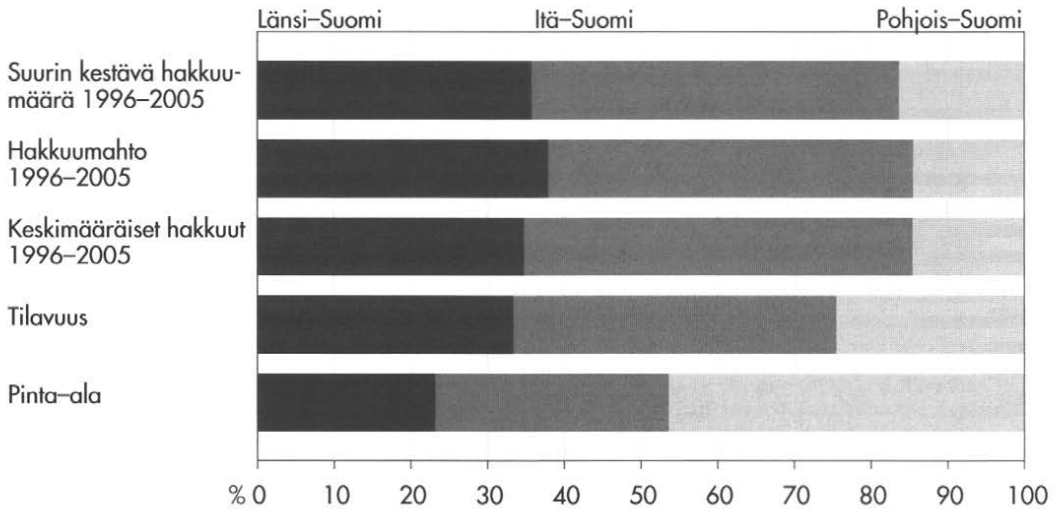
renee (kuva 3.11). Turvemaiden hakkuumahdollisuudet lisääntyvät lähivuosi-kymmeninä (kuva 3.12). Hakkuumahdollisuuksien suureneminen seuraa turvemaiden puuston kasvun lisäystä viiveellä, joka riippuu suometsien hakkuukypsyyden saavuttamisesta. Suurimmillaan turvemaiden hakkuumahdollisuudet ovat 30–40 vuoden kuluttua, minkä jälkeen kuusen ja koivun hakkuumahdollisuudet turvemaidella alkavat vähentyä. Vastavasti kivennäismaiden hakkuumahdollisuudet ensin vähenevät 30 vuoden ajan ja alkavat sen jälkeen lisääntyä. Turvemaiden kasvun ja edelleen hakkuumahdollisuuksien suurenmista saattaa hidastaa esimerkiksi metsäojien kunnan heikkeneminen.

Metsien ja toimintaympäristön muutokset heijastuvat hakkuumahdollisuuksiin

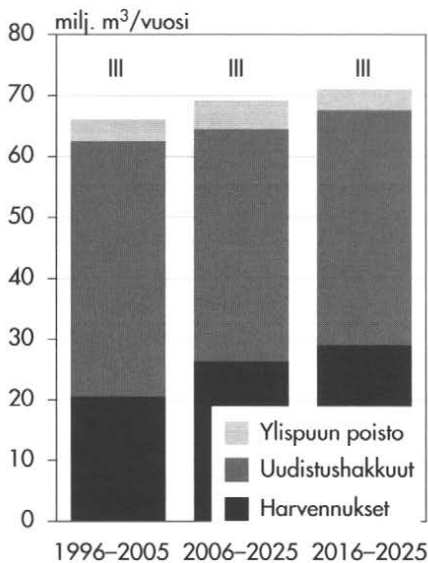
Metsien vuotuisesta kasvusta on arvioitu jäävän puuntuotannon ulkopuolelle suojele-alueilla noin 3 miljoonaa kuutiometriä ja talousmetsien suojeleluun vuoksi 5–10 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.¹²⁷ Suojeleohjelmien ja metsänkäyttelyohjeiden valmistelun yhteydessä esitettiin, ettei hakkuiden lisäämis-

Taulukko 3.3. Omistajaryhmien osuudet suurimman kestävästä hakkuumäärän arviosta eri osaluilla vuosina 1996–2005. Laskelmissa ei ole edellytetty omistajaryhmittäistä kestävyttä eikä otettu huomioon omistajien omia metsäsuunnitelmia.

Omistajaryhmä	Koko maa	Länsi-Suomi	Itä-Suomi	Pohjois-Suomi
milj. m ³ käyttöpuuta vuodessa				
Yksityiset	51,4	20,1	24,7	6,6
Yhtiöt	5,3	1,5	3,4	0,3
Valtio ja yhteisöt	9,9	2,2	3,8	3,9
Yhteensä	66,6	23,8	31,9	10,9



Kuva 3.10. Metsä-, kitu- ja joutomaan pinta-ala, puuston tilavuus ja vuosien 1996–2005 hakkuukertymät alueittain.



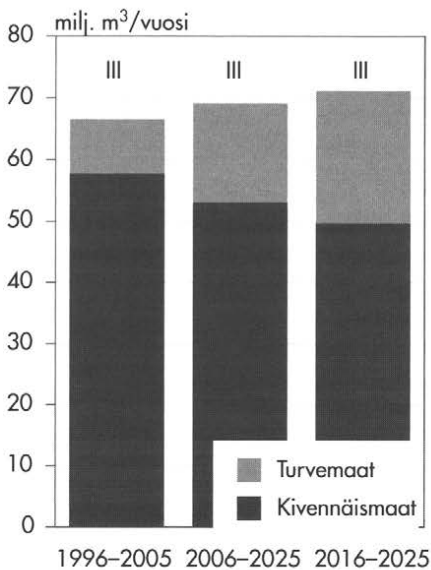
Kuva 3.11. Suurin kestävä hakkuukertymä hakkuutavoittain vuosina 1996–2025.

tavoite ole ristiriidassa metsien monimuotoisuuden suojelun kanssa, mikäli hakkuiden lisääminen kohdistetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta vähemmän tärkeisiin

metsiin ja koko valtakunnan tasolla toimitaan suunnitelmallisesti.²¹⁷

Metsä 2000 -ohjelman tarkistuksen yhteydessä vuonna 1992 puuntuotannollisesti suurimman kestävä hakkuumäärän arvioitiin olevan 1990-luvulla 67 miljoonaa kuutiometriä käyttöpuuta vuodessa.¹¹⁹ Vaikka tässä esitetty suurin kestävä hakkuumäärä vuosille 1996–2005 on saman suuruinen, hakkuumahdollisuusarviot poikkeavat 1990-luvun alussa esitetystä. Metsien puuvarannon ja hakkuumahdollisuuksien odotetaan nyt lisääntyvän 1990-luvun alussa ennakoitua hitaammin. Puuntuotannossa olevan pinta-alan väheneminen ja muuttuneet metsänkäsittelysuositukset ovat vähentäneet hakkuumahdollisuuksia kokonaisuutena. Esimerkiksi erityisiä luontokohteita edustavien lehtojen jättäminen puuntuotannon ulkopuolelle vähentää sekä hakkuumahtoa että suurinta kestävä hakkuumäärää noin miljoonalla kuutiometrillä vuodessa.

Suurimman kestävä hakkuumäärän tuotettava uudistushakkuupinta-ala on pienenty-



Kuva 3.12. Suurin kestävä hakkuukertymä kivennäis- ja turvemailla vuosina 1996–2025.

nyt. Harvennushakkuiden osuus on selvästi lisääntynyt ja keskimääräinen harvennuskertrymä on kasvanut. Tähän vaikuttavat useat tekijät. Uudet puuston kasvumallit kuvaavat aiempaa täsmällisemmin puuston kehitystä ja metsikön reaktioita esimerkiksi puuston tihentymiseen ja käsittelyihin. Keskimääräisten harvennuskertymien kasvaminen johtuu muun muassa metsien tihentymisestä, harvennusrästeistä sekä mahdollisesti harvennusten kohdistumisesta aikaisempaa vanhempiin metsiin.

Jos metsäkeskuksen alueen metsien rakenne on painottunut uudistuskypsiin ja nuoriin kasvatusmetsiin, mutta varttuneita metsiä on niukasti, voi nettotulojen maksimointitavoite yhdessä hakkuukertymien ja tulojen taseisuustavoitteen kanssa johtaa uudistushakkuiden korvautumiseen väljennyshakkuilla. Harvennus- ja väljennyshakkuut ovat laskelmissa entistä edullisempia avohakkuisiin verrattuna, koska aikaisempaa korkeammat puutavaralajien hinnat lisäävät etenkin kuusi-

ja lehtikuitupuun arvoa. Harvennusten korjuukustannukset ovat myös alhaisemmat kuin 1990-luvun alussa tehdyissä laskelmissa.

Vaikka laskelmissa ei ole otettu huomioon pystyyn jätettyjen säästöpuiden mahdollista kasvua vähentävää ylispuuvaikutusta, jo säästöpuiden vaikutus menetettynä hakkuukertymänä lisää uudistamiskustannusta ja parantaa harvennusten edullisuutta uudistamiseen verrattuna.

Metsävarojen kehitys on ehdollista

Metsien tuleva käyttö, hoito ja kasvu vaikuttavat hakkuumahdollisuuksien kehitykseen. Pitkällä aikavälillä metsien kasvua saattavat hidastaa muun muassa metsien kunnan huononeminen, laaja-alaiset tuhot ja ilmaston muuttuminen puiden kasvun kannalta nykyistä epäedullisemmaksi. Puiden kasvun pysyvä taantuminen pienentäisi hakkuumahdollisuuksia, mutta kasvun vuotuisen vaihtelun merkitys on vähäisempi. Koska muutama viime vuoden kasvutietojen perusteella ei voi päätellä metsien kasvun tulevaa kehitystä tai edes sen suuntaa, tässä esitettävissä laskelmissa puiden oletetaan kasvavan laskentajaksolla samoin kuin ne ovat keskimäärin kasvaneet 30 viime vuoden aikana.

Tienvarsihintoina laskelmissa käytettiin vuosina 1986–95 toteutuneiden hankintahintojen keskiarvoa vuoden 1995 hintatasoon muutettuna. Hintojen ja hintasuhteiden oletettiin pysyvän samana myös tulevaisuudessa ja heijastavan tulevaa puun käyttöä. Laskelmissa ei voitu ottaa huomioon metsiköiden sijaintia suhteessa toisiinsa, suhteessa tieverkkoon ja käyttöpisteisiin tai niiden korjuuteknistä saavutettavuutta eikä näiden vaikutusta puustamaksukykyyn ja puun kysyntään. Nämä tekijät yhdessä saattavat ratkaista sen, jääkö esimerkiksi osa turvemaista tai ensiharvennuspustoista puuntuotannon ulkopuolelle.



Metsien monimuotoisuuden vaalimiseksi uudistusalalle jätetään lahoavaa maapuuta sekä ryhmittäin pystyyn pökkeliitä, keloja ja eläviä puita, ns. säästöpuuta. Toistaiseksi ei ole selvää käsitystä siitä, mikä on monimuotoisuuden kannalta riittävä määrä säästö- ja lahoppuuta. Säästöpuuryhmät kannattaakin jättää mahdollisuuksien mukaan avainbiotooppien yhteyteen.

Metsien hakkuumahdollisuudet pienenevät tässä esitetyistä, jos puuntuotantoon käytettävissä olevat metsät vähenevät, puun kysyntä ei kohdistu hakkuukypsimpien metsien puustoon, metsiä uudistetaan ja harvennetaan laskelmissa oletettua vähemmän, nuoret metsät jäävät hoitamatta, puuta ei korjata soilta tai kunnostusojitukset laiminlyödään.

Näitä tunnettuja puuntuotannon kestävyiden edellytyksiä helposti vähätellään, koska metsien uudistamisen ja hoidon laiminlyöntien vaikutukset eivät käy välittömästi ilmi metsien kokonaiskasvusta ja niiden seuraukset konkretisoituvat hakkuissa useimmiten vasta vuosikymmenien viiveellä.

Sadonkorjuujuhla vai puupula?

Vuosina 1996–2005 suurimman kestävän hakkuumäärän arvio on 67 miljoonaa kuutiometriä käyttöpuuta vuodessa. Laskelmien mukaan vuoteen 2025 mennessä harvennukset tulevan puun osuus hakkuukertymästä kohoaa vajaasta kolmanneksestä 40 prosenttiin ja turvemailta tulevan puun osuus runsaasta 10 prosentista 30 prosenttiin.

Vaikka nuorten männiköiden osuus lisääntyy sekä puuvarannossa että harvennuspuna hakkuissa, vuosina 1996–2025 kuusen ja männyn hakkuumahdollisuudet ovat lähes yhtä suuret. Merkittävä käänne kuusen

ja männyn hakkuumahdollisuuksissa tapahtuu vasta 2030-luvulla, jolloin viljelymänniköt alkavat tulla hakkuuvuoroon. Jo vuosikymmeniä sitten tehtyjen puulajipäätösten vuoksi varttuneet kuusikot vähenevät.

Tähän voi varautua jättämällä terveimpiä kuusikoita mahdollisuuksien mukaan kasvatettavaksi ja perustamalla uusia kuusikoita – ja ennen kaikkea keksimällä käyttöä lisääntyvälle mäntypuulle. Väljennyshakkuu voi olla varteenotettava vaihtoehto esimerkiksi silloin, kun metsänomistaja ei halua uudistaa metsäänsä. Kuusikoiden harventaminen tuo kuitenkin mukanaan lahoriskit, joita laskelmissa ei ole voitu ottaa huomioon.

Lähivuosisikymmenet käytetään metsiin jo kasvanutta puuta. Hakkuukypsän puuston määrä, metsien kasvu ja puuvarannon lisääntyminen osoittavat, etteivät puuvarat sinänsä rajoita puun suunniteltua käyttöä lähitulevaisuudessa. Pelivara hakkuuiden rakenteen ja metsänomistajien käyttäytymisen suhteen pienenee kuitenkin käytön lähestyessä hakkuumahdollisuuksien ääri rajoja. Laskelmissa ei voitu ottaa huomioon metsänomistuksen rakennetta tai metsänomistajien käyttäytymistä. Todellisuudessa metsänomistajat yhdessä puun ostajien kanssa ratkaisevat markkinoille tulevan puumäärän ja metsien hoidon.

Metsän kiertoaika on Suomen oloissa moninkertainen jalostuslaitosten ja jalostevalikoiman uusimiskiertoon verrattuna. Metsien puuvarannon määrää, kasvua, metsänhoidollista tilaa tai puulajisuhteita ei voida millään keinolla muuttaa nopeasti toiseksi. Tiedot metsävaroista sekä niiden käyttö- ja kehitysmahdollisuuksista ovat kestävänsä metsätalouden harjoittamisen perusedellytyksiä. Metsävarojen suuret kehityslinjat ovat meillä nykyisin ennakoitavissa kohtalaisesti jopa vuosikymmeniä etukäteen – toisin kuin puun tarjonta, metsävarojen käyttö ja metsien tulevat käyttötarpeet. Laskentamenetelmät tarjoavat

mahdollisuuden sovittaa metsien tulevaa käyttöä puuston ja sen rakenteen kehitykseen.

3.3 Nuorten metsien ja turvemaiden ongelmat

3.3.1 Nuorten metsien harventamattomuuden seuraukset

Jari Hynynen

Valtakunnan metsien inventointitulosten mukaan ensiharvennustarve vuosina 1994–2003 on kaikkiaan 2,5 miljoonaa hehtaaria. Ensiharvennusrästejä, jo myöhässä olevia harvennuskohteita, on Etelä-Suomessa noin 270 000 ja Pohjois-Suomessa 130 000 hehtaaria.²²⁹ Kyseessä on siis mittava työmaa.

Harvennushakkuin valitaan ne puut, joiden kasvattaminen antaa parhaan taloudellisen tuloksen. Harventamalla turvataan metsikön elinvoimaisimmille ja arvokkaimmille puille mahdollisimman hyvät kasvuedellytykset poistamalla niiden kehitystä haittaavat puut.

Taloudellisessa mielessä harvennusten tavoitteena on parantaa metsikön laatu- ja järeyskehitystä, mikä realisoituu päätehakkuussa puuston korkeampana hintana. Toisaalta puuston harventaminen on taimikonharvennusta lukuunottamatta jo sinänsä taloudellisesti kannattava toimenpide siitä saatavien hakkuutulosten ansiosta.

Mitä metsässä tapahtuu kun sitä ei harvenneta?

Jos metsän annetaan kehittyä harventamattomana, puiden keskinäinen kilpailu valosta ja

ravinteista alkaa kiihtyä. Puiden runkojen ja latvusten kasvaessa metsikön sisäinen varjostus lisääntyy. Tämän seurauksena latvusten alaosien neulasat alkavat kuolla, jolloin latvukset supistuvat, yhteyttävän neulaston kasvu hidastuu ja neulasmassa vähenee. Tämä puolestaan vähentää rungon läpimitan kasvua, jolloin puiden järeytyminen hidastuu ja arvokasvu heikkenee.

Harventamattomassa metsässä kilpailu kasvutilasta koettelee koviten kilpailussa jälkeen jääneitä puita, jotka harvennuksissa poistettaisiin. Ennen pitkää näiden kasvuolot käyvät yhä tukalammiksi ja ne alkavat kuolla, mikä merkitsee luonnonpoistuman lisääntymistä (kuva 3.13).

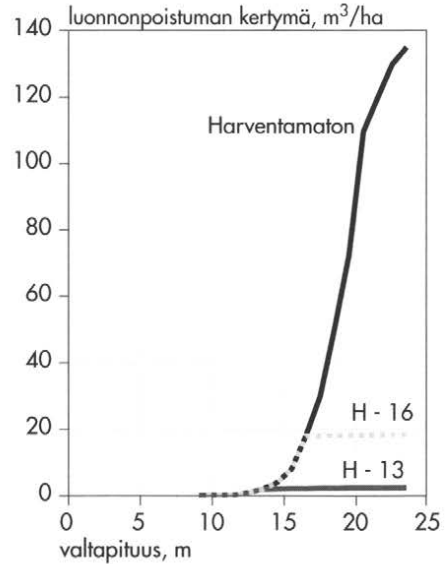
Koivu ja mänty ovat runsaasti valoa vaativia ja siksi erityisen herkkiä harventamattomuuden haitoille. Kuusikko sietää ylihiheyttä paremmin, mutta ilman harvennusta sielläkin alkaa ennen pitkää kertyä luonnonpoistumaa.

Osa harventamattoman metsän puista heikentyy kasvukunnoltaan. Ne ovat terveitä puita alttiimpia sieni- ja hyönteistuhoilille sekä lumi- ja tuulituhoilille. Harventamattomuus lisää näin myös metsän tuhoriskiä (kuva 3.14).

Harvennusvaikutusten arviointi

Harventamattomuuden vaikutusta puuston kehitykseen ja metsänkasvatuksen kannattavuuteen tarkastellaan kolmen esimerkkimetsikön avulla. Esimerkkimetsiköiksi on valittu kylvään perustettu kuivahkon kankaan (VT) männikkö, istutettu tuoreen kankaan (MT) kuusikko ja istutettu lehtomaisen kankaan (OMT) rauduskoivikko. Metsiköiden viljelytiheys on nykyisten suositusten mukainen: männikössä ja kuusikossa 2 000 kpl/ha, ja koivikossa 1 600 kpl/ha.

Kaikissa metsiköissä oletetaan taimikonharvennus tehdyksi 6–8 metrin pituusvaiheessa. Metsiköitä käsitellään kolmella vaihtoehdoisella kasvatusohjelmalla:

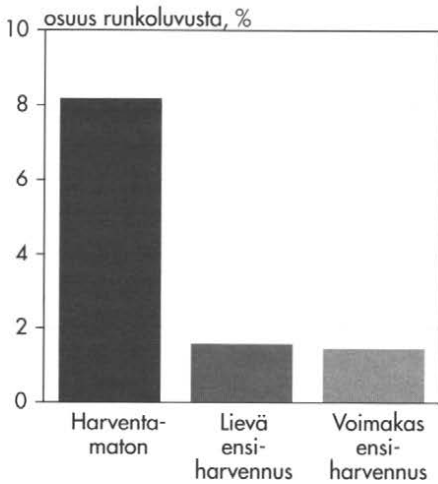


Kuva 3.13. Luonnonpoistuman kehitys eteläsuomalaisessa VT-kylvömännikössä sovellettaessa kolmea vaihtoehtoista kasvatusohjelmaa. Ensiharvennukset 13 metrin (H-13) ja 16 metrin (H-16) valtapituusvaiheessa.

1. Nykysuositusten mukaiset kasvatusohjelmat (H-13 ja H-14). Ensiharvennus tehdään männyllä ja kuusella 13 metrin ja koivulla 14 metrin pituusvaiheessa. Männikkö harvennetaan Tapion harvennuskalleja noudattaen ensiharvennuksen jälkeen kahdesti ja kuusikko sekä koivikko kerran.

2. Myöhäisen ensiharvennuksen kasvatusohjelmat (H-16, H-17 ja H-18). Ensiharvennus tehdään selvästi nykyisiä metsänhoitosuosituksia myöhemmin puuston valtapituuden ollessa männikössä 16, kuusikossa 17 ja koivikossa 18 metriä. Sen jälkeen puusto harvennetaan yhden kerran ennen päätehakkuuta.

3. Harvennukseton kasvatusohjelma (Harventamaton). Puuston annetaan kasvaa taimikonharvennuksen jälkeen harventamattomana päätehakkuuseen saakka.



Kuva 3.14. Tuhoille altistuneiden puiden osuus nuoressa männikössä 15 vuotta ensiharvennuksen jälkeen.⁵²

Päätihakkuu tehdään kaikissa vaihtoehdoissa männyllä 95-vuotiaana, kuusella 85-vuotiaana ja koivulla 55-vuotiaana. Esimerkkimetsiköiden kehitystä ennustetaan MELA-ohjelmiston kasvumallien avulla. Taloudellisissa laskelmissa on käytetty vuoden 1995 keskimääräisiä kantohintoja ja korjuukustannuksia Etelä-Suomessa.

Vaikuttaako harventamattomuus metsän kokonaistuotokseen ja puuston rakenteeseen?

Metsän harventaminen ei lisää puuston kokonaistuotosta. Runkotilavuuden kokonaistuotos kiertoajan kuluessa on suurin harventamattomassa metsikössä (kuva 3.15). Suurin mahdollinen puumäärä metsästä voitaisiin saada, jos sieltä käytäisiin keräämässä vain kuolevat puut. Korjuukustannukset muodostuisivat kuitenkin niin suuriksi, ettei toiminta olisi taloudellisesti järkevää.

Käytännössä kaikkea tuotosta ei saada harventamattomassa metsässä talteen, vaan huomattava osa tuotoksesta jää luonnonpoistumana hyödyntämättä. Sitä vastoin harvenne-

tussa metsässä lähes koko tuotettu puumäärä saadaan korjattua.

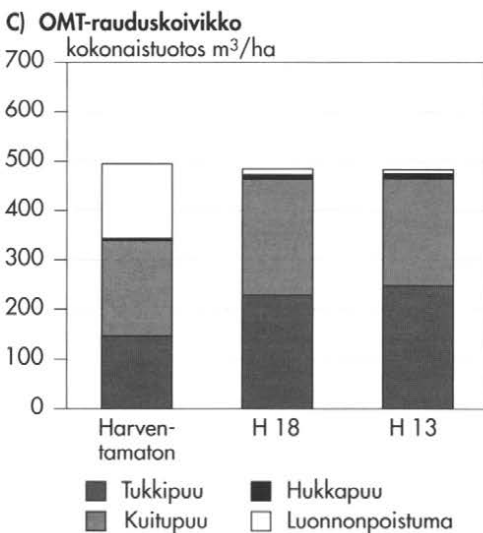
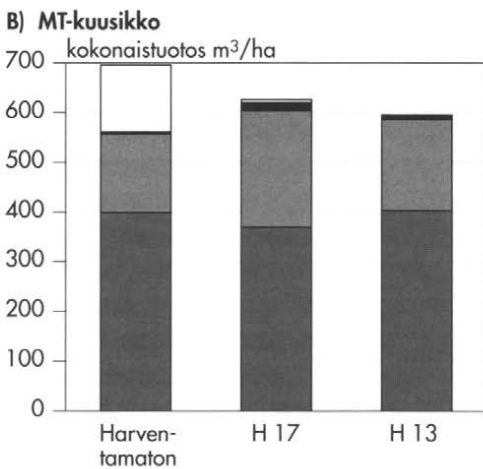
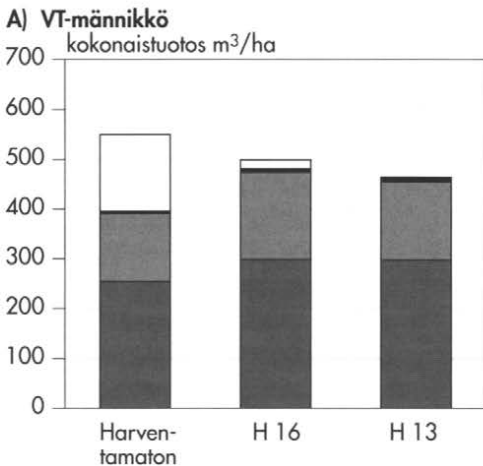
Täysin harventamattomassa metsässä puiden lukumäärä päätihakkuussa on suurempi, mutta puut ovat keskimäärin tilavuudeltaan pienempiä kuin harvennetussa metsässä. Lisäksi puiden koko ja tekninen laatu vaihtelee enemmän kuin harvennetussa metsässä, jossa kasvatettaviksi on valittu elinvoimaisimmat ja hyvälaatuisimmat puut. Harvennetun metsän päätihakkuussa puut ovat järeämpiä ja keskimäärin parempilaatuisia, mikä lisää tuntuvasti puuston taloudellista arvoa. Harventamattoman puuston suurempi kokonaistuotos ei pysty korvaamaan puuston arvon alenemisesta aiheutuvaa taloudellista tappiota.

Puunkorjuun kustannuksiin vaikuttavat ratkaisevasti poistettavien puiden keskikoko ja lukumäärä. Tämän vuoksi harventamattoman metsän päätihakkuun korjuukustannukset ovatkin huomattavasti korkeammat kuin harvennetun metsän.

Miten harventamattomuus vaikuttaa metsänkasvatuksen kannattavuuteen?

Esimerkkimetsiköiden kokonaistuotokset kiertoajan kuluessa on esitetty kuvassa 3.15 ja kasvatettavan puuston tilavuuden kehitys kuvassa 3.16. Tiedot eri kasvatusohjelmissa talteen saatavasta puustosta on esitetty taulukoissa 3.4, 3.5 ja 3.6. Vertailu eri vaihtoehtojen taloudellisesta kannattavuudesta on em. taulukoiden ohella esitetty kuvassa 3.17.

Taloudellisen vertailun perustana ovat kiertoajan alkuun diskontatut suhteelliset nettotulot. Vertailutasoksi on valittu nykyisten metsänhoitosuosituksen mukaiset kasvatusohjelmat (H-13 ja H-14). Harvennusten ja päätihakkuun nettotulot on laskettu vähentämällä hakkuukertymän arvosta (hankintahinta) hakkuukustannukset. Tarkastelussa sovellettiin 0,1 ja 3 prosentin laskentakorkokantoja.



Kasvatusohjelmien välinen taloudellisuusvertailu osoittaa, että puuston harventamattomuus ei ole taloudellisesti järkevä kasvatusvaihtoehto millään puulajilla tai korkokannalla. Laskelmissa ei ole otettu huomioon harventamattomuuden aiheuttamaa kasvavaa tuhoriskiä. Sen huomioon ottaminen vähentäisi entisestään harventamattoman kasvatusvaihtoehdon järkevyyttä.

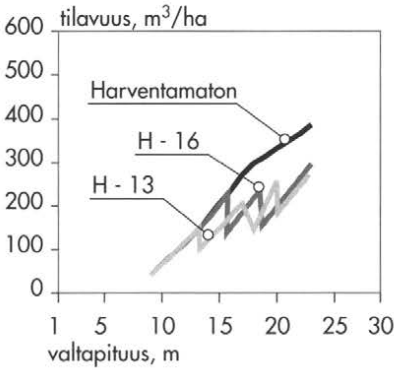
Ensiharvennuksia sisältävien kasvatusohjelmien kannattavuutta parantaa nopeutuneen järeyskehityksen ohella oleellisesti se, että harvennusohjelmasta riippuen 19–37 prosenttia koko kiertoajan nettotuloista saadaan harvennustuloina eli huomattavasti päte-hakkuutuloja aikaisemmin. Harvennustulojen merkitys on luonnollisesti sitä suurempi, mitä korkeampaa korkokantaa sovelletaan.

Harvennuksia sisältävien kasvatusohjelmien väliset erot ovat melko pienet. Harvennusten siirtäminen nykysuosituksia myöhäisemmäksi ei juurikaan alenna taloudellista kannattavuutta. Lykättäessä ensiharvennusta on kuitenkin otettava huomioon kasvava puustotuhojen riski.

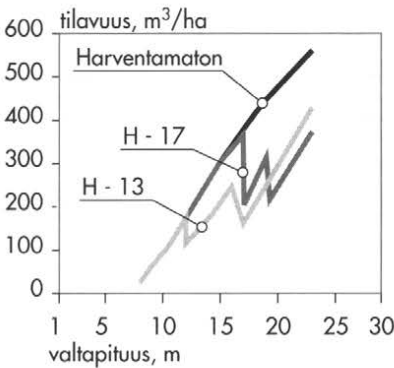
Ensiharvennusten myöhäistäminen on mahdollista vain sellaisissa metsiköissä, joissa taimikonhoito on tehty. Harvennusten viivästyttäminen edellyttää voimakasta harvennusta, kun taimikko on noin 6–8 metrin pituusvaiheessa. Jos taimikonhoito laiminlyödään, ensiharvennusta ei voi viivästyttää puuston kehityksen siitä kärsimättä.

Kuva 3.15. Puuston kokonaistuotos kiertoajan aikana ja sen rakenne eri harvennuskäsittelyillä VT-kylvömännikössä (a), MT-istutuskuusikossa (b) ja istutetussa OMT-rauduskoivikossa (c).

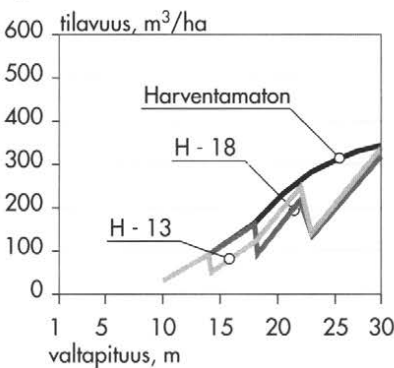
A) VT-männikkö



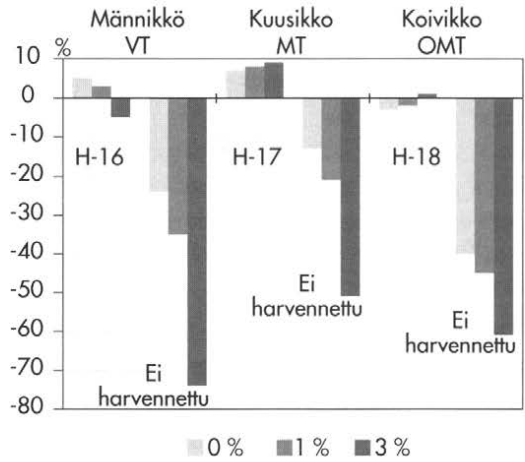
B) MT-kuusikko



C) OMT-rauduskoivikko



Kuva 3.16. Kasvavan puuston tilavuuden kehitys vaihtoehtoisia kasvatusohjelmia sovellettaessa eteläsuomalaisessa VT-kylvömännikössä (a), MT-istutuskuusikossa (b) ja istutetussa OMT-rauduskoivikossa (c).



Kuva 3.17. Ensiharvennusten vaikutus metsänkasvatuksen taloudelliseen kannattavuuteen. Nettotulot on diskontattu kiertoajan alkuun ja suhteutettu nykyisten metsänhoitosuosituksen mukaisella kasvatusohjelmalla (ensiharvennus 13 metrin valtapituusvaiheessa) saatavissa olevaan tulokseen, jota kuvaa 0-taso.

HARVENNUSOHJELMA	H - 13	H - 16 Harventamaton	
Ensiharvennus			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	13,5/40	16,5/55	
Poistuman kok.tilavuus, m ³ /ha	54	98	
- tukkipuu, m ³ /ha	3	17	
- kuitupuu, m ³ /a	48	78	
Poistuman keskiläpimitta, cm	13,0	15,2	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	70	115	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	6	13	
II harvennus			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	16,5/55	19/70	
Poistuman kok.tilavuus, m ³ /ha	62	93	
- tukkipuu, m ³ /ha	27	60	
- kuitupuu, m ³ /a	34	32	
Poistuman keskiläpimitta, cm	17,5	20,2	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	164	260	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	11	19	
III harvennus			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	20/75		
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	78		
- tukkipuu, m ³ /ha	54		
- kuitupuu, m ³ /ha	23		
Poistuman keskiläpimitta, cm	21,7		
Poistuman keskitilavuus, dm ³	305		
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	17		
Päättehakku			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	23/95	23/95	23/95
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	268	290	386
- tukkipuu, m ³ /ha	215	229	245
- kuitupuu, m ³ /a	52	59	137
Poistuman keskiläpimitta, cm	25,6	24,9	21,6
Poistuman keskitilavuus, dm ³	480	460	332
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	66	68	100
Koko kiertoaika			
Korkokanta	Kiertoajan alkuun diskontatut suhteelliset nettotulot		
0 %	100	105	76
1 %	100	103	65
3 %	100	95	26

Taulukko 3.4. VT-männikön harvennusohjelmat.

HARVENNUSOHJELMA	H - 13	H - 17 Harventamaton	
Ensiharvennus			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	13/40	16,5/55	
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	78	165	
- tukkipuu, m ³ /ha	0	25	
- kuitupuu, m ³ /a	73	125	
Poistuman keskiläpimitta, cm	13,7	17,2	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	77	155	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	9	20	
II harvennus			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	17/55	19/65	
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	86	110	
- tukkipuu, m ³ /ha	46	71	
- kuitupuu, m ³ /a	39	37	
Poistuman keskiläpimitta, cm	21,2	22,8	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	251	336	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	14	17	
Päättehakku			
Valtapiuus (m) /ikä (v.)	24/85	24/85	24/85
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	429	373	560
- tukkipuu, m ³ /ha	356	305	398
- kuitupuu, m ³ /a	71	66	157
Poistuman keskiläpimitta, cm	31,0	29,7	25,0
Poistuman keskitilavuus, dm ³	703	661	435
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	77	63	100
Koko kiertoaika			
Korkokanta	Kiertoajan alkuun diskontatut suhteelliset nettotulot		
0 %	100	107	87
1 %	100	108	79
3 %	100	109	49

Taulukko 3.5. MT-kuusikon harvennusohjelmat.

HARVENNUSOHJELMA	H - 13	H - 18	Harven- maton
------------------	--------	--------	------------------

Ensiharvennus

Valtapitus (m) /ikä (v.)	14/19	18/24	
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	37	63	
- tukkipuu, m ³ /ha	0	0	
- kuitupuu, m ³ /a	30	57	
Poistuman keskiläpimitta, cm	10,6	12,6	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	45	78	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	1	5	

II harvennus

Valtapitus (m) /ikä (v.)	23/34	23/34	
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	100	91	
- tukkipuu, m ³ /ha	30	25	
- kuitupuu, m ³ /a	68	64	
Poistuman keskiläpimitta, cm	20,4	20,0	
Poistuman keskitilavuus, dm ³	302	294	
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	18	17	

Päättehakkuu

Valtapitus (m) /ikä (v.)	30/53	30/53	30/53
Poistuman kokonaistilavuus, m ³ /ha	338	318	343
- tukkipuu, m ³ /ha	217	204	146
- kuitupuu, m ³ /a	118	113	193
Poistuman keskiläpimitta, cm	30,1	29,8	24,1
Poistuman keskitilavuus, dm ³	835	827	507
Osuus kiertoajan nettotulosta, %	81	78	100

Koko kiertoaika

Korkokanta	Kiertoajan alkuun diskontatut suhteelliset nettotulot		
0 %	100	97	60
1 %	100	98	55
3 %	100	101	39

Taulukko 3.6. OMT-rauduskoivikon harvennusohjelmat.

3.3.2 Suometsien hoitamattomuuden ongelmat

Pentti Niemistö

Suot muodostavat 30 prosenttia Suomen metsä- ja kitumaan pinta-alasta ja niillä on 20 prosenttia puuvarannosta. Metsien vuotuisesta kasvusta 15 miljoonaa kuutiometriä (20 %) on ojitetuilla soilla.²²⁹ Valtakunnan metsien inventointien (VMI) kasvutulosten mukaan puuston kasvu ojitetuilla alueilla on lisääntynyt 10,5 miljoonaa kuutiometriä vuodesta 1950. Suometsillä on suhteellisesti suurin merkitys metsätaloudessa Pohjanmaalla, jossa turvemaiden osuus on puolet metsätalousmaasta, muutamissa kunnissa jopa yli 70 prosenttia.

Suometsien erityispiirteet

Suo poikkeaa ojitetunakin ratkaisevasti kivennäismaista niin ravinnetaloutensa kuin vesi- ja lämpöolojensakin puolesta. Erityispiirteinä on orgaaninen maaperä, joka muodostaa muun muassa merkittävän hiilivaraston. Ojittaminen tehostaa hiilen sitoutumista. Esimerkiksi ojitetuilla nevamaisilla rämeillä kasvibiomassaan sitoutuneen hiilen määrä on noussut 50 vuodessa 7–10 -kertaiseksi ojittamattomiin rämeisiin verrattuna.¹⁰⁰

Suometsien puusto on yleensä iältään ja rakenteeltaan vaihtelevampaa kuin kivennäismailla. Syynä on metsittymisaltiuden ja kasvuolojen pienipiirteinen vaihtelu sekä ojat, joiden lähellä puiden kasvu on voimakkaampaa kuin sarkojen keskellä. Metsänkäyttelyn tarve onkin suometsäkuviolla arvioitava useasti puuryhmittäin tai jopa puittain.

Hakkuukertymä jää yleensä suometsissä hehtaaria kohden pienemmäksi ja kertymän koko- ja laatuajakauma on vaihtelevampi kuin kivennäismailla. Puunkorjuuta haittaavat ojaverkosto ja pitkät maastokuljetusmatkat

sekä maaperän heikko kantavuus. Lisäkustannuksia aiheuttaa vielä oijen siivoaminen hakkuutähteistä ja hakkuun yhteydessä usein välttämätön kunnostusojitus. Tämä kaikki tekee ojitusalueleimikoista vähemmän houkuttelevia kuin kivennäismaan metsiköistä.

Yhteiskunta on tukenut voimakkaasti suometsien ojituksia ja lannoituksia. Soista on ojitettu vähän yli puolet. Tavoitteena ollut kasvun, puumäärän ja hakkuumahdollisuuksien lisääntyminen on jo saavutettu. On ehkä perusteltua ajatella, että ojitusalueiden metsätalouden pitää jatkossa olla kannattavaa ilman yhteiskunnan tukea. Tämänsuuntainen ajattelu on voimistunut 1990-luvulla, ja yhteiskunnan tuki metsänparannukseen on vähentynyt merkittävästi. Mutta onko puuntuotanto ja metsätalouden harjoittaminen ojitusalueilla kuitenkin riittävän kannattavaa ilman yhteiskunnan tukea? Kysymys on myös siitä, mikä suometsien rooli on suomalaisessa puunkäytössä tulevina vuosikymmeninä.

Ympäristöhoidon varjolla metsänhoidon taso on paikoin laskenut. Samanaikaisesti on vähennetty julkista tukea metsien hoitoon ja metsänparannukseen. Mutta onko esimerkiksi kunnostusojitusten tai ojitusalueiden metsänhoidon laiminlyömisellä positiivista vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen tai metsien hoidosta syntyviin mielikuviin? Olisiko syytä panostaa puuntuotantoon juuri ojitusalueilla, joita ei voi enää pitää alkupe- räisinä tai luonnonmukaisina metsäympäristöinä, kuten ei myöskään viljelymetsiä? Tällöin olisi varaa kehittää metsien suojelua ja matalamman puuntuotantointensiteetin met- sänhoitoa ekologisesti arvokkaammissa met- sissä.

Ojitusaluemetsien kasvatusta

Ojitusalueiden metsät ovat usein sekametsiä. Korvet ovat yleensä kuusivaltaisia ja rämeet

mäntyvaltaisia. Runsastyyppisille nevaisille soille voi ojituksen jälkeen syntyä puhtaita hieskoivikoita. Keskiravinteisilla (puolukka- turvekankaat) ja niitä karummilla (varputur- vekankaat) soilla mänty on selvästi tuottoisin puulaji. Mustikkaturvekankaiksi kehittyvillä tai niitä viljavammilla (ruohoturvekankaat) soilla menestyvät niin mänty, kuusi kuin hies- koivukin. Hoitamattomina näiden rehevien soiden puustot kehittyvät koivuvaltaisiksi, mikä johtaa tuotoksen alentumiseen kierto- ajan loppupuolella. Lisäksi turvemaiden hies- koivuista saadaan harvoin tukkipuuta.^{139, 255} Harvennuksissa onkin syytä suosia hyvälaa- tuisia havupuita hieskoivun kustannuksella.

Ojitusmetsien kunnostusojitustarve tulee vastaan yleensä noin 20–30 vuoden kuluttua uudisojituksesta. Tällöin kunnostusojitus kannattaa yhdistää ensiharvennukseen, sillä ojalinjoilta kertyvä puusto parantaa ensihar- vennuksen kannattavuutta. Muualta suomet- siköstä kertymä jää usein pieneksi, koska voi- makkaita harvennuksia on vältettävä. Voima- kas harventaminen johtaa herkästi pohjavesi- pinnan kohoamiseen ja myrskytuhoihin.

Suopuustojen ryhmittäisyyden ja eriraken- teisuuden takia harvennusta voidaan usein siirtää myöhäisempään vaiheeseen, jolloin kertymä on suurempi ja sisältää jo tukkiakin. Kunnostusojituksen laiminlyönti johtaa kuit- tenkin tuotostappioihin ja ääritapauksessa puusto voi tuhoutua kokonaan. Kiertoajan jälkipuoliskolle ajoittuvien myöhempien har- vennusten yhteydessä ei yleensä tarvita kun- nostusojitusta runsaan puustopääoman pitä- essä pohjavesipinnan riittävän alhaalla.

Harventamattomuus johtaa ojitusmetsissä hieskoivun osuuden ja luonnonpoistuman li- sääntymiseen ja tukkipuumäärän pienenty- miseen. Puolukkaturvekankaan harventama- ton ja kunnostusojittamaton mäntyvaltainen metsikkö tuottaa eteläsuomalaisten koealojen perusteella noin 50 kuutiometriä vähemmän käyttöpuuta kiertoaikana kuin vastaava hoi-

dettu metsikkö.⁵³ Viljavammassa kuusi-hieskoivu sekapuustoissa vastaava ero on 60–70 kuutiometriä. Noin kolmannes menetyksestä on tukkipuuta.

Luontaisesti harvat ja aukkoiset suopuustot täydentyvät hitaasti ja ojalinjat vaativat oman tilansa, joten suometsät tuottavat puuta vähemmän kuin vastaavan viljavuustason metsät kivennäismailla. Kiertojen loppupuolella suometsän kasvu voi olla yhtä hyvä tai jopa korkeampi, mikäli turpeen hajoaminen etenee suotuisasti ja suon ravinnetila säilyy tasapainoisena.

Suopuusto kärsii kuitenkin herkästi kivennäisravinteiden niukkuudesta. Etenkin kalija boorivaroista saattaa suurin osa sitoutua puustoon ja poistua metsiköstä puunkorjuun yhteydessä tai huuhtoutumalla. Ravinnetasapainoa voidaan ylläpitää lannoituksella. Kannattavimpia lannoituskohteita ovat typirikkaat ja hyväpuustoiset suot, joita uhkaa joidenkin kivennäisravinteiden tai hivenainneiden puute.

Ojitusalueiden merkitys puuntuotannossa – esimerkkinä Pohjois-Pohjanmaa

Maankohoamisrannikon alavat jokilaaksot ja niiden väliin jäävät alueet ovat Suomen suovaltaisimpia seutuja. Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueella (poisluettuna Kuusamo) on soiden pinta-ala 1,24 miljoonaa hehtaaria eli tarkalleen puolet kaikesta maa-alasta ja 57 prosenttia metsätalousmaasta. Suopinta-alasta 40 prosenttia on luonnontilassa ja loput on ojitettu. Ojitusala noin 10 prosenttia on ehtinyt turvekangasasteelle ja puolet on luokiteltu muuttumiksi. Pohjois-Pohjanmaan kanssa samaa luokkaa oleva merkitys suometsillä on koko Perämeren rannikkoseudulla Kokkolasta Tornioon.

Valtakunnan metsien inventoinnissa vuonna 1993 ehdotettiin Pohjois-Pohjanmaalle kunnostus- ja täydennysojitus 307 000 hehtaarille (36 % ojitusala) ja virheojitusten määräksi arvioitiin 98 000 ha (11,5 %). Vuotuinen kunnostusojitusmäärä on kohonnut 1990-luvulla yli 10 000 hehtaariin, mutta sen pitäisi olla kolminkertainen. Nykyisillä ojitusmäärillä kunnostusojituksesta noin 200 000 hehtaaria jää tekemättä tai myöhästyy pahasti. Tämä merkitsee kiertoajan puitteissa arviolta 4–6 miljoonaa kuutiometrin vähennystä Pohjois-Pohjanmaan suometsien potentiaalisesta tuotoksesta.

Pohjois-Pohjanmaan 220 000 hehtaarin ensiharvennustavoitteesta jää nykyisillä työmäärillä tekemättä 150 000 hehtaaria kymmenvuotiskauden aikana. Tästä kaksi kolmannesta eli noin 100 000 hehtaaria on turvemaita. Olettaen, että saman verran ensiharvennusrästejä syntyy myös seuraavalla 10-vuotiskaudella, päädytään siihen, että Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen ojitusmetsissä jää ensiharvennus tekemättä noin 200 000 hehtaarin alueella. Tämän jälkeen ensiharvennusta tarvitsevat ikäluokat vähenevät oleellisesti. Kivennäismailla ensiharvennusrästejä on samalla ajanjaksolla syntymässä noin 100 000 hehtaaria.

Etelä-Suomen suometsäkokeisiin perustuen voidaan arvioida Pohjois-Pohjanmaan suometsien hoitamattomuudesta johtuvan tuotostappion olevan hehtaaria kohden 25 kuutiometriä kuitupuuta ja 10 kuutiometriä tukkipuuta kiertoaikana. Laskettuna edellä mainittujen 200 000 hehtaarin ojitusmetsien alalle päädytään 5 miljoonaan kuutiometriin kuitupuuta ja 2 miljoonaan kuutiometriin mäntytukkia. Vuoden 1996 keskihinnoin tämä vastaisi noin yhden miljardin markan kantorahatulon menetystä kiertoaikana.

4 RAAKAPUUN KYSYNTÄ

4.1 Metsäteollisuus- tuotteiden kysyntä ja tarjonta

Heikki Pajuoja ja David Brooks

Mistä metsäteollisuustuotteiden kysyntä ja tarjonta riippuu?

Suomen metsäteollisuuden kysyntä- ja tarjontanäkymät ovat lähes täysin maailmanmarkkinoiden kehityksestä riippuvaisia. Talouksien kehitys perinteisissä päävientimaisamme on voimakkaimmin tuotantomme vaikuttava tekijä, vaikkakin viime aikana uusia, aiemmin meillä vähemmän merkityksellisiä markkinoita on muodostunut Aasiaan ja Etelä-Amerikkaan. Euroopan osuus metsäteollisuutemme viennistä on saha-, puulevy- sekä paperi- ja kartonkiteollisuudessa noin 80 prosenttia. Suomessa kotimaisella kysynnällä ei ole sellaista merkitystä kuin useimmissa muissa suurissa metsäteollisuusmaissa.

Metsäteollisuustuotteiden *kysyntään vaikuttavat* väestön kasvu, taloudellinen kasvu, metsäteollisuustuotteiden hinnat, teknologinen kehitys, korvaavat tuotteet ja kuluttajien makutottumukset. Kysyntään vaikuttavien tekijöiden merkitys vaihtelee ajan, maiden, markkinoiden ja tuotteiden suhteen. Lyhyellä aikavälillä tuotteiden kysyntään vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ovat muutokset käytettävissä olevissa tuloissa ja tuotteiden hinnoissa. Pitkällä aikavälillä puolestaan tärkeimpiä tekijöitä ovat väestön kasvu, taloudellinen

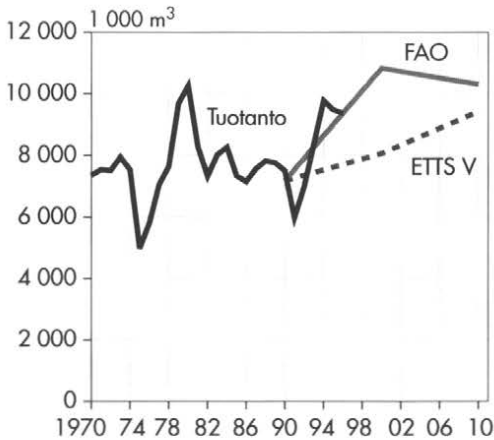
kasvu, teknologinen kehitys sekä kuluttajien makutottumukset ja odotukset.

Metsäteollisuustuotteiden *tarjontaan vaikuttavat* tuotteiden hinnat, tuotantokustannukset ja -teknologia. Lyhyellä aikavälillä tarjontaan vaikuttavat voimakkaimmin hinnat ja kustannukset. Pitkällä aikavälillä tarjontaan vaikuttaa taloudellisten ja teknologisten tekijöiden yhteisvaikutus. Teknologisen kehityksen myötä puunkorjuu ja -jalostus tehostuu. Yleensä tämä merkitsee mahdollisen raaka-ainepohjan laajentumista ja raaka-aineiden tehokkaampaa hyödyntämistä. Jätepaperin käytön laajeneminen ja aiemmin hyödyntämättä jääneiden puulajien ja puutavaralajien myötä syntyneet tuotteet ovat esimerkkejä teknologian kehityksen myönteisistä vaikutuksista.

Euroopan metsätuotteiden kysyntää ja tarjontaa on käsitelty 1990-luvulla systemaattisesti vain kahdessa tutkimuksessa: viides European Timber Trend Study eli ETTS V¹³ ja FAO:n²⁷ julkaisema kulutusarvio. ETTS V:n ennusteen lähtökohtana oli vuoden 1990 ja FAO:n vuoden 1994 toteutunut käyttö. Tässä esitettävät kysyntäennusteet perustuvat näihin arvioihin. Kaikille tuoteryhmille on esitelty vuoteen 2010 ulottuvat kulutus- ja tuotantoennusteet koko maailmassa sekä Suomen tärkeimmille vientimaille Euroopassa. Tuoteryhmittäinen jako sahatavaraan, puulevyihin sekä paperiin ja kartonkiin on varsin karkea, mutta tarkemmalla jaolla tietoja ei ole saatavilla tai ne eivät ole keskenään vertailukelpoisia.

Taulukko 4.1. Päävientimaidemme sahatavaran kulutus ja alueen oma tuotanto sekä Suomen vienti alueelle vuonna 1994, miljoonaa kuutiometriä. Kulutuksen ja tuotannon ennusteet vuosille 2000–10 Euroopalle ETTS V-tutkimuksen perusskenaarion (normaali teksti) ja koko maailmalle FAO:n mukaan (lihavoitu teksti).^{13, 27}

Alue	Suomen vienti 1994	Toteutunut 1994	Ennuste 2000	Ennuste 2010	Vuotuinen % muutos 1994–2010
Alankomaat, kulutus	0,89	3,7	3,5– 4,2	3,7– 4,2	0,0– 0,7
tuotanto		0,4	0,5– 0,9	0,5– 1,1	2,1– 6,6
Iso-Britannia, kulutus	1,41	10,8	11,4 –11,6	11,7 –12,8	0,5 –1,1
tuotanto		2,2	1,8 –2,3	2,3 –2,6	0,3 –0,9
Ranska, kulutus	0,69	11,2	11,7 –12,5	12,6 –13,6	0,8 –1,2
tuotanto		10,2	10,3 –11,7	10,7 –12,5	0,3 –1,3
Saksa, kulutus	1,13	17,5	18,3 –19,4	19,8 –21,1	0,8 –1,2
tuotanto		13,6	13,8 –14,9	14,3 –16,6	0,3 –1,3
Tanska, kulutus	0,71	2,8	2,3– 3,2	2,5– 3,4	-0,8– 1,1
tuotanto		0,6	0,6 –0,9	0,8 –1,0	2,0 –3,2
Muu Eurooppa kulutus	1,01	40,7	46,8 –59,4	52,4 –65,9	1,6 –3,1
tuotanto		55,2	59,4 –67,3	61,2 –73,5	0,7 –1,8
Aasia, kulutus	0,59	111,7	114,4	118,8	0,4
Afrikka, kulutus	0,72	9,0	10,2	12,3	2,0
Koko maailma, kulutus	7,18	410,3	442,0	473,8	0,9



Kuva 4.1. Suomen sahatteellisuuden tuotanto 1970–96 ja tuotantoennusteet vuosille 2000 ja 2010.

Sahatavara

Sahatavaran pitkän aikavälin kulutuksen oletetaan kasvavan. Tosin arviot kulutuksen kasvuvauhdista poikkeavat toisistaan. Venäjän tuotannon ja kulutuksen lasku 1990-luvun alussa on ollut suurimpia maailman sahatavaran kaupan ja kauppavirtoihin vaikuttaneita muutoksia. Sahatavaran hinnat eri puolilla maailmaa ovat viime vuosikymmeninä lähentyneet toisiaan. Samaan aikaan tukkien tarjonta Yhdysvaltojen länsirannikolta, Venäjältä ja Kaakkois-Aasiasta on huomattavasti laskenut.

Suomen sahatavaran vienti on perinteisesti kohdistunut Eurooppaan, jonne 1990-luvul-

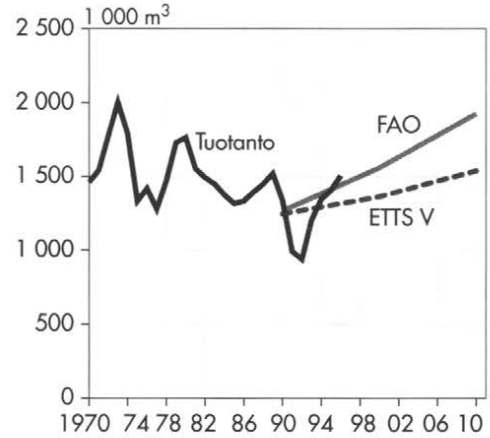
la on mennyt runsaat neljä viidesosaa viennistä. FAO ja ETTS V ennustavat sahatavaran kysynnän edelleen kasvavan Euroopassa (taulukko 4.1). Siellä korjausrakentaminen on sahatavaran käyttökohteena ohittanut merkitykseltään uudisrakentamisen. Suomalaisen sahatavaran mahdollisuuksia on parantanut lyhyellä aikavälillä tarjonnan heikentyminen muilta alueilta ja varsinkin Venäjältä. Molempien ennusteiden mukaan aiemmin tärkeät kuluttajamaat säilyvät jatkossakin samoina. Tosin kulutuksen kasvuvauhdissa saattaa maiden välillä olla eroja. Sahatavaran tuotanto kasvaisi maassamme näiden arvioiden perusteella nykyisestä.

Sahatavaran tuotannon ennustetaan edelleen kasvavan Suomessa (kuva 4.1). Sen tuotannolle on ollut ominaista voimakas tuotantomäärien vaihtelu lyhyellä aikavälillä, joten on syytä muistaa, että ennusteissa on kyse useamman vuoden keskiarvosta.

Sahatavaran kysynnän kasvun arvioidaan olevan melko hidasta koko maailmassa ja myöskin Euroopassa, jossa kulutuksen ja tuotannon kasvuvauhti on yhden prosentin luokkaa. Suomen sahatavaran vientimahdollisuudet päävientimaihien vaikuttavat pitkällä aikavälillä varsin hyviltä.

Puulevyteollisuus

Puulevyjä tarkasteltaessa on syytä muistaa markkinoille tulleen ja tulevan useita erityyppisiä varsin edullisista ja laatuvaatimuksiltaan alhaisista raaka-aineista valmistettuja tuotteita, kuten MDF (*Medium Density Fibre Board*), OSB (*Oriented Strand Board*) ja monet liimalevyt, joiden valmistusta ei ole Suomessa katsottu kannattavaksi. Sahatavaran tapaan 83 prosenttia Suomen puulevyjen tuotannosta vietiin 1990-luvulla Eurooppaan. Suomalaisella ei puulevyteollisuudessa kuitenkaan ole niin merkittävää roolia kuin sahatavarassa, paperissa ja kartongissa. Alhaisen jalostusas-



Kuva 4.2. Suomen puulevyteollisuuden tuotanto 1970–96 ja tuotantoennusteet vuosille 2000 ja 2010.

teen tuotteita ei meillä tuoteta siinä määrin kuin lähempänä käyttökohteita sijaitsevilla maissa.

Puupohjaisten levyjen kulutus on kasvanut viime vuosikymmeninä Euroopassa, mutta lähitulevaisuudessa kasvualueet ovat pääosin Pohjois-Amerikassa ja Aasiassa (taulukko 4.2). Puupohjaisten levyjen kulutuksen kasvua lisäävät osaltaan uudet tuotteet. Suomen viennistä on pääosa vaneria, jonka kulutuksen arvioidaan kasvavan lähes kahdella prosentilla vuodessa Länsi-Euroopassa, joten tuotannon säilyminen nykyisellä tasolla näyttää täysin mahdolliselta (kuva 4.2)

Paperi- ja kartonkiteollisuus

Paperin ja kartongin kulutuksen arvioidaan kasvavan vielä lähitulevaisuudessakin tuotteesta riippuen 1,5–4,0 prosenttia vuodessa. Suomen metsäteollisuudelle on merkittävää, että paino- ja kirjoituspapereiden kysynnän arvioidaan kasvavan selvästi enemmän kuin muiden paperituotteiden keskimäärin. FAO:n arvion mukaan paperi- ja kartonkituotteissa kasvu on keskimäärin 2,5 prosent-

Taulukko 4.2. Päävientimaidemme puulevytuotteiden kulutus ja tuotanto sekä Suomen vienti alueille vuonna 1994, miljoonaa kuutiometriä. Kulutuksen ja tuotannon ennusteet vuosille 2000–10 Euroopalle ETTS V-tutkimuksen peruskenaarion (normaali teksti) ja koko maailmalle FAO:n mukaan (lihavoitu teksti).^{13, 27}

Alue	Suomen vienti 1994	Toteutunut 1994	Ennuste 2000	Ennuste 2010	Vuotuinen % muutos 1994–2010
Alankomaat, kulutus	0,08	1,4	1,3–1,8	1,5–2,2	0,3–2,8
tuotanto		0,1	0,1– 0,2	0,1– 0,5	0,6– 10,5
Iso-Britannia, kulutus	0,21	4,7	5,0–5,9	5,8–7,2	1,7–2,7
tuotanto		2,2	2,1– 2,5	2,6– 2,9	1,0– 1,7
Ranska, kulutus	0,07	3,3	3,6–4,6	4,1–6,0	1,5–3,9
tuotanto		3,6	3,3– 4,0	3,6– 4,7	-0,1– 1,7
Saksa, kulutus	0,19	11,6	11,6– 12,7	13,1– 14,7	0,7– 1,5
tuotanto		10,3	10,1– 10,8	11,5– 11,5	0,7– 0,7
Tanska, kulutus	0,04	0,9	0,9– 1,0	1,1– 1,2	1,4– 1,7
tuotanto		0,4	0,4– 0,6	0,4– 0,9	-0,2– 4,4
Muu Eurooppa kulutus	0,28	16,6	19,8–23,1	24,0–26,7	2,3–3,0
tuotanto		20,5	24,4–26,8	30,6–31,1	2,5–2,6
Aasia, kulutus	0,04	35,5	41,6	53,5	2,6
Afrikka, kulutus	0,01	1,5	1,8	2,4	3,1
Koko maailma, kulutus	0,95	125,6	143,4	172,6	2,0

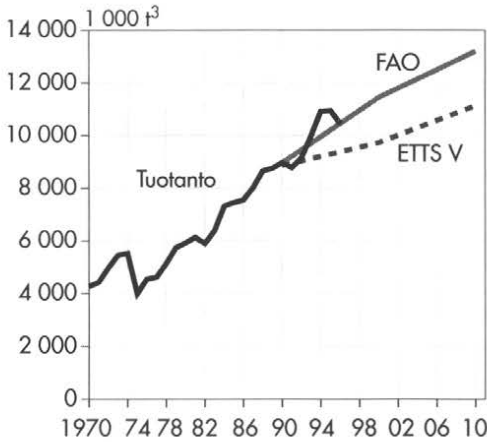
tia, mutta paino- ja kirjoituspapereissa 3,2 prosenttia vuodessa.

Paperi- ja kartonkituotteiden kulutuksen kasvu on jatkunut pitkään. Yli 60 prosenttia paperista ja kartongista kulutetaan Pohjois-Amerikassa ja Länsi-Euroopassa, joissa kulutuksen kasvun arvioidaan tulevaisuudessa olevan hitaampaa kuin Aasiassa (taulukko 4.3). Suomen viennistä Länsi-Euroopan markkinoille on mennyt suurin piirtein saman verran kuin saha- ja puulevyteollisuuden tuotteista eli 80 prosenttia.

Vuosina 1970–90 maailman paperi- ja kartonkiteollisuuden tuotanto kasvoi 3,3 prosenttia vuodessa ja Suomen paino- ja kir-

joituspapereiden tuotanto vastaavasti 4,4 prosenttia. Massa- ja paperiteollisuuden tuotannon ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin kolmen prosentin verran vuodessa vuoteen 2010 (kuva 4.3).

Suomalaiset metsäteollisuusyritykset ovat kansainvälistyneet yritysostojen kautta hyvin nopealla tahdilla. Tämän kehityksen seurauksena on odotettavissa, että investointeja täysin uusiin tuotantolaitoksiin ei lähitulevaisuudessa Suomessa tehdä. Tuotantomäärät lisääntynevät kuitenkin uusintainvestointien myötä. Yritysten tavoitteena on vähentää riippuvuutta yhdestä markkina-alueesta. Länsi-Eurooppa, jossa paperi- ja kartonki-



Kuva 4.3. Suomen paperi- ja kartonkiteollisuuden tuotanto 1970–96 tuotantoennusteet vuosille 2000 ja 2010.

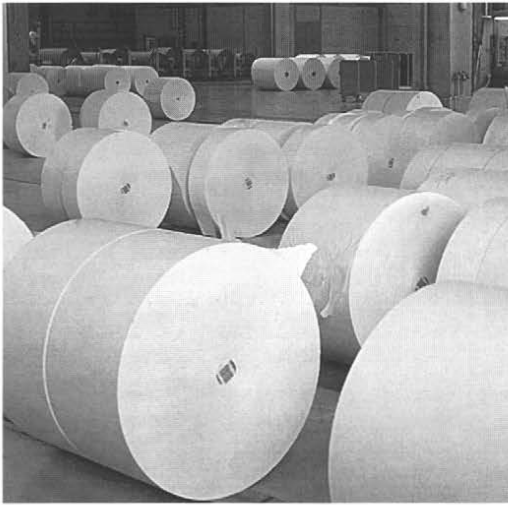
teollisuuden tuotteiden kulutuksen kasvu on noin 2 prosenttia vuodessa, pysyy kuitenkin paperiteollisuutemme tuotteiden päävientialueena vielä vuonna 2010.

Tuotantomäärien ja -rakenteen kehitys ja raakapuun kysyntä Suomessa

Eri metsäteollisuustuotteiden vaikutus raakapuun kysyntään on tunnetusti hyvin erilainen. Yhtä tuotettua sahatavara-kuutiometriä kohden Suomessa tarvitaan noin 2,2 kuutiometriä sahatukkaa, mikä on selkeästi korkeampi kuin monissa muissa maissa. Tähän ovat syynä pienemmät tukkimme, tiukempi laadunvalvonta ja ehkä tärkeimpänä syynä

Taulukko 4.3. Päävientimaidemme paperin ja kartongin kulutus ja alueen oma tuotanto sekä Suomen vienti alueelle vuonna 1994, miljoonaa tonnia. Kulutuksen ja tuotannon ennusteet vuosille 2000–10 Euroopalle ETTS V-tutkimuksen perusskenaarion (normaali teksti) ja koko maailmalle FAOn mukaan (lihavoitu teksti).^{13, 27}

Alue	Suomen vient 1994	Toteutunut 1994	Ennuste 2000	Ennuste 2010	Vuotuinen % muutos 1994–2010
Alankomaat, kulutus	0,59	3,2	3,3–3,7	3,4–4,4	0,5–2,1
tuotanto		3,0	3,2–3,4	2,9–3,9	-0,3–1,6
Iso-Britannia, kulutus	1,63	11,0	11,5–12,3	14,4–15,3	1,7–2,1
tuotanto		5,8	5,4–7,0	7,1–9,3	1,2–3,0
Ranska, kulutus	0,85	9,6	10,2–10,7	12,3–12,8	1,6–1,9
tuotanto		8,5	8,0–9,9	9,7–12,0	0,9–2,2
Saksa, kulutus	1,45	16,3	18,3–18,9	21,9–22,2	1,9–2,0
tuotanto		14,5	14,0–14,9	14,9–18,0	0,2–1,4
Tanska, kulutus	0,29	0,9	1,1–1,6	1,1–2,0	1,2–4,7
tuotanto		0,3	0,4–0,5	0,3–0,5	-0,8–2,4
Muu Eurooppa kulutus	2,76	29,2	33,5–34,0	40,0–42,6	2,0–2,4
tuotanto		44,4	45,8–52,0	55,0–64,2	1,4–2,3
Aasia, kulutus	1,08	80,9	101,9	148,1	3,9
Afrikka, kulutus	0,78	3,6	4,4	5,5	2,6
Koko maailma, kulutus	10,12	266,4	312,2	395,9	2,5



Erilaiset paperit ovat Suomen metsäteollisuuden avaintuotteita. Massa- ja paperiteollisuudessa kotimaista raakapuuta käytettiin vuosina 1990–96 keskimäärin runsaat 24 ja tuontipuuta noin 7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Lisäksi tarvittiin sahanhaketta ja -purua 7–8 miljoonaa kuutiometriä.¹²⁹ Lähiaikoina puuntarve on lisääntymässä.

sahateollisuuden voimakas integroituminen selluteollisuuden kanssa, jolloin tavoitteena ei välttämättä ole saavuttaa korkeinta mahdollista sahatavaransaantoa, vaan suurempi osa raakatukista haketetaan muussa jalostuksessa käytettäväksi.

Taulukko 4.4. Raakapuun ensiasteinen teollinen kotimaisen ja ulkomaisen puun kokonaiskäyttö Suomessa vuonna 1996 ja ennusteet vuosille 2000 ja 2010 FAO:n ja ETTS V arvioiden perusteella, miljoonaa kuutiometriä vuodessa.^{13, 27} (Luvut on muunnettu kuorellisiksi kuutiometreiksi, muuntokerroin 1,15).

	1996			2000			2010		
	Kot.	Ulk.	Yht.	Kot.	Ulk.	Yht.	Kot.	Ulk.	Yht.
ETTS V	48,3	7,3	55,6	51,3	7,1	58,4	56,0	8,3	64,3
FAO	48,3	7,3	55,6	51,0	7,9	58,9	55,0	4,2	59,2

Puulevyteollisuus taas jakaantuu hyvin erilaista raaka-ainetta käyttäviin valmistajiin. Vaneriteollisuudessa käytettävä raaka-aine on ensikertaista raakapuuta, kuusta ja koivua. Muun puulevyteollisuuden raaka-aine taas on pääosin muiden prosessien jäämiä. Saha- ja vaneriteollisuudessa käytetty puu on ollut lähes täysin kotimaista.

Selluteollisuuden raaka-ainepohja on laajempi kuin muilla teollisuuden aloilla. Kohonneet ja edelleen kohoavat jätteen kierrätysmäärät ovat hidastaneet varsinaisen kuitupuun käytön kasvua teollisuusmaissa. Kotimainen raakapuuta on runsas puolet käytetystä kuituraaka-aineesta, ja tuontipuuta sekä toiskertaista puuraaka-ainetta käyttö kattavat kumpikin viidenneksen. Mekaanisten massojen valmistuksessa pääraaka-aineena on kotimainen kuusi, jonka lisäksi käytetään jonkin verran sahanhaketta. Sellun valmistuksessa tarvitaan 4–6 kuutiometriä raakapuuta sellutonnin kohden, kun mekaanisia massoja saadaan vastaava määrä noin kolmesta kuutiometristä puuta.

Taulukossa 4.4 on esitetty kaksi erilaista näkemystä Suomen puunkäytön kehityksestä. Ennusteissa hakkuut on johdettu tuotteiden tuotannon arvioidusta kasvusta. ETTS V-tutkimuksen mukaan raakapuun käyttö kasvaisi keskimäärin 1,1 ja FAO:n mukaan 0,5 prosenttia vuodessa aikavälillä 1996–2010. Oletukset tuontipuun määrästä

teollisuuden raakapuuhuollossa vaihtelevat merkittävästi, ja ainakin FAO:n arvio vuodelle 2010 vaikuttaa alimitoitettulta.

Metsäteollisuuden käyttämän raakapuun määrä siis kasvaa, joskin ennusteissa on huomattavia eroja. Erot selittyvät tarkastelemalla kuvia 4.1–4.3. Sahateollisuuden kasvuvauhti on ennusteissa erilainen, mutta merkittävin näkemusero liittyy paperi- ja kartonkiteollisuuden tuotantomäärien kehitykseen Suomessa. Lisäksi on korostettava, että teknisen kehityksen vaikutus raaka-aineen tarpeeseen ja tuontipuun määrä ovat vaikeasti arvioitavissa.

Ennusteiden epävarmuuslähteitä

Väestön kasvu on tähänastisessa historiassa lisännyt puunkulutusta sekä metsäteollisuustuotteiden kysyntää. Todennäköisesti tällainen kehitys tulee jatkumaan lähitulevaisuudessa. Maapallon väestö on kasvanut 2,4 miljardista 5,5 miljardiin henkeen vuosina 1950–95 ja samanaikaisesti puunkulutus on kaksinkertaistunut. Väestön arvioidaan kasvavan yli miljardilla vuoteen 2010 mennessä. Vuonna 2025 väestön määrä saattaa nousta aina 8,5 miljardiin henkeen. Pelkästään Aasiassa syntyy 45 miljoonaa uutta metsäteollisuustuotteiden kuluttajaa vuodessa. Euroopan väestön kasvu tulee olemaan hyvin marginaalista ja sen osuus maailman väestöstä pienenee.

Maailmantalouden kasvuvauhdin odotetaan säilyvän varsin korkeana. Teollistuneiden maiden talouksien kasvuvauhdin arvioidaan olevan 2–3 prosenttia vuodessa. Talouksien kasvunopeuksissa on kuitenkin selviä eroja eri maiden ja maanosien välillä. Korkeimpia kasvulukuja ennustetaan Kaakois-Aasian maihin. Väestön ja talouksien kasvu luo edellytykset metsäteollisuustuotteiden kysynnän kasvulle myös tulevaisuudessa.

Pitkän aikavälin kulutusennusteet poikkeavat toisistaan. Eri ennusteissa oletettu talouskehitys on yksi erojen selittäjä. Aiempina vuosikymmeninä laadituissa metsäteollisuustuotteiden kulutusennusteissa on pääsääntöisesti yliarvioitu talouksien kasvuvauhti. Monet tuotteiden kulutuskysynnän ja taloudellisen kasvun väliset suhteet ovat varsin heikosti kartoitettavissa. Yhtenä syynä tähän on analyyseissä tarvittavien aineistojen puutteellisuus.

Ennusteiden välille syntyy eroja myös käytetyn hintainformaation erilaisuudesta. Lisäksi teknologian oletettu kehitysvauhti aiheuttaa eroja ennusteiden välille: uudet valmistusprosessit sekä uudet tuotteet ovat usein raaka-aineita säästäviä. Näin raaka-aineiden kysyntä kasvaa vähemmän kuin lopputuotteiden kysyntä. Raaka-aineiden tarjontaa puolestaan lisäävät monet puuston määrää lisäävät tekijät, kuten istutusmetsien lisääntyminen ja jalostettujen, nopeakasvuisten lajikkeiden käyttö. Toisaalta tarjontaa vähentävät, ainakin paikallisesti, metsien suojele- sekä monimuotoisuusvaatimukset. Esimerkiksi Pohjois-Amerikan länsirannikolla laaja suojeleohjelma johti hakkuiden lisääntymiseen muualla Yhdysvalloissa ja ulkomailla.^{163, 205}

Euroopan metsäteollisuustuotteiden kulutuksen ja sen myötä raakapuun käytön arvioidaan edelleen kasvavan noin prosentin verran vuodessa. Koska Euroopan alueen hakkuut eivät arvioiden mukaan kasva samaa vauhtia kuin alueen metsätuotteiden kulutus, Suomen metsäteollisuuden tuotanto- ja puuvarojen käyttömahdollisuudet näyttävät kehittyvän varsin suotuisasti.

4.2 Metsäteollisuuden investointistrategiat

Mauno Pesonen, Mikko Kurttila ja Thomas Rimmler

Metsäteollisuuden vuotuiset investoinnit kotimaassa ovat vaihdelleet nimellisarvoltaan 3–11 miljardin välillä viimeisten kymmenen vuoden aikana. Samalla suomalainen metsäteollisuus on laajentanut toimintaansa ulkomaille, pääasiassa Eurooppaan, yritysostojen ja fuusioiden kautta. Viimeisen parin kolmen vuoden aikana metsäteollisuus on investoinut voimakkaasti myös Suomeen. Suurimpia investointeja vuosina 1995–98 ovat olleet uuden Metsä-Rauman sellutehtaan rakentaminen sekä Enson Oulun hienopaperitehtaan, UPM-Kymmenen Lappeenrannan ja Metsä-Botnian Joutseno Pulpin sellutehtaiden laajennukset.

Metsäteollisuuden kehittymistä on leimannut viimeisen kymmenen vuoden aikana voimakas keskittyminen: yritysten yksikkökoko ja liikevaihto ovat voimakkaasti kasvaneet. Suomalaisista kolmesta suuresta – UPM-Kymmenestä, Ensosta ja Metsä-Serlasta – on tullut Euroopan ja jopa maailman mittakaavassa markkinajohtajia eräissä paperituotteissa.

Metsä-Serla lienee kolmesta suuresta eniten sidottu Suomeen omistajarakenteensa vuoksi. Enso on tehnyt suuria investointeja Saksaan ja valmistelee raaka-aineen saantia Indonesiassa istuttamalla omia metsiä tulevia mahdollisia investointeja varten. UPM-Kymmene on valinnut selvästi globaaleimman strategian: toimintaa kotimaassa on karsittu luopumalla metalliteollisuuteen keskittyneestä Raumasta ja vähentämällä omistusosuutta Metsä-Raumasta ja näin mahdollistettu vuonna 1997 yritysosto Yhdysvalloissa (Blandin Paper Company) sekä yhteistyöyritys indonesialaisen April-yhtiön kanssa.

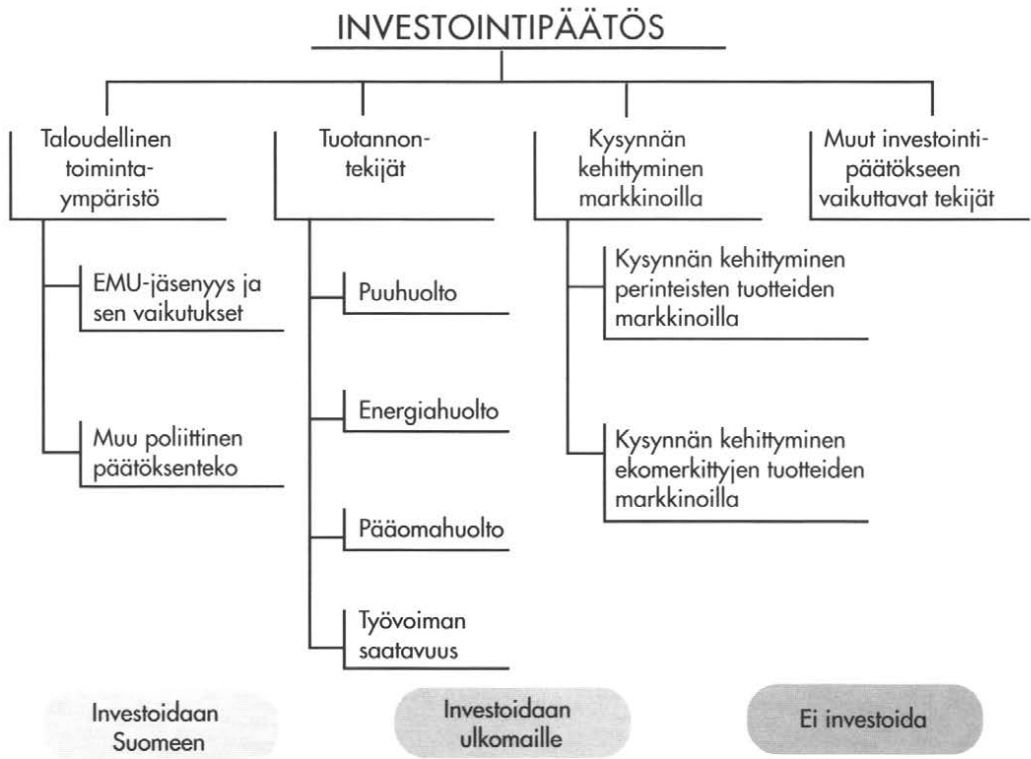
Suomella edut kilpailijoihin verrattuna

Suomen sijainti markkinoihin nähden on edullinen moniin kilpailijamaihin verrattuna (esim. USA ja Kanada). Suomi on maailman tärkeimmän metsätuotteiden nettotuontialueen, Keski-Euroopan, lähetyvillä – Keski-Euroopan osuus tuojana on noin puolet metsäteollisuuden maailmankaupasta. Kustannusedun muodostavat myös raakapuun tehdashinnat, jotka ovat Suomessa eurooppalaiseen tasoon verrattuna kilpailukykyiset. Kuitenkin Pohjois- ja Etelä-Amerikan, Afrikan ja Aasian maiden tehdashinnat ovat vain noin puolet suomalaisesta tasosta. Näin ollen Euroopan ulkopuolisiin kilpailijoihin nähden puu on Suomessa kallis tuotannontekijä.

Tuotantokoneiston uudenaikaisuus ja iskukykyisyys parantavat Suomen metsäteollisuuden kilpailukykyä. Uhkatekijänä kilpailukyvyyn menettämiselle tulevaisuudessa on kuitenkin pidetty metsäteollisuuden suurta velkaantuneisuutta ja oman tulorahoituksen heikkoutta. Tärkeimpiin kilpailijoihin verrattuna työvoima on Suomessa suhteellisen hyvin koulutettua, mitä voidaan pitää kilpailuetuna erityisesti jatkojalostuksessa.

Investointien painopiste edelleen Suomessa

Metsäntutkimuslaitoksessa alkuvuodesta 1997 tehdyssä kyselyssä kartoitettiin metsäteollisuuden investointeihin vaikuttavien tekijöiden keskinäistä painoarvoa, investointihalukkuutta ja investointien sijoittumista Suomeen tai ulkomaille (kuva 4.4).¹⁷¹ Kyselylomake lähetettiin kaikille yli 5 000 kuutiometriä vuodessa puuta käyttäville tuotantolaitoksille. Vastausprosentiksi muodostui 31. Vastanneista 38 edusti mekaanista ja 28 kemiallista metsäteollisuutta. Kyselyyn vastanneet olivat tuotantoyksiköiden toimitus-, kehitys-, talous- tai tehtaanjohtajia. Vastauksia tulkittaessa on huomattava, että konserni-



Kuva 4.4. Metsäteollisuuden investointipäätöksen osatekijät.¹⁷¹

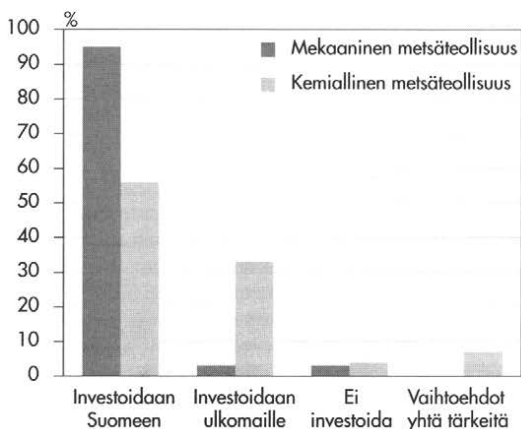
tason päätöksentekijät eivät kuuluneet kyselyn kohderyhmään. Suuryrityksissä merkittävät investoinnit ratkaistaan konsernitason tasolla. Tulokset edustavat tuotantoyksikkötasolla vallinnutta näkemystä investoinneista.

Investointipäätökseen vaikuttavien tekijöiden keskinäinen painoarvo selvitettiin päättöanalyysimenetelmällä (analyttinen hierarkiaproessi (AHP)¹⁹⁷). Selkeästi keskeisimmäksi investointipäätökseen vaikuttavaksi tekijäksi osoittautui ymmärrettävästi arvioitu kysyntäkehitys markkinoilla (taulukko 4.5). Toiseksi keskeisimpiä olivat tuotannontekijät ja kolmantena taloudellinen toimintaympäristö. Tuotannontekijöistä merkittävimpänä pidettiin puu- ja pääomahuollon toimivuutta. Kemiallisessa metsäteollisuudessa energia-, puu- ja pääomahuolto olivat lähes yhtä tärkeitä.

Kyselyn tulosten perusteella metsäteollisuuden investointien painopiste näyttää säilyvän Suomessa (kuva 4.5). Mekaanisessa metsäteollisuudessa investoinnit tehtäisiin lähes kokonaan Suomeen. Kemiallisessa metsäteollisuudessa kolmannes vastanneista katsoi, että investoinnit tehdään ulkomaille. Suurin osa vastaajista arveli puun käyttöön vaikuttavien investointien lisääntyvän nykyiseltä tasolta seuraavan 10 vuoden aikana. Kemiallisessa metsäteollisuudessa investoinnit Suomeen pienenisivät ja ulkomaille kasvaisivat. Mekaanisessa metsäteollisuudessa investoinnit Suomeen taas kasvaisivat (kuva 4.6).

Taulukko 4.5. Investointistrategiaan vaikuttavien tekijöiden painoarvot mekaanisessa ja kemiallisessa metsäteollisuudessa AHP-menetelmällä. Painoarvojen vaihteluväli on 0,0–1,0. Mitä tärkeämpi tekijä on, sitä suurempi on sen arvo. Pääryhmien yhteenlaskettu summa on yksi, samoin osatekijöiden pääryhmien sisällä.¹⁷¹

Investointipäätökseen vaikuttava tekijä	Kaikki	Mekaaninen	Kemiallinen
Taloudellinen toimintaympäristö	0,17	0,19	0,15
- EMU-jäsenyys ja sen vaikutukset	0,46	0,48	0,45
- muu poliittinen päätöksenteko	0,54	0,52	0,55
Tuotannontekijäolot	0,21	0,23	0,18
- puuhuolto	0,40	0,51	0,24
- energiahuolto	0,18	0,10	0,29
- pääomahuolto	0,28	0,27	0,29
- työvoiman saatavuus	0,15	0,13	0,18
Kysynnän kehitys markkinoilla	0,48	0,42	0,55
- kysyntä perinteisten tuotteiden markkinoilla	0,70	0,71	0,68
- kysyntä ekomekkityjen tuotteiden markkinoilla	0,30	0,29	0,32
Muut tekijät	0,14	0,15	0,13



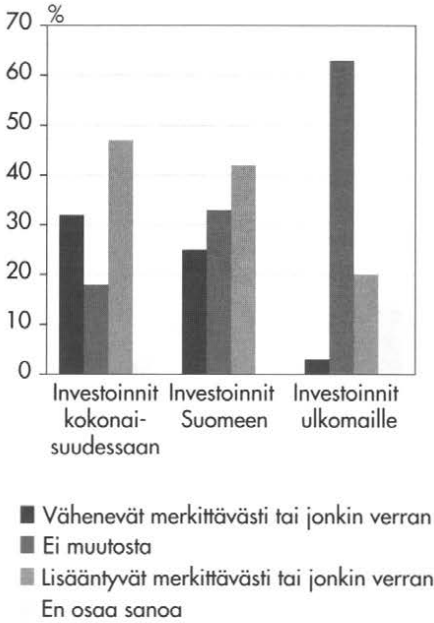
Kuva 4.5. Metsäteollisuuden investointistrategiat toimialoittain.¹⁷¹

EMU:n vaikutukset investointeihin todennäköisesti pienet

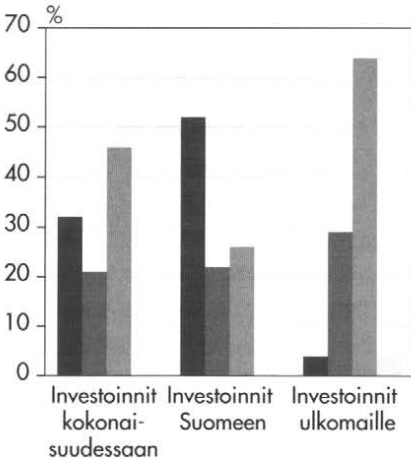
EMU-jäsenyyden vaikutus Suomen houkuttelevuuteen metsäteollisuuden investointikohteena riippuu siitä, minkälaiseksi riskiksi jäsenyys tai ei-jäsenyys rahaliitossa mielletään. Jos metsäteollisuusyritys katsoo pääoman tuotto-odotusten muodostuvan EMU-Suomessa korkeammiksi, mutta myös korkeammin riskein kuin EMU:n ulkopuolella, ei EMU-jäsenyydellä ole välttämättä vaikutusta Suomeen investoimisen kannalta.⁴⁷

Valuuttakurssiriskien minimoimiseksi metsäteollisuusyritysten kannattaa hajauttaa sijoittumistaan eri valuuttavyöhykkeiden kesken. Paperituotteissa samoin kuin sahauksen

A) MEKAANINEN METSÄTEOLLISUUS



B) KEMIALLINEN METSÄTEOLLISUUS



Kuva 4.6. Arvio mekaanisen (a) ja kemiallisen (b) metsäteollisuuden investointien kehityksestä seuraavien 10 vuoden aikana.¹⁷¹

jatkojalosteissa EMU-jäsenyys parantaa edellytyksiä investoida Suomeen, koska valuuttakurssivaihteluilta suojaavaa siirtohinnoittelua ei tarvita.

EMU:lla katsotaan yleensä olevan taloutta tasapainottava vaikutus. Tämän perusteella voi olettaa, että eri valuuttavyöhykkeiden keskinäisessä vertailussa EMU vaikuttaa oman alueensa riskejä pienentävästi, jolloin valuuttaunioni vaikuttaisi kokonaisuutena alueelle suuntautuvia investointeja lisäävästi. Kuitenkin mikäli Suomi liittyy EMU:un tulee kohtaamaan merkittäviä palkkojen ja muiden panostekijöiden joustoihin liittyviä sopeutusongelmia, on tämä nähtävä EMU:n negatiivisena vaikutuksena: yhteisvaluutta ja panoskustannusten joustamattomuus lisäävät Suomeen kohdistuvien investointien riskialttiutta.⁴⁷

Millä eväillä 2000-luvulle?

Metsäteollisuuden keskittyminen tulee edelleen jatkumaan. Suomen metsäteollisuusyritykset ovat vahvistaneet taseitaan, ja vakavaraisuus lähestyy jo kilpailijamaita. Kehitys on myönteistä, sillä mahdollisen EMU-jäsenyyden myötä poistuu mahdollisuus devalvoinnein parantaa hintakilpailukykyä. Tuotantokoneisto on uutta ja hyvässä kunnossa. Lisäksi Suomen metsäteollisuuden tuotantorakenne on edullinen markkinoiden ennustetun kehityksen kannalta. Ympäristökysymyksiin on myös reagoitu hyvin. Merkittävänä huolena metsäteollisuudella on kuitenkin energian tarjonta- ja hintakehitys.

Nykyisellä tuotantokapasiteetilla ja pääteyillä investoinneilla teollisuuden raakapuun kokonaistarve nousee ainakin huippusuhdanteissa 65 miljoonaan kuutiometriin vuodessa jo vuosituhanen vaihteessa.²⁴⁶ Metsäteollisuuden mukaan kotimainen puuntarjonta voi muodostua ongelmaksi, mikä rajoittaa investointihalukkuutta.

4.3 Puurakentaminen

Raija-Riitta Enroth

Tuotekehitys pitkään pysähdyksissä

Puurakentamista on viime viime vuosina pyritty aktiivisesti lisäämään. Eniten julkisuutta on saanut puukerrostalojen kehitystyö. On syntynyt helposti käsitys, että luodaan uusi tuote, ”puukerrostalo”. Puurakentaminen ei ole kuitenkaan vain puurunkoisia rakennuksia, vaan myös muuta puun käyttöä rakentamisessa. Pyritään kehittämään rakennustuotteita, menetelmiä ja rakentamisen prosesseja, jotka ovat sovellettavissa puurakentamiseen ja rakentamiseen yleensä.

Vielä sodan jälkeen puu oli pääasiallinen rakennustapa maassamme. Puun käyttö rakentamiseen alkoi vähentyä 1960-luvulla, kun Suomi teollistui ja kaupungistui. Oli rakennettava nopeasti suuri määrä asuntoja, palvelurakennuksia ja infrastruktuuria. Rakentamisessa siirryttiin betoniin ja aloitettiin elementtirakentaminen. Elementit alensivat rakennuskustannuksia, koska palkat elementtitehtaissa olivat alhaisemmat kuin kirvesmiesten palkat rakennuksilla. Lisäksi kylmässä rakentaminen helpottui. Betonin jälkeen esivalmistainen rakentaminen otettiin käyttöön myös teräsrakentamisessa. Puun hyödyntäminen nykyistä pitemmälle jalostetussa muodossa jäi vähäiseksi ja yksipuoliseksi.⁴⁵

Puun tuotekehityksen pysähtyneisyyteen on vaikuttanut myös metsäteollisuutemme rakenne. Isojen metsäyhtiöiden sahat ovat keskittyneet vain standardilaatuihin selvittääkseen integroitujen tuotantoprosessien suuren puumäärästä. Integroimattomat sahat ovat olleet liian pieniä kehittääkseen uusia tuotteita ja niille markkinoita.

Puun käyttömahdollisuudet paranemassa, rakentaminen Suomessa kuitenkin vähäistä

Yli kaksikerroksisissa taloissa puuta ei ole saanut käyttää runkorakenteissa paloturvallisuusmääräysten takia. Lainsäädäntöä muutettiin vuonna 1997, ja nyt puukerrostalojen rakentamishankkeita on jo toteutettu ja uusia on suunnitteilla. Teknologian kehittämiskeskus, Tekes, on panostanut voimakkaasti myös muuhun puurakentamisen tutkimus- ja kehitystyöhön. Uusien puurakentamiskäytäntöjen testipaikkoina ovat kerrostalojen ohella esimerkiksi rivitalot, pientaloalueet ja koulut.

Vaikka rakentaminen Suomessa on elpynyt viime vuosina, se tulevaisuudessa asettuu oleellisesti alemmalle tasolle kuin viime vuosikymmeninä. Yritysinvestoinneissa päähuomio suunnataan rakennusten sijasta tietotaitoon ja muihin liiketoiminnan kannalta olennaisempiin investointeihin. Kun rakennusinvestoinnit olivat kaikista investoinneista noin 15 prosenttia vuosina 1960–90, ne näyttävät vakiintuvan jopa alle 10 prosenttiin. Erityisesti vähenee uudisrakentaminen. Korjausrakentaminen sen sijaan kasvaa. Sitä lisää erityisesti lähiöiden vanheneminen. Jo noin puolet talonrakentamisen bruttoarvosta syntyy korjausrakentamisessa.^{45, 182}

Vientiä ja jatkojalostusta olisi pystyttävä lisäämään

Kun kotimainen kysyntä on pientä, mahdollisuudet puurakenteiden tuotannon tuntuvaan lisäämiseen löytyvät vain viennistä ja jatkojalostuksesta. Määrällisen kysynnän lisäksi meiltä arvioidaan puuttuvan myös laadun kysyntää: huonompikin sahatavara on kelvannut niissä kohteissa, joissa puuta on saanut käyttää. Esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Japanissa asiakkaat ovat erittäin laatu-tietoisia. Viennin harjoitteluun tarvittaisiin laadun kysyntää.



Suomessa käytetään talonrakentamisen eri vaiheissa keskimäärin noin 1,5 miljoonaa kuutiometriä sahatavaraa vuosittain. Uudisrakennusten runkomateriaalina puurunkojen osuus on miltei puolet rakennustilavuudesta.

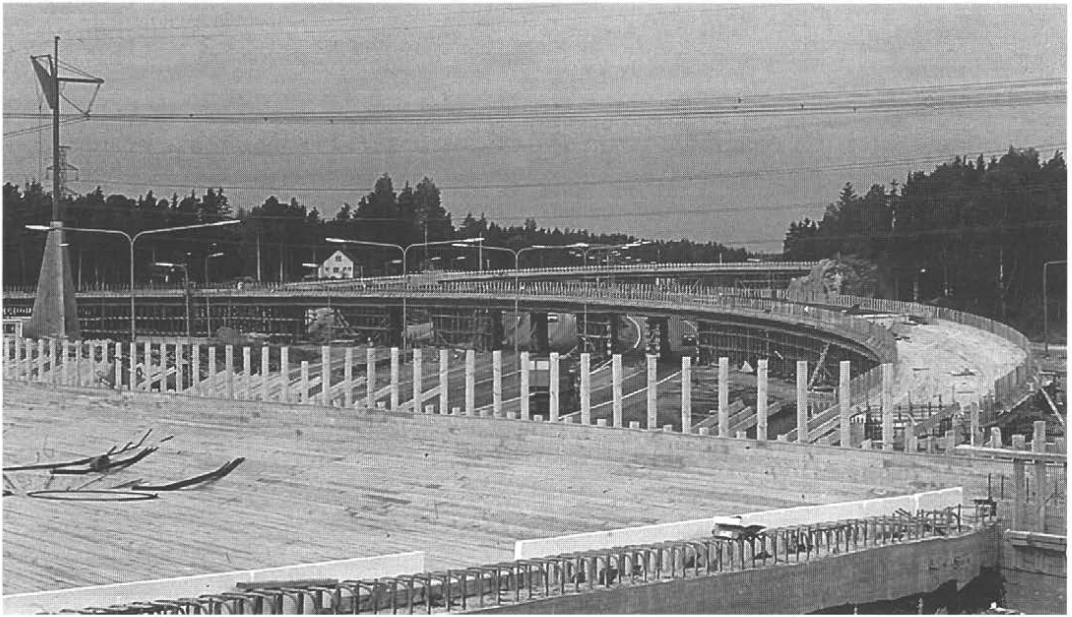
Vientiponnisteluja helpottaa se, että puun arvostus on viime vuosina noussut ja sen ennakoidaan yhä lisääntyvän. Eräs syy on kuluttajien kasvanut ympäristötietoisuus. Puu on uusiutuvaa luonnon raaka-ainetta: siitä rakentaminen vaatii vähäisen energiamäärän ja ympäristökuormitus jää vähäiseksi. Puun rakennuskäyttö on merkittävä keino ilmakseen kertyvän, ilmastomuutosta kiihdyttävän ylimääräisen hiilidioksidin sitomisessa. Puihin rakennuksiin hiilidioksidi sitoutuu vuosikymmeniksi, jopa vuosisadoiksi. Puu on myös esteettisesti kaunis materiaali, jota on helppo työstää.

Puumateriaalin ympäristöystävällisyyden pitäisikin olla puun paras valttikortti Euroopassa. Asia ei kuitenkaan ole niin itsestään selvä. Pelko tropiikin metsien katoamisesta ja pohjoisten havumetsien muuttumisesta puupelloiksi ovat uhka myös puurakentamiselle,

jos emme pysty aktiivisesti markkinoimaan puuta uusiutuvana luonnonvarana.

Suomen Metsäyhdistyksen vuonna 1996 teettämän selvityksen mukaan lähes kolme neljästä suomalaisesta haluaisi asua puutalossa.¹³⁰ Nuoret eivät kuitenkaan koe metsien käyttöä puurakentamiseen yhtä myönteisenä kuin muut ikäryhmät, joten Suomessakin tarvitaan tietoa puurakentamisen ekologisuudesta.

Korjausrakentamisen osuus on kasvanut myös muualla Euroopassa. Ranskassa, entisessä Länsi-Saksassa ja Isossa-Britanniassa korjausrakentamisella oli 1980-luvulla 45–50 prosentin osuus koko rakennussektorista. Osuuden odotetaan kasvavan entisestään. Tämä merkitsee puulle markkinoita, sillä puu verrattuna moneen muuhun materiaaliin on korjausrakentamisessa kilpailukykyinen. Korjausrakentamisessa käytettäville



*Maa- ja vesirakentamisessa käytetään vuosittain noin 150 000–200 000 kuutiometriä sahatava-
raa, mikä on noin kymmenesosa sahatavaran rakennuskäytöstä. Siltojen ja ramppien valumuotit
ovat ratapölkkyjen ohella suurin yksittäinen käyttökohde. Kuvassa Turunväylän ja Kehä III liity-
män rakennustyömaa syksyllä 1996.*

tuotteille ja menetelmille on kysyntää myös Venäjällä, Baltian maissa ja esimerkiksi entisessä Itä-Saksassa, joissa on rakennettu samantyyppisiä lähiöitä kuin Suomessa.

Onnistutaanko puurakentamisen lisäämisessä?

Kilpailevat materiaalit ovat sopeutuneet puuta paremmin rakentamisen teollistumiseen. Perustuotteiden tuotannon ja rakentamisen loppukäytön välillä on aukko, johon tarvitaan rakennusosateollisuutta. Voidaan sanoa, että puurakentamisessa ollaan muutama vuosikymmen jäljessä muiden rakennusmateriaalien tuotekehittelystä.

Uusien puuhun perustuvien komponenttien, järjestelmien ja toimintamallien kehittäminen pk-teollisuudelle on vaikea tehtävä, joka ei ehkä onnistu ilman yhteistyötä. Tuotannon, markkinoinnin ja toimitusten ver-

kostoituminen on nähty eräänä ratkaisuna ongelmaan. Suuntaus kohti pieni- ja monimuotoisempaa rakentamista, korjausrakentamisen kasvu sekä vientimarkkinat, joilla arvostetaan luonnonmukaisia tuotteita, tukevat kuitenkin puurakentamisen lisäämismahdollisuuksia.

Puun kulutusta koskevissa tutkimuksissa on todettu, että käyttö rakentamisessa on erittäin kulttuurisidonnaista.¹⁸¹ Eri alueiden väliset erot puun käytössä ovat suuria ja selittyvät pääosin muilla kuin taloudellisilla tekijöillä. Henkeä kohti laskettu kulutus on pysynyt jopa vuosikymmeniä samana huolimatta tulotason noususta. Puun käytön lisääminen rakentamisessa vaatii pitkäjänteistä työtä.

Viime vuosina Suomessa puun käyttöä on pyritty lisäämään paitsi panostamalla tuotekehitykseen myös erilaisin kampanjoin. Vuosi 1996 oli Puun Vuosi ja vuodet 1997–2000

Taulukko 4.6. Rakentamisen volyymin ja havusahatavaran kotimaan kulutuksen kehitys vuosina 1988–97. Ennakoarvio vuodelta 1997.^{129, 182}

Vuosi	Aloitettu talonrakennus- toiminta, milj.m ³	Sahatavaran kotimaan kulutus, milj.m ³	Kulutuksen suhde rakentamisen volyymiin
1988	50,9	3,1	6,1
1989	61,7	3,5	5,6
1990	51,1	2,8	5,4
1991	38,6	2,4	6,2
1992	29,1	2,2	7,6
1993	23,2	2,4	10,3
1994	24,7	2,6	10,5
1995	24,1	2,6	10,8
1996	27,0	2,7	10,0
1997	31,0	3,1	10,0

ovat Puun Aikaa. Vertaamalla rakentamisen volyymiä ja puun käyttöä saadaan jonkinlainen kuva siitä, onko puun käytössä tapahtunut muutoksia. Sahatavaran, joka on suurin tuoteryhmä puurakentamisessa, käyttö puurakentamisessa näyttäisi tarkastelun perusteella olevan kasvussa (taulukko 4.6). Kampanjat kotimaassa ovat siis jo vaikuttaneet. Tämä antaa viitteitä, että myös vientimarkkinoilla puun käyttöä rakentamisessa voidaan erilaisin toimenpitein lisätä.

4.4 Ensiharvennuspuun hyödyntämismahdollisuudet

Pentti Hakkila

Mittava ensiharvennustarve

Niin kauan kuin nuorten metsien osuus oli vähäinen, ensiharvennukset eivät nousseet erityiseksi huolen aiheeksi. Tuolloin oli myös

vielä käytettävissä ammattitaitoisia metsureita, ja teollisuus oli valmis ottamaan vastaan pienikokoisenkin kuitupuun niin pysty- kuin hankintakaupoista. Se jopa tietoisesti tasoitti leimikoitten välisiä arvosuhde- ja kustannuseroja pienpuuta suosivalla hinnoittelulla. Näin se myös kannusti puuntuottajaa nuorten metsien kunnostamiseen.

Nykyisin ensiharvennustarve on moninkertainen, ja tehtävän toteuttamista jarruttaa leimikkokohtainen kustannusvastaavuuden vaatimus. Puun runsauden vallitessa ensiharvennuspuusta on tullut ongelmatuote, jonka korjuu- ja markkinointivaikeudet jäytävät nuorten metsien hoitoa. Pitkällä tähtäyksellä pienpuuleimikoitten hylkiminen synnyttää ongelmia järeänkin puutavaran tuotannolle.

Ensiharvennuksia tulisi tehdä vuosittain yli 200 000 hehtaarin alalla, kun niitä on 1990-luvulla tehty noin kolmannes tarpeesta. Valtakunnan metsien 8. inventoinnin tulosten mukaan tarve olisi peräti 250 000 hehtaaria vuodessa, jotta rästitkin saataisiin purettua kymmenen vuoden kuluessa.²²⁹ Hakkuutarvetta vastaava runkopuun poistuma olisi

lähes 10 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Tämä on seurausta metsiemme ikäluokkajakaumasta, 1950-luvulla käynnistyneestä laajamittaisesta ojitustoiminnasta sekä kasaantuneista ensiharvennusrästeistä.

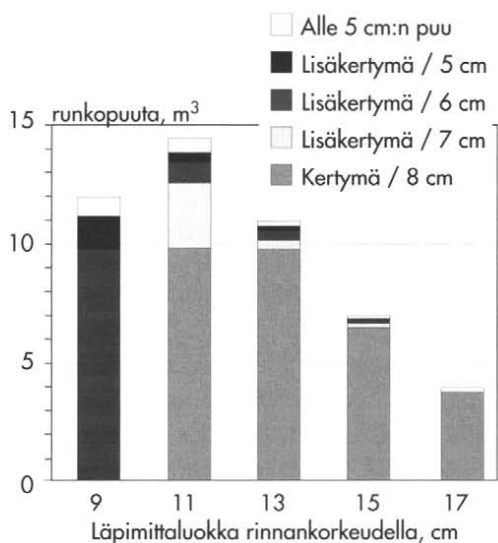
Tilanteessa, jossa uudet metsänhoitosuositukset ja suojeluvaraukset supistavat hakkuumahdollisuuksia samalla kun kuiduttavan teollisuuden raaka-aineen tarve on edelleen kasvussa, ensiharvennuspuu saattaa saada tärkeän aseman teollisuuden raaka-ainehuollossa. Suuri osa talousmetsien hakkuusäästöstä lienee nimenomaan ensiharvennuspuuta. Keski-Pohjanmaan, Keski-Suomen, Pohjois-Savon ja Kainuun metsäkeskusten alueella ensiharvennuspuun osuus ylittää 35 prosenttia kuitupuun hakkuumahdollisuudesta.

Latvaläpimitan vaikutus ensiharvennuskertymään

Metsäteollisuus nosti kuluvan vuosikymmenen alussa kuitupuun vähimmäislatvaläpimitan (6 cm) männyllä 7 senttimetriin ja kuusella jopa 8 senttimetriin. Näin menetellen kalliin ja heikkolaatuisena pidetyn ensiharvennuspuun järeyttä voitiinkin kyllä hieman lisätä ja sen markkinaosuutta supistaa. Mutta kun runko-, hehtaari- ja leimikkokohtaiset kertymät samalla hupenivat, seurauksena saattoikin olla korjuun yksikkökustannusten kohoaminen entisestään. Etenkin ensiharvennuskuusikoissa runkohukkapuun osuus riistäytyi kohtuuttomaksi.

Kokonaistalouden kannalta olisi ehkä sitenkin eduksi, jos kuitupuun latvaläpimitavaatimusta voitaisiin ensiharvennusleimikoissa alentaa. Tämä olisi mahdollista, jos ensiharvennuspuun käsittely erityisesti kuorinta- ja haketusvaiheen osalta eriytettäisiin muusta kuituvirrasta.

Hakkuupoistuman jakautuminen kertymän ja hukkapuun kesken riippuu puun pituudesta, läpimitasta ja runkomuodosta sekä



Kuva 4.7. Kuitupuun kertymä tyypillisessä Etelä-Suomen ensiharvennusleimikossa, kun tyvipölkkyt tehdään 5 metrin pituisiksi ja latvaläpimittavaatimusta alennetaan asteittain 8 senttimetrillä 5 senttimetriin.

toisaalta puutavaran pituus- ja läpimittavaatimuksista. Kun puu on pienikokoista, kertymän kannalta ei ole lainkaan yhdentekevää, millaista rinnankorkeus- ja latvaläpimittavaatimusta sovelletaan.

Kuva 4.7 osoittaa lisäkertymän tyypillisessä Etelä-Suomen ensiharvennusleimikossa, kun pölkkyjen latvaläpimittavaatimusta alennetaan 8 senttimetrillä asteittain 5 senttimetriin. Hyöty riippuu puuston järeydestä ja runkomuodosta eikä ole kaikissa leimikoissa sama kuin esimerkkikuvassa. Rinnankorkeusläpimitaltaan alle 10 senttimetrin puitten osuudella on kertymäsuhteiden kannalta keskeinen merkitys. Niitä ei voida hyödyntää kuitupuuna, ellei 7–8 senttimetrin latvaläpimittavaatimuksesta tingitä.

*Ensiharvennuspuu kuituteollisuuden
raaka-aineena*

Yleisen käsityksen mukaan ensiharvennuspuun tekniset ominaisuudet eivät ole normaalin kuitupuun veroiset. Vaikka kuori on ohutta, sen tilavuusosuus on kuitenkin keskimääräistä korkeampi. Ensiharvennuspuulla on leveämmät lustot, alhaisempi puusisältö kuorellista kuutiometriä kohti, suurempi ligniinipitoisuus, pienempi sydänpuupitoisuus, korkeampi kosteus, lyhyempi ja ohutseinäisempi kuitu sekä runsaammin oksapuuta. Kun nämä piirteet vielä yleensä kärjistyvät puun latvaa kohti, latvaläpimitan alentamisen katsotaan tarvelevän ensiharvennuspuun ominaisuuksia.

Erot eivät kuitenkaan ole niin suuria, etteikö ensiharvennuspuun latvaosakin aina 5–6 senttimetrin läpimitaan saakka olisi kuidutukseen kelvollista. Kuusella puuaineen kuiva-tuoretiheys jopa kohoaa rungon yläosassa. Poikkeavuuksien merkitys riippuu käytännössä siitä, minkälaiseen paperiin ja minkä-

laisessa seossuhteessa näitä kuituja lopulta käytetään. Keskeistä on, että vaihtelu tunnetaan. Tämän tuntemuksen turvin raaka-ainetta voidaan lajitella, kuituvirran koostumus voidaan tasoittaa hallituin seossuhtein, ominaisuuksiltaan poikkeavaa puuta voidaan käsitellä sille parhaiten soveltuvalla tekniikalla ja käyttökohde voidaan valita raaka-aineen ominaisuuksien mukaisesti. Kun vuositasolla on kysymys lähes 10 miljoonan kuutiometrin kuitupuupotentiaalista, erilliskäsittely näyttää ainakin määrien puolesta mielekkäältä.

Ensiharvennusmännyn pääasialliset käyttökohteet ovat sulfaattimassan ja energian tuotanto. Sydänpuun puuttumisen ja alhaisen uuteainepitoisuuden ansiosta myös käyttö mekaanisen massan raaka-aineeksi saattaisi olla mahdollista. Siihen viittaa myös Yhdysvaltain etelävaltioissa ja Uudessa-Seelannissa omaksuttu käytäntö. Kun siellä kuusipuun puuttuessa joudutaan valmistamaan mekaanista massaa männystä, raaka-aine valitaan ensisijaisesti nuorista harvennusmetsistä.

Taulukko 4.7. Ensiharvennuspuun ominaisuuksia keskimäärin koko rungossa sekä 5 senttimetrin läpimitan kohdalla latvassa.³⁵

	Mänty	Kuusi	Mänty	Kuusi
	Koko rungossa		5 cm:n runkoläpimitassa	
Kuoren osuus, %				
-tilavuus	15,4	11,4	17,1	17,5
-kuivamassa	10,1	9,7	13,6	14,9
Kuiva-tuoretiheys, kg/m ³				
-kuoreton puu	395	376	372	388
-kuorellinen puu	376	371	354	374
-kuori	267	334	275	315
Puuta kuorellisessa kuutiometrissä, kg/m ³	338	334	305	320
Asetoniini liukenevia uuteaineita puussa, %	3,3	1,3	3,3	1,3
Kuidun pituus, mm	2,3	2,3	1,8	2,1
MWh/kuorellinen m ³ 40 %:n kosteudessa	1,85	1,82	1,75	1,84

Ensiharvennuskuusi soveltuu kaikkiin edellä mainittuihin tarkoituksiin. Taulukko 4.7 osoittaa ensiharvennusmännyn ja -kuusen ominaisuudet koko rungossa keskimäärin sekä latvassa 5 senttimetrin läpimitan kohdalla.

Puun kulutus massaa valmistettaessa riippuu siitä, kuinka paljon puuainetta kuutiometri kuorellista runkopuuta sisältää. Raaka-ainesisältö voidaan laskea kuoren tilavuusosuuden sekä puuaineen ja kuoren kuiva-tuoretiheyden perusteella. Kuorellisen ensiharvennusmännyn puuainesisältö on koko rungossa keskimäärin 338 kg/m^3 . Se on enimmillään 2–4 metrin etäisyydellä maan tasalta, kun kuori ei ole enää paksua mutta kun puuaineen tiheys on vielä verraten korkea.

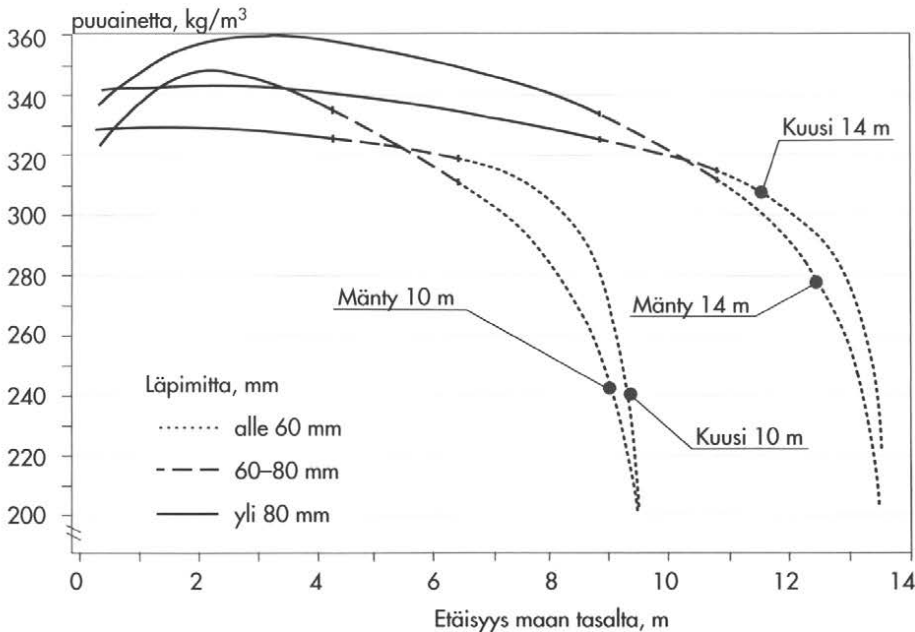
Ensiharvennuskuusella puuainesisältö on keskimäärin lähes sama kuin männyllä, 334 kg/m^3 . Vaihtelu rungon pituussuunnassa on kuusella vähäisempää, sillä latvaa kohti nouseva tiheys kumooa kuoripitoisuuden kasvun vaikutusta. Kun latvaläpimitta on alentunut

5 senttimetriin, kuorellisen kuutiometrin puupitoisuus kääntyy kummallakin puulajilla jyrkkään laskuun (kuva 4.8).

Latvaläpimittaa alennettaessa saadaan siis lisäraaka-ainetta, jonka käyttöarvo on ainakin nykykriteerien valossa huonompi kuin rungon alemmista osista tehdyn puutavaran. Samalla kuitenkin kasvatetaan kertymää, ja kertymän kasvaessa korjuun yksikkökustannukset saattavat jopa laskea. On myös huomattava, että käytännön puunkorjuussa kuitupuun todellinen latvaläpimitta jää aina suuremmaksi kuin asetettu vähimmäismitta. Jos latvaläpimitan nimellisvaatimus alennetaan 5 senttimetriin, lisäkertymä koostuukin männyllä lähinnä 6–8 senttimetrin ja kuusella 6–9 senttimetrin rungonosista.

Ensiharvennuspuun latvussmassa energiakäyttöön

Massateollisuuden puustamaksukyky on ylivertainen energiatalouteen verrattuna, ja



Kuva 4.8. Puuaineen määrä kuorellisen runkopuun kuutiometriä kohti rungon eri korkeuksilla 10 ja 14 metrin pituisissa männnyissä ja kuusissa Etelä-Suomen ensiharvennusleimikoissa.³⁵

pienikokoisen puun käytöstä saatavat hyödyt kertaantuvat kansantaloudessa tehokkaimmin nimenomaan paperiteollisuuden kautta. Siksi ensiharvennuspuu tulee ohjata ensisijaisesti kuituraaka-aineeksi. Käyttö energiaksi on varteenotettava mutta vasta toissijainen vaihtoehto.

Keskeisen osan ensiharvennuspuuston energiapotentiaalista muodostaa latvusmassa, joka koostuu puun elävistä ja kuolleista oksista neulasineen. Elävän latvuksen suhteellinen pituus eli latvussuhde on ensiharvennusmännillä yleensä 45–60 prosenttia ja -kuusella 65–85 prosenttia. Alarajat edustavat viivästyneitä ensiharvennuksia ja ylitieheinä kasvaneita puustoja, ylärajat taas varhaisia ensiharvennuksia ja harvassa kasvaneita puustoja. Mitä nuoremmalla iällä ensiharvennus toteutetaan, sitä suurempi on latvusmassan suhteellinen määrä runkopuuhun verrattuna.

Pienestä kertymästä koituvia kustannusongelmia voidaan vähentää ottamalla samanaikaisesti talteen sekä kuituraaka-aine että energiapuuksi jäävä biomassa kokopuunakorjuun tekniikkaa hyväksi käyttäen. Karsimattoman puun mukana kulkeutuvan latvusmassan osuus kasvaa, kun latvan katkaisuläpimittaa alennetaan. Tämä nähdään seuraavasta asetelmasta, joka tosin ei ota huomioon sitä, että puuta käsiteltäessä oksia katkeilee:

	Mänty	Kuusi
	Latvusmassa/runkomassa, %	
Kokopuun kaikki latvusmassa neulasineen	28	58
Kokopuun elävä latvusmassa neulasineen	22	54
Yli 5 cm paksun osapuun elävä latvusmassa	13	42
Yli 7 cm paksun osapuun elävä latvusmassa	9	28

Mikäli latvaläpimittavaatimus alennetaan 5 senttimetriin, runkopuun kertymä kasvaa ensiharvennusleimikon järeydestä riippuen 10–30 prosenttia. Mikäli vielä karsimisesta luovutaan ja puut korjataan osapuuna, biomassakertymä kasvaa edelleen, mutta näin saatu lisäbiomassa kelpaa vain energiakäyttöön. Tavaralajimenetelmään verrattuna energiapuuta, joksi siis luetaan kuori ja latvusmassa, kertyy osapuumenetelmässä männillä kaksinkertaisesti ja kuusella nelinkertaisesti.

Voitaisiinko ensiharvennuspuun käyttöä lisätä?

Ensiharvennusohjelman toteutuminen on tärkeätä paitsi metsänhoidon myös massa- ja paperiteollisuuden puuhuollon kannalta. Taloudellisuusvaatimus edellyttää, että niin kuitu- kuin energiasitteetkin saadaan talteen laadukkaina ja ettei arvokasta kuituraaka-ainetta joudu erotteluvaiheessa energiakäyttöön.

Enocell Oy:n Uimaharjun tehtailla toteutetut kokeet osoittavat, että uudenaikaisilla rumpukuorimalaitoksilla tavoite voidaan saavuttaa ensiharvennuspuun erilliskuurintana. Useimmilla tehtailla se ei kuitenkaan ole mahdollista, jolloin runkopuun kuorimahävikki nousee muun kuitupuun seassa kohtuuttoman suureksi. Uuden ratkaisun tarjoaa Pertti Szepaniak Oy:n kehittämä ketjukarsinnan ja kuivarumpukuorinnan yhdistelmä, jollainen on ollut käytössä vuodesta 1996 lähtien Enso Oy:n Kaukopään tehtailla. Sen etuja ovat kapasiteettiin nähden alhaiset investointikustannukset, vähäinen runkopuun hävikki, hyvä hakkeen laatu sekä soveltuvuus myös karsimattomalle osapuulle.

Koska ensiharvennuspuu poikkeaa ominaisuuksiltaan muusta kuitupuusta, erot tulee ottaa huomioon raaka-ainehuollossa, prosessitekniikassa ja laadunohjailussa. Erilliskuurinta luo mahdollisuuden myös erillishakkeeseen ja hakkeen erillisvarastointiin. Samalla avautuu mahdollisuus massan laadun

tasoittamiseen, kun ensiharvennuspuusta valmistettu hake voidaan ennen keittoa sekoittaa muuhun hakevirtaan hallitussa ja tasaisessa suhteessa. Näin voidaan välttää raaka-aineen ja siitä saatavan massan laadun epäsäännöllinen vaihtelu. Ensiharvennuspuun erilliskäsittely saattaisi ajan myötä tarjota lähtökohdan massa- ja paperiteollisuuden kaikkea puuvirtaa koskevalle leimikko-, autokuormatai pölkkyperusteiselle luokittelu- ja laadunohjausjärjestelmälle.

Jotta ensiharvennuspuun käytön kannattavuus paranisi, ensiharvennuspuun poikkeavia kuituominaisuuksia tulisi hyödyntää mahdollisimman pitkälle. Tavoitteena voisi olla,

että ensiharvennushake myös keitetäisiin muusta hakkeesta erillään yksilöllisin kemikaali-, keittoaika-, jauhatus- ja valkaisuäädöin. Erilliskäsittelyllä voitaisiin lisätä kuitusaantoa ja saavuttaa säästöjä kemikaalien, energian ja kapasiteetin käytössä. Saatava ensiharvennussellu, tai vastaavasti vaikkapa ensiharvennushierre, voitaisiin silloin ohjata kuituominaisuuksiansa parhaiten vastaaviin erikoispapereihin, joissa tietyt painatusominaisuudet ovat repäisylujuutta keskeisempiä kriteereitä.

Ensiharvennuspuun korjuun ja käytön ongelmia sekä niiden ratkaisuehdotuksia on lyhyesti kuvattu ikkunassa 3.

ENSIHARVENNUS TEKNIS- TALOUDELLISENA ONGELMANA

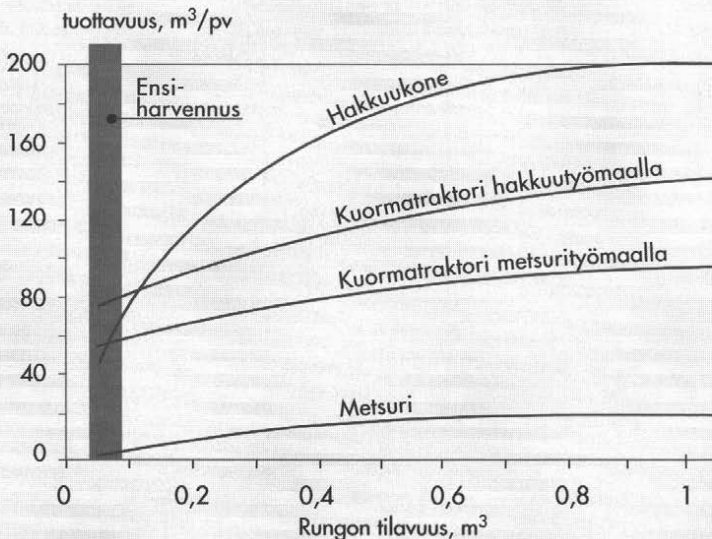
Pentti Hakkila

Ensiharvennuspuun korjuun ja käytön esteitä

1. Korkeat korjuukustannukset, jotka aiheutuvat taimikonhoidon laiminlyönneistä, pienestä runkokoosta johtuvasta heikosta tuottavuudesta, alhaisesta kertymästä hehtaaria ja koko leimikkoa kohti sekä kasvamaan jätettävän puuston suuresta runkoluvusta. Kokonaiskustannus hakkuussa ja metsäkuljetuksessa oli vuonna 1997 erilaisissa leimikkotyypeissä tasoltaan seuraava:

	Kustannus kannolta tien varteen, mk/m ³
Ensiharvennus metsurityönä	100–150
Ensiharvennus konetyönä	75–90
Muu harvennus konetyönä	50–65
Uudistushakkuu konetyönä	29–35

Rungon koon vaikutus metsurin, hakkuukoneen ja kuormatraktorin tuottavuuteen (Lähde: Metsätehon alkuperäisaineiston pohjalta³³).



2. Suuri hävikki rumpukuorinnassa, mikä aiheutuu hieman keskimääräistä korkeammasta kuoripitoisuudesta sekä ohuiden pölkkyjen murskaantumisesta järeämmän kuitupuun seassa.
3. Nuoren puun poikkeavat ominaisuudet verrattuina myöhemmistä harvennuksista ja päätehakuista korjattavaan kuitupuuhun, jolle tehdasprosessit on mitoitettu ja säädetty. Kun kuitupuuvirtaan sekoittuu satunnaisessa suhteessa ensiharvennuspuuta, raaka-aineen koostumus vaihtelee hallitsemattomasti. Seurauksena on epätasainen keittyminen, ja syntyy saanto- ja laatuapioita. Ensiharvennuspuun lyhyet, ohutseinäiset nuorpuukuidut heikentävät paperin räpäisyjuuutta, ja vaikka niillä vastapainoksi on myös edullisia paperiteknisii ominaisuuksia, edut jäävät käytännössä hyödyntämättä, ellei ensiharvennuskuitua kyetä ohjaamaan hallitusti oikeisiin tuotekohteisiin.
4. Kuituteollisuuden raaka-ainetarpeen tyydyttyminen sahanhakkeella, sahapuuleimikoista kertyvällä kuitupuulla sekä tuontikuitupuulla siinä määrin, etteivät puunhankintaorganisaatiot voi ottaa vastaan puhtaita kuitupuuleimikoita hakkuutarvetta vastaavasti.

Toimenpide-ehdotuksia

Metsiemme terveydestä huolehtiminen ja puuston järeyskehityksen varmistaminen edellyttävät, että ensiharvennuksista huolehditaan. Mikään yksittäinen toimenpide ei ratkaise koko ongelmaa, vaan tarvitaan kaikkien osapuolten osallistumista.

- ▲ Ensiharvennuksista huolehtiminen sisällytetään metsien sertifiointimenettelyyn.
- ▲ Metsänomistajat huolehtivat taimikoitten hoidosta.
- ▲ Metsäteollisuus ottaa vastaan hankintakaupoin toimitettavaa ensiharvennuspuuta.
- ▲ Kuitupuun vähimmäislatvaläpimittaa alennetaan (ei välttämättä pienintä rinnankorkeusläpimittaa) ainakin ensiharvennusleimikoissa.
- ▲ Ensiharvennuspuun korjuuseen soveltuvan erikoiskaluston työllisyys varmistetaan esimerkiksi metsänhoitoyhdistysten ja metsäteollisuuden yhteistoiminnalla ja leimikkokeskityksillä.
- ▲ Laadukkaista ensiharvennusleimikoista voidaan ottaa myös pikkutukkeja.
- ▲ Teollisuuden kuitukapasiteetti saatetaan vastaamaan metsien harvennustarvetta.
- ▲ Kuituteollisuuteen perustetaan erillislinjoja ensiharvennuspuun käsittelemiseksi (kuorinta, haketus, seulonta, varastointi, keitto).
- ▲ Ensiharvennussellu ja ensiharvennushierre ohjataan erikoistuotteisiin.

4.5 Puuenergia

4.5.1 Uudistusalojen hakkuutähteen energiakäyttö

Pentti Hakkila

Metsätalous energiapuun tuottajana

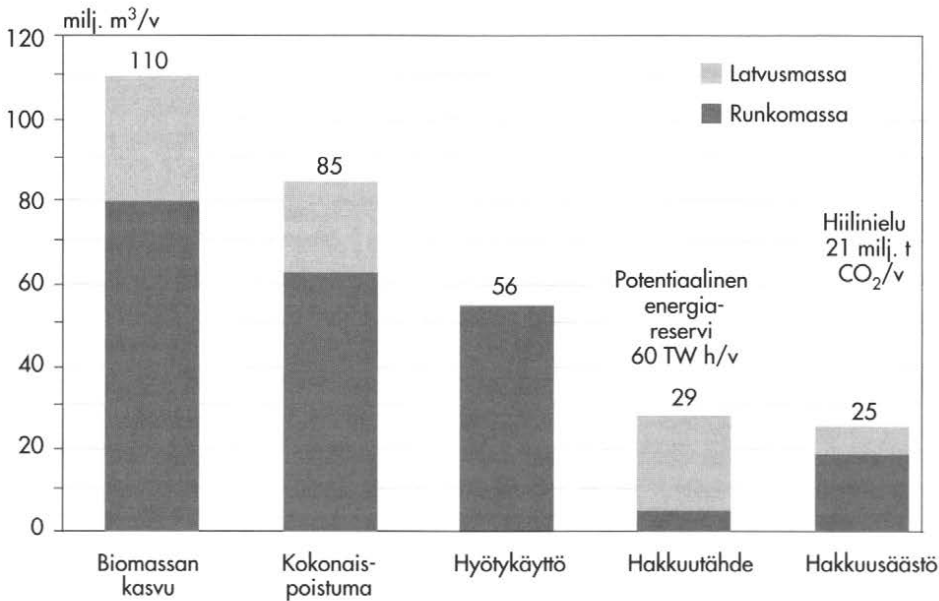
Puun energiataloudellinen merkitys on Suomessa suurempi kuin missään muussa teollistuneessa maassa. Yhä edelleen 15 prosenttia primaarienergian kokonaiskulutuksesta tyydytetään puuperäisillä polttoaineilla.³⁴

Kansan-, alue- ja ympäristotaloudelliset sekä metsänhoidolliset edut puoltavat puun energiakäytön laajentamista. Mikäli Kioton ilmastokokouksessa vuoden 1997 lopulla EU:lle sovittu tavoite vähentää hiilidioksidipäästöjä 8 prosenttia alle vuoden 1990 tason kohdistuu samansuuruisena myös Suomeen,⁹⁶ puun energiakäytön lisäys käy lähes välttämättömäksi. Metsävarojen puolesta tä-

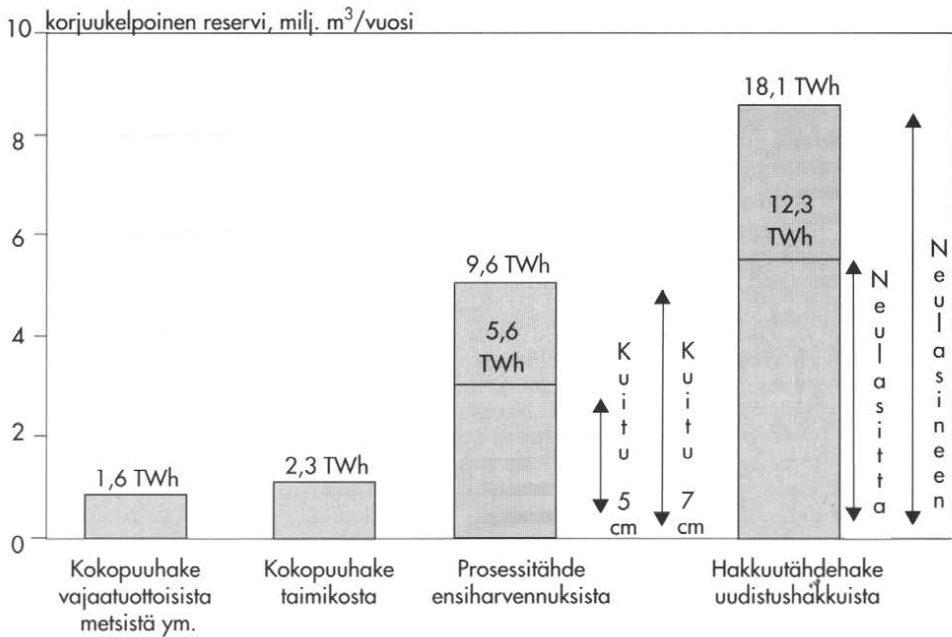
hän onkin erinomaiset mahdollisuudet, sillä metsien biomassakasvu ylittää käytön roimasti.

Puutavaraa korjattaessa ja taimikoita hoidettaessa metsiin jää vuosittain 29 miljoonaa kuutiometriä hakkuutähdettä, jonka pääosa koostuu latvusmassasta. Runkopuun osuus kokonaismäärästä on vain 5 miljoonaa kuutiometriä. Puustoon kasaantuu vuosittain myös 25 miljoonan kuutiometrin hakkuusäästö, kun runkopuun lisäksi otetaan huomioon latvusmassakin (kuva 4.9). Sen talouskäyttöä kuitenkin rajoittavat monimuotoisuuden säilyttämiseen tähtäävät metsänhoitosuositukset, suojelualueet sekä metsien monikäyttö.

Metsiemme biomassareservi koostuu suureksi osaksi toisaalta hakkuutähteen latvusmassasta ja toisaalta pienpuusta. Se soveltuu kokonaisuudessaan energian tuotantoon, mutta esimerkiksi ensiharvennusleimikoitten runkopuu soveltuu myös kuituteollisuuden raaka-aineeksi. Koska paperin valmistaminen



Kuva 4.9. Puuston kasvu, poistuma, hyötykäyttö ja hakkuusäästö vuonna 1994.³⁴



Kuva 4.10. Korjuukelpoinen metsäenergiareservimme.³⁴

on kansantalouden kannalta kiistatta edullisempää kuin puun ohjaaminen energian tuotantoon, ensiharvennuspuu tulee luokitella pääsääntöisesti kuituraaka-aineeksi. Uudistusalojen tähde sen sijaan on kelpollista vain energian raaka-aineeksi.

Energiapuun tuotanto ei ole muusta metsätaloudesta irrallinen tapahtuma, vaan se tulee kytkeä metsänkasvatuksen yleiseen suunnitteluun ja teollisuuspuun korjuuseen. Esimerkkejä integroidusta suunnittelusta ovat taimikon harvennuksen myöhäistäminen energiapuun talteenoton edistämiseksi, tai uudistushakkuualalla työskentelevän hakkuukoneen työtekniikan sopeuttaminen tähden talteenottoa helpottamaan.

Uudistusalojen energiareservit

Vain osa metsätähteestä ja pienpuusta on mahdollista hyödyntää. Kuvassa 4.10 esitetään yhteenveto teknisesti korjuukelpoisesta

metsäenergiareservistä, kun mukaan ei lasketa kuidutukseen soveltuvaa ensiharvennuspuuta. Tulos riippuu kuitupuulle määrättävästä vähimmäislatvaläpimitasta. Nykyinen 7–8 senttimetrin latvaläpimitavaatimus hylkää lähes 2 miljoonaa kuutiometriä selluksi kelpollista ensiharvennuspuuta energiakäyttöön.

Laskentakriteereistä riippumatta energiareservin keskeinen osa on uudistusalojen hakkuutähde. Se muodostaa mittavamman energiareservin kuin aikaisemmin ehkä on oivallettukaan. Runkopuun hakkuumäärät ovat kasvaneet, kuitupuun latvaläpimitavaatimus on noussut ja hakkuukoneitten käyttöönotto on avannut mahdollisuuden tähden keräilyyn entistä tarkemmin ja taloudellisemmin.

Uudistusaloilla tähdettä on runsaasti tarjolla sekä pinta-alayksikköä että leimikkoa kohti, eikä pystypuusto haittaa keruuta. Talteenotto voidaan yhdistää runkopuun korjuuseen ja toteuttaa samalla kalustolla ja yksin konesiirron. Vaihtoehtoisesti se voidaan teh-

Taulukko 4.8. Latvuksen kuivamassa rungon kuivamassaan suhteutettuna Etelä- ja Pohjois-Suomen uudistushakkuuleimikoissa. Havupuut neulasineen, koivu lehdittä.³¹

		Koko latvus	Elävä latvus	Neulaset
		Latvusmassa/rungon massa, %		
Mänty	Etelä-Suomi	21	19	4,2
	Pohjois-Suomi	29	26	7,4
Kuusi	Etelä-Suomi	54	51	15,0
	Pohjois-Suomi	64	61	21,9
Koivu	Etelä-Suomi	16	16	
	Pohjois-Suomi	24	23	

dä aivan erillisenä toimenpiteenä joko välittömästi runkopuun korjuun jälkeen tai vasta vuodenkin kuluttua neulasten jo varistua.

Latvusmassaa on eniten kuusileimikoissa, yleensä 150–200 kg mutta ääritapauksissa jopa 300 kg kuivamassaa kuorellisen rungon kuutiometriä kohti. Männyn latvuksessa kuivamassaa on 80–160 kg rungon kuutiometriä kohti.³¹

Ensisijassa tulevat kysymykseen päätehakkuukuusikot. Myös päätehakkuumänniköitten tähde on varteenotettava mahdollisuus, vaikkakin se pienemmän kertymänsä vuoksi jätetään yleensä laskelmien ulkopuolelle. Sen hehtaarikohtainen energiapotentiaali on joka tapauksessa suurempi kuin useimmissa taimikko- ja ensiharvennusleimikoissa.

Tyypillisellä Etelä-Suomen uudistusosalalla, jolla ainespuun kertymä on 200 kuutiometriä hehtaarilla, tähteen määrä on neulaset mukaan lukien männikössä noin 50 ja kuusikossa yli 100 kuutiometriä hehtaarilla eli bruttoenergiasisällöltään noin 100 ja 200 MWh/ha. Taulukko 4.8 osoittaa latvuksen kuivamassan suhteessa kuorellisen rungon kuivamassaan.

Vaikka hakkuutähdehakkeen kustannuskilpailukyky ja kysyntä kohentuisivat paljonkin, kuitenkin vain osa potentiaalisesta reser-

vistä on mahdollista kerätä talteen ja hyödyntää. Rajoitteistakin huolimatta päätehakkuu-alojen tähde on metsäenergiälähteistämme mittavin, ja se on myös korjuutekniikan, korjuulogiikan ja korjuukustannusten kannalta houkutteleva vaihtoehto. Erityisen tärkeä merkitys sekä korjuulogiikan että kertymän kannalta on neulasten talteenotolla. Teknisesti korjuukelpoisen hakkuutähteen määrä on kuvan 4.10 mukaan 8,6 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, jos tähde korjataan neulasineen, mutta vain 5,6 miljoonaa kuutiometriä, jos neulasten annetaan varista hakkuualalle.

Arvioihin sisältyy joukko ekologisia ja teknisiä epävarmuustekijöitä. Häilyviksi käyvät tulevaisuuden arviot silloin, kun niihin lisäksi kytketään tämän päivän kustannusrajoitteita. Kustannustaso näet muuttuu tekniikan kehittyessä sekä toiminnan laajentuessa ja vakiintuessa.

Ei myöskään tiedetä, missä määrin ja millä kantohintavaatimuksella metsänomistajat ovat pitkällä tähtäyksellä valmiita luovuttamaan hakkuutähdettä energjakäyttöön. Ainakin toistaiseksi hakkuutähdettä on saatavissa kysyntää vastaavasti ilman kantohintaa. Tähteen poistaminen näet helpottaa metsämaan muokkausta ja uuden metsikön

perustamista, ja se on eduksi myös maisemanhoidon ja virkistyskäytön kannalta. Huoli maan köyhtymisestä sen sijaan saattaa rajoittaa tarjontaa.

Hakkuutähdehakkeen tuotantotekniikka

Hakkuutähteen liiketaloudellinen kilpailukyky energian lähteenä riippuu hintakehityksestä vaihtoehtoisiin polttoaineisiin nähden. Koska kustannukset koituvat lähes kokonaisuudessaan korjuusta ja kuljetuksesta, hankintaorganisaation tehokkuus on avainasemassa. Kysymys ei ole niinkään yksityisten koneitten kelpoisuudesta kuin koko järjestelmän toimivuudesta kannolta käyttöpaikalle. Kysymys on myös hankintamäärien suuruudesta ja vuodenojoittaisesta jakaumasta.

Jotta kaluston ja organisaation kiinteät kustannukset pysyisivät kurissa, on pyrittävä ympärivuotiseen korjuuseen. Tämä edellyttää joko jatkuvaa käyttöä tai varastointimahdollisuutta, mikä puolestaan saattaa edellyttää hakkeen kuivattamista. Käytön epäsäännöllinen, ennalta arvaamaton heilahtelu lisää kustannuksia ja nävertää koneyritysten kannattavuutta. Tehokkaan hankintaorganisaation ylläpito käy mahdolliseksi vasta sitä mukaa, kun maahamme saadaan suuria metsäenergiaa hyödyntäviä laitoksia tai riittävän tiheä pienten käyttäjien verkosto.

Uudistushakkuut toteutetaan nykyisin yksiotehakkuukoneella, joka karsii ja pölkyttää rungot siten, että oksat ja niitten mukana almittainen latvakappale kerääntyvät kasoille. Heikosti kantavilla mailla ja harvennusleimikoissa tähdekasat pyritään kohdistamaan ajourille maaperää ja juuristoa suojaavaksi matoksi. Uutta puusukupolvea perustettaessa paksut tähdekasat kuitenkin ovat haitaksi, sillä ne vaikeuttavat maan muokkausta, kylvöä ja istutusta.

Kasautumista voidaan tähteen talteenottoa silmällä pitäen edistää työskentelytekniikkaa

mukauttamalla. Kun hakkuukone tavanomaisessa työmenetelmässä jättää kaikesta tähteestä kolmanneksen yli puoli metriä paksuille kasoille, tähteen talteenottoon tähtävissä työskentelyjärjestyksessä vastaava osuus on kaksi kolmannesta.

Sopeutettu menetelmä saattaa ainakin alkuun rasittaa hakkuukoneen tuottavuutta, kun kuljettaja ei ole vielä sisäistänyt uutta työtekniikkaa. Kaikissa kokeissa näin ei ole kuitenkaan käynyt. Jos runkopuun teon tuottavuus eräiden työntutkimusten mukaisesti aleni esimerkiksi 3 prosenttia, siitä lankeaisi hakkuutähteelle lisäkustannusta kuusikossa 2 markkaa kuutiometri (1 mk/MWh) ja mänikössä 4 markkaa kuutiometri (2 mk/MWh). Tällä kustannuslisällä työtekniikan sopeuttaminen tähteen talteenottoon epäilemättä kannattaa, sillä sen ansiosta kuormatraktorin työ nopeutuu, kertymä kasvaa ja tähteen sekaan joutuvan maa-aineksen määrä ja hakkurin teräkustannukset vähenevät.

Tähde haketetaan tasalaatuisiksi polttoaineksi säiliöllä varustetulla palstahakkurilla tai tienvarressa suoraan autoon varastohakkurilla tai -murskaimella. Jälkimmäisessä tapauksessa tähde kuljetetaan tien varteen kuormatraktorilla, jonka tuottavuutta voidaan parantaa kuormatila suurentamalla ja kuormaimen kouraa muotoilemalla. Vaihtoehtojen edullisuus riippuu koneiden ja kuljettajien työllisyystilanteesta, toiminnan laajuudesta ja käyttäjän hakkeelle asettamista kosteusvaatimuksista:¹⁴¹

	Hakkuukone ei ota huomioon tähteen talteenottoa	Hakkuukone tähtää tähteen talteenottoon
Kuormatraktorin tuottavuus, m ³ /h	10–13	12–17
Tähteestä saadaan talteen, %	55–60	65–80



Metsätähdehakkeen hinta lämpölaitokselle toimitettuna oli vuonna 1995 keskimääriin kaksinkertainen metsäteollisuuden kuorintätehteen ja sahanpuruun verrattuna. Hakkeen hintakilpailukyvyn paraneminen edellyttää korjuukone- ja menetelmäkehittelyä sekä logistiikan kehittämistä ja ennenkaikkea riittävän laajaa kysyntää.

Runkopuun ja tähteen korjuu tulee siis suunnitella kokonaisuutena. Kysymykseen saattaisi tulla sellainenkin työjärjestys, jossa maanmuokkausyrittäjä hoitaa hakkuutähteen keruun tienvarteen. Muokkaukonehan siirtyä joka tapauksessa uudistusalalta toiselle, ja sen peruskoneena käytetään usein suuri-kokoista kuormatraktoria.

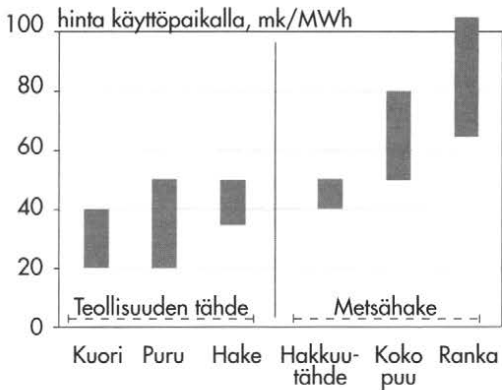
Tähdettä voidaan kuljettaa myös maataloustraktorilla, jonka kuormatilaa ja kouran rakennetta niinikään voidaan muuntaa tähän tarkoitukseen. Maataloustraktoriyrittäjä voisi kerätä hakkuutähdettä omista ja muiden metsistä ja toimittaa sitä energiapuun hankintaorganisaatiolle tai haketusyrittäjälle hankintakaupalla. Tällainen hankintapalvelu yrittäjäverkostoineen soveltuisi metsänhoito-

yhdistysten ohjaukseen osana metsän uudistamisketjua.

Järeitten hakkuutähdehakkureitten tuottavuus on varastolla työskenneltäessä lähes yhtä suuri kuin saman kokoluokan kokopuuhakkureitten. Ruotsissa on nopeasti yleistymässä järjestelmä, jossa tähde kuljetetaan kuormautolla käsittelemättömänä käyttöpaikalle. Siellä haketus tapahtuu tehokkaalla kiinteällä kalustolla keskitetysti.

Hakkuutähdehakkeen kustannukset

Uudistusalojen tähteestä tehdyn hakkeen kustannukset jäävät selvästi alhaisemmiksi kuin pienpuuhakkeen (kuva 4.11), koska kaato- ja kasausvaiheen työpanos on vähäi-



Kuva 4.11. Lämmityslaitosten puupolttoaineista maksama arvonlisäveroton hinta käyttäjäkyselyn mukaan vuonna 1995. Pylväät kuvaavat hintahaarukkaa.³⁴

nen. Myös metsäkuljetuksessa päästään alhaisempiin kustannuksiin kuin harvennusleimikoissa. Haketuksen ja autokuljetuksen osalta kokopuu- ja hakkuutähdehakeen kustannuserot sen sijaan ovat vähäisiä.

Edullisesta kustannustasosta ja runsaasta saatavuudesta johtuen hakkuutähde soveltuu pienpuuta paremmin suurten lämmityslaitosten ja lämpövoimalain polttoaineeksi. Metsäteollisuuden prosessitähdeeseen verrattuna se on edelleen kuitenkin selvästi kalliimpaa. Metsätutkimuslaitoksen ja Puuenergia ry:n kyselytutkimuksen mukaan lämmityslaitokset maksoivat vuonna 1995 puupolttoaineista seuraavia keskimääräishintoja:³⁴

	Keskimääräinen kustannus käyttöpäikalla, mk/MWh (ilman alv)
Metsäteollisuuden tähde:	
Kuurintatähde	32
Sahanpuru	33
Teollisuustähdehake	44
Metsähake:	
Hakkuutähdehake	46
Kokopuuhake	62
Rankahake	89
Metsähake keskimäärin	58

Tähteen hyödyntäminen ja ympäristö

Metsäenergian käytön laajentumista eivät rajoita energiapuuvarat. Kysymys on puun kustannuskilpailukyvyistä muiden polttoaineiden vaihtoehtona. Puu on kallista, eivätkä viime vuosien veroratkaisut suinkaan ole parantaneet puun asemaa polttoaineena.

Painavimmat ja pysyvimmät metsäenergian käytön perusteet ovat ympäristölähtöisiä. Vaikka metsäenergian liiketaloudellinen kannattavuus saattaa olla heikko, sen käyttö fossiilipolttoaineiden korvaajana on paitsi alue- ja kansantalouden myös ympäristötalouden ja kasvihuoneilmion kannalta yleensä hyvinkin mielekäästä ja suotavaa (ks. myös ikkuna 4).

Usein toisaalta kysytään, eikö tähteen talteenotto laihduta maan viljavuutta. Uudistusala pysyy kuitenkin lähes paljaassa tilassa jopa kymmenen vuoden ajan, jolloin hakkuutähteestä vapautuvat ravinteet eivät tule samalla tavoin puun tuotannossa hyödynnettyiksi kuin harvennushakkuissa. Ravinteita huuhtoutuu, ja tähdekasojen alla on mitattu korkeitakin nitraattipitoisuuksia. Huuhtoutuminen pohjavesiin supistuu, jos tähteet kerätään talteen.

Tähteistä vapautuvat ravinteet rehevöittävät uudistushakkuualan pintakasvillisuutta, mikä vaikeuttaa taimien selviytymistä ja johtaa välillisesti myös myyräkantojen kasvuun ja taimituhoihin. Tältä kannalta tähteitten osittainen poistaminen voi olla metsänuudistamiselle eduksi. Se myös helpottaa maan muokkausta sekä kylvö- ja istutustyötä. Toisaalta erityisesti karuilla ja kuivilla mailla tähteistä on kuitenkin myös hyötyä taimien alkukehitykselle. Ne antavat taimille suojaa ja alentavat maan happamuutta ruotsalaisten tutkimusten mukaan uudistusallalla noin 0,1 pH-yksikön verran.¹⁴⁴

Kehitysnäkymiä

Bioenergiareserviemme laajamittainen käyttöönotto edellyttää kustannustason alentamista. Bioenergian tutkimusohjelmassa tavoitteeksi on asetettu 45 markkaa/MWh eli noin 90 markkaa kuutiometri käyttöpaikalla, ja eräät potentiaaliset suurkanvääntäjät odottelevat vieläkin alemmaa kustannustasoa.

Uusien koneratkaisujen merkitystä kustannusten alentajana ei tule aliarvioida. Ei myöskään tule unohtaa, että kustannustason voidaan vaikuttaa muillakin keinoilla. Seuraavassa luetellaan eräitä toimenpiteitä, joilla niinikään voidaan vaikuttaa metsähakkeen kustannuksiin ja metsähakelajien keskinäiseen edullisuuteen:

- Pitkäjänteinen energiapolitiikka luo luotettavan perustan yrittäjien suunnittelulle ja koneinvestoinneille.
- Suuret käyttömäärät antavat mahdollisuuden tehokkaan kaluston ja hankintaorganisaation käyttöön.
- Tasainen ympärivuotinen käyttö parantaa koneitten työllisyyttä ja alentaa kustannuksia.
- Polttohakkeen laadun (kosteus, palakokojakauma, puhtaus, tiiviys, säilyvyys varastoinnissa) parantaminen lisää talteen saatavan hyötyenergian määrää ja alentaa kuljetus- ja laitoskustannuksia.
- Leimikkovalinta (leimikkotyypit, työvaikeustekijät, leimikon koko, kuljetusmatkat, leimikkokeskitykset jne.) ja leimikoitten keskittäminen vaikuttavat korjuun ja autokuljetuksen kustannuksiin.
- Laitoksen tulee kyetä vastaanottamaan ja käyttämään edullisimmista lähteistä tehtyä haketta, erityisesti hakkuutähdehaketta.

Hakkuutähdehakkeen kustannus on lähestymässä tavoitetasoa. Edellytyksenä on, että toiminnan laajuus mahdollistaa todella tehokkaiden koneiden ja hankintajärjestelmien

käytön ympärivuotisesti. Vuonna 1995 koko maassa käytettiin vasta 49 000 kuutiometriä eli 122 000 irtokuutiometriä ($i\text{-m}^3$) hakkuutähdehaketta polttoaineena.³⁴ Vuonna 1997 käyttö nousi jo 171 000 kuutiometriin ($427\,000\ i\text{-m}^3$), ja kasvun odotetaan jatkuvan ripeänä.

Uudistusalojen hakkuutähteestä on tulossa kilpailukykyinen energialähde. Sen käyttö on tulossa liiketaloudellisesti kannattavaksi, ja se säästää ympäristöämme. Vaikka korjuu- ja polttolaitteiden ja hankintajärjestelmien kehitys juuri nyt on nopeata, laajamittainen läpimurto edellyttää silti myös valtiotalouden vastaantuloa uusiutuvaa energiaa suosivan politiikan muodossa.

4.5.2 Onko polttopuulle markkinoita?

Martti Salakari ja Harri Hänninen

Polttopuun käyttö

Puun energiakäytössä erottuu kolme toisistaan poikkeavaa linjaa. Omassa sarjassaan on metsäteollisuus, joka polttaa lähinnä jalostuksen sivutuotteena syntyvää jätelientä, kuorintajätettä, sahanpurua ja -haketta. Metsäteollisuudessa puun energiakäyttö on näin tavallaan passiivista, koska energiaksi käytetään puusta vain se osa, joka jää varsinaisessa prosessissa tähteeksi ja menisi muutoin hukkaan.

Toinen linja on haketta käyttävät lämpölaitokset aina suurista lämmön- ja sähköntuottajista erilaisiin suurehkojen rakennusten kuten koulujen lämpökeskuksiin. Kolmas ryhmä on perinteistä polttopuuta – halkoa, pilkkeitä ja rankaa – käyttävät kotitaloudet ja maatilat. Kotitaloudet ja lämpölaitokset polttavat pääasiassa ensikertaista kotimaista raa-

kapuuta, joka on varta vasten valmistettu polttoa varten.

Taulukossa 4.9 on esitetty käyttäjäryhmittäin puuperäisten polttoaineiden käyttö vuonna 1994 Suomessa ja Ruotsissa. Puun energiakäyttö on rakenteeltaan ja määrältään

Taulukko 4.9. Puuperäisten polttoaineiden käyttö Suomessa ja Ruotsissa vuonna 1994.³⁴ 1 TWh = 1 000 000 MWh; 1 MWh = 0,5 m³.

Käyttäjäryhmä	Suomi TWh/v	Ruotsi TWh/v
Teollisuus		
- Kuori- ja puutähte	13	15
- Jäteliemi	31	30
Pientalot	11	11
Lämpölaitokset	2	8
Yhteensä	57	64

molemmissa maissa huomattavan samankaltaista lukuunottamatta lämpölaitoksia, jotka käyttävät Ruotsissa moninkertaisesti enemmän puuta kuin Suomessa.

Pientaloissa palaa paljon puuta

Puulämmitys on pientaloissa vielä nykyäänkin varsin yleinen. Vuonna 1993 pientaloista 38 prosentilla lämmitys perustui ensisijaisesti puuhun. Lisäksi huomattavassa osassa käytettiin puuta muun lämmityksen tukena. Kaikkiaan 76 prosentilla pientaloista oli mahdollisuus tuottaa lämpöenergiaa puulla.²⁰¹

Mitä suuruusluokkaa kotitalouksien polttopuun käyttö sitten on? Lämmityskaudella 1992/93 yksityistalouksissa käytettiin 5,6 miljoonaa kuutiometriä polttopuuta. Valtaosa siitä kului pääarakennuksen lämmitykseen, mutta pelkästään saunoissakin paloi hieman yli miljoona kuutiometriä. Polttopuun käyttö jakautui lähes tasan omakotitalojen ja maatilojen kesken (n. 2,5 milj. m³



Kolmessa neljästä pientalosta on mahdollisuus käyttää puuta lämmityksessä. Yli puolella näistä puun käyttö jää kuitenkin alle kahden kuutiometrin vuodessa. Nämä muodostavat kuitenkin useimmiten polttopuukauppiaan tyypillisimmän asiakaskunnan.

kumpikin). Vapaa-ajan asunnoissa polttopuun käyttö oli selvästi vähäisempää.²⁰¹ Kotitalouksissa poltetun puumäärän korvaaminen sähköllä, polttopuun huonompi hyötysuhde huomioon ottaen, olisi vaatinut Loviisan ydinvoimalan vuosituotannon.

Pientaloissa käytetystä polttopuusta 64 prosenttia on peräisin omasta metsästä. Viidesosa oli jättepuuta, valtaosin rakennusjättepuuta, rimoja, pintoja tai tasauspätkiä. Muualta kuin omasta metsästä kerättyä hakkuu- ja taimikonhoitokohteiden jättepuuta oli pari prosenttia. Varsinaisen ostopuun osuus pientalojen polttopuusta on noin 17 prosenttia eli miljoona kuutiometriä.²⁰¹

Lämpölaitoksissa puun käyttö on vielä vähäistä

Puun energiakäytön lisäämisessä lämpölaitokset on nähty merkittävänä kohteena eikä vähiten niihin liittyvien alueellisten talous- ja työllisyysnäkökohtien vuoksi. Energiakriisin

seurauksena 1970-luvun lopulla hakelämmityslaitosten määrä moninkertaistui, mutta öljyn hinnan kääntyttyä laskuun 1980-luvun alkupuolella moni laitos siirtyi muihin polttoaineisiin eikä uusia puuta käyttäviä laitoksia perustettu. Vasta viime vuosina hakkeen käyttö lämmityslaitoksissa on valtion toimenpiteiden ja erityisesti kuntien panostuksen myötä kääntynyt jälleen nousuun.³⁴

Vuonna 1995 maassamme oli 102 vähintään 250 kuutiometriä vuodessa metsähaketta käyttävää lämpölaitosta, joista yli puolet oli kunnallisia. Yhteensä laitoksissa käytettiin 258 000 kuutiometriä metsähaketta. Tästä noin puolet oli karsimattomasta pienpuusta tehtyä kokopuuhaketta ja loput karsitusta rangasta ja hakkuutähteestä tehtyä haketta.³⁴

Lämpölaitoksiin liittyviin odotuksiin verrattuna niiden ensikertaisen puun käyttö on siis toistaiseksi varsin vaatimatonta. Jos mukaan luetaan kaikki lämpölaitokset, puun vuosikäyttö on noin miljoona kuutiometriä,



Valtaosa pientalojen ja maatilojen polttopuusta hankitaan omasta metsästä. Hyödyt näkyvät välittömästi kukkarossa ja pitkällä aikavälillä puuntuotannossa.

mutta suuri osa tästä on metsäteollisuuden puu- ja kuoritähdettä. Esimerkiksi vuonna 1996 aloittaneen Forssan lämpö- ja voimalaitoksen raaka-ainetarpeesta (160 000 m³) vain viidesosa on hakkuutähdehaketta. Pääosa saadaan metsäteollisuuden puu- ja kuoritähdestä.³⁴

Ketkä polttopuuta myyvät?

Metsähallitus, Vapo Oy ja Biowatti Oy ovat suurimmat polttopuukauppiat. Vapon ja Biowatin asiakkaita ovat lähinnä lämpölaitokset, Metsähallitus myy polttopuuta pääosin yksityisille. Näiden suurkauppiaiden osuus pientaloille myydystä polttopuusta on varovaisesti arvioiden noin kuudesosa.²⁰⁰ Nämä suurkauppiat on tässä jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Pienkauppiaita, joilla vuotuinen myynti on vähintään 50 kuutiometriä, on 500–550.¹⁹⁹ Heistä vain joka kymmenes katsoo olevansa päätoimeltaan polttopuukauppias. Yli puolella polttopuukauppa liittyy maa- tai metsätilan toimintaan, ja viidenneksellä se on osa yrityksen tai yhteisön muuta toimintaa. Vuotuinen myynti ylittää 250 kuutiometriä puolella kauppiaista. Vuonna 1995 pienkauppiaiden välittämä polttopuumäärä oli kaikkiaan noin 200 000 kuutiometriä.

Keskimäärin runsas kolmasosa myytävästä polttopuusta on hankittu ostamalla. Pääosalla polttopuuvälikoima koostuu perinteisistä haloista ja pilkkeistä, mutta monella on valikoimassa lisäksi sahojen ja höyläämöjen jättepuuta sekä haketta.²⁰⁰ Pääosa pientaloille myydystä polttopuusta kertyy vähemmän kuin 50 kuutiometriä vuosittain myyvilta metsänomistajilta.

Uutena aluevaltauksena on lämpöyrittäjäisyys, jossa yrittäjä, useimmiten metsää omistava maanviljelijä, ottaa kokonaisvastuun kiinteistön lämpöhuollosta. Hän hankkii,

valmistaa ja toimittaa polttoaineen, yleensä hakkeen, sekä hoitaa lämmityksen ja lämpölaitoksen valvonnan. Vuoden 1996 lopussa tällaisia lämpöyrittäjiä oli 36 ja valmisteilla oli lisäksi 58 lämpöyrittämiskohdetta.²¹³

Polttopuukauppiat hyödyntävät lähinnä pien- ja jättepuuta. Teollisuuden ainespuun mitat täyttävän puun osuus jää alle 15 prosentin. Oheisessa asetelmassa on kuvattu vuonna 1995 polttopuukaupan piirissä olleiden leimikoiden rakenne myyntimäärällä painotettuna:²⁰⁰

Polttopuuleimikon laatu	Osuus v. 1995 myydystä määrästä, %
Riukumetsän harvennus	31
Hakkuualalta kerätty hukkapuu	23
Yhdistetty tukki/kuitupuu/ polttopuuleimikko	19
Muu	13
Erillinen polttopuuleimikko	8
Taimikon raivaus	5

Polttopuukaupan ongelmat

Metsäntutkimuslaitoksen kyselyn (1996) mukaan polttopuukauppiaista kolmasosa katsoo, että verotus ja varsinkin arvonlisävero vaikeuttavat polttopuukauppaa.²⁰⁰ Arvonlisäverosta koituu 22 prosentin hintaisä arvonlisäverovelvollisten kauppiaiden polttopuulle. Esimerkiksi Päijät-Hämeen alueella myyjien hintaodotus pilkkeestä oli vuonna 1996 suurinpiirtein arvonlisäveron verran enemmän kuin ostajat olisivat halukkaita maksamaan.⁸⁶ Pienmyyjät, joiden vuositulot jäävät alle 50 000 mk, ovat arvonlisäverosta vapaita ja saavat näin veron suuruisen kilpailuedun.

Eräänä polttopuukaupan ongelmana on pidetty ostopolttopuun huonoa saatavuutta. Tutkimusten mukaan polttopuuta käyttä-

vistä pientalon omistajista kuitenkin vain noin kymmenesosa kokee tarjonnan riittä-mättömäksi tai ei tiedä mistä puuta hank-kia.^{86, 239}

Näyttääkin siltä, että vakituksilla poltto-puunkäyttäjillä hankintakanavat ovat kyllä selvillä, mutta satunnaisemmin ja yleensä vain vähäisen määrän polttopuuta tarvitsevat loma-asukkaat kaipaavat enemmän tietoa kauppiaista. Oma ryhmänsä ovat tietysti puulämmitysjärjestelmään siirtymistä harkit-sevat ja uuden omakotitalon rakentamista suunnittelevat, joilla lämmitysjärjestelmän valintaan vaikuttaa hinnan ohella tieto puu-polttoaineen toimittajista ja saannin jatku-vuudesta. Tässä mielessä kauppiaille on markkinoinnissa varmasti kohennettavaa.

Kauppiaista noin kymmenesosa kokee ong-elmaksi myös sopivien polttopuuleimikoiden puutteen. Halon ja pilkkeen tulisi olla koivua, mutta sitä ei ole riittävästi tarjolla.²⁰⁰ Myös yhtenäisten mitta- ja laatuvaatimusten puuttuminen on koettu esteenä kaupan li-sääntymiselle. Työtehoseurassa vast'ikään laa-dittu opaskirjanen pilkekauppaan sopivista mittausmenetelmistä ja laatuluokituksesta poistanee tämän esteen.¹⁷³

Onko polttopuukaupassa ansaintamahdollisuuksia?

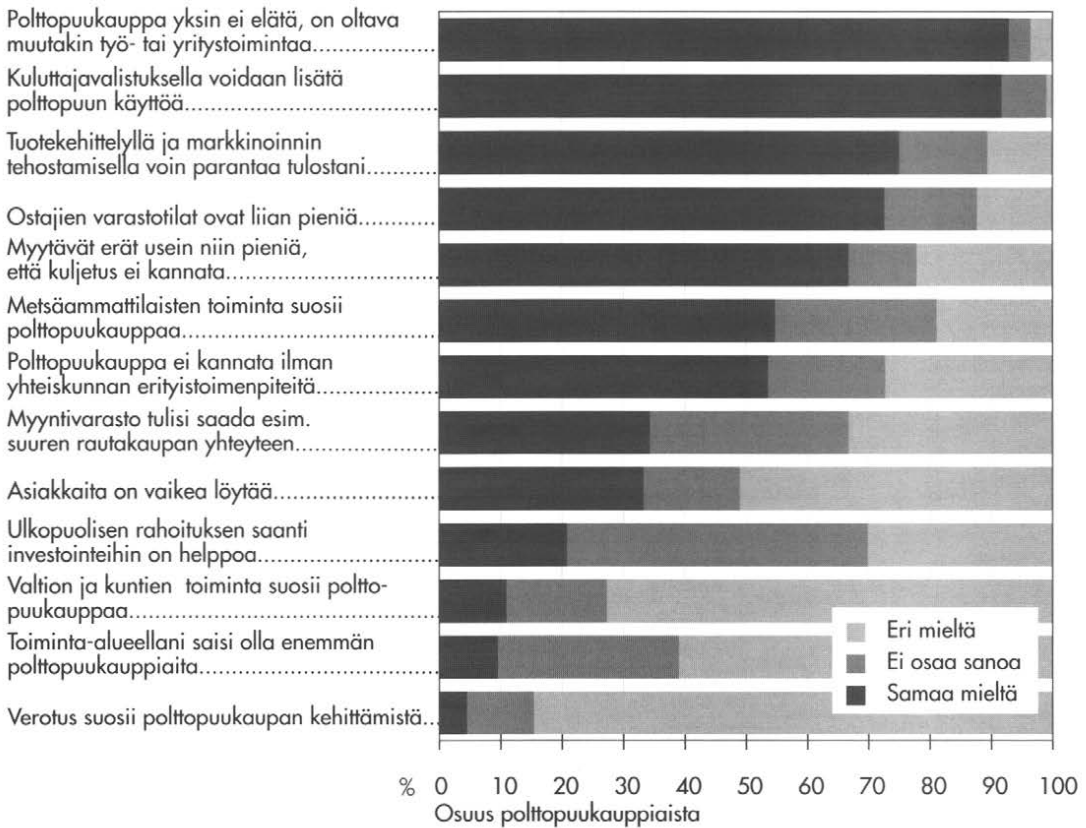
Polttopuun käytön lisäämisessä päähuomio on kohdistunut polttohakkeen suurkäyttöön. Valtaosa polttopuusta käytetään kuitenkin yhä edelleen pientaloissa ja pilkkeenä. Vuon-na 1995 Bioenergian tutkimusohjelmassa ar-vioitiin pientalojen polttopuun realistiseksi lisäkäyttömahdollisuudeksi kaksi miljoonaa kuutiometriä vuodessa pelkästään olemassa olevien, mutta vajaakäytettyjen tulisijojen käyttöä tehostamalla.⁷ Puun mahdollisuuksia pientalojen lämmityksessä tukee suhteellisen hyvä hintakilpailukyky, mikä käy ilmi ohei-sesta asetelmasta:¹⁸

Energian lähde	Hinta 1996 p/kWh (sis. alv)
Sähkö	
suora sähkölämmitys	38,2
varaava sähkölämmitys	32,0
Kaukolämpö pientalolle	21,1
Kevyt polttoöljy	16,2
Halko	12,5
Metsähake (lämpölaitoksille) ³⁴	5,6–10,8

Yleistyäkseen polttopuukaupan tulisi tuot-taa yrittäjälle kohtuullinen ansio. Esimerkiksi männyn tai koivun ensiharvennuskohteella maatilalinjan konein polttopuun tuotanto-kustannukset vaihtelevat hakkeeksi tehtynä 6,1–8,0 p/kWh ja pilkkeeksi tehtynä 5,8–8,1 p/kWh. Tällöin yrittäjän tuntipalkkana on käytetty 53,30 markkaa, mutta puulle ei ole laskettu lainkaan kantohintaa.¹⁹³

Verrattuna esimerkiksi kevyen polttoöljyn hintaan, polttopuu saisi asiakkaalle toimitet-tuna maksaa korkeintaan 320 markkaa kuutiometri. Kun tuotantokustannukset ovat noin 120–160 markkaa kuutiometri, jää polttopuun kantohinnan, varastointi-, mark-kinointi- ja jakelukustannusten, arvonlisäve-ron sekä yrittäjän voiton kattamiseen 160–200 markkaa kuutiometri. Vertailun vuoksi mainittakoon, että Päijät-Hämeen omakotiasujat ja mökkiläiset olivat vuonna 1996 valmiit maksamaan kotiin tai mökille tuodusta pilkkeestä 310–370 markkaa kuutiometri.⁸⁶ Samana vuonna Tulipuu Oy:n yrittäjien myyntihinta varastopaikalla oli se-kalehtipuupilkkeelle keskimäärin 310 ja koi-vupilkkeelle 418 markkaa kuutiometri.¹⁷³ Tämän perusteella polttopuukaupassa näyt-tää olevan ansiomahdollisuuksia.

Polttopuun kilpailukykyä arvioitaessa on tietysti hinnan lisäksi otettava huomioon sen käytön vaatima työmenekki verrattuna mui-



Kuva 4.12. Polttopuukauppioiden (myynti yli 50 kuutiometriä vuodessa) näkemys polttopuukauppaan liittyvistä tekijöistä vuonna 1996.²⁰⁰

hin polttoaineisiin. Kilpailukykyä heikentää vielä puulämmitysjärjestelmien yleensä muita heikompi hyötysuhde. Energian tuottamisen vuosihyötysuhde (vuodessa talteen saadun lämpömäärän osuus käytetyn polttoaineen energiasta) pilkkkeitä poltettaessa on parhaimmillaan 65 prosenttia.¹⁷³ Tämä tietenkin nostaa puulla tuotetun energian hintaa.

Metsäntutkimuslaitoksen kyselyn mukaan valtaosa kauppiaista katsoo, ettei polttopuukauppa yksin elätä (kuva 4.12). Asiakkaiden varastotilat ja ostettavat erät ovat usein niin pieniä, ettei kuljetus kannata. Varsinkin niille kauppiaille, joilla on tukena hakkeen toimitussopimus lämpölaitokseen ja valikoimassa kaikki polttopuulajit, polttopuukauppa saat-

taa kuitenkin tarjota huomattavan lisäansio-, jopa päätulonlähteen. Lisämahdollisuuksia tarjoaa joillekin lämpöyrittäjyys, josta saadut alustavat kokemukset viittaavat toiminnan katteen jäävän positiiviseksi.²³⁸

Puuenergia on myötätuulessa. Valtioneuvoston energiapoliittisessa selonteossa²¹⁵ asetetaan tavoitteeksi lisätä puun käyttöä tuntuvasti etenkin lämmöntuotannossa. Julkisen vallan keinoja puun kilpailukyvyyn parantamiseksi ovat teknologisen kehitystyön tukeminen, investointituet, verotuspolitiikka ja puun korjuun ja käytön tukeminen.

Myös kuluttajien asenteet ovat lisääntyvässä määrin puuta suosivia. Nämä kaikki luovat edellytyksiä polttopuumarkkinoiden kasvulle

oli sitten kyseessä hake, pilke tai halko. Hyötyvaikutukset eivät jää yksin kotimaisen energian tuottamiseen, vaan tuntuvat myös metsien hoidossa ja työllisyydessä.

4.6 Raakapuun vienti

Yrjö Sevola

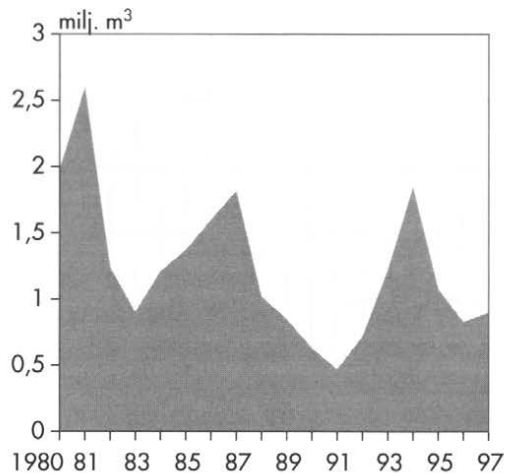
Kotimaisen raakapuun viennillä on viime vuosikymmeninä ollut vähäinen merkitys.^{50, 129} Pyöreätä puuta on viety 1990-luvulla keskimäärin miljoona kuutiometriä vuodessa, mukaanlukien pylvää ja karkeasti syrjäyty puutavara (kuva 4.13). Kotimaisen puun kokonaiskäytöstä se on kaksi prosenttia. Viennin arvo on runsaat 400 miljoonaa markkaa. Raakapuun viennin ennätysvuosi löytyy kaukaa: vuonna 1961 viety määrä oli 6,8 miljoonaa kuutiometriä. Sen jälkeen laajentunut kotimainen metsäteollisuus on kysynyt puuta kilpailukyysisin hinnoin.

Vuonna 1997 raakapuuta ja kyllästettyä puuta vietiin 0,90 miljoonaa kuutiometriä. Siitä havuainespun osuus on 0,60 ja hakkeen 0,18 miljoonaa kuutiometriä. Puun viennin arvo oli 448 miljoonaa markkaa.¹⁶² Ruotsi ja Japani ovat viime vuosina olleet tärkeimmät kohdemaat. Pelkistetysti sanoen Ruotsiin viedään lappilaista mäntyttukkaa ja rannikkoalueilta metsähaketta ja Japaniin eteläsavolaista kuusitukkaa.

Yllättävästi monet kehittyneet teollisuusmaat, kuten Saksa ja Ranska, ovat huomattavia raakapuun viejiä.⁹⁸ Mutta Suomi ei kuulu niihin maihin. Päinvastoin, Suomi on kansainvälisesti huomattava raakapuun tuoja, jopa havupuun osalta. Kuitenkin aika ajoin

kiinnostus puun vientiin saattaa kasvaa. Näin kävi esimerkiksi vuonna 1993, jolloin puun hinnat olivat Suomessa laskeneet jo kolmatta vuotta ja samanaikaisesti markan arvo suhteessa ulkomaisiin valuuttoihin oli voimakkaasti pudonnut.²⁶⁸ Raakapuun vienti nousikin vuosina 1993–94 huomattavasti, aina 1,8 miljoonaan kuutiometriin, mutta putosi heti sen jälkeen miljoonan kuutiometrin tuntumaan (kuva 4.13).

Vuoden 1993 jälkeen puun kotimaiset hinnat ovat pääsuuntaisesti nousseet, ja markan arvo on palautunut lähes vuosien 1991 ja 1992 devalvaatioita edeltäneelle tasolle. Kun lisäksi kotimaisen metsäteollisuuden puun tarve on kasvava, pyöreän puun viennille ei jääne paljoa sijaa. Puuvarojen puolesta se kylläkin olisi mahdollista. Ilmeisestikään raakapuu ei maailman markkinoilla ole niukka hyödyke; markkinoiden volyyymi oli 128 miljoonaa kuutiometriä (kuoretta) vuonna 1995.²⁵



Kuva 4.13. Raakapuun vienti 1980–97 (Lähde: Metla, metsätalastollinen tietopalvelu).

5. RAAKAPUUN TARJONTA

5.1 Maailman puunkäyttö ja puumarkkinat

Jari Kuuluvainen, Anne Toppinen ja Heikki Pajuja

Maapallon metsäpinta-ala on 3,5 miljardia hehtaaria, mikä on noin 27 prosenttia maapinta-alasta.²⁸ Puuntuotantoon käytettävissä olevan metsämaan pinta-ala on kuitenkin vain vajaa 2 miljardia hehtaaria. Vesistöjen suoja-alueet, eroosion estäminen, vuoristojen vaikeakulkuisuus, arvokkaiden lajien ja ekosysteemien suojeleminen sekä puistot ja virkistysalueet estävät puuntuotannon noin 1,5 miljardin hehtaarin alueella.²⁹

Puun kokonaiskäyttö on lisääntynyt vuodesta 1965 vuoteen 1994 lähes 50 prosenttia, 2,2 miljardista kuutiometrillä 3,2 miljardiin kuutiometriin (kuoretta). Tästä runsas puolet on polttopuuta. FAO:n²⁷ mukaan puuta käytetään vuonna 2010 kaikkiaan 3,8 miljardia kuutiometriä vuodessa, josta edelleen runsas puolet polttopuuna. FAO²⁷ ei ennakoi ongelmia teollisen raakapuun saataavuudessa. Myös muut tutkimukset ovat päätyneet samaan tulokseen.²¹² Sen sijaan polttopuun riittävyys on monissa kehitysmaissa vaikea ongelma.

Teollinen puunkäyttö on taloudellisen kasvun myötä lisääntynyt merkittävästi viimeisten kolmen vuosikymmenen aikana. Toisin kuin polttopuulla, teollisella raakapuulla käydään kauppaa yli maiden ja mantereiden rajojen. Valtaosa teollisesta raakapuusta saadaan hoidetuista metsistä. Vuonna

1994 Aasia ja Eurooppa olivat puun nettotuojia vaikka Euroopassa kestävät hakkuumahdollisuudet riittäisivätkin tyydyttämään mantereen oman puuntarpeen.

Vuonna 1994 maailman teollinen puunkäyttö oli 1,47 miljardia kuutiometriä vuodessa. Vuoteen 2010 mennessä teollisuuden puunkäytön arvioidaan kasvavan noin 300 miljoonalla kuutiometrillä. Nopeinta kasvu on entisen Neuvostoliiton alueella ja Afrikassa. Pohjois-Amerikka pysyy suurimpana puuntuottajana. Vuonna 1994 kehitysmaat olivat puun nettoviejiä, ja tilanteen ennustetaan jatkuvan samanlaisena myös tulevaisuudessa. Eniten raakapuun tuonti lisääntyy Aasiassa, 52 miljoonasta vuonna 1994 yli 60 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2010. Eurooppa pysyy myös puun nettotuojana, mutta tuonnin ennustetaan olevan vuonna 2010 suunnilleen samalla tasolla kuin vuonna 1994.

Teollisen raakapuun markkinat tasapainossa

Teollisen raakapuun reaali hinnat ovat 1950-luvulta 1980-luvulle pysyneet lähes ennallaan tai nousseet vain hieman. Puuraaka-aineen maailmanmarkkinahintojen vakauteen 1950-luvun jälkeen on esitetty ainakin kolme toisinaan täydentävää selitystä. Ensinnäkin metsäteollisuustuotteiden kulutuksen kasvu on hidastunut. Toiseksi teollisuuden prosessit ovat muuttuneet puuta säästävemmiksi ja muu kuin teollinen puunkäyttö kehittyneissä maissa on vähentynyt. Kolmanneksi teollisen puun korjuu on siirtynyt hoidettuihin metsiin, koska hintojen nousu vuosisadan alku-

puoliskolla teki investoinnit metsätalouteen kannattaviksi. Kysyntä ja tarjonta ovat teollistuneissa maissa siis olleet 1950-luvulta lähtien suunnilleen tasapainossa.

5.2 Puumarkkinat Suomessa

5.2.1 Yksityismetsänomistajien puuntarjonta

Jari Kuuluvainen, Anne Toppinen ja Heikki Pajujoja

Hakkuuajankohdan valinta ja pitkän aikavälin puuntarjonta

Markkinoille tuleva puumäärä (puuntarjonta) muodostuu yksittäisten metsänomistajien metsien käsittelypäätösten tuloksena. Päätöksistä tärkein on hakkuuajankohdan valinta. Mitä vanhempana tasaikäinen metsikkö (puu) kaadetaan, sen suurempi on saatava hehtaarikohtainen (puukohtainen) kokonaistuotos, kun tarkastellaan vain yhtä puusukupolvea. Metsikön korjuuikä vaikuttaa siis keskeisesti metsikön puuston tilavuuteen, kun puulaji ja kasvupaikka tunnetaan.

Tarkasteltaessa useita toisiaan seuraavia puusukupolvia, on kiinnostuksen kohteena metsikön keskimääräinen vuotuinen puuainestuotto. Jos tavoitteena on suurin mahdollinen puuaines määrä pinta-alayksikköä kohti yli äärettömän aikahorisontin, on tasaikäinen metsikkö (puu) kaadettava aina silloin kun keskimääräinen vuotuinen tuotto yli kiertoaajan on maksimissaan. Keskimääräisen vuotuisen tuoton maksimoiva hakkuuajankohta on se metsikön ikä, jolloin keskimääräinen vuotuinen tuotto yli kiertoaajan laskettuna on yhtä suuri kuin marginaalikasvu (juokseva

vuotuinen tuotto) hakkuuhetkellä. Metsikköä ei siis kannata kasvattaa liian lähelle suurinta mahdollista kuutiotilavuutta, jossa marginaalikasvu on lähellä nolaa, vaan vanha puusukupolvi on korvattava jo ennen tätä uudella nopeammin kasvavalla puusukupolvella.

On kuitenkin kysyttävä, miksi metsänomistajan kannattaisi pyrkiä raaka-ainevirran maksimointiin, kun muuallakaan taloudessa ei pyritä fyysisen tuotoksen maksimointiin. Järkevämpi tavoite tuntuisi olevan kiertoaika, joka maksimoi metsänomistajan ja hänen perillistensä hyvinvoinnin. Tämä taloudellisesti optimaalinen kiertoaika ei voi olla riippumaton pääomamarkkinoiden korkokannasta, kantohinnoista ja puuntuotannon kustannuksista. Se ei myöskään välttämättä ole riippumaton metsänomistajan muusta taloudesta tai omistajan metsästään saamien ei-puuntuotannollisten hyötyjen arvostuksesta.

Jos metsänomistaja toimii täydellisillä pääomamarkkinoilla, eikä arvosta metsän ympäristöhyötyjä, metsä on omistajalleen pankkitalletuksia tai arvopapereita vastaava varallisuusesine. Metsään sitoutuneelle pääomalle saadaan tuottoa, jonka suuruus riippuu metsien käsittelystä. Tasaikäisen metsikön optimaalinen nettotuottojen ikuisuuteen diskontatun nykyarvon maksimoiva hakkuuajankohta riippuukin tällöin pääomamarkkinoiden korosta, puun hinnasta ja metsänhoidon kustannuksista. Se voidaan määrittää niin sanotun Faustmannin kiertoaikamallin avulla.⁶²

Kiertoaikamallin perusversiossa ei tarkastella lainkaan harvennushakkuuta, mutta niiden mukaanottaminen käytännön suunnittelussa ei muuta ongelman taloudellisia periaatteita. Eteläsuomalaisessa MT-kuusikossa, kun metsikkö harvennetaan neljä kertaa ennen pätehakkuuta, oli fyysisen puuntuotannon maksimoiva kiertoaika eräässä tapauksessa 96 vuotta.²⁴⁷ Yksityismetsänomistajan,

joka arvostaa pelkästään metsän tuottamaa rahallista hyötyä, ei siis kuitenkaan yleensä kannata pyrkiä suurimpaan mahdolliseen puuraaka-aineen tuotantoon.

Kun mainittu esimerkkikuusikko kaadetaan 96 vuoden iässä, ei metsään sijoitetulle pääomalle välttämättä saada lainkaan korkoa. Fyysisen puuaineksen tuoton maksimointi voidaan näet tulkita metsän nykyarvon maksimoinniksi nollakorolla.⁶² Jos pankkitalle- tuksille saadaan esimerkiksi 3 prosentin reaali- korko, esimerkkimetsikkö tulisi kaataa tun- tuvasti nuorempana, alle 80 vuotiaana (tuk- kipuun tievarsihinta oli esimerkissä 210 mk/m³ ja kuitupuun 180 mk/m³ ja uudistus- kustannus 4 300 mk/ha²⁴⁷).

Kun pääomamarkkinoiden korkokanta on positiivinen, metsikkö kannattaa kaataa aina silloin kun puuston arvokasvu on yhtä suuri kuin puuston ja metsämaan myynnistä saata- van rahasumman tuotto vaihtoehtoisessa si- joitutuskohteessa annetulla markkinakorolla. Toisin sanoen metsikkö on uudistettava sil- loin kun vanhan puuston kasvatuksen jatka- minen on epäedullisempaa kuin sen myynti. Mitä korkeampi vaihtoehtoisesta sijoituskoh- teesta saatava markkinakorko on, sitä nu- rempana metsikkö tulisi kantohinnat ja kus- tannukset annettuina uudistaa.

Kantohinnan pysyvä nousu lyhentää ta- loudellisesti edullisinta kiertoaikaa. Karrikoi- den tämä johtuu siitä, että puusto on sekä tuotantopääoma että lopputuote. Mitä kal- liimpaa pääoma on, sitä vähemmän sitä kan- nattaa tuotannossa käyttää. Lyhyemmän kiertoaajan vuoksi hehtaarikohtainen puun- tuotto on alhaisempi kuin jos metsiköt kor- jattaisiin vanhempina.

Mitä korkeampi puun hinta on, sitä nu- rempana metsiköt tulisi uudistaa. Tämä mer- kitsee sitä, että korkean kantohinnan alueilla puu korjataan keskimäärin nuorempana kuin matalan hinnan alueilla edellyttäen, että muut olosuhteet ovat samanlaiset. Istutus-

kustannusten pysyvä nousu puolestaan pi- dentää taloudellisesti edullisinta kiertoaikaa, koska se alentaa tuotantopääoman arvoa.

Hakkuuajankohdan valinta ja ympäristöhyödyt

Metsänomistaja voi saada metsästään myös muita kuin puuntuotannollisia hyötyjä.^{5, 38, 147, 220, 222} Jos metsään liittyy ympäristö- ja tunnearvoja, jotka puuston ikääntyessä li- sääntyvät, voi omistaja päätyä käyttämään pi- dempiä kiertoaikoja kuin puhtaasti rahata- loudellisin kriteerein toimiva mutta muutoin samanlainen metsänomistaja. Hän siis uhraa osan puuston rahallisesta hyödystä metsän ai- neettomien hyötyjen hyväksi.

Ympäristöhyötyjä arvostava metsänomis- taja saattaa kuitenkin tarjota markkinoille lo- pulta suuremman puumäärän sitten kun hän päätyy hakkaamaan, kuin jos hän arvostaisi ainoastaan myyntituloista saatavia hyötyjä. Kun metsänomistaja arvostaa metsään liitty- viä ympäristö- ja tunnearvoja, metsien käsit- telypäätökset riippuvat myös metsänomista- jan muusta taloudesta. Tämä poikkeaa edellä käsitellystä perustapauksesta, jossa metsän käsittelypäätökset tehdään pelkästään rahata- loudellisin kriteerein eikä metsänomistaja kohtaa rajoituksia pääomamarkkinoilla.^{147, 220}

Esimerkiksi varakas metsänomistaja, jonka metsään liittyvät ympäristöhyödyt kasvavat puuston ikääntyessä, käyttää pidempiä kier- toaikoja kuin muutoin samanlainen, mutta vähävaraisempi metsänomistaja.²²² Metsän- omistajien käyttämät kiertoaajat ja näiden tu- loksena syntyvä pitkän aikavälin tarjonnan taso voi siis riippua keskeisesti metsänomista- jan arvoista, arvostuksista ja tavoitteista.

On selvää, etteivät metsänomistajat hak- kuupäätöksiä tehdessään useinkaan laske hakkuukypsyttä lähenevien metsiköiden op- timikiertoaikoja taskulaskimen kanssa. Useimmiten metsiköiden tarkka ikä ei edes

ole omistajan tiedossa. Kuitenkin metsien käsitteleyohjeet perustuvat enemmän tai vähemmän suoraan kiertoaikamallin periaatteisiin. Lisäksi metsänomistajien puunmyyntikäyttyymistä selittävät puuntarjontayhtälöt voidaan olennaisilta osin johtaa kiertoaikamallista. Näin erityisesti, kun otetaan huomioon markkinaepätäydellisyyksien vaikutus ja/tai metsien ei-rahallinen arvostus²²² ja kantohintojen suhdanneluonteiset vaihtelut,⁹¹ joita yllä ei vielä ole käsitelty.

Puumarkkinoiden toiminnan periaate

Kiertoaikojen valinnalla on merkitystä tarkasteltaessa puun tarjonnan vaihtelua metsänomistajien tai alueiden välillä, jolloin esimerkiksi kantohintojen alueelliset erot tai metsänomistajien väliset tuloerot voidaan katsoa suhteellisen pysyviksi. Pysyviksi koettuja kertaluonteisia muutoksia tarjontaa selittävässä tekijöissä voi kuitenkin tapahtua myös yli ajan. Esimerkkinä vaikkapa metsäverotuksessa käytettävän myyntitulon veroprosentin muutos.

Tällaisilla pysyvillä muutoksilla on yllä kuvattujen pitkän aikavälin vaikutusten lisäksi myös välitön puuntarjontavaikutus. Kantohinnan pysyvä nousu (esim. veroprosentin lasku) tekee osan metsiköistä taloudellisesti yli-ikäisiksi, jolloin tarjonta lyhyellä aikavälillä vahvistuu. Vastaavasti korkokannan ja istutuskustannusten pysyviksi koetuilla muutoksilla on välitön ja pitkän aikavälin vaikutukseen nähden vastakkainen tarjontavaikutus.

Kuitenkin tarkasteltaessa puumarkkinoiden toimintaa, edellä kuvattuja (odottamattomia) kertaluonteisia muutoksia kiinnostavampia ja käytännössä helpommin mitattavia ovat tarjontaa selittävien tekijöiden suhdanneluonteiset (odotetut vähittäiset) vaihtelut. Esimerkiksi puun hinnat ovat reaalisesti pysyneet Suomessa 1960-luvulta 1990-luvulle lähes ennallaan. Lyhyellä aikavälillä kanto-

hinnat kuitenkin vaihtelevat voimakkaasti. Kysynnän vahvistuminen pyrkii nostamaan kantohintoja, kun taas kysynnän heikkeminen aiheuttaa painetta hintojen laskuun. Metsänomistajan on luonnollisesti järkevää myydä korkeiden hintojen aikana ja pidättäytyä myynneistä silloin kun hinnat ovat alhaalla.^{91, 220}

Jos metsänomistaja uskoo hintojen ensi vuonna kohoavan, hänen kannattaa siirtää taloudellisesti optimaalista kiertoaikaa lähenevän metsikön hakkuut seuraavaan vuoteen, mikäli myyntitulon lisäys on suurempi kuin tänä vuonna saadun myyntitulon tuotto vaihtoehtoisessa sijoituskohteessa. Jos muidenkin metsänomistajien hintaodotukset ovat samansuuntaisia, kuluvan vuoden tarjonta laskee, mutta seuraavan vuoden tarjonta kasvaa hintaennusteen toteutuessa.

Hinnan nousu lisää seuraavan vuoden puun tarjontaa ensinnäkin siksi, että se siirtää hakkuuajankohtaa, mutta myös siksi että metsä ehtii kasvaa vuoden aikana. Jälkimmäinen vaikutus on kuitenkin suhteellisen pieni verrattuna markkinoille tulevien leimikoiden lukumäärän (pinta-alan) vaikutukseen.

Jos sen sijaan metsänomistaja odottaa hintojen laskevan lähivuosina, hänen kannattaa korjata hakkuukypsyyttä lähenevä metsikkö vallitsevan hinnan määrittämää optimihakkuuajankohtaa nuorempana. Metsänomistajan markkinoille tarjoama puumäärä on kuitenkin kasvun verran pienempi kuin tapauksessa, jossa hakkuuta lykättiin korkeamman hinnan toivossa.

Hinnan vaihtelut siis vaikuttavat suoraan siihen, miten paljon puuta markkinoille minäkin vuonna tulee. Vaikutus markkinoille tarjotun puumäärän lyhyen aikavälin vaihteluun johtuu pääasiassa myyntien ajoituksesta eli markkinoille tulevien leimikoiden lukumäärän tai kokonaispinta-alan vaihtelusta.

Toisaalta markkinoille tulevan puun määrä vaikuttaa takaisin hintoihin. Jos näet teolli-



Kantohintaodotuksilla on ratkaiseva merkitys puukaupan ajankohtaan. Näköpiirissä oleva hintojen lasku tuo tien varteen paljon puuta.

suus havaitsee, ettei se saa vallitsevilla hinnoilla tarpeeksi puuta, hintoja saatetaan korottaa välittömästi. Osa myöhemmin hakattaviksi suunnitelluista leimikoista tulee kohonneiden hintojen ansiosta markkinoille, ja puun tarjonta kasvaa. Nämä markkinoiden lyhyen aikavälin sopeutumisen periaatteet on esitetty kuvassa 5.1.

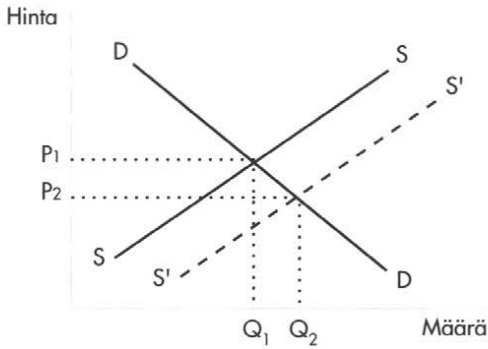
Tarjonnan siirtäjät lyhyellä ja pitkällä aikavälillä

Kuvassa 5.1 tarjontaa, tai niin sanottua tarjontafunktiota, kuvaava suora (SS) ilmoittaa markkinoilla tarjotun puumäärän riippuvuuden hinnasta. Ennustettaessa markkinoille tulevaa puumäärää, on keskeistä tietää paitsi

hinnan ja määrän välinen riippuvuus (tarjontafunktion kulmakerroin) myös se, mitkä tekijät määrittävät tarjontafunktion sijainnin hinta-määrä -akselistossa.

Jos tarjontaa kuvaava suora siirtyisi katkoiviivan osoittamaan kohtaan ($S'S'$), pystyisi teollisuus hinnalla P_1 ostamaan suuremman puumäärän kuin Q_1 . Jos kysyntäsuora (DD) pysyisi ennallaan, markkinat tasapainottuisivat hinnalla P_2 , ja vaihdettu määrä Q_2 olisi aiempaa suurempi. Tarjonta olisi siis vahvistunut alkuperäiseen tilanteeseen verrattuna.

Tärkein puun tarjontaan lyhyellä aikavälillä vaikuttava tekijä on odotettu hintataso. Hintaodotusten mittaaminen on kuitenkin vaikeaa, ja niiden vaikutus sisältyy yksinkertaisimmissa tarjontayhtälöissä nykyisen hin-



Kuva 5.1. Markkinoiden tasapaino ja lyhyen aikavälin sopeutuminen. Raakapuun kysyntää kuvaa laskeva suora (DD). Puun hinnan lasku merkitsee suurempaa kysyttyä määrää. Tarjontaa kuvaa nouseva suora (SS). Mitä korkeampi hinta, sen suurempi on tarjottu puumäärä. Markkinat ovat tasapainossa hinnalla P_1 , jolla kysyntää ja tarjontaa kuvaavat suorat leikkaavat toisensa, ja vaihdettu määrä on Q_1 .

nan vaikutukseen (tarjontasuoran kulmaker-toimeen), mikä tietyin edellytyksin on myös teoreettisesti perusteltua. Vallitseva hinta koetaan korkeaksi tai alhaiseksi riippuen siitä, millaiseksi hinnan odotetaan muodostuvan lähitulevaisuudessa.

Myös korkotason muutoksilla on ilmeisesti yhteys markkinoiden lyhyen aikavälin toimintaan. Sen suhdanneluonteisten muutosten vaikutuksia on tutkittu lähinnä puun lyhyen aikavälin tarjontaa selittävillä kulutus-säästämismalleilla.^{82, 83, 90, 146} Metsänomistajien luotonsaantivaikeuksien tai otto- ja antolainauskorkojen erilaisuuden vuoksi myös metsänomistajan muiden kuin kantorahatulojen lyhyen aikavälin vaihtelu voi vaikuttaa tarjontasuoran sijaintiin hinta-määrä akselissa. Tämä johtuu esimerkiksi siitä, että metsänomistaja ”lainaa” metsästä silloin kun hän ei voi saada luottoa pääomamarkkinoilta.⁸⁹

Kiertoaikamallin mukaan kantohintatasolla, korkotasolla, kustannustasolla ja esi-

merkiksi metsänomistajan tulotasolla (varallisuudella) on vaikutusta pitkän aikavälin tarjontafunktion sijaintiin optimaalisen kiertoajan valinnan kautta. Hakkuuajankohta voi myös riippua metsänomistajan arvostuksista ja tavoitteista.^{93, 148}

Puuston määrän yhteys tarjontaan on edelläkuvattuja tekijöitä mutkikkaampi. Puuston määrä ja hakkuut näet päätetään samanaikaisesti. Kullakin metsänomistajalla näyttää olevan juuri hänelle ominainen optimaalinen puuvarannon taso, joka muodostuu samanaikaisesti optimaalisen hakkuupoliitiikan kanssa. Kuitenkin esimerkiksi metsänparannustoiminnan ja tuottavan metsäpinta-alan kasvun aikaansaama puuston lisääntyminen näkyy empiirisessä aineistossa tarjonnan vahvistumisena. Tasapainossa hakkuut ovat yhtä suuret kuin kasvu, joka on sitä suurempi, mitä suurempi on puuvaranto. Lyhyellä aikavälillä metsälön hehtaarikohtaisen puumäärän lisääntymisen aiheuttama tarjonnan vahvistuminen on tulkittava siten, että mitä suurempi kuutiomäärä, sitä todennäköisemmin metsikkö on myös taloudellisesti hakkuukypsä.

Seuraava esimerkki (taulukko 5.1), joka perustuu kuvan 5.1 matemaattiseen esitykseen, havainnollistaa hintojen sekä kysynnän ja tarjonnan siirtäjien vaikutusta raakapuumarkkinoiden tasapainomääriin ja -hintoihin. Esimerkissä kysyntä ja tarjonta ovat tasapainossa vuonna t_0 , kun puun hinta on 100 ja vaihdettu määrä 47 miljoonaa kuutiometriä. Kysynnän hintajousto on tutkimusten mukaan noin -1,0 ja tarjonnan hintajousto 0,5. Tällöin hinnan nousu yhdellä prosentilla laskee kysyntää yhden prosentin, mutta lisää tarjontaa 0,5 prosenttia.

Tarkastellaan ensin tilannetta, jossa tarjonta pysyy ennallaan eli metsänomistajien puunmyynteihin vaikuttavissa tekijöissä ei tapahdu tarjontaa vahvistavia tai heikentäviä muutoksia. Raakapuun kysynnän oletetaan

Taulukko 5.1. Tasapainohinnat ja hakkuut tarjonnan pysyessä ennallaan (perustapaus) ja silloin kun puuston määrä vahvistaa tarjontaa.

Vuosi	Perustapaus Hakkuut milj. m ³ /v	Kantohinta indeksi	Puuston lisääntyminen tarjonnan siirtäjänä Hakkuut milj. m ³ /v	Kantohinta indeksi
t_0	47	100	47	100
t_{0+10}	53	105	55	100
t_{0+20}	57	122	62	111

vahvistuvan lopputuotteiden kysynnän kasvun seurauksena vajaan prosentin vuodessa eli kysyntäsuora liikkuu kuvan 5.1 akselistossa oikealle.

Kysynnän lisääntymisen seurauksena sekä hakkuumäärät että hinnat kohoavat jonkin verran. Hakkuumäärä nousee 20 vuodessa 47 miljoonasta kuutiometristä 57 miljoonaan kuutiometriin ja kantohinta 100 yksiköstä 122 yksikköön.

Seuraavaksi tarkastellaan puuston kuutiomäärän lisääntymisen tarjontaa vahvistavan vaikutuksen merkitystä markkinatasapainoon. Tarjonnan jousto puuston määrän suhteen on 0,5. Metsävarojen kasvu vaikuttaa markkinatasapainoon siten, että hakkuumäärä kohoaa selvästi enemmän kuin perustapauksessa. Hintojen nousu on kuitenkin paljon vähäisempi kuin perustapauksessa.

Esitetyt vaikutussuunnat pätevät yleisesti. Jos puun kysyntä kasvaa, aiheuttaa tämä väistämättä painetta myös hintojen nousuun ellei puuntarjonta syystä tai toisesta vastaavasti vahvistu. Vastaavasti kysynnän heikkeneminen pyrkii laskemaan hintatasoa, mikäli tarjonta pysyy ennallaan. Johtopäätös onkin, että puumarkkinoiden tulevan kehityksen ennustaminen edellyttää aina sekä kysynnän että tarjonnan samanaikaista tarkastelua.

Puun tarjonnan subdannevaihtelu, empiirisiä tuloksia

Onko tarjontaan vaikuttavien tekijöiden määrällinen arviointi mahdollista? Tutkimustiedon valossa eri tekijöiden tarjontavaikutukset lyhyellä aikavälillä tunnetaan varsin hyvin. Taulukon 5.2 sarakkeessa 2 on esitetty puun hinnan ja eräiden muiden tekijöiden suhdanneluonteisten vaihteluiden mitatut vaikutukset puun tarjontaan. Lyhyellä aikavälillä kantohinnoilla, metsänomistajan tuloilla, korkokannalla ja edellisen kauden hakkuilla on tilastollisesti merkitsevä vaikutus myynteihin.

Keskeinen hakkuuajankohdan valintaan lyhyellä aikavälillä vaikuttava tekijä on puun hinta eli tarjonnan muutokset pitkin kuvassa 5.1 esitettyä tarjontasuoraa. Puun hinnan noustessa 10 prosentilla ovat puun myynnit tutkimusaineistossa lisääntyneet noin 20 prosenttia. Vastaava tulos on saatu myös muissa tutkimuksissa.^{93, 151}

Hinnan vaikutus on absoluuttisesti tuntuvasti voimakkaampi kuin muiden tekijöiden ajallisen vaihtelun vaikutus. Hintojen vaikutus on kuitenkin 1980-luvulla ollut jossain määrin näennäistä. Hintasopimusjärjestelmään näet liittyi määräohjaus, mistä syystä pienetkin hintojen muutokset näyttivät saavan aikaan merkittäviä muutoksia tarjotuissa määrissä.

Tulojen vaikutus on negatiivinen mutta itseisarvoltaan melko pieni. Jos metsänomistajan tulot nousevat 10 prosentilla, puun myynnit vähenevät keskimäärin kolme prosenttia. Myös korkokannan vaihtelulla näyttää olevan yhteys puun tarjontaan siten, että korkokannan nousu 10 prosentilla vähentää hakkuita kolmella prosentilla. Tulojen ja koron negatiivinen vaikutus puuntarjontaan viittaavat siihen, että metsänomistajat eivät ole pystyneet tai halunneet käyttää pääomamarkkinoita täysimääräisesti hyväkseen. Muiden tulojen vaihtelua on kompensoitu hakkuutulolla.

Teorian mukaan muiden tulojen vaihteluun sopeudutaan täydellisillä pääomamarkkinoilla lainaamis-säästämissäpäätösten avulla, jolloin metsien hakkuiden ei pitäisi riippua tulojen lyhyen aikavälin vaihtelusta ja korkokannan vaikutuksen tulisi olla positiivinen, jos metsiin ei liity ympäristöarvoja. Maatalouden kirjanpitoiltoilla korkokanta vaikutti hakkuisiin negatiivisesti luotonsäännöstelyn aikana, mutta positiivisesti luotonsäännöstelyn purkauduttua vuonna 1986.¹⁵¹ Myös aikasarja-aineistoa käyttäen on saatu korolle positiivinen tarjontavaikutus tutkimusjaksolla 1985–96.²³¹ Tutkimuksessa, johon taulukon 5.2 tiedot perustuvat, pääomamarkkinoiden säätelyn purkamisen vaikutuksia ei aineiston pienuuden vuoksi pystytty tarkastelemaan.

Edellisenä vuonna tehdyt hakkuut vaikuttavat taulukon 5.2 mukaan nykyisiä hakkuita vähentävästi. Tämä johtuu siitä, että osa metsänomistajista myy harvoin mutta runsaasti kerralla, jolloin edellisen vuoden hakkuut lisäävät todennäköisyyttä sille, ettei hakkuukykyisiä puustoja kuluvana vuonna ole.

Puuntarjonnan tason vaihtelu, empiirisiä tuloksia

Edellä tarkasteltiin tarjonnan suhdannevaihtelua, jolloin kyseessä ovat lyhyen aikavälin muutokset keskimääräisen trendikehityksen

ympäriällä. Tekijät, jotka vaikuttavat tarjonnan tasoon pitkällä aikavälillä, ovat empiirisesti tuntuvasti vaikeammin arvioitavissa. Huolimatta siitä, että esimerkiksi kiertoaikamallia käytetään yleensä juuri tarjontaa selittävien tekijöiden pysyvien muutosten vaikutusten teoreettiseen tarkasteluun, ei empiirisiä tuloksia näistä vaikutuksista juuri ole käytettävissä.

Koska riittävän pitkiä aikasarjoja metsänomistajien käyttäytymisestä ei ole, tarjontaa selittävien tekijöiden pitkän aikavälin tasomuutosten vaikutuksia puuntarjontaan on pyritty arvioimaan metsänomistajien tai alueiden välisen vaihtelun avulla. Tällöin oletetaan, että metsänomistajien välinen vaihtelu kuvaa myös yksittäisen metsänomistajan reaktioita tarjontaa selittävien tekijöiden pysyviin muutoksiin. Jos esimerkiksi havaitaan, että suurituloiset metsänomistajat hakkaavat puuta muutoin samanlaisia, mutta pienituloisia metsänomistajia enemmän, katsotaan tämän kuvaavan tulojen pysyvän muutoksen vaikutusta puun tarjontaa. Mikäli tarjontaa selittävä tekijä vaikuttaa sekä tarjonnan ajalliseen että metsänomistajien väliseen vaihteluun, molemmat tekijät on otettava huomioon tekijän pysyvän muutoksen vaikutusta arvioitaessa.

Taulukon 5.2 kolmas sarakke kertoo tarjontaa selittävien tekijöiden pysyvien muutosten vaikutukset. Malliteknisistä syistä ja käytettyjen aineistojen pienuuden vuoksi joustoja ei pidä yleistää. Tuloksilla on kuitenkin merkitystä arvioitaessa tekijöiden vaikutussuuntia ja esimerkiksi kiertoaikamallin hyvyttä puun tarjonnan selittäjänä. Taulukon luvut siis kuvaavat puun tarjonnan muutoksia aineistossa, kun selittävässä tekijöissä tapahtuu pysyviä tasomuutoksia.

Jos puuvaranto lisääntyy prosentoin, voidaan tilakohtaisen puun tarjonnan ($m^3/ha/v$) odottaa kasvavan 0,4 prosenttia, mikäli muut tekijät pysyvät ennallaan. Kantohinnan pysy-

Taulukko 5.2. Puuntarjonnan suhteellinen muutos selittävän tekijän muuttuessa yhden prosenttiyksikön sekä eri tavoiteryhmien vaikutukset puuntarjontaan.^{91, 93}

Selittävä tekijä, oletettu muutos 1 %	Suhdanneluonteisen muutoksen vaikutus tarjontaan, % ¹⁾	Pysyvän muutoksen vaikutus tarjontaan, % ²⁾
Kantohinta	1,8	-3,1 ³⁾
Metsänomistajan tulot	-0,24	-0,08
Korkokanta	-0,26	ei pystytty mittaamaan
Viivästetty puuvarannon muutos	0,06	ei relevantti
Puuvaranto vuonna 1982	vakio yli ajan	0,4
Metsäpinta-ala	vakio yli ajan	0,2
Metsänomistajan ikä	vuosittainen vaihtelu pieni	-0,5
Tavoiteryhmä (ks. luku 2.2.3)		
Monitavoitteinen	vakio yli ajan	vertailuryhmä
Metsästä elävä	vakio yli ajan	-0,77 ⁴⁾
Tal. turvaa korostava	vakio yli ajan	-1,11 ⁴⁾
Virkistyskäyttäjät	vakio yli ajan	-1,01 ⁴⁾

1) Selitettävä muuttuja metsänomistajakohtainen vuosittainen hakkuumäärä hehtaaria kohti jaksolla 1982-91 (aineisto 122 kaakkoissuomalaisista maanviljelijästä).

2) Selitettävä muuttuja metsänomistajakohtaiset keskimääräiset hakkuut vuotta ja hehtaaria kohti jaksolla 1982-91 (aineisto 122 kaakkoissuomalaisista maanviljelijästä).

3) Mitattu käyttäen 47 kunnittaista mäntytkin keskihintahavaintoa jaksolla 1982-91.

4) Luvut ilmoittavat puunmyyntien odotusarvon muutoksen siirryttäessä vertailuryhmästä tarkasteltavaan luokkaan muiden tekijöiden pysyessä keskiarvojen kohdalla (aineisto vuosilta 1986-91, 146 kaakkoissuomalaisista metsänomistajaa).

vä prosentin nousu olisi merkinnyt tarkastelujaksolla noin kolme prosenttia pienempiä tilakohtaisia hakkuita ($m^3/ha/v$). Tulos on yhdenmukainen edellä kuvatun kiertoaikamallin ennusteen kanssa.

Tulojen pysyvän muutoksen vaikutus puuntarjontaan on negatiivinen, mutta selvästi pienempi kuin suhdanneluonteisen muutoksen vaikutus. Metsän ei-rahalliset arvot huomioon ottava kiertoaikamalli selittää tämän johtuvan siitä, että suurituloiset metsänomistajat pyrkivät käyttämään pidempiä kiertoaikoja kuin pienituloiset metsänomistajat. Tulojen varallisuusvaikutus on siis positiivinen, mutta itseisarvoltaan pienempi kuin likviditeettivaikutus, jolloin kokonaisvaikutus jää negatiiviseksi.

Metsäpinta-alan lisääntyminen lisää metsähehtaaria kohden laskettua tarjontaa. Myös tämä on tulkittavissa varallisuusvaikutukseksi. Suuri metsäpinta-ala merkitsee suurta varallisuutta ja mahdollisuutta metsän aineettomien arvojen huomioon ottamiseen. Kiertoaika on pidempi, ja markkinoille tuleva puumäärä pitkällä aikavälillä suurempi kuin pienissä metsälöissä.

Metsänomistajan iän vaikutus on negatiivinen, mutta saatu jousto perustuu pelkästään metsänomistajien väliseen vaihteluun. Esimerkiksi metsänomistajan iän noustessa 50 vuodesta 55 vuoteen, hakkuut alenevat viisi prosenttia. Toisin kuin aiempien tutkimusten valossa on oletettu, metsänomistajan iän vaikutus kuvaa kuitenkin nimenomaan

metsänomistajien välistä vaihtelua, eikä välttämättä yksittäisen metsänomistajan käyttäytymistä elinkaarensa eri ajankohtina. Tämä tarkoittaa sitä, että aiemmin syntyneet ikäluokat käyttävät hakkuumahdollisuuksiaan nuorempia metsänomistajia säästeliäämmin. Hakkuut ilmeisesti pienenevät jonkin verran myös yli yksittäisen metsänomistajan elinkaaren, mutta tämä vaihtelu on vähäistä ikäluokkien väliseen vaihteluun verrattuna. Elinkaarivaikutuksen tarkka mittaaminen on metsänomistajakohaisten aikasarjojen lyhyiden vuoksi vaikeaa.

Myös metsänomistajien tavoitteilla on vaikutusta puun tarjontaan⁹³ (tavoiteryhmistä ks. luku 2.2.3). Niin sanotut monitavoitteiset metsänomistajat myivät 1980-luvun lopulla noin yhden kuutiometrin vuotta ja hehtaaria kohti enemmän puuta kuin muiden tavoiteryhmien edustajat (taulukko 5.2). Tavoiteryhmien suhteellisten osuuksien muutosten ennustaminen on kuitenkin varsin vaikeaa (ks. kuitenkin luku 2.2.3).

5.2.2 Puumarkkinoiden toiminta 1990-luvulla

Jari Kuuluvainen ja Anne Toppinen

Hintasuositussopimusjärjestelmän purkautumisen merkitys

Puukauppaa ohjasi hakkuuvuodesta 1978/79 hakkuuvuoteen 1990/91 valtakunnallinen hintasuositussopimusjärjestelmä. Puun suositushinnoista sovittiin yleensä hakkuuvuodeksi kerrallaan metsänomistajia ja metsäteollisuutta edustavien keskusjärjestöjen välisissä neuvotteluissa. Samalla sovittiin myös yksityismetsistä hankittavan puun määrätavoitteista.

Hintasopimusjärjestelmän tarkoituksena oli turvata metsäteollisuuden puuraaka-

aineen saanti ja metsätalouden toimintaedellytykset. Kantohintojen ja puumäärien voimakkaiden vaihteluiden katsottiin vaikeuttavan metsänomistajien myyntipäätösten tekoa ja aiheuttavan epävarmuutta teollisuuden puun saatavuudessa. Hintavaihteluiden taasaamisessa sopimusjärjestelmä näytti 1980-luvulla onnistuneen. Ostomäärien suhdannevaihtelu sen sijaan jatkui lähes samanlaisena kuin aiemminkin, mutta hintasopimuksilla näyttää kuitenkin olleen kuitupuun kauppaa aktivoiva vaikutus.²³⁴

Hintasuositussopimusjärjestelmä purkautui vuonna 1991. Kolmen sopimuksettoman kauden jälkeen solmittiin maaliskuussa 1994 Kilpailuviraston poikkeusluvalla vielä yksi valtakunnallinen hintasopimus, jonka jälkeen hintaneuvottelut siirrettiin neljän suuralueen tasolle. Vuoden 1997 alusta lähtien neuvottelut hintaodotuksista myyjien ja ostajien välillä muuttuivat yrityskohtaisiksi. Kilpailuviraston päätöksellä uutta järjestelmää voidaan soveltaa kevääseen 1999, jonka jälkeen tilanne arvioidaan uudelleen.

Syynä siihen, ettei valtakunnalliseen sopimusjärjestelmään enää palattu, oli kilpailulainsäädännön muuttaminen Euroopan unionin vaatimuksia vastaavaksi. Ainakin periaatteessa sopimusjärjestelmän purkautuminen on lisännyt kilpailua puumarkkinoilla. Samaan suuntaan vaikutti myös raakapuun ulkomaankaupan rajoitusten poistaminen hintasopimuksista.

Näkykö sopimusjärjestelmän purkautuminen sitten markkinoiden kehityksessä? Tarkasteltaessa kuukausittaista hintakehitystä jaksolla 1985–96 näyttää hintojen suhdannevaihtelu jatkuvan neljällä suuralueella (Etelä-, Järvi-, Länsi- ja Pohjois-Suomessa) melko yhdenmukaisena myös sopimusjärjestelmän purkautumisen jälkeenkin. Kuitenkin useiden puutavaralajien hinnat alkoivat poiketa alueittain toisistaan 1990-luvulla, eivätkä Suomen puumarkkinat siten enää 1990-lu-

vulla ole täysin yhtenevät yhden hinnan markkinat.²³⁵

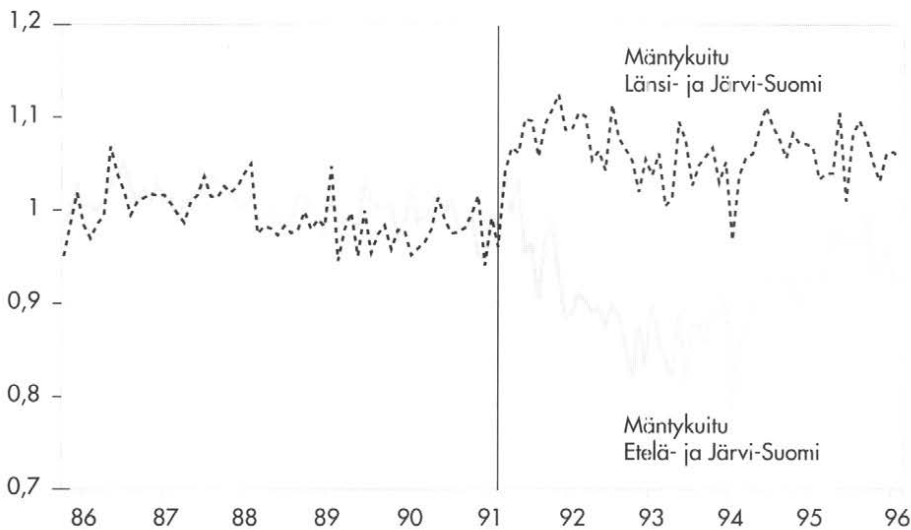
Kuten kuvasta 5.2 voidaan havaita, esimerkiksi mäntykuidun hintasuhteet olivat suuralueilla yhdenmukaisia sopimusjärjestelmän purkautumiseen (1991) asti. Tämän jälkeen mäntykuidun kantohinnoissa tapahtui kohtalaisen nopeasti selvää alueittaista eriytymistä, joka tosin jossain määrin vähentyi uusien sopimusten tultua voimaan vuoden 1994 alkupuolella.

Ainoastaan mäntytukin kantohinnat ovat myös 1990-luvulla kehittyneet kaikilla neljällä suuralueella varsin yhdenmukaisesti. Selitys saattaa olla se, että mäntytukin markkinoilla on ostajina runsaasti keskenään kilpailevia pieniä ja keskisuuria vientisahoja, jolloin hinnat kilpailun seurauksena sopeutuvat eri alueilla yhdenmukaisesti. Kuusen osuus puustosta pienenee pohjoista kohti mentäessä, mikä voi erilaistaa kuusitukin markkinoita maan eri osissa. Kuusitukin sekä mänty- ja kuusikuidun selvemmin eriytyneet alueellinen

hintakehitys viittaa siihen, että alueittaisilla kysyntä- ja tarjontatekijöillä on erityistä merkitystä puun ostajille ja myyjille.

Myös muita muutoksia metsänomistajan toimintaympäristössä

Sopimusjärjestelmän purkautuminen ei ole ainoa merkittävä rakenteellinen puumarkkinoiden toimintaan vaikuttava tekijä. Ostajien lukumäärä puumarkkinoilla on yritysfuusioiden seurauksena laskenut voimakkaasti 1980-luvulta. Vuonna 1994 kuusi suurinta ostajaa osti yksityismetsien puusta noin 80 prosenttia ja kuitupuusta lähes kaiken.²⁶⁶ Sittemmin tapahtuneiden yritysfuusioiden jäljiltä suurostajia on enää neljä, kuitupuulle vain kolme. Tämä voi aiheuttaa markkinoille epätäydellisen kilpailun piirteitä, jolloin hinnat jäävät kilpailevia hintoja alemmalle tasolle. Selviä viitteitä ostajapuolen markkinavoimasta ei kuitenkaan alustavissa tutkimuksissa ole löydetty.¹⁹¹



Kuva 5.2. Mäntykuidun kantohintasuhteet Etelä- ja Järvi-Suomen sekä Länsi- ja Järvi-Suomen alueiden välillä lokakuusta 1985 maaliskuuhun 1996. Mäntykuidun hinta on valtakunnallisen sopimusjärjestelmän purkautumisen jälkeen ollut Länsi-Suomessa pääsääntöisesti korkeampi, mutta Etelä-Suomessa alhaisempi kuin Järvi-Suomessa.

Metsänomistajien taloudellinen toimintaympäristö on myös muuttunut. Pääomamarkkinoiden säännöstelystä luopuminen vuonna 1986 merkitsi metsänomistajille suurempaa mahdollisuutta ajoittaa hakkuut taloudellisesti edullisimpaan ajankohtaan. Myöskään hakkuiden tai puunmyyntitulojen tasaisuus ei enää ole yhtä tarpeellista kuin aiemmin, koska odotettavissa olevia hakkuutuloja vastaan voidaan ottaa lainaa. Toisaalta puunmyyntitulot, joita ei välittömästi tarvita kulutukseen, voidaan tallettaa tuottavasti.

Pääomamarkkinoiden vapautuminen saattaa olla yksi syy siihen, että kerralla myydyt puumäärät ovat Metlan metsänomistaja-aineiston mukaan 1980-luvun puolivälin jälkeen kasvaneet. Vaikka puukauppaa tehneiden metsänomistajien määrä väheni, puun myynnit olivat keskimäärin koko aineistossa samalla tasolla kuin 1980-luvun alussa.⁹¹

Osittain tällaiseen kehitykseen ilmeisesti vaikutti myös suuria leimikoita suosiva korjuuteknologia. Jo 1980-luvun alun tutkimuksissa havaittiin metsätilanomistajien myyvän puuta maanviljelijöitä harvemmin mutta suurempina erinä.^{66, 92} Keskimääräisissä puunmyynneissä näiden ryhmien välillä ei juurikaan ole eroa. Myös siirtyminen pinta-alaverojärjestelmästä myyntitulojen verotukseen merkitsee metsänomistajalle suurempaa vapautta metsän käyttöä koskevissa päätöksissä (tarkemmin luku 5.3.2).

Puun tarjonta ja tulevaisuus

Puumarkkinoiden toimintarakenteiden ja metsänomistajien taloudellisen toimintaympäristön muutokset eivät toistaiseksi ole vaikuttaneet merkittävästi yksityismetsien hakkuiden määriin tai puun markkinahintoihin.

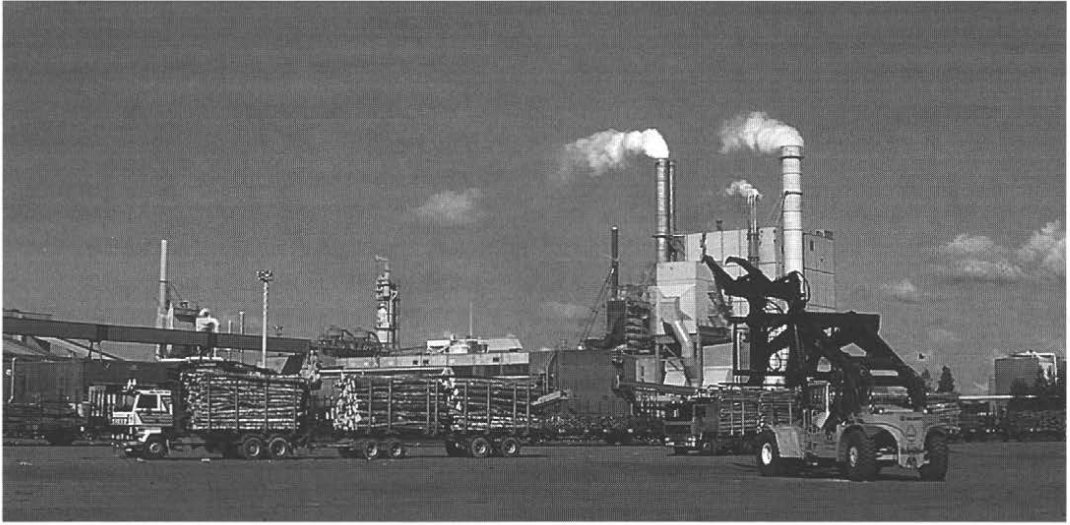
Lähtötilaisuudessa Euroopan taloudellinen yhdentyminen ja Suomen liittyminen Euroopan talous- ja rahaliittoon (EMU) tulevat merkitsemään kansainvälisten suhdanne-

vaihteluiden entistä välittömämpää siirtymistä puumarkkinoille. Yhdessä raakapuun tuonnin ja viennin vapautumisen kanssa kehitys merkitsee sitä, että raakapuun hinnat tulevat seuraamaan läheisesti kansainvälistä hintakehitystä. Puumarkkinoiden suhdannekehityksen seuraaminen tulee siis metsänomistajille aiempaa tärkeämmäksi.

Merkittävin puuntarjontaan pitkällä aikavälillä vaikuttava tekijä on puuntuotannossa olevien metsien puuston kehitys. Tähän vaikuttavat paitsi metsänomistajien soveltamat kiertoajat, metsien pinta-ala ja metsien käsittelymenetelmät, myös odotukset pitkän aikavälin kantohintakehityksestä.¹⁵⁰ Positiivisten kantohintaodotusten voi olettaa luovan edellytyksiä puuntuotannon investoinneille.

Puun hinta puolestaan riippuu keskeisesti metsäteollisuustuotteiden kysynnän ja teollisuuden tuotantokapasiteetin kehityksestä. Muiden, erityisesti niin sanottujen metsänomistajakohtaisten tekijöiden, määrälliset vaikutukset puun tarjontaan ovat 1980-luvun alusta saakka tehdyissä tutkimuksissa kerta toisensa jälkeen osoittautuneet marginaalisiksi. Kuitenkin muun muassa metsien muiden kuin puuntuotannollisten hyödykkeiden arvostuksen nousu, metsänomistajien varallisuuden lisääntyminen, ympäristönhoidon vaatimusten muuttuminen, pääomamarkkinoiden vapautuminen ja korjuuteknologian kehitys saattavat muuttaa metsien käsittelyä ja korjuumenetelmiä tuntuvastikin. Mikäli vaikutukset puuston kehitykseen ovat merkittäviä, myös puuntarjonta muuttuu.

Puun kysyntä ja tarjonta perustuvat markkinoilla toimivien yksittäisten ostajien ja myyjien päätöksiin. Näin ollen mahdollisimman suurten fyysisten hakkuumahdollisuuksien pysyvä täysimääräinen hyväksikäyttö on käytännössä mahdoton, eikä edes välttämättä yhteiskunnan hyvinvoinnin kannalta perusteltavissa oleva tavoite.



Suomen metsäteollisuuden puuhuolto on 70-prosenttisesti yksityismetsänomistajien päätösten varassa.

Puun kysyntä on lopputuotteiden kysynnästä johdettua. Teollisuuden arviot metsäteollisuustuotteiden maailmanmarkkinakehityksestä ja puun, muiden raaka-aineiden, työn sekä pääoman hinnan kehityksestä määrittävät sen, mille tasolle teollisuuden tuotantokapasiteetti ja siten puun käyttö Suomessa asettuvat. Vain puhdas sattuma voi asettaa kysynnän ja tarjonnan yhteisvaikutuksena syntyvän hakkuukertymän pysyvästi samalle tasolle kuin valtakunnan metsille laskettu, moniin oletuksiin perustuva suurin mahdollinen hakkuukertymä.

5.2.3 Vaihtoehtoja puukauppaan

Timo Määttä ja Mauno Pesonen

Pörssin ja sähköisen kaupan erot

Puukaupan valtakunnallisen hintasopimusjärjestelmän purkautuminen kilpailusäännösten vastaisena on johtanut tilanteeseen, jossa

puukauppaa tulisi ennakkoluulottomasti tarkastella myös nykytekniikan antamien mahdollisuuksien kannalta. Joitakin raaka-aineita kaupataan jo pörssissä, mutta raakapuuta ei ainakaan toistaiseksi. Sen sijaan sähköisen tietojärjestelmän muodostama kauppapaikka voisi olla lähimpänä laajempaa sovellusta puukaupassa.

Sähköisten kauppapaikkojen määrä on lisääntynyt internetin yleistymisen myötä. Sähköisten kauppapaikkojen tasot vaihtelevat muun muassa sen mukaan, miten tavaran tilaus ja maksu on järjestetty. Yksinkertaisimmillaan www-sivuilla voi selata tietoja yksittäisen tai useamman yrityksen tuotteista. Kehittyneemmissä järjestelmissä on mahdollista tilata tuotteet ja maksaa ne sähköisellä rahalla. Useimmiten maksu hoidetaan kuitenkin vielä luottokortilla.

Sähköinen kaupankäynti eroaa pörssikaupasta etenkin kaupan solmimistavassa. Sähköisillä markkinoilla kunkin kaupan osapuolet tietävät toisensa, kun taas pörssissä kaupantekijät pysyvät anonyymeinä pörssin hoitaessa varsinaisen kaupan. Tavarapörssissä

puolestaan käydään kauppaa niin sanotuilla johdannaisinstrumenteilla, futuureilla ja optioilla. Tavarapörssi on perustettu selvää käytännön tarvetta varten. Hyödykkeen tulevaa hintaa on mahdoton ennustaa varmuudella, joten hyödykkeellä kauppaa käyvät osapuolet saavat tavarapörssissä keinon taata hyödykkeelleen tietyn hintatason. Johdannaisopimus päättyy harvoin hyödykkeen toimitukseen.

Tavarapörssissä hintariski siirretään johdannaisinstrumenttien avulla yhteisöille tai henkilöille, jotka ovat valmiita riskin ottamaan. Näitä riskinottajia kutsutaan yleisesti myös spekulioijiksi. Yksittäisen yrityksen tasolla johdannaisten käyttö tasaa suhdannevaihteluista aiheutuvia puun myyntitulojen vaihteluita myyjille sekä raaka-aineen hankinnasta aiheutuvia kustannuksia ostajille, jos johdannaisia käytetään vain suojautumiseen.

Puupörssiä kokeiltiin Suomessa 1990-luvun alussa teoreettisesti tietokoneen avulla.⁶⁹ Käytännössä puupörssiä tai tavarapörssiä ei puukaupassa ole ollut toiminnassa. Sellufutuureilla kauppa alkoi Suomen Optiopörssi Foexin toimesta 1997 alussa. Sellufutuureiden määrääjän umpeutuessa hoidetaan futuurihinnan ja käteishinnan erotus aina rahalla. Sellun toimitus pörssin kautta ei tässä järjestelmässä ole mahdollista. Sen sijaan Lontoossa toukokuussa 1997 aloittaneessa sellupörssissä (Pulpex) liikkuu todellisia sellueriä. Sahatavarafutuureilla on käyty kauppaa Chicagossa jo pitkään.¹³³

Raakapuun pörssikaupan esteinä on saatanut olla muun muassa kaupan osapuolten tyytyväisyys vallinneeseen järjestelmään sekä raakapuun fyysiset ominaisuudet. Raakapuu hyödykkeenä ei ole tarpeeksi yksiselitteisesti kuvattavissa ja alueelliset erot sekä käyttäjäkohtaiset vaatimukset puun laadussa ovat suuret. Tämä saattaisi aiheuttaa sen, että eri puutavaralajien markkinat jäisivät liian pie-

niksi. Tavarapörssin johdannaisinstrumentit vaativat suhteellisen homogeenisen hyödykkeen kaupankäynnin perustaksi. Lisäksi kaukokuljetuskustannukset saattaisivat nousta korkeiksi, mikäli futuurisopimuksella toimitettaisiin puuta.

Sähköiset markkinat puukaupassa

Sähköisten kauppajärjestelmien tarkoitus on tehostaa hyödykkeiden ja palveluiden vaihdantaa. Puukaupassa tavoitteena on alentaa puunhankinnan kokonaiskustannuksia ja edistää puukauppojen syntymistä. Kustannuksia on mahdollista alentaa kuvaamalla leimikon puusto riittävän tarkasti, niin että ostaja voi tehdä tarjouksensa näkemättä leimikkoa. Myytävää leimikkoa käy katsomassa yleensä kolme ostomiestä,¹³⁴ joten on selvää, että ostajien kustannuksia ja aikaa säästyisi, jos edes osa leimikkokäynneistä jäisi tekemättä. Useimmissa tapauksissa leimikon tekijän käynti voisi olla riittävä.

Sähköisellä markkinapaikalla tarjolla olevista leimikoista yritykset voivat valita tarvitsemiansa puutavaralajeja helpommin, jolloin voitaisiin puhua niin sanotuista täsmäostoista puunhankinnassa. Toisin sanoen epäkuranttien puutavaralajien osuus pienenee. Vastavasti myyjät hyötyvät, kun etenkin erikoispuutavaralajien myynti tehostuu. Myynti-ilmoitukset ovat reaaliajassa ostajien nähtävillä.

Yksi tärkeä peruste sähköiselle kaupankäyntijärjestelmälle on kilpailun lisääminen puukaupassa. Kilpailun lisääntymistä edistäisi ostotarjousten lukumäärän kasvaminen, mikä saattaisi merkitä ostajien välistä lisääntynyttä hintakilpailua. Näin tapahtuisi etenkin, jos hinnan annettaisiin määräytyä nykyistä vapaammin tehtyjen tarjousten pohjalta kulloisenkin markkinatilanteen mukaan.

Sähköinen markkinapaikka ei merkitse olemassa olevien kauppasuhteiden loppumis-

ta, sillä puu myydään ja ostetaan edelleen entisten kauppakumppaneiden kanssa. Järjestelmän yleistyessä yhä useammat kaupat voitaisiin kuitenkin tehdä markkinapaikalle annettujen tietojen pohjalta.

Puutori

Metsäntutkimuslaitoksessa on vuosina 1996–97 kehitetty Puutori, puolueeton sähköinen ilmoitustaulutyypinen markkinapaikka, jonne puun myyjä voi antaa tiedon raakapuun myyntiaikomuksistaan ja puun ostaja selailta siellä olevia tietoja. Puutori toimii pilottihankkeena, jolla hankitaan kokemuksia sähköisen puukauppajärjestelmän soveltuvuudesta puukauppaan. Se on ollut koe-käytössä Pohjois-Savossa kevästä 1997 alkaen useissa metsänhoitoyhdistyksissä ja isoimpien metsäyri-tysten edustajilla.

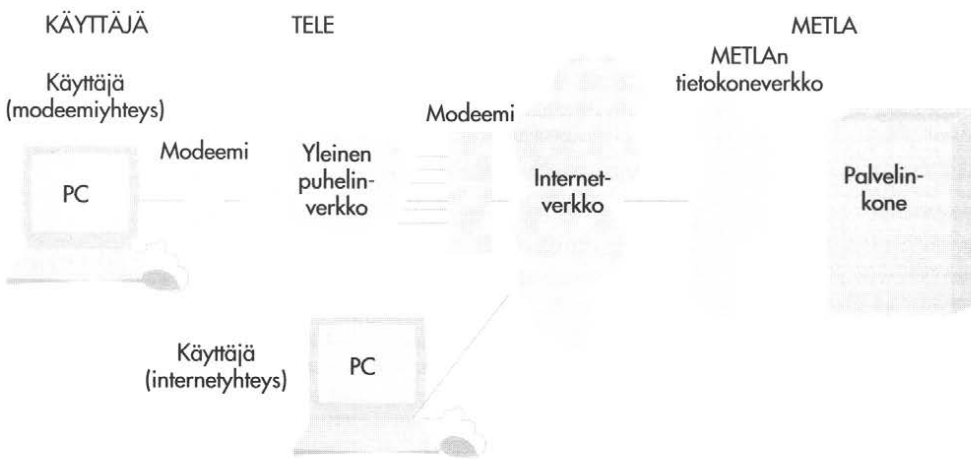
Yhteydenotto Puutorin tietokoneeseen tehdään omalla tietokoneella tai vaihtoehtoisesti jonkin edustajan välityksellä. Myyjän edustajana voi toimia esimerkiksi metsänhoitoyhdistys. Vastaavia kokeiluja ja järjestelmiä on Suomessa muun muassa joidenkin metsäkeskusten ylläpitämänä, jolloin kyse on yleensä erikoispuun välittämisestä. Ulkomail-

la ainakin Sveitsissä ja Kanadassa on toiminnassa puukauppaan räätälöityjä ohjelmistoja.²²⁸

Puutori-järjestelmä koostuu palvelintietokoneesta ja käyttäjien tietokoneista (kuva 5.3). Käyttäjien tietokoneesta on oltava modeemi tai kiinteä yhteys tietoverkkoon, jolla saadaan yhteys palvelinkoneelle. Käyttäjät saavat henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen ja salasanan. Puutorin laitteistovaatimukset ja käyttö eivät ole tavallisten Windows-ohjelmien ja internetin käyttöä vaativampia.

Myyjä täyttää myynti-ilmoituksensa omalla tietokoneellaan olevalla Puutori-ohjelmalla, joka myös lähettää ilmoituksen palvelintietokoneelle. Vastaavasti ostaja määrittelee hakukriteerit, joiden perusteella Puutori-ohjelma siirtää myytävien leimikoiden tiedot ostajan omalle tietokoneelle. Näistä ostaja voi valita kiinnostavat leimikot ja tehdä niiden perusteella ostotarjouksen myyjälle. Varsinainen puukauppa solmitaan – kuten tähänkin asti – suoraan ostajan ja myyjän kesken. Metsänhoitoyhdistys voi valtakirjalla tehdä kaupan myyjän puolesta.

Puutori saattaisi lisätä leimikon puuston jakautumista useamman ostajan kesken, niin että kukin yritys ostaisi vain tarvitsemansa



Kuva 5.3. Metlassa vuonna 1997 kehitetyn Puutorin tekninen toteutus.

puutavaralajit. Mitä tasalaatuisempi leimikko on, sitä paremmin se yleensä soveltuu yhdelle ostajalle.

Puukaupan sähköisen markkinapaikan kehittäminen

Puukaupan sähköisen markkinapaikan tulisi kattaa järjestelmän toiminnasta aiheutuvat kustannukset. Maksu palvelun käytöstä voidaan periä kiinteänä maksuna tietyltä ajanjaksolta sekä siirretyn tietomäärän tai käytetyn ajan mukaan.

Tietoturvaan liittyvät tekijät ovat etenkin yrityksille tärkeitä. Internetversio on tässä kuvattua turvallisempi ratkaisu. Www-selaimen kautta toimiva järjestelmä on myös helpompi ylläpitää kuin erillinen jokaiselle koneelle asennettava ohjelma. Puutorista on kehitteillä www-pohjainen versio.

Isommissa metsäteollisuusyrityksissä on olemassa tai kehitteillä omat karttajärjestelmät, joissa näkyy muun muassa omien metsien sijainti. Markkinapaikalla tulisi olla mahdollisuus nähdä myytävien leimikoiden sijainti karttajärjestelmässä. Osapuolten välille voitaisiin luoda mahdollisuus ilmoitusten ja tarjousten välittämiseen suoraan kahdenkeskisesti esimerkiksi sähköpostin välityksellä.

Tietotekniikan kehittyminen mahdollistaa tai jopa edellyttää jatkossa muutoksia myös puukauppaan. Sähköisen järjestelmän etu on sen reaaliaikaisuus sekä tietojen ryhmittely- ja etsintämahdollisuus. Lisäksi sähköistä järjestelmää voidaan verrattain helposti kehittää ja laajentaa tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi.

5.2.4 Raakapuun tuonti

Yrjö Sevola

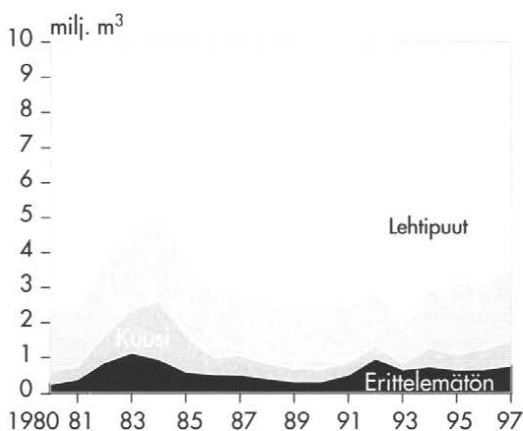
Vuonna 1997 Suomeen tuotiin raakapuuta 9,0 miljoonaa kuutiometriä. Siitä oli mäntyä 1,9, kuusta 1,2 ja lehtipuuta 4,8 miljoonaa kuutiometriä, loppuosan ollessa puulajeittain erittelemätöntä haketta ja jätepuuta. Lehtipuusta oli koivua 4,5 miljoonaa kuutiometriä, lopun ollessa lähinnä haapaa ja eukalyptustakin noin 0,1 miljoonaa kuutiometriä.¹⁶²

Metsäteollisuuden tuontiraakapuun käyttö on lisääntynyt lähes trendinomaisesti 1980-luvun alusta nykypäiviin. Tuontiraakapuun käyttö on painottunut yhä selvemmin lehtipuuhun (kuva 5.4). Teollisuuden raakapuun kokonaiskäytöstä tuontipuun osuudet (%) olivat vuonna 1997 seuraavat:¹²⁹

	Mänty	Kuusi	Lehtipuut	Yht.
Saha- ja levyteollisuus	4	3	13	4
Puumassateollisuus	12	2	49	21
Yhteensä	8	3	42	14

Laskelma on tehty ensisijaiskäytön perusteella, joten puumassateollisuuden kohdalla ei ole otettu huomioon sahoilta tulevaa havuhaketta, joka on kotimaista alkuperää. Kaikkiaan tuontipuun osuus teollisuuspuusta oli 15 prosenttia, kun myös puulajeittain erittelemätön tuontihake ja -jätepuu otetaan huomioon.

Ulkomailta, lähinnä Venäjältä (noin 85 %), tuodulla koivukuitupuulla on siis metsäteollisuudelle suurin merkitys. Viimeisen kymmenen vuoden aikana lähes puolet teollisuuden käyttämästä koivukuidusta on ollut tuontitavaraa. Tuontikoivun osuus on jatkuvasti kasvanut, mikä liittyy koivukuidun käytön lisääntymiseen. 1960-luvun loppupuoliskolla koivukuidun käyttö oli keskimäärin 3,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (tuontipuuosuus 10 %) ja 1990-luvulla 9,8 miljoonaa kuutiometriä (tuontipuuosuus 47 %).



Kuva 5.4. Tuontipuun teollisuuskäyttö puulajeittain vuosina 1980–97. Puun tuontimäärät ovat olleet vuosittain likimain yhtä suuria kuin käyttömäärät. Poikkeuksen muodostaa vuosi 1995, jolloin tuotiin ennätysellisen paljon, 11,3 milj. kuutiometriä, raakapuuta (Lähde: Metla, metsätilastollinen tietopalvelu).

Lehtikuitupuun tuonti välttämätöntä

Suomen metsien suurin kestävä vuotuinen käyttöpuun hakkuumahdollisuus sisältää koivukuitua 6,9 miljoonaa kuutiometriä. Koivukuidun hakkuukertymä on 1990-luvulla ollut keskimäärin 4,8 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Koivukuituvarat ovat itse asiassa täyskäytössä, kun otetaan huomioon, että pari miljoonaa kuutiometriä kuitumittaista koivua menee haloiksi ja että koivu esiintyy tyypillisesti sekapuuna, johon hakkuuta ei voi yksinomaan kohdistaa. Kun koivukuidun nykyinen käyttötaso on 40 prosenttia suurempi kuin suurin kestävä hakkuumahdollisuus, on koivua välttämättä tuotava.

Aikaisemmin sellupohjaiset painopaperit (ns. hienopaperit) tehtiin pääasiassa mäntyselusta, ja lyhytkuituisesta lehtipuusellusta tehdyt painopaperit olivat lähinnä erikoistuotteita. Lehtipuusellu on edullinen raaka-

aine paperin paino-ominaisuuksien kannalta. 1960-luvulla paperinvalmistustekniikkaa ja tuotteita kehitettiin niin, että suurimittakaavainen, lehtikuitupuuhun perustuva paperinvalmistus kävi mahdolliseksi. Nykyisin hienopaperin kuiduista vain noin neljännes on havukuitua, jota tarvitaan paperin lujuuden takaamiseksi. Paitsi kirjoissa, hienopaperia käytetään etenkin kopiokoneissa ja tulostuslaitteissa, mikä on merkinnyt kasvavia markkinoita.

Haapakuitu on uusi kiinnostuksen kohde. Metsä-Serlan Kirkniemen paperitehdas käyttää haapahioketta. Se soveltuu erinomaisesti esimerkiksi kopiopaperin tekoon, ja paperi voidaan tehdä entistä kevyemmäksi. Haavikoita on Suomessa vähän, ja haapa esiintyykin tyypillisesti yksittäispuina metsissä, jolloin hakkuukertymät jäävät pieniksi. Haapakuitupuuta tuodaankin Venäjältä ja Virostä. Haapakuitupuun vuotuisikäyttö on noin 400 000 kuutiometriä, mistä runsas puolet on tuontipuuta.

Koivua ja haapaa tuodaan, koska niitä ei Suomesta saa riittävästi. Havukuitupuutakin – suurin osa mäntyä – tuodaan pari miljoonaa kuutiometriä vuosittain, vaikka sitä ainakin teoriassa pitäisi täällä riittää. Jos kuitenkin ajatellaan, että tukkikokoinen havupuu käytetään sahaukseen ja vanerin valmistukseen, ainakin kuusikuituvarat ovat täysimittaisessa käytössä. Havupuun tuonnissa lienee lähinnä kyse siitä, että leimikoista kertyy havupuutakin, vaikka pääasiassa tavoitellaan lehtipuuta. Tuontipuulla on merkitystä myös keinona vaikuttaa puun hintaan ja kotimaisen puunhankinnan vaihteluiden tasoittajana,¹⁵² joskin pitkäaikaiset toimitussopimukset vähentävät mahdollisuutta nopeaan sopeutukseen.

Venäjällä ei tietävästi ole ainuttakaan koivukuitua jalostavaa tehdasta. Sen Euroopan puoleisella osalla lehtikuitupuun käyttämättömät hakkuumahdollisuudet on arvioitu

kymmeniksi miljooniksi kuutiometreiksi vuodessa.⁹⁷ Sikäläinen ylitarjonta – ja kipeä valuutan tarve – ja meikäläinen kysyntä kohtaavat. Intressien näin yhtyessä näköpiirissä ei ole koivukuitupuun tuonnin vaikeutumista, mutta Venäjän infrastruktuurin puutteet vaikeuttavat nykyisten määrien kasvattamista. Myös epäselvyydet suojelualueiden rajaamisessa sekä vaatimukset tuontipuun alkuperän osoittamisesta rajoittavat ainakin lyhyellä aikavälillä tuonnin kasvattamista.

5.3 Metsäpolitiikka puuntarjonnan ohjaajana

5.3.1 Metsäpolitiikan keinot

Harri Hänninen

Metsäpolitiikan keinot voidaan karkeasti jakaa normatiiviseen, taloudelliseen ja informaatio-ohjaukseen. *Normatiivisella ohjauksella* eli sääntelyllä tarkoitetaan erilaisia normeja, rajoituksia ja velvoitteita, joita metsänomistajalle laeissa, asetuksissa tai muissa hallinnollisissa määräyksissä asetetaan. *Taloudelliset ohjauskeinot* käsittävät erilaisia kannustimia sekä veroja ja maksuja. *Informaatio-ohjaus* kattaa puolestaan kaiken tarkoituksenmukaiseen metsätalouden harjoittamiseen liittyvän tiedon tuottamisen, jalostamisen ja levittämisen.

Kehittyneissä metsätalousmaissa vallitseva suuntaus on vähentää metsien käsittelyn julkista sääntelyä ja puunkasvatuksen tukea, toisin sanoen vähentää valtiovallan puuttumista taloudenharjoittajien toimintaan.

Normatiivinen ohjaus

Metsien käsittelyä ohjaava lainsäädäntö on Suomessa aina ollut luonteeltaan väljä, asettain metsien käsittelylle vain vähimmäisvaatimukset. Säännökset ovat koskeneet hakkuiden kohdistamista eri kehitysvaiheissa oleviin metsiin ja hakkuun jälkeisiä toimenpiteitä. Lain velvoitteet ovat syntyneet vasta, kun metsänomistaja on ryhtynyt toimenpiteisiin metsässään. Laki ei ole velvoittanut metsänomistajaa tekemään hakkuita, ei edes metsänhoidollisin perustein, vaikkakin tällaisesta on ajoittain keskusteltu.

Vuoden 1997 alusta voimaan tullut metsälaki pyrkii varmistamaan metsätalouden ekologisen ja taloudellisen kestävyuden määrittelemällä metsien käytön vähimmäisvelvoitteet ja -rajoitteet. Metsänomistaja on velvollinen uudistushakkuun jälkeen huolehtimaan uuden metsän aikaansaamisesta. Puustopääoman turvaamiseksi nuoria, hyväkasvuisia metsiköitä ei saa hakata liian voimakkaasti eikä uudistushakkuuta saa tehdä metsikön liian aikaisessa kehitysvaiheessa.

Uutena piirteenä metsälaisissa on biologisen monimuotoisuuden turvaaminen talousmetsissä. Tätä varten laissa luetellaan seitsemän monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää elinympäristöä, avainbiotooppia. Tällaisilla kohteilla kaikki metsätaloudelliset toimenpiteet tulee tehdä siten, että niiden ominaispiirteet säilyvät.

Metsälakia valvotaan metsänkäyttöilmoituksella, joka on toimitettava metsäkeskukseen vähintään kaksi viikkoa ennen myyntihakkuun, ja edellä kuvatuilla erityisen tärkeillä kohteilla myös ennen muiden toimenpiteiden, aloittamista. Uusi metsälaki säilyttääkin metsänomistajalle aiempaa enemmän vastuuta tuntea metsäluontoa ja taitaa sen hoitoa.

Yksityismetsälain, nykyisen metsälain edeltäjän, rikkomuksista seurasi koko metsälön rauhoitus määräajaksi. Tällöin metsiä ei

saanut hakata myyntiä varten ilman valvojan viranomaisen suostumusta, ja viranomaisena sai kunnostaa hävitetyn metsikön maanomistajan kustannuksella. Muita seuraamuksia lain rikkomisesta ei ollut.

Uudessa metsäläisissä metsänrauhoitukseen perustuvasta seuraamusjärjestelmästä on siirrytty rikosoikeudellisiin seuraamuksiin. Käsitteilykielto koskee vain sitä metsikköä, jossa on menetelty (tai epäillään menetellyn) väärin. Todetuista lain rikkomuksista voidaan tuomita sakkoihin, mutta metsärikoksesta voi saada enimmillään jopa kaksi vuotta vankeutta. Lisäksi rikoksella saatu taloudellinen hyöty voidaan tuomita valtiolle ja velvoittaa metsänomistaja korjaamaan lainvastaisen toiminnan seuraukset.

Taloudellinen ohjaus

Keskeisiä metsäpoliittisia taloudellisia ohjauskeinoja ovat perinteisesti olleet julkinen rahoitustuki metsäinvestointeihin ja metsäverotus. Valtion rahoitusta metsien hoitoon ja perusparannukseen voi saada joko matalakorkeisina, pitkäaikaisina lainoina tai suorana tukena, avustuksina. Lainaa myönnetään lähinnä yhteishankkeina tehtäviin kunnostusohjelmien ja metsäteiden rakentamiseen.

Vuoden 1997 alusta voimaan tulleen kestävän metsätalouden rahoituslain myötä julkisen tuen painopiste on siirtynyt metsien perusparannustöistä metsien kestävän hoidon ja käytön ylläpitämiseen ja edistämiseen tähtääviin töihin. Puuntuotannon kestävyys osalta rahoitustukea voi saada metsänuudistamiseen, kulutukseen, nuoren metsän hoitoon, energiapuun korjuuseen, metsän terveyslannoitukseen sekä kunnostusohjelmien ja metsätien rakentamiseen.

Biologisen monimuotoisuuden osalta tukea myönnetään sellaisiin toimenpiteisiin, joilla huolehditaan metsien monimuotoisuuden ylläpitämisestä ja ehkäistään puuntuo-

tannosta mahdollisesti aiheutuvia ympäristöhaittoja. Lisäksi voidaan tukea erillisiä luonnonhoitohankkeita.

Julkisen tuen ohella metsäverotusta on pidetty keskeisenä metsätalouden ohjauskeinona. Metsämaan keskimääräiseen tuottoon perustuvaan pinta-alaverotukseen liitettiin kannustimia, joilla pyrittiin aktivoimaan metsänomistajia metsiensä hoitoon ja käyttöön. Yksiselitteistä näyttöä verotuksen ohjaavasta vaikutuksesta ei kuitenkaan ole.

Pääomatuloverouudistuksen yhteydessä metsäverotuksessa siirryttiin vuoden 1993 alusta puunmyyntitulojen verotukseen. Puunmyyntitulojen verotukseen ei ole useistakaan syistä helposti liitettävissä kannustimia tai sanktioita (tarkemmin luku 5.3.2).

Informaatio-ohjaus

Informaatio-ohjauksen oleellinen osa käsittää tiedon tuottamisen ja jalostamisen, jossa metsäntutkimuksella on keskeinen merkitys.¹⁵⁵ Metsäneuvonta vie tutkimuksen tuottamaa tietoa käytäntöön. Alueellinen ja tilakohtainen metsäsuunnittelu on oleellinen osa nykyaikaista metsäneuvontaa (neuvontaorganisaatioiden toiminnasta luvussa 5.3.3).

Nykyaikaisessa metsäsuunnitelmassa kuvataan metsälön metsävarat ja metsien monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet, esitetään tulevalle kymmenvuotiskaudelle vaihtoehtoiset hakkuumahdollisuusarviot ja tehdään ehdotuksia puuntuotannon ja luonnonhoidon kannalta tarpeellisista toimenpiteistä. Metsänomistajan metsiensä käytölle asettamat painotukset pyritään suunnitelmaa laadittaessa ottamaan huomioon. Metsäsuunnitelma muodostaa perustan pyrittäessä tilatasolla ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväan metsätalouteen (suunnittelun kehittämistarpeista luku 5.3.4).

Tilakohtainen metsäsuunnitelma tehdään yhteiskunnan tukeman alueellisen metsä-

suunnittelun yhteydessä, jolloin se tulee metsänomistajalle edullisemmaksi. Etelä-Suomessa suunnitelman hinta metsänomistajalle on 30–50 markkaa hehtaari ja Pohjois-Suomessa 20–30 markkaa.²⁰⁴ Aluesuunnitelmat muodostavat paikallisen tietopohjan metsätalouden neuvontaorganisaatioiden – metsäkeskusten ja metsänhoitoyhdistysten – toiminnan suunnittelulle, luonnonvarain seurannalle ja alueellisten tavoiteohjelmien laadinnalle.

Metsätalouden alueelliset tavoiteohjelmat ovat uuden metsälain keskeinen keino sovittaa paikallistasolla yhteen erilaisten kansalais- ja sidosryhmien metsien käytölle asettamien ekologisten, taloudellisten, sosiaalisten ja kulttuurillisten tavoitteiden kirjo. Ohjelmissa pyritään muodostamaan yhteinen näkemys alueen metsien käytön tavoitteista ja sovitaan niiden saavuttamiseksi tarvittavista keinoista. Ensimmäiset tavoiteohjelmat valmistuvat keväällä 1998 ja ne muodostavat pohjaa kansalliselle metsäohjelmalle.

5.3.2 Metsäverojärjestelmän muutos ja puuntarjonta

Ville Ovaskainen

Metsäverotuksessa siirryttiin vuoden 1993 alusta puunmyyntitulojen verotukseen ulottamalla yhtenäisen pääomatulojen verokanta myös metsätuloihin. Kukin metsänomistaja sai itse valita, siirtyäkö myyntitulojen verotukseen heti vaiko vasta 13 vuoden siirtymäajan jälkeen. Uuteen järjestelmään siirtyi heti noin kaksi kolmasosaa yksityismetsänomistajista, mikä vastaa 62 prosenttia metsäalasta.¹⁶⁸

Miten metsäverojärjestelmän muutos vaikuttaa metsätalouteen, etenkin puunmyynteihin? Kysymystä on mahdollista lähestyä

teoreettisesti tarkastelemalla erikseen pinta-ala- ja myyntiverotuksen vaikutuksia metsänomistajan päätöksiin. Näin voidaan edelleen arvioida verojärjestelmän muutoksen todennäköisiä vaikutuksia puuntarjontaan siirtymäkauden eri vaiheissa. Kokemuseräistä tietoa siitä, miten eri veromuotoihin päätyneiden metsänomistajien puunmyynnit kehittyvät siirtymäkaudella, on luonnollisesti vasta muutamalta vuodelta. Nähtävissä ovat siis vasta ensireaktiot. Seuraava esitys perustuu Ovaskaisen ja Ripatin¹⁴⁹ yksityiskohtaisempaan tarkasteluun.

Metsäverotuksen vaikutukset metsänomistajan päätöksiin

Pinta-alaverotus perustuu metsän arvioituun keskimääräiseen tuottoon. Vähennysten jälkeen verotettava tulo on progressiivisen tulo-verotuksen alainen. Perusmuodossaan pinta-alaverotus on metsätaloudellisesti mahdollisimman neutraali: kun maksettava vero ei riipu tosiasiallisista hakkuutuloista, verotus ei synnytä pidäkkeitä tehokkaalle metsänhoidolle eikä aktiivisille hakkuille. Säännöllisen veronmaksun on vanhastaan arveltu ”kannustavan” puunmyyntiin. Tutkimuksellista näyttöä tästä ei kuitenkaan ole.

Pinta-alaverotukseen liitettiin 1980-luvulta lähtien metsäpoliittisin perustein eräitä tilakohtaisia vähennyksiä. Ehkä tärkeimpiä olivat vuonna 1991 laajennettu uudistusalojen ja taimikoiden verovapaus sekä samana vuonna käyttöön otettu uudistamisvähennys. Näillä pyrittiin kannustamaan metsänomistajia uudistushakkuihin, vahvistamaan näin raakapuun tarjontaa ja edistämään nopeaa uudistamista. Vaikutuksista uudistushakkuihin ei kuitenkaan ole empiiristä näyttöä. Teoreettisesti on osoitettu, että jos mahdollisuus saada uudistusalalle verovapaus on voimassa pysyvästi, sillä tuskin on merkittävää vaikutusta.¹⁴⁷ Selvää vaikutusta voitaisiin

odottaa, jos mahdollisuus olisi voimassa määrääkäsiksi.

Myyntiverotuksen pohjana ovat tosiasialliset puunmyyntitulot vähennettyinä metsänhoitokuluilla, kaluston poistoilla ja mahdollisella metsävähennyksellä (hankintahinnan 'poisto'). Myös lainojen korkomenot ovat rajoituksetta vähennettävissä pääomatuloina käsiteltävistä puunmyyntituloista. Verotettavaan tuloon sovelletaan pääomatulojen suhteellista, kiinteää verokantaa, joka on nyt 28 prosenttia.

Myyntiverotuksessa on olennaista, että verokanta on kiinteä ja kustannukset ovat täysimääräisesti vähennettävissä. Mikäli veroaste pysyy vuodesta toiseen vakaana, myyntitulosta maksettava suhteellinen vero ei vaikuta rationaalisesti käyttäytyvän metsänomistajan puunmyyntien ajoitukseen. Se nimittäin muuttaa nykyistä ja tulevaa verotuksen jälkeistä hintaa samassa suhteessa. Kustannusten ollessa kokonaan vähennettäviä myyntivero ei vaikuta myöskään metsänhoitoinvestointien edullisuuteen.

Siirtymäkauden odotetut tarjontavaikutukset

Vaikka sekä vanha että uusi metsäverojärjestelmä olisivat vakiintuneessa tilassa jokseen-

kin neutraaleja, järjestelmän muutoksella on merkittäviä vaikutuksia ennakointi- ja siirtymävaiheessa. Todennäköiset vaikutukset on koottu oheiseen asetelmaan. Asetelmassa esitetään vain verotuksen suorat vaikutukset, ilman hintamuutoksiin liittyviä välillisiä vaikutuksia.

Myyntiverotukseen heti siirtymistä harkinneille tieto tulevasta muutoksesta merkitsi samaa kuin varmuudella tiedetty, veroprosentin suuruinen alennus tulevissa kantohinnoissa. Näiden omistajien myyntihalukkuuden voidaan olettaa kasvaneen tilapäisesti, koska heillä oli uuden järjestelmän voimaantuloon saakka tilaisuus realisoida hakkuumahdollisuuksiaan "verottomasti".

Siirtymäkauden alussa myyntiverotukseen siirtyneiden tarjonnan voi olettaa tilapäisesti supistuneen, koska vero merkitsi heille toteutunutta hinnanalennusta ja he olivat ehkä myyneet tavallista enemmän muutoksen edellä. Myyntiverotuksen neutraalisuuden vuoksi ei kuitenkaan ole perusteita olettaa tarjonnan supistumisen muodostuvan pitkäaikaiseksi. Todennäköisesti enin osa myyntiverotetuista palaa pian markkinoille entiseen tapaan.

Siirtymäkauden tarjontavaikutukset riippuvatkin pääasiassa pinta-alaverotuksen va-

Aikajänne	Pinta-alaverotuksen valinheet	Myyntiveroon heti siirtyneet	Kokonaistarjonta (nettovaikutus)
Ennakointivaihe ennen muutosta	ei suoraa vaikutusta	vahvistuu: veroton realisointimahdollisuus	vahvistuu hetkellisesti
Siirtymäkauden alku	vahvistuu: uudistusalojen verovapaus, veroton realisointimahdollisuus	heikkenee tilapäisesti (ennakointimyynnit; normalisoituu pian)	vahvistuu
Siirtymäkauden jälkiosa	vahvistuu: veroton realisointimahdollisuus	ei suoraa vaikutusta	vahvistuu
Alkuvuodet siirtymäkauden jälkeen	heikkenee tilapäisesti (ennakointimyynnit)	ei suoraa vaikutusta	heikkenee tilapäisesti

linneiden metsänomistajien valmistautumisesta tulevaan myyntiverotukseen. Tämän ryhmän tarjonnan voidaan odottaa vahvistuvan siirtymäkaudella merkittävästi.

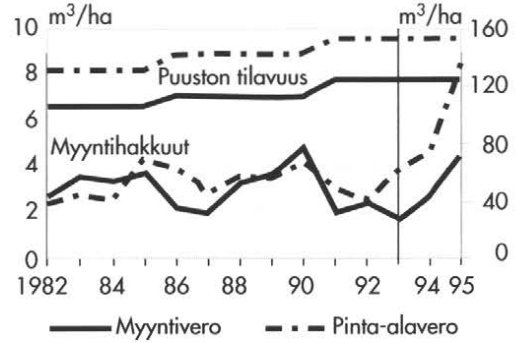
Tärkein tarjontaa vahvistava tekijä on mahdollisuus vielä realisoida hakkuukypsiä puustoja ilman lisäveroja. Tämä tekijä vaikuttaa koko siirtymäkauden ajan. Koska kauden alussa hakkaavat ehdivät myös hyötyä mahdollisimman pitkään uudistusalojen verovapauksista, tarjonta voi vahvistua selvästi heti kauden alusta. Kun pinta-alaverotuksen valinneilla on lisäksi keskimääräistä runsaamat hakkuumahdollisuudet, myös siirtymäkauden kokonaisvaikutus näkyy todennäköisesti puuntarjonnan vahvistumisena.

Puunmyyntien kehitys veromuodoittain siirtymäkauden alkuvuosina

Vanha ja uusi metsäverojärjestelmä ovat siirtymäkauden ajan käytössä rinnakkain. Järjestelmän muutoksen välittömiä vaikutuksia voidaan siksi tutkia yksinkertaisesti vertailemalla eri veromuotoihin päätyneiden metsänomistajien puunmyyntejä. Seuraavassa tarkastellaan ensin kutakin ryhmää ennen ja jälkeen muutoksen ja verrataan sitten myyntimäärien ajallista kehitystä ryhmien välillä. Yhtä hyvin voitaisiin verrata ensin pinta-ala ja myyntiverotiloja keskenään ennen ja jälkeen muutoksen ja tarkastella sitten myyntimäärien suhteen muutosta.

Toteutuneet kokonaisyntymäärät vaihtelevat luonnollisesti kysyntätilanteen ja kantohintojen mukaan. Ei kuitenkaan ole syytä otaksua, että kysyntävaihtelut kohdistuisivat systemaattisesti eri tavoin eri veromuotojen piirissä oleviin. Siksi voidaan olettaa, että ryhmien väliset erot myyntimäärien kehityksessä heijastavat nimenomaan veromuutoksen vaikutuksia.

Ennen verojärjestelmän muutosta, vuosina 1982–92, sittemmin myyntiverotukseen siir-



Kuva 5.5. Myyntitulojen verotukseen siirtyneiden ja pinta-alaverotuksen valinneiden vuosittaiset puunmyynnit ja puuston tilavuus (m³/ha) 1982–95. (230 kaakkoissuomalaisista metsänomistajaa käsittävä aineisto¹⁴⁹)

tyneillä tiloilla oli myyty keskimäärin noin 3,1 kuutiometriä hehtaarilta vuodessa (kuva 5.5). Vuoden 1992 myyntimäärässä näkyvät muutosta ennakoineet hakkuut siten, että tämän ryhmän myyntimäärä nousi lievästi vuodesta 1991 vaikka pinta-alaverotukseen jääneiden myynnit laskivat edelleen. Verouudistuksen nopean aikataulun vuoksi ennakointivaihe jäi lyhyeksi ja sen kokonaisvaikutus melko pieneksi.

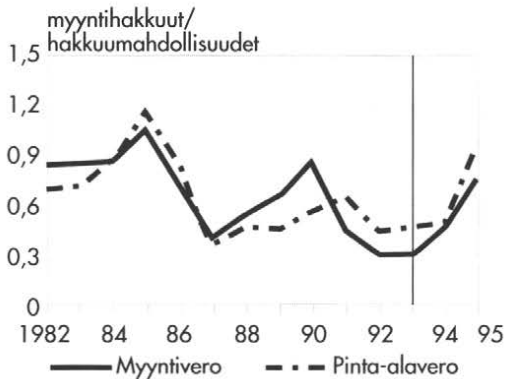
Muutoksen jälkeen vuosina 1993–95 myyntiverotukseen siirtyneet ovat myyneet keskimäärin 3,0 kuutiometriä hehtaaria kohden vuodessa. Tämän mukaan ryhmän puunmyynneissä ei ole nähtävissä pysyvää laskua, vaan ne ovat olleet muutoksen jälkeen keskimäärin samaa tasoa kuin ennenkin.

Välittömästi muutoksen jälkeen vuonna 1993 myyntiverotukseen siirtyneiden myynnit vähenivät päinvastoin kuin pinta-alaverotettujen. Syiksi voidaan tulkita vuoden 1992 ennakkohakkuut ja uuteen järjestelmään totuttelu. Supistuminen näyttää kuitenkin jääneen tilapäiseksi: vuonna 1994 myynnit palasivat aikaisemmalle normaalitasolle, ja 1995 ne olivat suurimmat sitten vuoden 1990. Kuva muutoksen vaikutuksesta ei muutu, jos

myyntimäärät suhteutetaan tilojen hakkuumahdollisuuksiin (kuva 5.6). Laskeva yleissuunta heijastaa hakkuumahdollisuuksien nousevaa trendiä. Puuston tilavuuteen suhteutetut myynnit ovat kehittyneet hyvin samankaltaisesti kuin kuvan 5.5 absoluuttiset määrät.

Pinta-alaverotuksen valinneet myivät vuosina 1982–92 keskimäärin 3,3 kuutiometriä hehtaaria kohden vuodessa. Muutoksen jälkeisinä vuosina 1993–95 ryhmän vuotuiset myynnit ovat kuitenkin olleet keskimäärin 5,7 kuutiometriä hehtaarilta, mikä on kolme neljäsosaa enemmän kuin ennen muutosta. Huippuvuoden 1995 myyntimäärä (8,6 m³/ha) oli kaksinkertainen verrattuna aikaisempaan huippulukemiin (1985 ja 1990).

Pinta-alaverotuksen valinneiden absoluuttiset myyntimäärät ovat tämän mukaan lisääntyneet siirtymäkauden alkuvuosina dramaattisesti. Hakkuumahdollisuuksiin suhteutetut myynnit (kuva 5.6) eivät tosin reagoi yhtä voimakkaasti, mutta puustoon suhteutetut myynnit nousivat vuonna 1995 suuremmiksi kuin kertaakaan tarkastelujaksolla.



Kuva 5.6. Myyntitulojen verotukseen siirtyneiden ja pinta-alaverotuksen valinneiden puunmyynnit suhteutettuina tilojen hakkuumahdollisuuksiin 1982–95.¹⁴⁹

Jobtopäätöksiä siirtymäkauden ensireaktioista

Siirtymäkauden alkuvuosina myyntitulojen verotukseen siirtyneet ovat edellä esitetyn mukaan myyneet puuta keskimäärin saman verran kuin ennenkin. Pinta-alaverotuksen valinneiden myynnit taas ovat lisääntyneet keskimäärin kolmella neljäsosalla.

Pinta-alaverotuksen valinneet olivat aikaisemmin myyneet jokseenkin saman verran kuin myyntiverotukseen siirtyneet, mutta muutoksen jälkeen jopa kaksinkertaisesti. Ryhmien välille on siis syntynyt suuri ero. Tämä ei kuitenkaan johdu siitä, että uuteen järjestelmään siirtyneiden myynnit olisivat pysyvästi vähentyneet – hehän ovat myyneet keskimäärin entiseen tapaan. Eron selittää nimenomaan pinta-alaverotuksessa pysyneiden muuttunut käyttäytyminen.

Metsänomistajat näyttävät tehneen verovalintansa harkitusti. Tähän viittaa muun muassa pinta-alaverotettujen neljäsosaa suurempi puuston tilavuus (kuva 5.5) ja kolmasosaa suuremmat hakkuumahdollisuudet. Pinta-alaverotuksen valinneet käyttävät nyt hyväkseen mahdollisuutta sopeutua myyntiverotukseen realisoimalla vielä ”verottomasti” hakkuukypsiä puustojaan. Päättellen siitä, että myynnit lisääntyivät voimakkaasti heti siirtymäkauden alusta, he haluavat myös hyödyntää täysimääräisesti uudistusalojen verovapauksia.

Siirtymäkauden loppuosan reaktiot

Siirtymäkauden lopulla pinta-alaverotettujen tarjonnan voidaan odottaa jatkuvan vilkkaana. Vaikka uudistusalojen verovapaushoukutin menettää merkitystään, hakkuuikäisten puustojen veroton realisointi vaikuttaa koko siirtymäkauden ajan. Vaikutus saattaa voimistuakin aivan kauden lopussa, kun pinta-alaverotuksen ”viime hetket” ovat käsillä ja myös uudistamiskustannukset voidaan siirtää

myyntiverotuksessa huomioon otettaviksi vähennyksiksi. Siirtymäkauden jälkeen tämän ryhmän tarjonta todennäköisesti heikkenee, koska siirtymäkauden tilapäinen ”kannustinvaikutus” poistuu ja sen aikaiset runsaat myynnit pienentävät välittömiä hakkuumahdollisuuksia.

Myyntiverotettujen käyttäytymiseen siirtymäkausi vaikuttaa enää epäsuorasti, pinta-alaverotettujen tarjontavaihteluista seuraavien hintavaikutusten ja hintaodotusten kautta. Jos pinta-alaverotettujen tarjonta vahvistuu kauden lopussa hyvin merkittävästi, tämä vaikuttaa kantohintoja alentavasti. Siirtymäkauden jälkeen, jolloin pinta-alaverotuksessa pysyneiden tarjonta on aluksi heikompa, hintojen voidaan odottaa taas nousevan. Myyntiverotukseen heti siirtyneet saattavat siksi myydä siirtymäkauden lopussa vähemmän palatakseen sen päätyttyä markkinoille entistä aktiivisemmin, sekä nousevien hintojen että edeltävien vuosien mahdollisesti viivytettyjen myyntien vuoksi.

Kaikkiaan siirtymäkautta hallitsevat pinta-alaverotuksessa pysyneiden tarjontareaktiot. Vaikka nämä voivat olla taitevaiheen molemmin puolin voimakkaitakin, taiteeseen tuskin liittyy erityistä dramatiikkaa. Vakavia markkinahäiriöitä ovat omiaan eliminoimaan sopeutumisaajan pituus ja se, että metsänomistajat näyttävät aloittaneen sopeutumisen jo heti siirtymäkauden alusta. Edelleen hintavaikutusten ja -odotusten voidaan odottaa edellä esitetyn mukaisesti tasoittavan taitevaiheen heilahteluja.

Metsänomistajien reaktiot odotettuja

Siirtymäkauden alkuvuosina metsäverojärjestelmän muutos on ilmennyt raakapuun kokonaistarjonnan vahvistumisena. Pinta-alaverotuksen valinneiden tarjonta on odotetusti vahvistunut, ja vuosien 1994–95 voimakaan raakapuun kysynnän ansiosta tämä on

myös realisoitunut selvästi lisääntyneinä myyntimäärinä. Myyntiverotukseen siirtyneet taas ovat, hetkellisestä supistumisesta huolimatta, myyneet keskimäärin saman veran kuin ennen muutosta.

Kaikkiaan metsänomistajien tähänastiset reaktiot näyttävät täysin odotetuilta. Mielenkiintoista on, että pinta-alaverotettujen tarjonta vahvistui selvästi heti kauden alusta. Hieman paradoksaalisesti tässä voi olla osansa myös uudistusalojen verovapaudella. Jos näin on, kannustin jolla pysyvästi voimassa olevana olisi tuskin ollut vaikutusta, vaikuttaa nyt siksi, että pinta-alaverotuksesta ollaan luopumassa.

Empiirisiä havaintoja tulkittaessa on muistettava, että kysymys on siirtymäkauden ensireaktioista verojärjestelmän muutokseen. Myyntimäärien kehityksen vertailu – ja vielä vähemmän eri ryhmien myyntien hetkellinen tasoero – ei siis kerro mitään vanhan ja uuden järjestelmän keskinäisestä ”paremmuudesta”. Eri veromuotojen pysyviä tarjontavaikutuksia ja taloudellista tehokkuutta on tarkasteltava teoreettisesti.¹⁴⁷

Metsäverotus keino puuntarjonnan ohjaukseen?

Oliko pinta-alaverotuksesta luopuminen metsätaloudelle ja erityisesti puuntarjonnalle haitallinen muutos? Alkujaan neutraaliin pinta-alaverotukseen oli liitetty kannustimia muun muassa uudistushakkuille, mutta pysyväisluonteisina niillä olisi tuskin ollut merkittävää vaikutusta. Myyntiverotus taas on nettotuloon kohdistuvana suhteellisena verona jokseenkin neutraali sekä puunmyynnin ajoituksen että metsänhoitoinvestointien suhteen. Näin ollen vanha ja uusi järjestelmä eivät näyttäisi juuri eroavan pitkäaikaisilta vaikutuksiltaan.

Entä voitaisiinko myyntiverotusta käyttää metsäpoliittisena instrumenttina? Voitaisiinko siihen liittää elementtejä, jotka auttaisivat

esimerkiksi vähentämään taimikonhoito- ja ensiharvennusrästejä tai edistämään puuntuotannollisesti yli-ikäistyvien kuusikoiden uudistamista?

Ensiharvennusleimikon myyntituloja voitaisiin periaatteessa verottaa alennetulla prosentilla tai jättää verottamatta. Tulojen 'korvamerkinnästä' aiheutuisi kuitenkin valvontatarve ja lisäkustannuksia. Koska verotuksessa tulisi muun muassa toimeenpanokustannusten vuoksi pyrkiä yksinkertaisuuteen, ei tuntuisi viisaalta aloittaa uudelleen "kaikkien hyvien asioiden palkitsemisen" loputonta tietä. Selkeämpää on pitää verotus verotuksena ja hoitaa ensiharvennusten, taimikonhoidon ym. tuet kestävän metsätalouden rahoituslain piirissä suorien tukipalkkioin.

Ajatukset verokannan käytöstä puuntarjonnan ohjailuun ovat verojärjestelmän vakauden, yhtenäisyyden ja uskottavuuden näkökulmasta toteuttamiskelvottomia. Sama pätee ajatukseen 'yli-ikäisten' puustojen lisäverosta. Verotuksen kytkeminen puuston ikään tai määrään merkitsisi valtavan tietomassan ylläpitoa ja suhteettomia kustannuksia eikä luultavasti saisi muutenkaan suosiota. Lisäksi pelkän puuntuotannon maksimointi ei ole yhteiskunnalle välttämättä edes tavoiteltavaa. Monimuotoisuuden ja maisemaym. ympäristöarvojen huomioon ottaminen johtaa pitempään kiertoaikaan ja runsaampaan puustoon kuin pelkästään puuntuotannollisesti olisi perusteltua.^{38, 147, 221}

5.3.3 Metsätalouden edistämisen organisaatiot ja puun tarjonta

Esa-Jussi Viitala

Suomessa neuvontaorganisaatiot ovat tavoittaneet metsänomistajat erittäin kattavasti. Esimerkiksi vuosina 1986–90 peräti 82 prosenttia heistä oli saanut metsätaloudellista neuvontaa.⁵⁶ Kansainvälisessä vertailussa tämä on erittäin korkea luku. Neuvontaorganisaatioilla onkin Suomessa keskeinen rooli metsien hoidossa ja puun tarjonnassa.

Neuvonnasta vastaavat lähinnä metsänhoitoyhdistykset ja metsäkeskukset. Metsänhoitoyhdistykset ovat metsänomistajien omia, paikallisia organisaatioita, jotka rahoittavat toimintansa metsänomistajilta perittäviltä veroluonteisilla metsänhoitomaksuilla sekä palvelumaksuilla. Metsäkeskukset puolestaan ovat maakunnallisia julkisorganisaatioita, jotka kattavat suurimman osan kuluistaan valtionavuilla.

Neuvontaorganisaatioiden työnjaossa metsänhoitoyhdistykset hoitavat puukaupan ja suurimman osan metsänhoitotoista. Metsäkeskukset keskittyvät ojitukseen, tienrakennukseen ja metsäsuunnitteluun. Myös metsälain valvonta kuuluu metsäkeskuksille. Työnjako on tällä hetkellä verrattain selkeä, mutta jatkossa se tulee muuttumaan toimialan kilpailun lisääntyessä.

Newonnan vaikutus puun tarjontaan

Metsäneuvonta jaetaan perinteisesti henkilökohtaiseen neuvontaan, ryhmäneuvontaan ja joukkoneuvontaan. *Henkilökohtaista neuvontaa* annetaan yleensä puukaupan, metsänuudistamisen ja taimikonhoidon yhteydessä. Päävastuun siitä kantavat metsänhoitoyhdistykset. *Ryhmäneuvontaan* luetaan erilaiset metsäalan kurssit, joita järjestävät metsänhoitoyhdistykset, metsäkeskukset ja metsäalan

oppilaitokset usein yhteistyössä. *Joukkoneuvontaan* kuuluvat erilaiset metsäalan esitelmätilaisuudet ja metsäretkelyt.

Millainen vaikutus metsänomistajien neuvonnalla sitten on puun tarjontaan? Tutkimuksissa henkilökohtaisen neuvonnan ja joukkoneuvonnan on todettu lisäävän metsänomistajien puunmyyntimääriä.^{56, 65} Erityisen paljon henkilökohtainen neuvonta lisää puun tarjontaa pienissä metsälöissä. Tämä johtunee siitä, että näiden tilojen omistajat eivät ole monestikaan selvillä metsiensä hakkuumahdollisuuksista. Sen sijaan ryhmäneuvonnalla ei näytä olevan juuri vaikutusta metsänomistajien puunmyyntimääriin, joskin tulokseen liittyy epävarmuutta.

Toisaalta joidenkin tutkimusten mukaan neuvonnalla ei ole merkittävää vaikutusta hakkuumahdollisuuksien käytön tasoon.^{66, 78} Kuitenkin käytännön kokemukset osoittavat, että aktiivisella tilakohtaisella neuvonnalla voidaan edistää hakkuuta merkittävästi. Tästä hyvä esimerkki on Pirkanmaan metsästä elintaso -projekti. Neuvonnan avulla hakkuut pystytään myös suuntaamaan kiireellisimpiin kohteisiin.

Neuvonnan vaikutusten selvittäminen on ongelmallista, koska kyseessä ei ole yksiselitteinen syy-seuraussuhde. Hakkuuta suunniteltaessaan varsinkin pienten metsälöiden omistajat ovat lähes poikkeuksetta yhteydessä metsänhoitoyhdistyksiin. Jälkikäteen on vaikea selvittää, olivatko hakkuut seurausta metsänomistajan saamasta neuvonnasta, vai ottiko metsänomistaja yhteyttä metsänhoitoyhdistyksen ammattimieheen vasta tehtyään hakkuupäätöksen, ts. saadakseen puukaupallisia palveluita (leimaus, hintainformaatio jne).

Kysymys on siis viimekädessä siitä, kuka tekee aloitteen metsänomistajan ja metsänhoitoyhdistyksen välisissä yhteydenotoissa. Tässä on suuria eroja metsänhoitoyhdistysten välillä.²⁵⁹ Jotkut yhdistykset markkinoivat palvelujaan aktiivisesti ja järjestävät tilakäyntikampanjoita ja neuvontatilaisuuksia muual-

la asuvien metsänomistajien kotikunnissa, toiset taas lähinnä odottelevat metsänomistajien taholta tulevia yhteydenottoja.

Metsäsuunnittelun vaikutus

Metsäsuunnittelu voidaan jakaa kahteen osaan: alueelliseen ja tilakohtaiseen suunnitteluun. *Alueelliset suunnitelmat* kattavat tällä hetkellä 75 prosenttia metsämaasta ja *tilakohtainen metsäsuunnitelma* on noin joka toisella metsälöllä.²²³ Päävastuun metsäsuunnittelusta kantavat metsäkeskukset, jotka ovat viime vuosina tehneet noin 90 prosenttia suunnitelmista metsänhoitoyhdistysten tehdessä käytännössä loput. Yleensä organisaatioiden yhteistyö on kuitenkin tiivistä etenkin tilakohtaisten metsäsuunnitelmien markkinoinnissa.

Alueelliset suunnitelmat palvelevat lähinnä neuvontaorganisaatioita ja metsäteollisuuden puunhankintaa, sillä niiden avulla pystytään arvioimaan tarpeellisten hakkuuiden ja metsänhoitotöiden määrää halutulla alueella. Tilakohtaiset suunnitelmat metsänhoitotöiden toteutusehdotuksineen ja -aikatauluineen puolestaan kannustavat metsänomistajaa sekä omatoimisuuteen että ottamaan yhteyttä neuvontaorganisaatioihin. Varsinkin ulkopaikkakuntalaisille metsänomistajille metsäsuunnitelma on hyvä muistutus metsässä piilevistä hakkuumahdollisuuksista ja hoitotarpeista.

Tilakohtainen metsäsuunnitelma myös nopeuttaa hakkuuiden ja muiden metsänhoitotöiden käytännön suunnittelua. Valtaosa metsissä tehtävistä töistä tehdäänkin alueellisen tai tilakohtaisen metsäsuunnitelman tietojen pohjalta. Niitä käytetään esimerkiksi leimauksissa sekä metsänhoito- ja metsänparannustöiden markkinoinnissa ja suunnittelussa. Toiminnan tehostumisesta hyötyvät kaikki osapuolet: metsänomistajat, metsänhoitoyhdistykset ja puunhankintayritykset.

Tilakohtaisen metsäsuunnittelun vaikutukset puunmyynteihin ja metsänhoitoon

ovat osin epäselviä.^{56, 65, 66, 78, 224} Tämä johtuu paljolti tutkimuksellisista vaikeuksista. Ensinnäkin metsäsuunnitelman vaikutukset tulevat esiin vasta viiveellä, osa ehkä vasta 10-vuotisen suunnitelmakauden jälkeen. Toiseksi metsäsuunnitelman hankkivat metsänomistajat saattavat olla keskimääräistä aktiivisempia metsiensä käytön suhteen. Tähän viittaa muun muassa se, että neuvonnan ja metsäsuunnittelun piirissä olevilla metsälöillä sekä hakkuut että hakkuumahdollisuudet ovat suuremmat kuin muilla metsälöillä.⁷⁸ Sen sijaan hakkuumahdollisuuksien käytön tasossa ei ole merkittäviä eroja.

Vieläkin vaikeampi on arvioida alueellisen metsäsuunnittelun merkitystä puun tarjonnan kannalta. On kuitenkin selvää, että suunnittelutietojen pohjalta erilaiset neuvontakampanjat kyetään kohdentamaan juuri niille tiloille, joissa hakkuumahdollisuuksia on poikkeuksellisen runsaasti tai joissa on metsien hoidon tarvetta.

Alueelliset erot hakkuumahdollisuuksien käytössä

Metsänhoitoyhdistysten suorittaman henkilökohtaisen neuvonnan merkitystä osoittanee myös se, että hakkuumahdollisuuksien hyödyntämisessä on suuria alueellisia eroja. Jonkun metsänhoitoyhdistyksen alueella hakkuumahdollisuuksista on saatettu käyttää vain puolet, kun samaan aikaan naapuriyhdistyksessä ne on käytetty täysimääräisesti. Tämänkaltaista vaihtelua on havaittu sekä Itä- että Länsi-Suomessa.^{56, 202, 203, 260, 261}

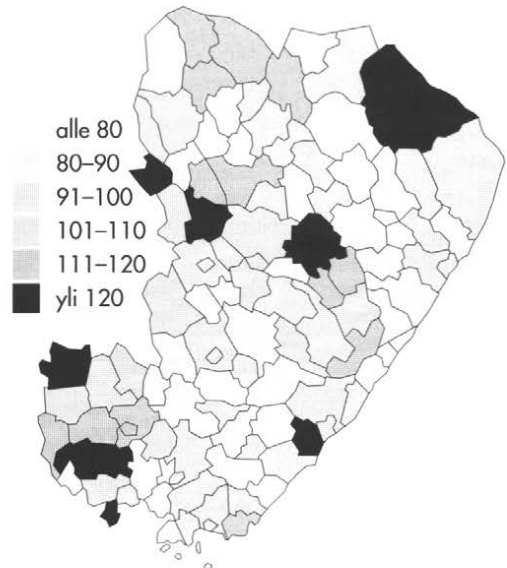
Kuvassa 5.7 on esitetty hakkuumahdollisuuksien käytön kunnittaiset (metsänhoitoyhdistyksittaiset) erot Itä-Suomessa vuosina 1993–96. Jaksoon sisältyvät myös vuodet 1995 ja 1996, jolloin puun kysyntä oli ennätysmäisen vilkasta. Tästä huolimatta hakkuumahdollisuuksien käyttöaste vaihteli suuresti vierekkäistenkin metsänhoitoyhdistysten vä-

lillä. Joidenkin metsänhoitoyhdistysten alueilla puustopääoma on siis viime vuosina kasvanut nopeasti, toisissa ei juuri lainkaan.

Käyttöasteita tarkasteltaessa on tosin otettava huomioon, että tiedot hakkuumahdollisuuksista perustuvat alueellisten metsäsuunnitelmien yhdistelmiin (ASY), joiden on todettu aliarvioivan hakkuumahdollisuuksia noin 20 prosenttia.^{118, 168} Siten todelliset hakkuumahdollisuuksien käyttöasteet lienevät selvästi edellä esitettyjä pienempiä.

Metsänhoitoyhdistysten rooli

Hakkuumahdollisuuksien käytön alueellisille eroille ei ole löydetty selkeitä syitä.^{203, 261} Vastoin odotuksia niitä eivät näytä selittävän metsänomistuksen rakennetekijät, kuten iäkkäiden metsänomistajien, perikuntien, metsätilanomistajien ja ulkopaikkakuntalaisten hallinnassa olevien tilojen osuus, tai alueiden yleiset sosioekonomiset olosuhteet (maata-



Kuva 5.7. Hakkuumahdollisuuksien käyttöaste (%) Itä-Suomen metsänhoitoyhdistyksissä vuosina 1993–96.²⁶¹

lousvaltaisuus, taajama-aste ym.). Myöskään puun kysynnän voimakkuus (kantohinnoilla mitattuna) ei ole yhteydessä niihin. Kysynnän rajalliseen rooliin viittaa myös se, että käyttöasteiden erot ovat suuria vierekkäistenkin metsänhoitoyhdistysten välillä.

Metsänhoitoyhdistysten toiminnan vaikutusta hakkuumahdollisuuksien käyttöön taas on suoraan vaikea mitata. Niiden keskeinen rooli raakapuumarkkinoilla ja edellä esitetyt tulokset kuitenkin puoltavat oletusta, että hakkuumahdollisuuksien käytön alueelliset erot johtuvat ainakin osittain metsänhoitoyhdistysten toiminnasta. Avainasemassa lieenee palvelujen markkinoinnin aktiivisuus, joka vaihtelee erittäin paljon metsänhoitoyhdistysten välillä.^{259, 260} Myös neuvonnan kattavuus on kovin erilainen eri metsänhoitoyhdistyksissä.

Tutkimustulokset ja käytännön neuvonta-projektit muun muassa Pirkanmaalla, Kymessä ja Suupohjassa osoittavat, että neuvontaorganisaatiot pystyvät aktiivisella toiminnallaan lisäämään hakkuumahdollisuuksien käyttöä. Koko kansantalouden, mutta erityisesti maaseudun elinvoimaisuuden kannalta tällä on suuri merkitys, sillä peräti 75 prosenttia puunmyyntituloista päättyy maaseudulla elävien metsänomistajien lompakoihin.¹³⁰

5.3.4 Metsäsuunnittelun kehittäminen

*Mikko Kurttila, Mauno Pesonen ja
Miika Kajanus*

Metsäsuunnittelu on metsän tarjoamien mahdollisuuksien ja metsänomistajan tarpeiden yhteensovittamista. Se tuottaa metsänomistajalle hyötyä muun muassa pienentämällä tulevaisuuteen liittyvää epävarmuutta sekä ohjaamalla tehokkaampaan metsävarojen käyttöön.¹⁷⁹ Ainakin teoriassa jo suunnit-

telutilannekin on tärkeä, sillä silloin metsänomistaja joutuu pohtimaan omia metsien käytön tavoitteita ja puntaroimaan eri mahdollisuuksia. Käytännössä näin ei kuitenkaan välttämättä tapahdu.

Metsäsuunnitelma on metsänomistajalle suunnittelu- ja päätöksentekoprosessin konkreettinen lopputulos. Siinä on tiedot metsänomistajan metsien tilasta ja suositus niiden käytöstä.

Metsäsuunnittelu on ollut ja on edelleenkin osa metsätalouden edistämistoimintaa ja metsäpolitiikkaa. Siihen liittyy myös yhteiskunnallisia tavoitteita. Tavoitteet ovat tähän asti olleet pääasiallisesti taloudellisia, ja niillä on pyritty vaikuttamaan puuntuotantoon ja hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttöön. Uudet julkisen vallan tavoitteet ovat laajempia ja liittyvät metsien tuotannollisen, sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden turvaamiseen.

Strategisen metsäsuunnittelun tarve

Yksityismetsien metsäsuunnittelu on viime vuosiin saakka perustunut pääosin yhteen yhteiskunnan asettamaan strategiseen tavoitteeseen: hakkuumahdollisuuksien lisäämiseen ja niiden täysimittaiseen ja kestäväan hyödyntämiseen. Metsäsuunnitelmassa onkin esitetty useimmiten vain yksi näistä tavoitteista johdettu vaihtoehto metsien käsittelyyn. Yksityismetsänomistajille suunnatun strategisen metsäsuunnittelun tarve on herännyt vasta, kun on huomattu ja hyväksytty muutkin metsänomistajien ja yhteiskunnan metsien käytön tavoitteet. Metsäsuunnittelusta ja päätöksenteosta on tullut monitavoitteista. Eri tavoitteiden huomioon ottaminen suunnitelmaa laadittaessa on sen hyväksymisen ja käytön kannalta välttämätöntä.

Nykyaikaiseen suunnitteluun kuuluu useiden vaihtoehtojen tuottaminen ja niiden vertailu. Metsälölle voidaan tuottaa pitkän aikavälin puuntuotantostrategioita, joissa vaihte-

levat lähinnä hakkuiden voimakkuus ja ajoitus. Vaihtoehtoisia strategioita voidaan tietysti tuottaa myös muiden mielenkiintoisten (päättös)muuttujien, kuten hakkuutapojen tai metsän muiden käyttömuotojen suhteen. Vaihtoehdoista metsänomistaja voi valita tavoitteitaan parhaiten vastaavan, jonka perusteella tarkempi metsäsuunnitelma tuotetaan.

Metsänomistajan kannalta menetelmän suurin anti on oman tilan hakkuuvaihtoehtojen ja niiden toteuttamisen seurausten havainnollistaminen. Erilaisia puuntuotantostrategioita esittämällä metsänomistajaa voidaan auttaa ymmärtämään metsänsä tarjomat puuntuotantomahdollisuudet ja näin aktivoida häntä tehokkaampaan puuntuotantoon.

Ottamalla otos tietyn alueen, esimerkiksi metsäkeskuksen metsänomistajista ja selvittämällä heidän puuntuotantostراتيجiansa, voidaan laskea alueen metsänomistajien hakkuuajkomuksia kuvaava luku. Tällöin otetaan huomioon paitsi tilakohtaiset puuntuotantomahdollisuudet myös metsänomistajan tavoitteet. Menetelmällä voidaan saada lisäinformaatiota metsävaroista johdetun alueellisen hakkuumahdollisuusarvion tueksi.^{166, 169}

Monimuotoisuus metsäsuunnittelussa

Tulevaisuudessa metsäsertifioinnin mahdollisesti yleistyessä alueellinen tai tilakohtainen metsäsuunnitelma voi olla dokumentti, johon sertifikaatti perustuu ja jota sertifikaatin haltijan on sertifiointikriteerien osalta noudatettava. Tällöin tullaan tarvitsemaan menetelmiä, joilla monimuotoisuuden seuranta ja ja siihen vaikuttavien tekijöiden arviointi on mahdollista. Lisäksi alueelliset tavoiteohjelmat ja alue-ekologinen suunnittelu lisäävät tarvetta kehittää ja ottaa käyttöön esimerkiksi aluesuunnitteluun ja osallistavaan suunnitteluun soveltuvia, monimuotoisuuden huomioon ottavia menetelmiä.

Käytännön metsäsuunnittelussa metsäluonnon monimuotoisuus ja avainbiotoopit on huomioitu pääasiassa kuvailevin menetelmin, toisin sanoen on todettu mitä missäkin on ja mahdollisesti kirjattu se suunnitelmaan. Monimuotoisuus on kuitenkin mahdollista myös numeeristaa metsälö- tai aluetasolla johtamalla sitä kuvaava indeksi esimerkiksi lahoppuun ja lehtipuun tilavuudesta sekä vanhojen metsien osuudesta.⁷¹ Monimuotoisuus voidaan tämän seurauksena ottaa yhdeksi tavoitteeksi muiden tavoitteiden, kuten hakkuutulojen ja puuston tilavuuden kanssa ja sisällyttää sitten metsälön käsittelyohjelman monitavoitteiseen optimointitehtävään.⁷²

Metsänomistajien tavoitteet mukaan metsäsuunnitteluun

Monitavoitteisessa metsäsuunnittelussa olennainen osa on metsänomistajan (päättökseen tekijän) tavoitteiden selvittäminen. Tämän perusteella suunnittelija voi sisällyttää metsäsuunnitelmaehdotukseen metsänomistajan päätöksentekoon vaikuttavat tekijät. Metsänomistajat haluaisivat, että heidän tavoitteensa ja toiveensa otettaisiin huomioon metsäsuunnitelmaa laadittaessa (kuva 5.8). Kuitenkin vain 56 prosenttia suunnitelman omistajista on keskustellut suunnitelman laatimisen yhteydessä suunnittelijan kanssa metsien käytön tavoitteista.⁸⁸

Metsänomistajan tavoitteet voidaan selvittää ennen maastotöitä esimerkiksi Lasse Lovénin¹⁰⁷ esittämän tavoitemittarin avulla. Se ei vaadi ennakkoinformaatiota metsänomistajan metsistä. Siinä määritetään numeerisesti tavoitekartoituselmakkeen avulla metsänomistajan strategiaprofiili, josta edetään taktiselle tasolle, metsän käyttöä tarkemmin ohjaaviin tavoitteisiin ja rajoitteisiin. Tätä tietoa käytetään hyväksi maastotöissä ja suunnitelmaa koostettaessa.

Päätöstilanteen analysoinnin merkitys metsäsuunnittelussa on korostunut tavoiteympäristön monipuolistuessa. Metsäsuunnitelmaan toivotaan erityisesti vaihtoehtolaskelmia sekä tila- että kuviotasolla havainnollistamaan päätöstilanteesta käytettävissä olevia mahdollisuuksia. Tavoitteiden lisääntymistä kuvaa myös se, että metsänomistajat haluavat saada metsäsuunnitelmasta tietoa puuntuotannollisten seikkojen lisäksi muun muassa ulkoilu- mahdollisuuksista, maisema- ja virkistysarvoista, riistanhoidollisista seikoista sekä avainbiotoopeista ja muusta luonnon monimuotoisuutta kuvaavista tekijöistä (kuva 5.8).

Tavoitteita voidaan tarkentaa tai ne voidaan määrittellä suunnitelman koostamisvaiheessa, kun maastotiedot on jo kerätty. Nykyinen tietotekniikka mahdollistaa erilaisten vaihtoehtojen seurausten havainnollistamisen ja suunnitelman viimeistelyn metsänomistajan kotona, jopa maastossa. Mikron kuvaruudulla havainnollistaminen voidaan toteuttaa paitsi numeerisesti myös visuaalisesti simuloimalla kuvioille hakkuita ja tarkastelemalla niiden vaikutuksia metsämaiseen.

Tulevaisuudessa metsäsuunnitelma ja metsäsuunnitteluohjelma saattavat löytyä internetistä. Metsänomistaja voi päivittää toteuttamansa toimenpiteet sekä tehdä erilaisia vaihtoehtolaskelmia kotonaan. Tällöin hänellä on ajantasalla oleva metsäsuunnitelma monipuolisine karttoineen jatkuvasti käytettävissään. Tietokoneella olevat ajantasaiset metsävaratiedot antavat hyvät edellytykset myös toimenpiteiden toteuttamisen seurannalle, erilaisille alueellisille laskelmille ja muille viranomaisille asetettujen valvontatehtävien toteuttamiselle.

Yksityismetsien metsäsuunnitteluun on esitetty myös vuorovaikutteinen sovellus.⁷² Vuorovaikutteisessa suunnittelutilanteessa metsänomistaja ja suunnittelija tekevät suunnitteluohjelmistolla laskelmia ja tarkentavat

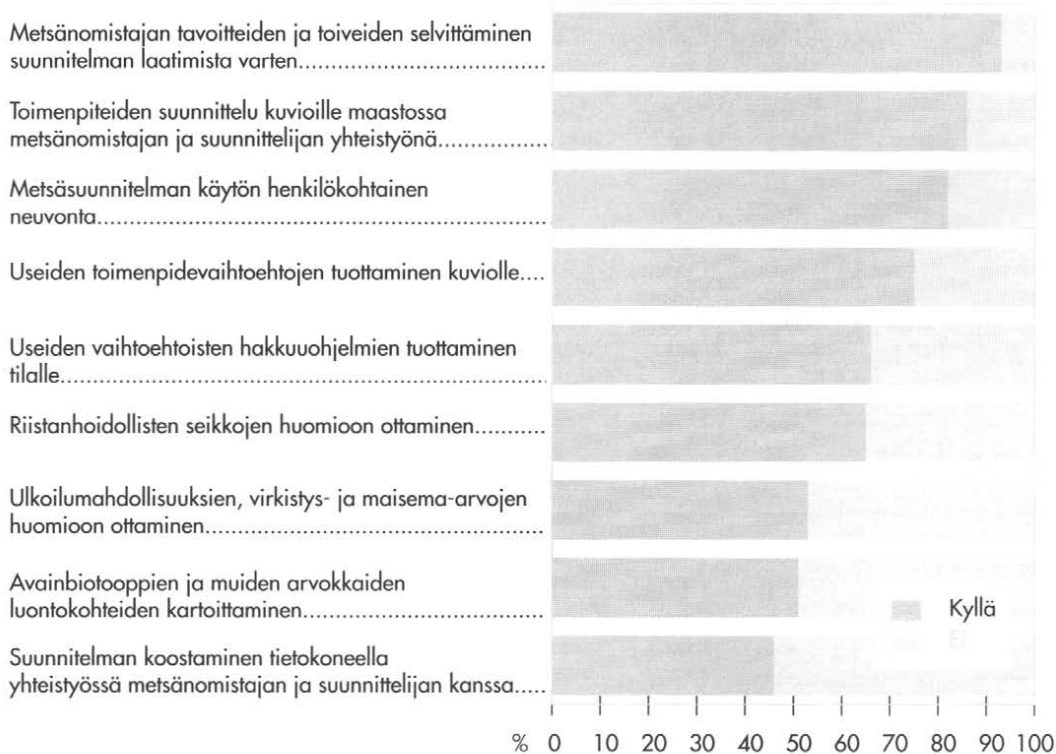
suunnitelmaa vastaamaan paremmin metsänomistajan tavoitteita. Laskelmia toistetaan, kunnes päätöksentekijä ilmoittaa ratkaisun olevan riittävän lähellä tavoitteitaan. Menetelmässä korostuvat suunnittelun etenemisen yhteydessä tapahtuva oppiminen sekä vuorovaikutussuhteiden ja omien tavoitteiden selkiytyminen.

Erilaisia osallistumismahdollisuuksia, tarpeita ja metsäsuunnitelmia

Metsänomistajat haluaisivat osallistua toimenpiteiden suunnitteluun maastossa yhdessä suunnittelijan kanssa sekä saada metsäsuunnitelman käyttöön liittyvää henkilökohtaista neuvontaa (kuva 5.8). Noin kolmannes metsänomistajista on osallistunut nykyisen suunnitelmansa laadinnan yhteydessä maastotöihin ja 65 prosenttia on saanut opastusta suunnitelman käytöstä sen luovutuksen yhteydessä.

Maastotyöt ovat suunnittelun aikaavievin ja kallein osa. Omistajan mukanaolo maastotöissä antaa hänelle mahdollisuuden vaikuttaa suunnitelman laatimiseen monipuolisesti ja keskustelevasti. Se kuitenkin hidastaa maastotöitä. Joskus metsänomistaja ja suunnittelija tekevät tilakierroksen suunnitelman laatimisen jälkeen. Tällöin ehdotetuista toimenpiteistä voidaan keskustella kullakin kuvioilla sekä jopa miettiä toimenpiteen tarkempaa operatiivista toteuttamista. Useimmiten järjestetään vain yhteinen metsäsuunnitelmien luovutustilaisuus alueen kaikille metsäsuunnitelman tilanneille metsänomistajille. Tilaisuudessa annetaan metsäsuunnitelman käyttöön liittyvää neuvontaa.

Metsänomistajien tarpeet metsäsuunnitelman suhteen samoin kuin halukkuus osallistua suunnitelman laatimiseen vaihtelevat. Tämän vuoksi metsäsuunnittelun olisi oltava joustavaa ja sen olisi mukauduttava asiakkaan tarpeisiin. Pienillä metsätiloilla ei välttämättä



Kuva 5.8. Metsänomistajien näkemyksiä metsäsuunnittelun kehittamisestä vuonna 1996. (Valtakunnallinen postikysely, 625 metsänomistajaa⁸⁸)

tarvita laajaa ja monipuolista suunnitelmaa vaan tietosisällöltään suppeampi. Esimerkiksi vain puustotiedot ja kartat sisältävä suunnitelma voisi olla riittävä. Toisaalta osa metsänomistajista saattaa olla valmis hankkimaan suunnitelman, jonka laatimiseen ja käytön neuvontaan käytettäisiin nykyistä enemmän resursseja. Suunnitelman hinta voisi tällöin olla korkeampi.

Metsäsuunnittelusta saatavat hyödyt saavutetaan vain, mikäli laaditut suunnitelmat hyväksytään ja niiden toimenpide-ehdotukset toteutetaan. Tätä voidaan edesauttaa tarjoamalla metsänomistajalle mahdollisuus osallistua suunnitelman laatimiseen suunnit-

telun eri vaiheissa. Lisäksi on vastattava metsänomistajien muuttuviin tarpeisiin monipuolistamalla metsäsuunnittelun käytäntöjä ja menetelmiä.

Vaihtoehtolaskelmien tuottaminen sekä tila- että kuviotasolle lisäävät metsänomistajien tietämystä tilansa mahdollisuuksista ja voivat lisätä hänen metsätaloudellista aktiivisuuttaan. Monitavoitteisuus, asiakasläheisyys sekä vuorovaikutteisuus suunnitteluprosessin eri vaiheissa ovat muita kehityskohteita. Ottamalla suunnitelmien laadinnassa nämä tekijät entistä kattavammin huomioon, suunnitelmien hyödyt realisoituvat paremmin.

6 PUUVAROJEN KÄYTTÖ JA KANSANTALOUS

6.1 Metsäsektori kansantaloudessa

Mikko Toropainen

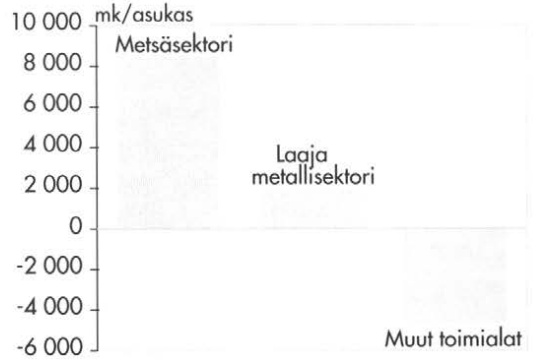
Ulkomaankauppa

Suomi on metsäteollisuuden viennistä riippuvaisin maa maailmassa, Ruotsi ja Kanada seuraavat perässä. Vuonna 1993 metsäteollisuuden tuotteiden viennin ja tuonnin erotus asukasta kohti oli Suomessa Ruotsiin verrattuna 1,8-kertainen ja Kanadaan verrattuna 2,2-kertainen. Esimerkiksi niinkin merkittävässä metsäteollisuusmaassa kuin Yhdysvalloissa metsäteollisuuden tuotteiden tuonti ylitti viennin.

Metsäsektori sisältää metsätalouden, puutavaraiteollisuuden sekä massa- ja paperiteollisuuden. *Puutavaraiteollisuus* voidaan jakaa edelleen saha-, huonekalu- ja muuhun puuteollisuuteen, samoin *massa- ja paperiteollisuus* kolmeen toimialaan eli massa-, paperi- ja paperituoteteollisuuteen.

Metsäsektorin tuotteiden viennin ja tuonnin erotus asukasta kohti oli vuonna 1993 lähes 8 500 markkaa, tästä massa- ja paperiteollisuuden osuus oli 6 700 markkaa (kuva 6.1). Erotus on laskettu vähentämällä viennistä vastaavanlaiset tuontihyödykkeet riippumatta siitä, mihin tarkoitukseen ne on tuotu.

Juhlapuheissa väitetään usein, että Suomi saa puolet ”nettovaluuttatuloistaan” metsäsektorin viennistä. Ilmeisesti tällöin tarkoitetaan netto-osuutta viennistä. Brutto-osuus lasketaan suoraan prosentteina koko viennin arvosta. Netto-osuutta laskettaessa vähenne-

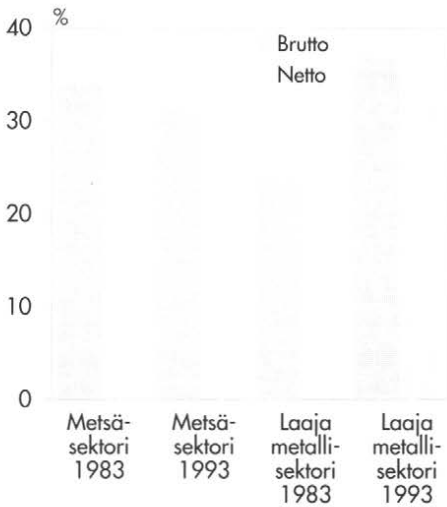


Kuva 6.1. Viennin ja tuonnin erotus asukasta kohti tuotantosektoreittain vuonna 1993. Laajaan metallisektoriin luetaan perusmetalli-, metallituote- ja kone-, sähkö- ja hienomekaaninen sekä kulkuneuvoteollisuus.

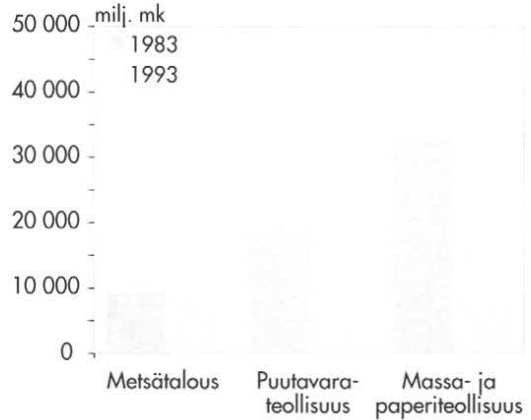
tään kunkin toimialan viennin bruttoarvosta hyödykkeisiin välittömästi ja välillisesti sisältyvät tuontipanokset riippumatta siitä, mikä toimialan tuotteita ne ovat. Metsäsektori käyttää vähän tuontipanoksia, joten netto-osuus on brutto-osuutta suurempi.

Myytti ”nettovaluuttatulojen” puolikkaasta oli totta viimeksi vuonna 1970. Silloin metsäsektorin brutto-osuus tavaroiden ja palveluiden viennistä oli 46 prosenttia ja netto-osuus 51 prosenttia. Vuonna 1993 vastaavat luvut olivat 31 ja 35 prosenttia (kuva 6.2). Metallisektorin, johon myös paperikoneet ja hakkuukoneet kuuluvat, osuus nousi huomattavasti vuodesta 1983 vuoteen 1993. Silloin brutto-osuus jopa ylitti metsäsektorin osuuden, mutta netto-osuus ei.

Näissä laskelmissa ovat mukana tavarat ja palvelut. Kun ainoastaan tavaroiden vienti



Kuva 6.2. Metsä- ja metallisektorin brutto- ja netto-osuudet tavaroiden ja palveluiden viennistä vuosina 1983 ja 1993.



Kuva 6.3. Metsäsektorin tuotannon arvo vuosina 1983 ja 1993 (vuoden 1993 yksikköhinnoilla).

otetaan huomioon, metsäsektorin bruttosuus viennistä oli 36 ja netto-osuus 41 prosenttia vuonna 1993.

Tuotanto ja arvonlisäys

Metsäsektorin tuotannon arvo nousi vuoden 1983 arvosta, 63 miljardista markasta, 79 miljardiin markkaan vuonna 1993 (laskettuna vuoden 1993 yksikköhinnoilla, kuva 6.3). Tuotannon arvo on siten noussut kymmenesä vuodessa 26 prosenttia.

Vastaavana aikana metsätalouden tuotanto on pysynyt likimain ennallaan. Puutavara-teollisuuden keskimääräinen vuotuinen kasvu on ollut 0,3 prosenttia, mutta huonekaluteollisuudessa on tapahtunut hieman vähennystä. Massa- ja paperiteollisuuden tuotanto on lisääntynyt keskimäärin 3,8 prosenttia vuodessa. Varsinkin paino- ja kirjoituspaperien osuus on kasvanut. Toisaalta massan vienti on vähentynyt, ja entistä suurempi osuus massasta jalostetaan nyt kotimaassa pa-

periksi. Sekä tuotannon että viennin jalostusaste on noussut merkittävästi.

Muilla toimialoilla suurimmat tuotannon kasvuprosentit olivat sähkö- ja hienomekaniisissa teollisuudessa sekä tietoliikenteessä. Eniten supistui tekstiili-, vaate-, nahka- ja kenkäteollisuus.

Vähentämällä tuotannon bruttoarvosta käytetyt välituotteet saadaan *markkinahintainen arvonlisäys* ja vähentämällä tästä edelleen nettomääräiset hyödykeverot päädytään *tuottajanhintaiseen arvonlisäykseen*. Kun toimialoitteiset arvonlisäykset lasketaan yhteen, on tuloksena *bruttokansantuote*, BKT.

Metsäsektorin tuottajanhintainen arvonlisäys on noussut vuoden 1983 arvonlisäyksestä 27 miljardia markkaa 32 miljardiin vuonna 1993 laskettuna vuoden 1993 yksikköhinnoilla. Metsäsektorin osuus bruttokansantuotteesta on kuitenkin laskenut. Vuonna 1983 metsäsektorin osuus BKT:sta oli 9,1 prosenttia ja kymmenen vuotta myöhemmin enää 7,6 prosenttia.

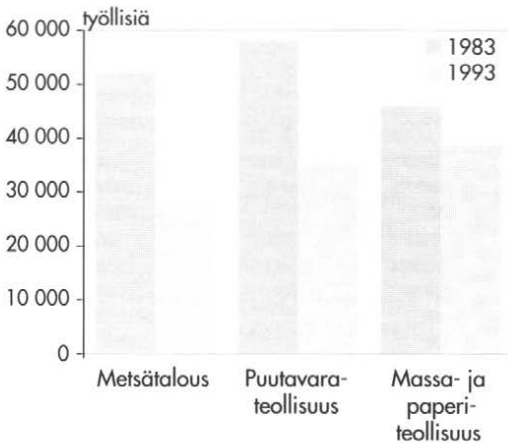
Työllisyys

Tuotannon kasvusta huolimatta metsäsektorin työllisyys on kymmenessä vuodessa (1983–93) vähentynyt 156 000 henkilöstä 102 000 henkilöön, siis yli kolmanneksen, ja keskimäärin 4,2 prosenttia vuodessa (kuva 6.4). Sektorin osuus koko kansantalouden työllisistä on laskenut 6,8 prosentista 5,3 prosenttiin.

Metsätaloudessa työntekijöiden määrä on vähentynyt 24 000, puutavara-teollisuudessa 23 000 sekä massa- ja paperiteollisuudessa 7 000 henkilöllä. Suhteellisesti eniten työpaikat vähentyivät metsätaloudessa (46 %). Vastaavasti puutavara-teollisuudessa vähennys oli 39 ja massa- ja paperiteollisuudessa 16 prosenttia. Muista toimialoista vain liikepalvelut ovat pystyneet lisäämään työpaikkojaan.

Työn tuottavuus

Työllisyyskertoimella voidaan tarkastella muutoksia työn tuottavuudessa. Kerroin tarkoittaa työllisten määrää miljoonan markan arvoista tuotantoa kohti, ja kertoimen pieneneminen merkitsee työn tuottavuuden kohenemista.

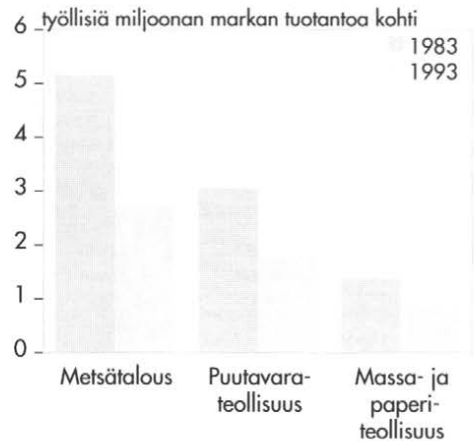


Kuva 6.4. Metsäsektorin työlliset vuosina 1983 ja 1993.

Metsätalouden työllisyyskerroin laski vuodesta 1983 vuoteen 1993 lähes puoleen. Tämä selittyy konehakuun lisääntymisellä varsinkin jakson loppupuolella. Kun jakson alussa työllistyi 5,2 henkilöä miljoonaa markkaa kohti, sen lopussa työllistyi enää 2,7 henkilöä laskettuna vuoden 1993 yksikköhinnoina (kuva 6.5). Työn tuottavuus nousi keskimäärin 6,3 prosenttia vuodessa. Vastaava luku oli puutavara-teollisuudessa 5,2 sekä massa- ja paperiteollisuudessa 5,4 prosenttia.

Toisaalta voidaan laskea *työn suhteellinen tuottavuus*. Se saadaan jakamalla toimialan osuus koko yrityssektorin tuotannon arvosta vastaavalla osuudella työllisistä. Koko yrityssektorin suhteellinen tuottavuus saa näin arvon yksi. Vuonna 1983 metsäsektorin suhteellinen tuottavuus oli 1,35 eli metsäsektorin työntekijä tuotti 35 prosenttia enemmän kuin koko yrityssektorin keskimääräinen työntekijä. Vuonna 1993 suhteellinen tuottavuus oli 1,46. – Metsäsektorin työn tuottavuus on siis kohentunut nopeammin kuin yrityssektorissa keskimäärin.

Tuottavuuden on kohennuttava jatkossakin, muutoin metsäsektorin kilpailukyky ei



Kuva 6.5. Metsäsektorin työllisyyskertoimet (vuoden 1993 yksikköhinnoina) vuosina 1983 ja 1993.

säily ja markkinaosuuksia menetetään. Aina-kin metsätaloudessa tuottavuuden kehitys hidastunee, sillä konehakuun osuus (85 prosenttia yhtiöiden ja Metsähallituksen hakuissa vuonna 1996) ei nykyisestään voi paljon nousta, eikä hoitotöiden kannattava koneellistaminen lähiaikoina näytä helpolta.

6.2 Metsäsektorin kerrannaisvaikutukset kansantaloudessa

Mikko Toropainen

Metsäteollisuuden tuotannon muutokset vaikuttavat moniin tuotannonaloihin ja koko kansantalouteen. Vaikutukset ovat muita teollisuudenaloja suurempia, koska metsäteollisuus käyttää valtaosin kotimaisia tuotantopanoksia.

Jos metsäteollisuuden halutaan työllistävän ja tuottavan kansantalouteen arvonlisäystä nykyistä enemmän, on tuotettava lisää pitemmälle jalostettuja hyödykkeitä. Pelkän massatuotannon kasvun antama työllisyyden lisäys haihtuu nopeasti tuottavuuden nousuun. Ja jos kuitupuuta on pakko tuoda, siitä kannattaa tehdä mahdollisimman kallista paperia, ei vientisellua.

Panos-tuotosanalyysi

Metsäteollisuuden tuotannon muutosten vaikutuksia voidaan tarkastella panos-tuotosanalyysin avulla. Tässä sovelletaan niin sanottua kysyntäjohteista tuotantomallia, jossa vaikutukset lasketaan lopputuotteiden tuotannon tiettyä muutosta kohti. Tarkasteltava aika on lyhyt eli lisäykset tapahtuvat tuotantokoneiston käyttöä tehostamalla, uusia in-

vestointeja ei tarvita. Luvut ovat toimialojen keskiarvoja.

Lopputuotteita ovat yksityinen ja julkinen kulutus, investoinnit sekä vienti, joka on metsäteollisuudessa ylivoimaisesti suurin lopputuote-erä. Niiden lisäksi tuotetaan eri toimialojen tuotannossaan tarvitsemia *välituotteita*. Metsäteollisuus jaetaan tässä kuuteen toimialaan: sahateollisuus, muu puuteollisuus, huonekaluteollisuus, massateollisuus, paperiteollisuus ja paperituoteteollisuus. Vertailun vuoksi kuvissa esitetään myös Suomen pelastajaksi monesti mainitun sähkö- ja hienomekaanisen teollisuuden tietoja.

Uusimmat panos-tuotostaulukot ovat vuodelta 1993. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma, sillä näin lyhyessä ajassa panosrakenne ei yleensä ratkaisevasti muutu. Lisäksi suuret panoskertoimet ovat vakaampia kuin pienet ja vain harvojen suurimpien kertoimien muutoksilla olisi todellista merkitystä.

Työpanostiedot sen sijaan ovat panos-tuotosaineistojen nopeasti vanheneva osa. Tällä vuosikymmenellä työn tuottavuus monella toimialalla aluksi notkahti laman tullessa, mutta sen jälkeen nousu on ollut erityisen ripeää. Metsäteollisuudessa ja etenkin metsätaloudessa se on ollut useimpia muita toimialoja vauhdikkaampaa. Siksi työllisyyskertoimet on päivitetty vuoden 1995 tasoon. Kun ne on laskettu vuoden 1993 hinnoin, ei suhteellisten hintojen muutos vääristä tuloksia.

Tuotannon lisääntymisen vaikutukset

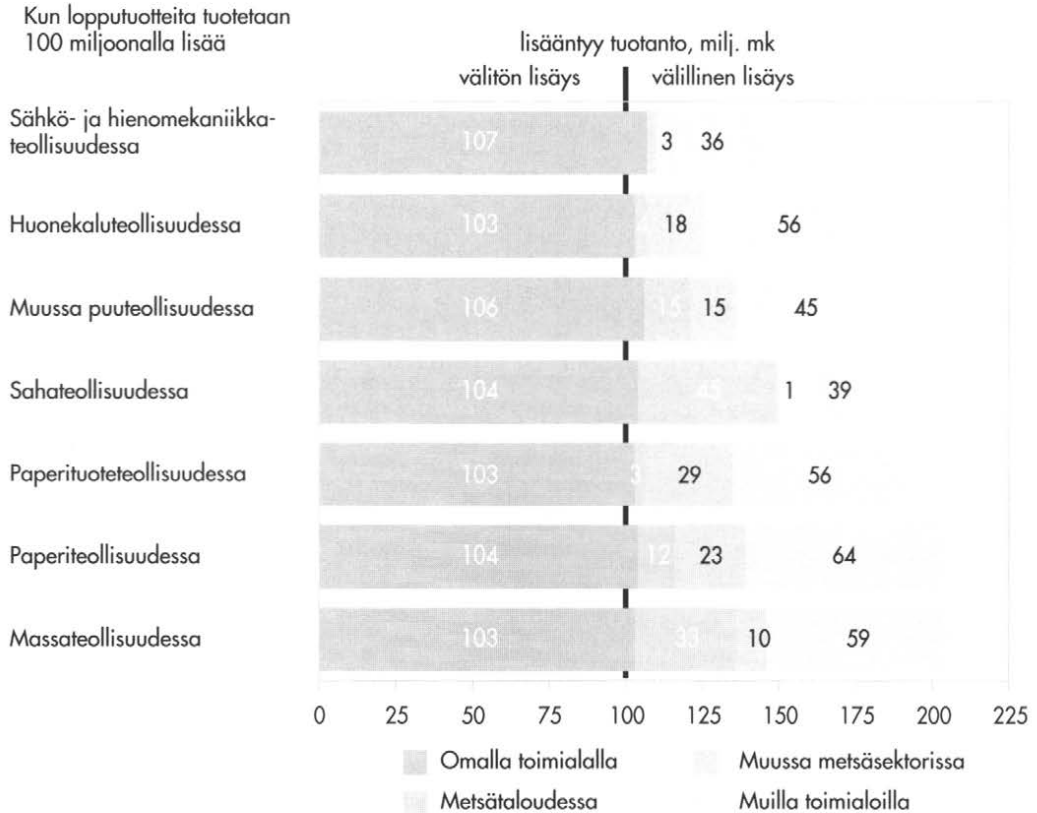
Välittömät ja välilliset vaikutukset lasketaan aluksi kunkin toimialan sadan miljoonan markan arvoista lopputuotteiden tuotannon lisäystä kohti. Tällöin toimialojen vertailu on helppoa. Tämän suuruiset muutokset on kokonaisten toimialojen tarkastelussa tulkittavissa pieniksi. Mullistusten tutkimiseen panos-tuotosmenetelmä ei sovi.

Lopputuotteita tuottaessa tarvitaan oman ja muiden toimialojen valmistamia välituotteita, joiden valmistaminen puolestaan vaatii välituotteita ja niin edelleen. Syntyy välillisiä tuotantovaikutuksia, ja kokonaistuotoksen muutos on suurempi kuin lopputuotteiden muutos. Kokonaistuotoksen kasvu kuvaa tässä taloudellisen toimeliaisuuden leviämistä. Se kertoo sen, kuinka paljon eri toimialojen on tuotettava, jotta saataisiin aikaan tuo sadan miljoonan arvoinen lopputuotemäärä.

Metsäteollisuuden välilliset vaikutukset ovat muihin teollisuudenaloihin verrattuna suuret. Mittavimmat niistä kohdistuvat metsätalouden ohella energiahuoltoon, kuljetuk-

seen, liikepalveluihin, kemian teollisuuteen sekä metallituote- ja koneteollisuuteen. Esimerkiksi sadan miljoonan arvoinen vientituotteiden lisäys sahateollisuudessa kasvattaa välillisesti tuotantoa omalla toimialalla neljällä miljoonalla, metsätaloudessa 45 miljoonalla, muussa metsäteollisuudessa yhdellä miljoonalla ja muilla toimialoilla yhteensä 39 miljoonalla (kuva 6.6).

Sekä massa- että paperiteollisuuden lopputuoteyksikköä kohti laskettu kokonaistuotoksen muutos on likimain yhtä suuri. Silti jalostusasteella on suuri merkitys. Jos 33 miljoonan arvoisesta puumäärästä tehdään vientisellua, saadaan aikaan sadalla miljoonalla lopputuotteita ja 205 miljoonan suuruinen



Kuva 6.6. Toimialan 100 miljoonan markan lopputuotteiden tuotannon lisäyksen välittömät ja välilliset vaikutukset kotimaiseen tuotantoon omalla toimialalla, muussa metsäsektorissa, metsä- ja puutaloudessa ja muilla toimialoilla vuonna 1993.

kokonaistuotoksen lisäys (kuva 6.6). Mutta jos sama puumäärä jalostetaan kotimaassa paperiksi asti, kertyy lopputuotteita 275 miljoonan arvosta ja kokonaistuotoksen lisäys on 558 miljoonaa markkaa.

Tällaisessa tarkastelussa on kuitenkin muistettava kysynnän merkitys. Metsäteollisuuden lopputuotteiden kysyntä määrää tuotannon ja sitä kautta puun käytön, eikä päinvastoin.

Kokonaistuotoksen muutos on bruttoluku. Kansantalouden nettopotti on arvonlisäys eli toimialan bruttokansantuote-erä. Kokonaistuotoksesta siihen eivät sisälly käytetyt välituotteet. Markkinahintaisena se on palkkojen, työnantajan sosiaaliturvamaksujen, välillisten nettoverojen, kiinteän pääoman poistojen ja yritysten toimintaylijäämien summa.

Muihin teollisuudenaloihin verrattuna vähän tuontipanoksia käyttävä metsäteollisuus on hyvä arvonlisäyksen tuottaja, etenkin välillisesti. Vaikka arvonlisäys sinänsä ei sisälläkään välituotteita, niin kuitenkin välituotekysyntä synnyttää arvonlisäystä niitä toimittaville toimialoille, samoin näiden toimialojen välituotekysyntä ja niin edelleen. Sadan miljoonan arvoinen lopputuotteiden lisäys esimerkiksi sahateollisuudessa kasvattaa arvonlisäystä välittömästi 32 miljoonalla ja välillisesti 62 miljoonalla (kuva 6.7). Välillinen vaikutus kohdistuu varsinkin metsätalouteen, jossa arvonlisäyksen välitön osuus tuotoksen arvosta on 91 prosenttia.

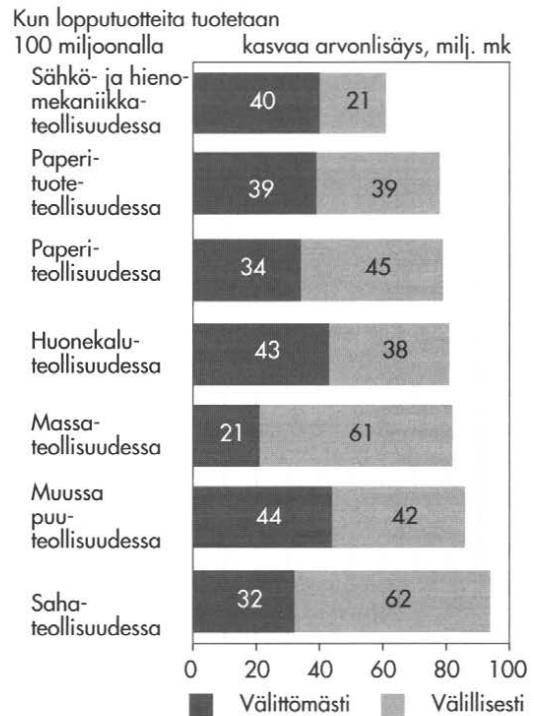
Palataan jalostusaste-esimerkkiin. Kun 33 miljoonan arvoisesta puumäärästä tehdään vientisellua, jää kansantalouteen arvonlisäystä 82 miljoonaa markkaa. Samasta puumäärästä kotimaassa paperiksi asti jalostettuna kertyy arvonlisäystä 217 miljoonaa.

Metsäteollisuus on hyvä työllistäjä, etenkin välillisesti. Suurimmat välilliset vaikutukset kohdistuvat metsätalouden ohella kuljetukseen, liikepalveluihin, kauppaan ja energiahuoltoon. Esimerkiksi sadan miljoonan arvoinen lopputuotteiden tuotannon li-

säys sahateollisuudessa työllistää välittömästi 101 henkilöä sekä välillisesti omalla toimialalla viisi, metsätaloudessa 96, muussa metsäteollisuudessa yhden ja muilla toimialoilla 71 henkilöä (kuva 6.8). Yhteensä työllisyysvaikutus on siis 274 henkilöä. Massa- ja paperiteollisuus ovat pääomavaltaisia toimialoja, niiden työllistävä vaikutus syntyy pääosin välillisesti.

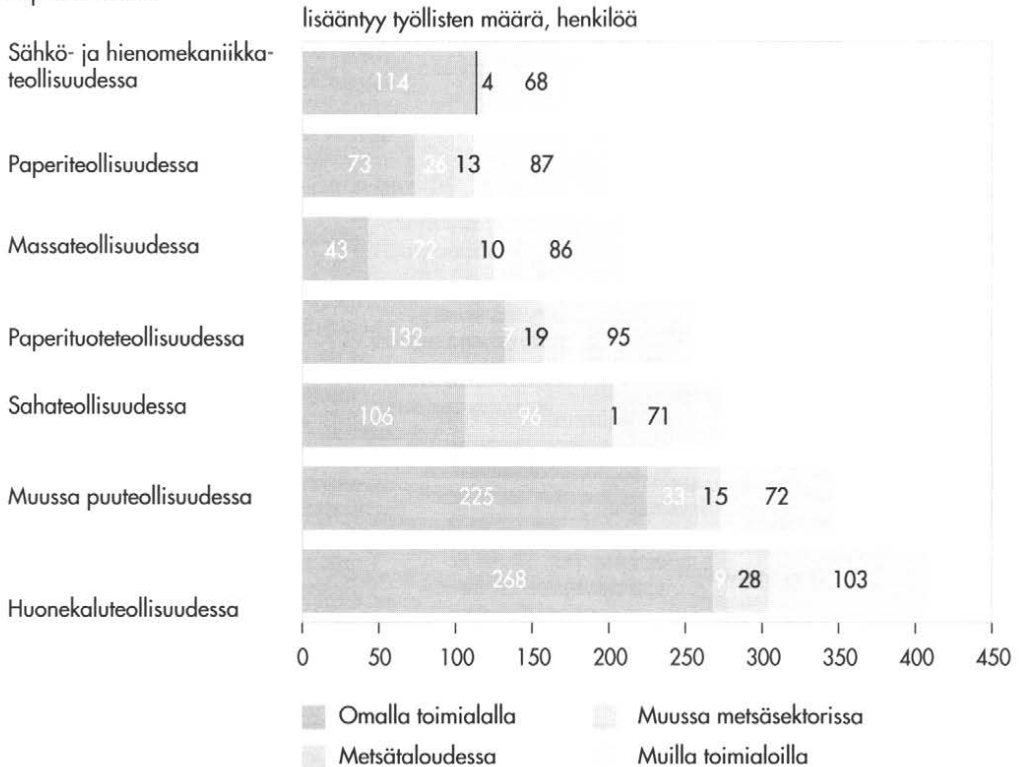
Jos 33 miljoonan markan puista tehdään vientisellua, tarvitaan 211 henkilön työpaanos. Jos taas sama puumäärä jalostettaisiin kotimaassa edelleen paperiksi, työllistettäisiin 547 henkilöä.

Puun energiakäytön talous- ja työllisyysvaikutuksia lämpölaitoksen, kunnan ja seudun tasolla on esimerkinomaisesti kuvattu ikkunassa 4 sivulla 166.



Kuva 6.7. Lopputuotteiden tuotannon lisäyksen välittömät ja välilliset vaikutukset markkinahintaiseen arvonlisäykseen vuonna 1993.

Kun lopputuotteita tuotetaan
100 miljoonalla lisää



Kuva 6.8. Lopputuotteiden tuotannon lisäyksen välittömät ja välilliset vaikutukset työllisyyteen vuonna 1993.

Työn tuottavuuden nousun vaikutukset

Edellä olevat tulokset pätevät lyhyellä aikavälillä. Pitemmällä ajalla työn tuottavuus nousee, jolloin sama määrä tuotosta ja arvonlisäystä saadaan aikaan vähemmällä väellä. Jos kysyntä kasvaa esimerkiksi neljä prosenttia vuodessa, ja myös tuotanto lisääntyy saman verran, tuotetaan viiden vuoden kuluttua 21,7 prosenttia enemmän. Mutta jos samaan aikaan tuottavuus kohenee viisi prosenttia vuosittain, tarvitaan tuon määrän valmistamiseen 5,8 prosenttia vähemmän työvoimaa kuin alkutilanteessa.

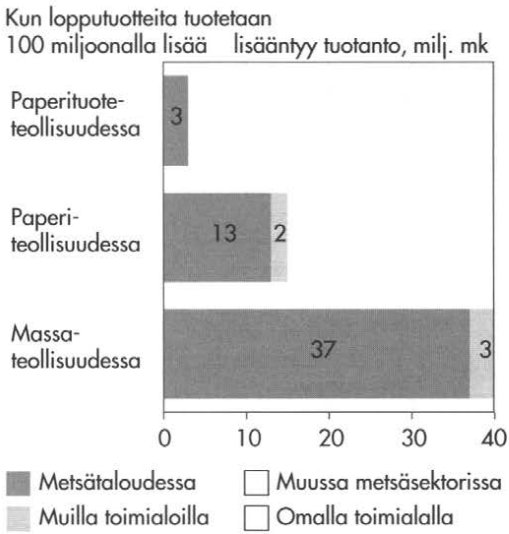
Työllisyyden kohentaminen edellyttää siis tuottavuuden muutosta nopeampaa kysyn-

nän ja tuotannon kasvua. Yksi keino tämän saavuttamiseksi on juuri tuottavuuden kohentamisen tuoma hintakilpailukyvyyn paraneminen, joka tekee mahdolliseksi markkinaosuuksien ja uusien markkina-alueiden valtaamisen.

Tuontipuusta luopuminen?

Entä jos luovuttaisiin tuontipuusta ja korvataisiin se kotimaisella? Laskelmat rajataan massa-, paperi- ja paperituoteteollisuuteen, sillä tukkipuun tuonti on kuitupuuhun verrattuna vähäistä.

Korvaamisen hyöty lasketaan kahden ääri- vaihtoehdon erotuksena. Kotimaisessa vaih-

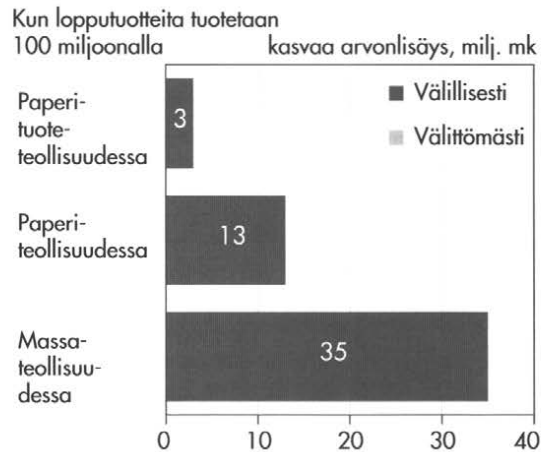


Kuva 6.9. Tuontipuun korvaamisen välittömät ja välilliset vaikutukset kotimaiseen tuotantoon vuonna 1993.

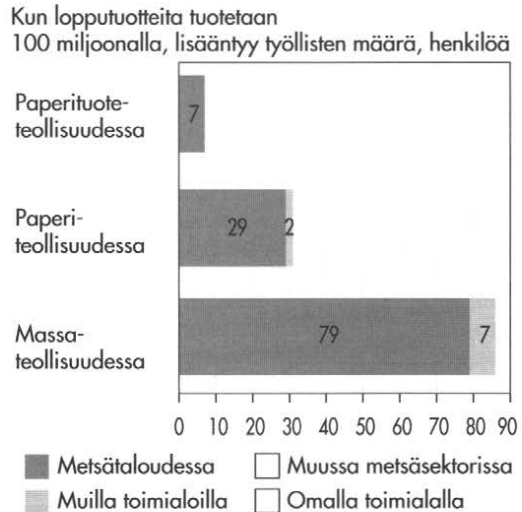
toehdossa kaikki massa-, paperi- ja paperi-tuoteteollisuuden käyttämä raakapuu on kotimaista. Tuontivaihtoehdossa puolestaan kaikki tarkasteltavaan sadan miljoonan markan lopputuotemäärään tarvittava raakapuu tuodaan ulkomailta.

Panosrakenteet oletetaan muilta osin muuttumattomiksi. Tämä sisältää yksinkertaistuksia, sillä tuontipuun ja kotimaisen puun tehdashinnat oletetaan yhtä suuriksi. Myös kuljetusmatkat ja -tavat rajalta tehtaalle ja kotimaisesta tienvarsivarastosta tehtaalle oletetaan samoiksi. Yksinkertaistukset eivät kuitenkaan mainittavasti vaikuta tuloksiin. On tietenkin muistettava, ettei lyhyellä ajalla kaiken tuontipuun korvaaminen ole mahdollista. Esimerkiksi koivukuitua ei yksinkertaisesti saada Suomesta riittävästi. Mutta sadan miljoonan markan lopputuotemäärää kohti arvioita kyllä voidaan tehdä.

Metsäteollisuuden kokonaistuotanto ei muutu. Hyödyt kohdistuvat metsätalouteen ja sieltä pieninä välillisinä vaikutuksina muille toimialoille (kuva 6.9). Metsätalouden



Kuva 6.10. Tuontipuun korvaamisen välittömät ja välilliset vaikutukset arvonlisäykseen vuonna 1993.



Kuva 6.11. Tuontipuun korvaamisen välittömät ja välilliset vaikutukset työllisyyteen vuonna 1993.

tuotannon lisäys on pelkästään kotimaiseen puuhun perustuvassa vaihtoehdossa suurempi kuin kuvassa 6.6, jossa oli mukana tuontipuuta vuoden 1993 tilanteen mukaisesti.

Arvonlisäys kasvaa vain välillisesti, metsätalouden kautta. Mutta koska arvonlisäyksen osuus metsätaloudessa on suuri, ovat vaikutukset tuntuvat suhteessa tuotannon määrään. Jos massateollisuudessa sadan miljoonan lopputuotteet tuotettaisiin kotimaisesta puusta tuontipuun sijaan, kasvaisi arvonlisäys 35 miljoonalla markalla (kuva 6.10).

Myös työllisyysvaikutukset syntyvät metsätalouden kautta ja kohdistuvat siten pääosin maaseudulle. Jos massateollisuudessa tuotettaisiin sadalla miljoonalla lopputuotteita kotimaisella puulla tuontipuun sijaan, työllisyys lisääntyisi 37 henkilöllä metsätaloudessa ja 3 henkilöllä muilla toimialoilla (kuva 6.11). Metsätaloudesta suurimmat välilliset vaikutukset suuntautuvat kauppaan, maatalouteen, metallituote- ja koneteollisuuteen sekä liikepalveluihin.

Kuvien 6.9–6.11 pohjalta voidaan päätellä, että jos tuontipuulla korvataan kotimaista puuta, tuontipuu kannattaa jalostaa mahdollisimman pitkälle. Jalostusasteen nousu pienentää lopputuoteyksikköä kohti laskettuja kotimaisen tuotannon, arvonlisäyksen ja työllisyyden menetyksiä. Lopputuotteiden myynnistä saaduista markoista jää suurempi osuus kotimaahan.

Panos-tuotosmallilla saadut luvut kuvaavat tuotannon muutosten keskimääräisiä välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Ne ovat luotettavasti arvioitavissa. Lukuihin ei tässä sisälly kotitalouksien lisääntyvien tulojen käytön kerrannaisvaikutuksia, niin sanottuja johdettuja vaikutuksia. Niiden selvittäminen on enemmän tai vähemmän epämääräistä, koska virheiden lähteitä on monia, ja usein päädytään reiluihin yliarvioihin. Peukalosääntönä voidaan pitää, että niiden mukaan ottaminen nostaisi vaikutuksia kuvaavat numerot korkeintaan puolitoistakertaisiksi.

6.3 Kansantalouden kehitys eri hakkuuskenaarioissa

Thomas Rimmel, Mikko Kurttila ja Mauno Pesonen

Panos-tuotos- vai kokonaistasapainomalli?

Edellä sovellettiin kysyntäjohteista panos-tuotosmallia metsäsektorin kansantaloudellisten vaikutusten analyysiin. Menetelmä soveltuu metsäsektoriin kohdistuvan kysynnän muutoksen aiheuttamien suhteellisen lyhyen aikavälin vaikutusten arviointiin. Menetelmässä käytetään yleensä kiinteitä panoskertoimia. Tämä on perusteltua, koska käytännössä teollisuus voi vain vähäisessä määrin reagoida nopeasti suhteellisten hintojen muutoksiin korvaamalla tuotantopanosia keskenään.

Teollisuuden tuotannolle on tyyppillistä, että tuotannon rakenteen muuttaminen on sidoksissa investointeihin. Investointien seurauksena yleensä myös työn tuottavuus muuttuu. Kiintein panoskertoimin toimiva panos-tuotosmalli kuvaa siten tilannetta, jossa tuotanto sopeutuu kysyntämuutoksiin olemassa olevan tuotantokapasiteetin rajoissa. Panoskertoimia päivittämällä voidaan panos-tuotosmenetelmää käyttää myös tuotanto- ja työllisyysvaikutusten pidemmän aikavälin tarkasteluun.²³⁶

Seuraavissa laskelmissa käytettiin hakkuuskenaarioiden kansantaloudellisten vaikutusten arviointiin kokonaistasapainomallia.¹⁸⁹ Tämän mallin ehkä oleellisin ero panos-tuotosmalliin verrattuna on, että se pyrkii simuloimaan markkinatalouden toimintaa siten, että panos- ja tuotokysyntä sopeutuvat muuttuviin markkinahintoihin.

Kansantalous on jaettu mallissa viiteen sektoriin: alkutuotantoon, mekaaniseen metsäteollisuuteen, massa- ja paperiteollisuuteen,

muuhun teollisuuteen sekä palveluihin. Malli laskee puun käytön muutoksesta metsäsektorilla aiheutuvat välittömät, metsäsektorin välituotepanoskysynnästä muilla tuotantosektoreilla aiheutuvat välilliset sekä kulutus- kysynnän muutoksen tuotantovaikutukset. Kysynnän muutos ei jakaudu tuonti- ja kotimaisiin hyödykkeisiin kiinteässä suhteessa, vaan mukautuu tuonnin ja kotimaisen tuotannon suhteellisen hinnan muutokseen. Muun muassa tuottavuus määräytyy mallin tuloksena. Mallin yleisrakenne on kuvattu tarkemmin julkaisuissa.^{116, 188, 189}

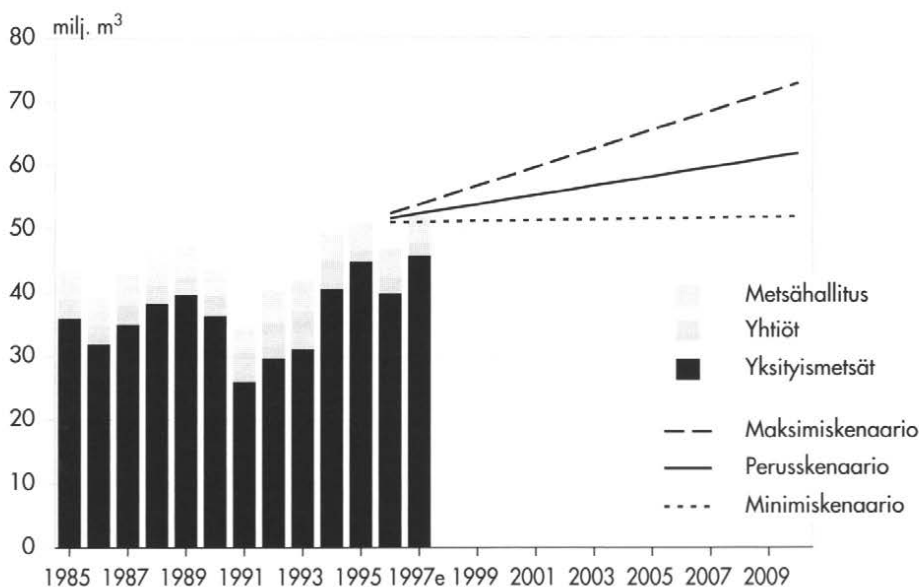
Hakkuuskenaariot

Tarkastelun tavoitteena on selvittää eri hakkuumäärien vaikutukset kansantalouteen kolmessa peruslähtökohdiltaan erilaisessa, vuoteen 2010 ulottuvassa hakkuuskenaariossa. Hakkuuden oletetaan kehittyvän hakkuuskenaarioiden mukaiselle tasolle vuosien 1995–2010 aikana, jolloin kansantalouden

tuotantorakenne ja työn tuottavuus muuttuvat huomattavasti.

Perusskenaario perustuu keskeisiltä osin perusteellisuuden arvioihin¹⁶⁴ tuotannon kehityksestä vuosien 1995–2010 aikana täydennettynä arvioilla muun kansantalouden kehityksestä. Metsäteollisuuden kotimaisen raaka- puun käyttö perustuu Metsäteollisuus ry:n laskelmiin. Niiden mukaan markkinahakkuut nousevat vuoteen 1998 mennessä jo päätettyjen ja silloin käynnissä olevien investointien seurauksena noin 55 miljoonaan kuutiometriin vuodessa ja edelleen vuoteen 2010 mennessä noin 62 miljoonaan kuutiometriin (kuva 6.12). Tuontipuun ja kotimaisen jätepuun käyttö pysyvät nykytasolla, mikä vastaa tuontipuun osalta noin 8 miljoonaa ja jätepuun osalta noin 10 miljoonaa kuutiometriä.

Maksimiskenaariossa hakkuut vastaavat suurinta metsänomistajaryhmittäin laskettua kestäväää ainespuun hakkuumäärää, joka arvioitiin 74 miljoonaksi kuutiometriksi.¹⁷⁰ Hakkuumahdollisuusarvion laskentaperus-



Kuva 6.12. Markkinahakkuut 1985–97 ja kolme hakkuuskenaariota.^{124, 129}

teet poikkeavat luvussa 3.2 esitetyistä laskelmista. Tuontipuun määräksi arvioitiin maksimiskenaariossa 11 miljoonaa kuutiometriä vuosittain.

Minimiskenaariossa oletettiin hakkuiden jäävän vuoden 1997 markkinahakkuiden tasolle eli noin 53 miljoonaa kuutiometriin, ja tuontipuun pysyvän samalla tasolla kuin perusskenaariossa. Eri tekijöiden yhteisvaikutuksesta (mm. metsänomistuksen rakennemuutos ja monimuotoisuusvaatimukset) metsäteollisuuden käyttöön tulevan hakkuumäärän on arvioitu jäävän ensi vuosikymmenellä tälle tasolle.⁶⁶

Tarkastelu rajattiin työn, pääoman ja puun määrän tarjontaan liittyvien muutosten vaikutuksiin. Hakkuuskenaariot täydennettiin seuraavilla oletuksilla:

1. Työn ja pääoman tarjonta lisääntyy maksimi- ja vähenee minimiskenaariossa tuotannon mukaan niin, että niiden suhteellinen hinta pysyy ennallaan. Kansantalouden pääomakantaan lisättiin tai vähennettiin metsäsektorin pääomakannan muutos, jonka oletettiin muuttuvan samassa suhteessa kuin metsäsektorin käyttämän raakapuun määrän.
2. Työn ja pääoman tarjonnan muutos kohdentuu vapaasti kansantalouden eri sektoreille.
3. Viennin ja tuonnin maailmanmarkkinahinnat eivät eroa eri skenaarioissa.

Metsäsektorin merkitys vaurauden luojana säilyy, merkitys työllistäjänä vähenee

Perusskenaariossa bruttokansantuote kasvaa vuosina 1995–2010 yhteensä 46 prosenttia (taulukko 6.1). Se on keskimäärin 2,6 prosenttia vuodessa ja lähellä viimeisten 25 vuoden aikana toteutunutta kansantalouden kasvuvauhtia. Noin 10 miljoonan kuutiometrin hakkuiden lisäys (maksimiskenaario) nostaa bruttokansantuotteen kokonaiskasvun 48

prosenttiin. Verrattuna perusskenaarioon erotus vastaa 7,8 miljardin markan lisäystä vuoden 1990 hinnoilla. Minimiskenaariossa BKT on 8,1 miljardia markkaa pienempi kuin perusskenaariossa.

Metsäsektorin kasvu ei kuitenkaan luo merkittävästi uusia työpaikkoja itse metsäsektorilla. Jos työn tuottavuuden kasvu jatkuu hidastumatta, metsäsektori menettää kolmanneksen työpaikoistaan seuraavien 15 vuoden aikana. Työpaikat syntyvät lähes kokonaan metsäsektorin ulkopuolelle. Laskelmien mukaan hakkuiden 10 miljoonan kuutiometrin lisäys kasvattaa työpaikkojen määrää koko kansantaloudessa 15 800 henkilöllä. Määrä on vajaa prosentti kansantalouden työpaikkojen määrästä vuonna 1995. Metsäsektorin merkitys työllistäjänä vähenee kaikissa skenaarioissa.

Tuloksiin liittyy useita varauksia

Hakkuuskenaariot perustuvat oletuksiin siitä, missä määrin metsäteollisuus pystyy hyödyntämään metsävarojen hakkuumahdollisuuksia. Metsäteollisuus ry esitti perusskenaarion yhtenä, vaikkakin haastavana kehitysvaihtoehtona. Maksimiskenaarion mukainen hakkuumäärä vastaa Pesosen, Rimmlerin, Kurttilan ja Malisen¹⁷⁰ arvioimaa vuoden 1995 suurinta kestävästä hakkuumäärästä. Maksimiskenaario perustuu näkemykseen, että näin määritetty kestävä hakkuumahdollisuus tulee täysimääräisesti teollisuuden käyttöön vuonna 2010. Minimiskenaariossa oletetaan, että hakkuut jäävät likimain nykytasolle.

Kotimaisen puun lisäkäytön taustalla on riittävä kysyntä maailmanmarkkinoilla ja esimerkiksi puun markkinoilletuloa edistävä metsäpolitiikka. Runsaan puun varassa laajenevan metsäsektorin työn ja pääoman kysyntä kasvavat. Jos näitä panoksia on kansantaloudessa niukasti, niiden hinta nousee, mikä aiheuttaa tuotannon supistumista tai kasvun

Taulukko 6.1. Kansantalouden kehitys 1995–2010 eri skenaarioissa, malliajojen tulokset.¹⁸⁹

	Perus- skenaario	Maksimi- skenaario	Minimi- skenaario
Koko kansantalous			
Bruttokansantuote vuoden 1990 tuottajahinnoin, kokonaismuutos 1995–2010, %	46,4	48,3	44,4
Työlliset (palkansaajat), kokonaismuutos 1995–2010, %	7,8	8,7	6,9
Metsäsektori			
Kokonaistuotos, volyymi vuoden 1990 tuottajahinnoin, kokonaismuutos 1995–2010, %	48,7	65,9	34,8
Kotimaisen raakapuun käyttö, kokonaismuutos 1995–2010, %	24,8	46,1	5,5
Työlliset (palkansaajat), kokonaismuutos 1995–2010, %	-32,2	-28,9	-34,4

hidastumista muualla kansantaloudessa. Pääoman saatavuudella on keskeinen merkitys varsinkin kemiallisen metsäteollisuuden laajenemiselle.

Mallilaskelmat osoittavat metsäsektorin vaikutuksia kansantalouden tuotantoon tilanteessa, jossa annetulla pääoman hinnalla pääoman saanti on rajoittamaton. Metsäsektorin työllisyysvaikutukset riippuvat työn hinnasta. Esitetyt maksimi- ja minimiskenaarion työllisyysvaikutukset on laskettu kiinnittämällä työn hinta perusskenaarion tasoon. Lasketuissa tuotanto- ja työllisyysvaikutuksissa on mukana paitsi metsäsektorin aiheuttamat välittömät ja välilliset myös kulutuskyynnän muutoksen tuotantovaikutukset. Sen lisäksi luvut sisältävät kansantaloudessa käytettävissä olevan pääoman määrän muutoksen vaikutukset tuotantomahdollisuuksiin.

Tuotannon lisäyksen oletetaan menevän vientimarkkinoille ilman hinnanalennuksia. Esitetyt tulokset puun käytön muutosten vaikutuksista ovat optimistisia myös siksi, että pääoman ja työn liikkuvuuden eri tuotanto-

sektoreiden välillä on oletettu olevan täysin vaapaata. Kuitenkin, jos pääoman ja työn liikkuvuus kansantaloudessa on estynyt, hallitsematon laajeneminen aiheuttaa tuotantotappioita. Esteenä voi olla esimerkiksi työmarkkinoiden joustamattomuus. Hallitulla laajenemisella sopeutumiskustannuksilta voidaan välttyä.

Esitetyt tulokset ovat hypoteettisia. Laskelmissa käytetyn mallin rakentamisessa on jouduttu tyytymään Suomen kansantalouden hyvin teoreettiseen ja pelkistettyyn kuvaukseen. Huomattavaa epävarmuutta vallitsee esimerkiksi valittujen tuotantofunktioiden ja joustoparametrien oikeellisuudesta. Myös tarkastelussa eriteltyjen tuotantopanosten määrä on suppea. Esimerkiksi energia, joka muodostaa tärkeän metsäteollisuuden tuotantomahdollisuuksia määrävän tuotantopanoksen, on rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Skenaariotarkastelussa on käsitelty ainoastaan puun tarjonnan muutoksesta aiheutuvia vaikutuksia ja esimerkiksi vientikysynnän tai mahdollisen vaihtosuhteen muutosten vaikutuksia ei ole tarkasteltu.

POLTTOAINEVALINTA LÄMPÖLAITOSINVESTOINNISSA – VAIHTOEHTOJEN EDULLISUUSVERTAILU

Juha Malinen

Metsäntutkimuslaitoksessa on kehitetty lämpölaitosten investointivaihtoehtojen edullisuuden vertailuun tarkoitettu laskentaohjelma LINTA.¹¹¹ Sillä voidaan verrata kotimaiselle (hake ja turve) tai tuontipolttoaineelle perustuvan lämpölaitoksen kannattavuutta sekä lämpölaitoksen, kunnan että seudun näkökulmasta. Kunnan ja seudun tasolla voidaan tarkastella työllisyys-, ympäristö- ja energiapuun korjuun metsänhoidollisia hyötyjä. Investointivaihtoehtojen edullisuutta kuvaavat päätöksentekokriteerit ovat erotusinvestointin korollinen takaisinmaksuaika ja nettotulojen nykyarvo.

Oheisen esimerkin laskelmat koskevat erästä todellista lämpölaitosta, jolle vaihtoehtoisina polttoaineina olivat hake ja raskas polttoöljy. Aluetaloudellisina tekijöinä tarkasteltiin investoinnin vaikutuksia työllisyyteen ja sitä kautta kuntaan ja seudulle jääviin tuloihin. Laitoksen teho on 2 MW ja vuotuinen lämmöntuotanto 9 000 MWh. Laitoksen pitoajaksi on arvioitu 15 vuotta. Laskelmassa on käytetty 5 prosentin korkokantaa. Noin puolet käytettävästä puupolttoaineesta saadaan sahojen jättepuusta ja noin puolet on metsähaketta päätehakkuualoilta. Hakkeen hinta käyttöpaikalla on 45 mk/MWh ja raskaan polttoöljyn hinta 98 mk/MWh. Laitoksen investointi- ja käyttökustannukset ovat:

	Hake	Raskas polttoöljy
Investoinnin pääomatarve, 1000 mk ¹⁾	3 330	650
Käyttökustannukset, 1000 mk/vuosi ²⁾	927	1 225
Lämmöntuotantokustannukset, mk/MWh	139	143

Raskasta polttoöljyä käyttävä laitos ei vaadi pysyvää käyttöhenkilöstöä. Raskaan polttoöljyn hankinnan työllistävä vaikutus on myös pieni ja sitä ei siksi ole otettu huomioon laitoksen työllisyysvaikutuksia arvioitaessa. Rakennusajan työllisyysvaikutukset ajoittuvat investoinnin alkuun, kun taas laitosten käyttö ja polttoaineen hankinta työllistävät koko laitoksen pitoajan. Laitosvaihtoehtojen työllisyysvaikutukset pitoaikana (15 vuotta) ovat:

Työllisyysvaikutukset, htv/vuosi	Hake	Raskas polttoöljy
– rakennustyöt (investointivuotena)	4,0	2,0
– laitoksen käyttöhenkilöstö	1,0	–
– polttoaineen hankinta	1,0	–
Välittömät yhteensä	2,3	0,1
Välilliset yhteensä	0,5	0,1
Yhteensä	2,8	0,2

Työllisyysvaikutusten jakautuminen, htv/vuosi

Kunta	2,5	0,0
Seutu	0,3	0,2
Yhteensä	2,8	0,2

Vaihtoehtojen edullisuusvertailu osoittaa, että laskelmassa käytetyillä lähtöarvoilla haketta käyttävä lämpölaitosvaihtoehto on raskasta polttoöljyä käyttävää vaihtoehtoa edullisempi. Lämpölaitoksen näkökulmasta erotusinvestoinnin takaisinmaksuaika on 12 vuotta, ja investointi tuottaa laitoksen pitoaikana nettotulojen nykyarvona mitattuna 411 000 markkaa suuremmat tulot raskasta polttoöljyä käyttävään laitokseen verrattuna. Kun kunnan ja seudun tasolla otetaan huomioon työllisyys- ja tulovaikutukset, takaisinmaksuaika lyhenee seitsemään vuoteen ja nettotulojen nykyarvo kasvaa yli 2 miljoonaan markkaan.

Tarkastelutaso	Erotusinvestoinnin takaisinmaksuaika, vuotta	Erotusinvestoinnin nettotulojen nykyarvo, 1 000 mk
Lämpölaitos	12	411
Kunta	7	2 121
Seutu	7	2 229

LINTAn avulla voidaan helposti tehdä herkkyystarkasteluja. Jos hakkeen hinta olisikin 55 mk/MWh, niin investointi ei olisi enää kannattava lämpölaitoksen näkökulmasta, sillä takaisinmaksuaika on 22 vuotta ja tappiota syntyy laitoksen pitoaikana nettotulojen nykyarvona mitattuna 544 000 mk. Kunnan ja seudun näkökulmasta investointi olisi edelleen kannattava, sillä takaisinmaksuaika on 9 vuotta ja hanke tuottaa voittoa noin 1,2 miljoonaa markkaa.

¹⁾ Investoinnin pääomatarve = investointikustannukset – avustukset.

²⁾ Vuotuiset käyttökustannukset sisältävät mm. laitoksen käyttöhenkilöstön palkat sosiaalikuluneen, polttoainekustannukset, laitoksen huollot ja korjaukset sekä ostosähkön ja -veden.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Harri Hänninen

Puuvarojen käyttö määräytyy markkinoilla puun kysynnän ja tarjonnan yhteisvaikutuksesta. Metsäteollisuustuotteiden kysyntä on tämän prosessin liikkeelle paneva voima. Suomessa kysyntä tulee pääosin ulkomaiden markkinoilta. Siellä tapahtuva kehitys, tai sen ennakointi, ohjaa tuotantopäätöksiä kotimaassa määrittäen puuvarojen käytön tasoa.

Tässä luvussa pyritään kuvaamaan puuvarojen käyttöön vaikuttavien tekijöiden mahdollista kehitystä ja niistä seuraavia muutosvaatimuksia lähitulevaisuudessa. Luku ei pyri olemaan kattava yhteenveto edellä esitetystä, vaan näkökulmaa laajennetaan niiden ulkopuolelle. Aluksi tarkastellaan metsäteollisuustuotteiden kysyntää, tämän jälkeen puuntuotantomahdollisuuksia ja metsänomistajien puuntarjontaa. Lopuksi tuodaan esiin joitakin ”politiikkasuosituksia”.

7.1 Metsäteollisuustuotteiden kysyntä

Metsäteollisuustuotteiden kysyntä maailmanmarkkinoilla on ennusteiden mukaan kasvamassa (luku 41). Massa- ja paperiteollisuudessa kysynnän kasvu on, tuotteesta riippuen, keskimäärin 1,5–4,0 prosenttia vuosittain jaksolla 1994–2010. Mekaanisessa metsäteollisuudessa se jää 0,9–2,6 prosenttiin vuodessa. Euroopassa kysynnän kasvunäkymät ovat sahatavaraa lukuunottamatta keskimääräistä pienemmät. Venäjän taloudellinen ja sosiaalinen kehitys aiheuttaa kuitenkin

epävarmuutta Euroopan sahatavaramarkkinoiden kehityksen arviointiin.

Suomen kannalta on suotuisaa, että paino- ja kirjoituspaperien kysynnän arvioidaan lisääntyvän maailmalla eniten, keskimäärin 3,2 prosenttia vuodessa. Erityisen voimakkaasti paperituotteiden kasvun on arvioitu lisääntyvän talouskasvultaan vahvasti kehittyvissä Aasian maissa (paino- ja kirjoituspaperissa 4,8 %/v), minkä merkitystä korostaa markkinoiden laajuus: vuonna 1994 kulutus oli yhtä suurta kuin Euroopassa, mutta vuonna 2010 FAO²⁷ arvioi kulutuksen olevan jo 45 prosenttia enemmän kuin Euroopassa.

Suomen metsäteollisuustuotteiden viennin arvosta pääosa, noin 70 prosenttia suuntautuu Eurooppaan, ja Eurooppa säilyy jatkossakin vientimme päämarkkina-alueena. Kaakkois-Aasian odotettua heikompi kehitys saattaa lisätä kilpailua Euroopassa, mutta toisaalta investoinnit massa- ja paperiteollisuuden Aasiassa siirtyvät, mikä hidastaa kapasiteetin kasvua maailmalla. Talouskriisi voi aiheuttaa metsäteollisuuden omistusjärjestelyjä Kaakkois-Aasiassa nopeuttaen globaalien metsäteollisuusjättien muodostumista.

Euroopan markkinoilla Suomen tärkeimpiä kilpailijoita on Ruotsi, joka on Suomea vahvemmin suuntautunut viennissään Eurooppaan. Metsäteollisuuden tuotantorakenne on Ruotsissa painottunut Suomea selvemmin alhaisemman jalostusasteen tuotteiden (sahatavara, markkinasellu, sanomalehtipaperi) valmistukseen. Tulevaisuudessa nämä rakenteelliset erot todennäköisesti tasoittuvat, mikä kiristää kilpailua. Ruotsi on lisäksi runsaan vesivoimansa takia energian suhteen

Suomea paremmassa asemassa. Myös edullisempi sijainti suhteessa Eurooppaan tuo etuja kuljetuskustannuksissa.²³²

Toinen merkittävä Suomen kilpailija Länsi-Euroopan markkinoilla on Kanada. Aasian markkinoiden supistuminen lisännee lähiaikana Kanadan tuontia Eurooppaan. Tuonnin määrä riippuu Yhdysvaltain talouskehityksestä. Kansainväliset sopimukset tullien ja muiden kaupan esteiden (*non-tariff barriers*), poistamisesta tulevat vahvistamaan muun muassa Kanadan asemaa Euroopan markkinoilla. Massa- ja paperiteollisuustuotteilta tullit on sovittu poistettaviksi vuoteen 2004 mennessä, mutta aikataulua on jo esitetty kiihdyttäväksi.⁴⁶ Pitkällä aikavälillä Kanadan metsäteollisuuden laajentamista rajoittavat kuitenkin suojele- ja ympäristösyistä aiheutuvat esteet hakkuiden lisäämiseen.⁶

Edellä esitetyt arviot metsäteollisuustuotteiden kysynnän kehittymisestä perustuvat asiantuntija-arvioihin ja ekonometrisiin kysyntämalleihin¹³ sekä tasapainomalliin, jossa maailman metsäteollisuustuotteiden kysynnät johdetaan lineaarisen ohjelmoinnin ja ekonometristen yhtälöiden avulla.²⁷ Vaikka ennusteilla on vahva perusta ja ne ovat systemaattisia sekä johdonmukaisia, niiden heikkoutena on malleihin yleensäkin liittyvä mekanistisuus. Ennusteissa ei kyetä ottamaan huomioon mahdollisia yllättäviä muutoksia taloudellisissa, poliittisissa tai ympäristötekijöissä. Myöskin teknologisen kehityksen ja kuluttajien mahdollisen arvomuutoksen vaikutuksia kyetään vain puutteellisesti ennakoimaan.⁴⁶ Seuraavassa tarkastellaan kahden viime mainitun tekijän mahdollista vaikutusta painopaperin kysyntään.

Mekaaniseen massaan pohjautuvan paperin tulevaisuus

Erityisesti mekaaniseen massaan pohjautuvien, korkealuokkaisten painopapereiden,

joiden valmistuksessa Suomella on monestakin syystä ollut kilpailuetuja, kysyntänäkymät vaikuttavat ennusteiden perusteella hyviltä. Pitkällä aikavälillä nämä edut saattavat kuitenkin vähentyä. Tulevaisuudessa kuluttajat hakevat tuotteilta paitsi korkeaa laatua myös ympäristöystävällisyyttä. Ekotaloudellisesti mekaanisen massan tuotantoprosessi on huono: vähän uusiutuvaa puuta, paljon (usein uusiutumaton) sähköenergiaa.

Mekaanisella kuusimassalla on kiistattomia etuja edullisen mutta hyvät painatusominaisuudet omaavan paperin raaka-aineena, ja metsissämme on runsaasti kuusikuitua. Tämän edun säilyttämiseksi tulisikin etsiä vaihtoehtoisia tapoja tuottaa samanveroista massaa huomattavasti vähemmällä energiamäärällä, kenties toisenlaisessa prosessissa. Tällöin mekaaninen massa olisi ihanteellinen niukkaresurssinen tuote.

Kemiallisen massan, sellun, tuotantoprosessin kehitystyössä ympäristö- ja taloudellisuusnäkökohdat on otettu huomattavasti paremmin huomioon. Prosessin sivutuotteena saadaan sellu- ja paperi-integraatin tarvitsema energia ja vielä ylijäämäenergiaakin, joka myydään muille. Lähitulevaisuudessa yleistyvät suljetun kierron omaavat sellutehtaat, joissa ympäristöpäästöjen merkitys on vähäinen.

Sellua saadaan mekaaniseen massaan verrattuna noin puolet samasta puumäärästä. Sellupuu tuotetaan kuitenkin kasvavassa määrin, ainakin Pohjoismaiden ulkopuolella, tehtaan lähistöllä olevilla nopeakasvuisilla puuviljelmillä, joten suuremman puumäärän aiheuttamat liikennehaitat eivät ole ongelma. Viljelmiin ei liity myöskään suojelelutoitteita ja niiden yleistyminen lisää hiilidioksidinleijua.

Jos ympäristönäkökohtien merkitys tuotteiden markkinoinnissa ja kulutuksessa merkittävästi lisääntyy, tulevaisuudessa energia- ja ympäristöimagoltaan paremmat sellupoh-

jaiset paperit syrjäyttävät mekaanisiin massoihin perustuvia tuotteita. Painotalot ovat vielä toistaiseksi asettaneet hyvät paino-ominaisuudet ekokriteereiden yläpuolelle, mutta entäpä, jos ne kuluttajien vaatimuksesta siirtyvätkin laatustandardeiltaan heikompiin papereihin? Näin on jo jossain määrin tapahtunut Keski-Euroopan painotaloissa. Valkaisematonkaan paperi ei tänä päivänä ole harvinaisuus.

Onko painopaperi lähestymässä elinkaarensa loppua?

Toistaiseksi sähköisen viestinnän ja informaatioteknologian kehittyminen ei ole syrjäyttänyt paperin käyttöä. Paperin kulutus on päinvastoin lisääntynyt, ja sähköisen viestinnän kehitys on nähty pikemminkin tueksi kuin uhkaksi painetulle sanalle. Pitkällä aikavälillä tilanne voi kuitenkin muuttua. Nykyiset peruskoululaiset käyttävät jo tottuneesti tietokonetta ja internetiä. Vuosikymmenen kuluttua he muodostavat kuluttajaryhmän, jonka arvoja ja kulutustottumuksia markkinat pyrkivät hyödyntämään.

Erilaiset hakuteokset, käsikirjat ja manuaalit, joiden tietosisällön tulee olla aina ajantasalla, ovat luontevasti käytettävissä tietoverkon kautta. Tarvittaessa niistä voi tulostaa tarpeelliset sivut. Esimerkiksi maailman kuuluisinta tietosanakirjaa, perinteikästä *Encyclopaedia Britannicaa* myydään jo nyt huomattavasti paremmin CD-rom- ja internetversioina kuin kirjasarjoina.¹⁸⁷

Tietokoneavusteisen viestinnän rinnalla yleistyy nopeasti sähköinen kaupankäynti, verkkokauppa. Merkittävä painopaperin käyttökohde, postimyyntiluettelot ja muut tuotekuvastot, siirtynevätkin tietoverkkoihin, jossa tuotteiden visuaalinen esittely voidaan toteuttaa näyttävämmiin, ja tuotteen tilaus hoitaa välittömästi. Luultavasti lehtien mainossivutkin korvautuvat osin verkkomainon-

nalla. Lähemmäs kuluttajien massoja internetin ja verkkokaupan tuo televisioon liitettävä, tai siihen integroitu, internetpääte, jota voi ohjailta kaukosäätimellä. Näiden web-televisioiden myötä verkkokäyttäjien määrä moninkertaistuu.

Täysin uudenlaista sovellusta edustaa Yhdysvalloissa kehitteillä oleva niin sanottu sähköinen muste, jolla sähköisestä paperista koostuvaan ”kirjaan” voidaan aina haluttaessa tulostaa tietoverkosta uusi sisältö.⁶¹ Tällainen ulkoasultaan perinteistä kirjaa tai lehteä muistuttava väline mullistaisi painotuotteen. Parhaimmillaan tietoverkosta voisi tilata esimerkiksi aamulehden, joka sisältää vain lukee kiinnostavat aihealueet.

Perinteinen kirja tuskin katoaa uuden tietotekniikan myötä. Kannesta kanteen luettava kirja säilyttää asemansa painotuotteena. Sen rinnalle uusi tekniikka tuo kuitenkin toisenlaisia tiedon kulutustyyliä.⁹ Kymmenen-kahdenkymmenen vuoden aikajänteellä uudet lukutottumukset ja informaatioteknologian kehitys voivat kuitenkin johtaa perinteisen painopaperin kysynnän kasvun taittumiseen.

Informaatioteknologian kehitys tarjoaa myös uusia mahdollisuuksia. Esimerkiksi digitaalinen painotekniikka edellyttää siihen soveltuvaa paperilajivalikoimaa, joka on laajuudeltaan verrannollinen perinteiseen painotekniikkaan.¹⁴⁵ Sähköinen arkistointi taas vähentää paperin kestävyysvaatimuksia, mikä laajentaa mekaanisiin massoihin pohjautuvien papereiden käyttömahdollisuuksia.³⁰

Mekaaninen jalostus tarvitsee innovaatioita

Tukki on puun arvokkain osa, mutta Suomessa sen jalostusarvo jää huomattavasti kuitupuuta vähäisemmäksi. Mekaanisen puunjalostuksen ongelmat alkavat jo puunhankinnasta: leimikkokohtainen puunhankinta ei suosi laatutukkia tarvitsevaa puuteollisuutta, ja osa metsiemme puulajirikkaudesta päätyy

hylykypuiksi. Puunhankinnan keskittyminen yhä suuremmassa määrin suurten metsäteollisuusyhtiöiden käsiin ei ehkä ole omiaan edesauttamaan laadultaan parhaimman puuaineksen hyödyntämistä. Toisaalta parhaimmillaan se tarjoaa mahdollisuuden ohjata laatu-puuerät metsäteollisuuskonsernissa sinne, missä niistä saadaan paras hyöty.

Mekaanisen puunjalostuksen edistäminen on ollut viime vuosina valtiovallan erityissuojeluksessa. Puurakentamista on edistetty erilaisin kampanjoin ja puualan tutkimukseen on ohjattu lisärahoitusta. Taustalla on paitsi puun jalostusarvon nostaminen myös työllisyysnäkökohdat: käytettyä puukuutiometriä kohden mekaaninen puunjalostus työllistää enemmän kuin massa- ja paperiteollisuus.¹⁷²

Rakentamiseen käytetään runsaat kaksi kolmasosaa mekaanisen puunjalostuksen tuotannosta,¹⁷⁴ joten muutokset rakentamisessa ovat oleellisia. Suomessa lakisääteisiä esteitä puurakentamiselle on purettu ja puurakenteet ovat myötätuulessa. Vientimahdollisuuksia rajoittaa se, että rakentaminen on huomattavan kulttuurisidonnaista. Pohjois-Amerikassa puu rakennusaineena on yleinen, mutta Euroopalle on ominaista ”kivikulttuurirakentaminen”.¹⁸⁴ Toisin kuin Suomesta, Keski-Euroopasta löytyy kuitenkin myös näyttäviä puurakenteita, kuten kylpylöitä, konserttisaleja, urheiluhalleja ja siltoja.

Korjausrakentaminen Euroopassa lisääntyy¹⁶⁵ ja siinä puu tarjoaa joustavia mahdollisuuksia. Uudisrakentamisessakin on merkkejä puun käytön lisääntymisestä Keski-Euroopassa.¹⁸⁴ Uusiutuvana raaka-aineena puulla on myönteinen imago. Puurakentamisen on myös havaittu tarjoavan monia etuja muihin materiaaleihin verrattuna. Rakentaminen on nopeaa, mistä johtuen hintakilpailukyky on hyvä, energiatase on edullinen ja puu mahdollistaa arkkitehtonisesti uusia, kiinnostavia ratkaisuja. Lisäksi puun sisältämä hiili säilyy rakenteissa eikä vapaudu ilmakehään.

Puurakentaminen tarjoaa pieniä mahdollisuuksia myös ensiharvennuspuulle. Pyöreää, 8–15 senttimetrin läpimittaista puuta voidaan käyttää runkomateriaalina sellaisissa kohteissa, joissa tarvitaan hinnaltaan edullista tai arkkitehtonisesti ilmeikäästä ratkaisua. Se soveltuu myös piha- ja puutarharakentamiseen, kävelysiltoihin ja pihakalusteisiin. Tämänkaltaiseen rakentamiseen on arvioitu Suomessa voitavan käyttää 270 000 kuutiometriä vuodessa,¹⁶⁵ mikä vastaa noin 10 000 hehtaarin ensiharvennusalaa.

Puurakentamisen ohella myös muussa puuteollisuudessa on nähty kehittämismahdollisuuksia. Julkisen rahoituksen turvin on Tekesin johdolla käynnissä useita puualan teknologiaohjelmia, jotka ovat tarjonneet yrityksille mahdollisuuden yhteistyössä alan tutkimuslaitosten kanssa kehittää tuotteitaan ja prosessejaan markkinoille soveltuviksi. Teknologisen osaamisen tueksi tarvittaisiin kuitenkin myös markkinointiin liittyvää panostusta.

Investoiko metsäteollisuus vielä Suomeen?

Suomen ja Ruotsin metsäteollisuus on keskittynyt nopeammin ja kansainvälistynyt laajemmin kuin muiden maiden metsäteollisuus. Niiden strategiana on laajentua Euroopan ulkopuolelle ja samalla vähentää riippuvuutta Euroopan markkinoista. Kolme suurinta suomalaista metsäteollisuusyritystä ovat liikevaihdoltaan maailman viidentoista suurimman metsäteollisuusyrityksen joukossa (kuva 2.2). Samalla niiden omistuspohja on kansainvälistynyt (taulukko 7.1).

Keskittyminen ja globaalistuminen, maailmanlaajuisen aseman hankkiminen, edellyttävät jatkossa metsäteollisuuden investointien painopisteen siirtämistä kotimaasta ulkomaille, Euroopan ulkopuolelle. Yrityskoon kasvattamiselle yritysostoin Pohjoismaissa ja jopa Euroopassa asettaa omat rajansa EU:n

kilpailulainsäädäntö, joka kieltää määrävän markkina-aseman muodostumisen. Epäilemättä pohjoismaiset metsäyhtiöt kuitenkin selvittävät mahdollisuuksia myös keskinäisiin yhdistymisratkaisuihin. Venäjän laajat markkinat ja puuvarat sekä elpyvä talous nostavat sen ensi vuosikymmenellä metsäteollisuuden investointikohteena keskeisen mielenkiinnon kohteeksi.

Merkitseekö Suomen metsäteollisuusyritysten keskittyminen ja globalistuminen kotimaisen investointitoiminnan tyrehtymistä? Keskittyminen tuo mittakaavaetuja ja mahdollistaa paremman kapasiteettikontrollin, mikä saattaa tuoda mahdollisuuksia jopa hintavaihtelujen hallitsemiseen. Liiketoiminnan rönsyjen karsiminen ja ydintoimintoihin keskittyminen on omiaan lujittamaan yhtiön tasetta. Globalistuminen puolestaan hajauttaa riskejä eri markkinoille, helpottaa kansainvälistä pääoman hankintaa ja tekee yrityksistä houkuttelevampia kansainvälisille sijoittajille.

Nämä tekijät ovat edellytyksiä suurinvestoinneille. Näin keskittymis- ja globalistumiskehitys saattaa pikemminkin olla edellytys kuin uhka myös kotimaisille investoinneille. Toisaalta suuryrityksen sisällä eri maissa sijaitsevat tuotantoyksiköt kilpailevat keskenään investoinneista. Lisäksi varsinkaan ulkomaisille osakkeenomistajille, usein eläke- ja sijoitusrahastoille, kansalliset intressit eivät

Taulukko 7.1. Suomen kolmen suurimman metsäteollisuusyrityksen ulkomaalaisomistus ja pörssiarvo 30.9.1997 (Lähde: Suomen Arvopaperikeskus).

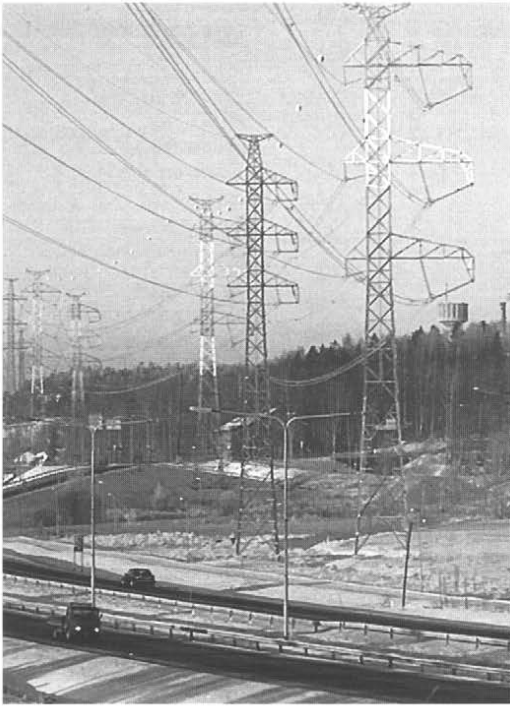
	Ulkomaalaisomistus osakkeista, %	Yhtiön pörssiarvo, mrd mk
UPM-Kymmene	46,5	39,4
Metsä-Serla	44,9	6,9
Enso	22,7	16,8

paljoa merkitse: heille ratkaisevia ovat tuotto-odotukset.

Yritysten investointien sijaintipaikkaan vaikuttaa monen muun tekijän ohella myös maiden erilainen verokohtelu. Muun muassa Irlannin alhainen yritysverokanta on houkuttellut useat kansainväliset suuryritykset siirtämään sinne päämajansa. Euroopan komission teettämän tutkimuksen mukaan monikansalliset yritykset pitävät matalaa nimellistä yritysverokantaa tärkeämpänä tekijänä kuin erilaisia yritystukijärjestelmiä. EU:n tavoitteena on yritys- ja pääomatulojen verotuksen yhdenmukaistaminen (harmonisointi), mutta se ei ole edistynyt toivotulla tavalla jäsenmaiden erilaisista intresseistä johtuen.⁴⁸

Metsäteollisuus on merkittävä energian käyttäjä, joten energian hinnalla on tärkeä merkitys investointeja suunnattaessa. Sähkö on ollut Suomessa halvempaa kuin muualla Euroopassa, mikä on tehnyt energiaintensii-viset (mm. mekaanisen massan) investoinnit Suomessa kannattavammiksi kuin muualla. Tätä kilpailuetua tuskin kyetään säilyttämään. Eurooppalaisten energiamarkkinoiden avautuminen ja lisääntyvä kilpailu tulevat nostamaan sähkön hintaa Pohjolassa: markkinoiden yhdistyessä hintaerot mannermaisen ja pohjoismaisen sähkön välillä pyrkivät tasoittumaan.²⁵² Myös yhteinen valuutta tehdessään hinnoittelun läpinäkyväksi aiheuttaa painetta hintaerojen supistumiseen.

Halpa sähkö edellyttäisi jo lähiaikana päätöksiä kotimaisen energiaomavaraisuuden lisäämiseksi, mikä hiilidioksidipäästöjä koskevien rajoitusten ja ydinvoimakielteisen ilmapiiirin vallitessa on vaikeaa. Suhtautuminen ydinvoimaan on kylläkin muuttumassa suopeammaksi: valtioneuvosto sekä energia-alan ja metsäteollisuuden keskusjärjestöt näkevät sen varteenotettavana vaihtoehtona.^{36, 215, 219} Ydinvoiman lisärakentaminen edellyttäisi kuitenkin sähkön suurkuluttajien sitoutumi-



Metsäteollisuuden sähkön kulutus on noin 60 prosenttia koko teollisuuden ja noin kolmasosa koko maan sähkön kulutuksesta. Toisaalta metsäteollisuuden prosesseissa myös tuotetaan energiaa, joka määrältään ylittää vesivoimalla tuotetun energiamäärän.

sesta sen käyttöön, mikä imagoriskin takia on epävarmaa.

Sekä maailmanlaajuisesti että Suomessa energian kulutuksen ennustetaan kasvavan sen tuotantoa nopeammin. Vuonna 2010 maailman energian kysynnän arvioidaan olevan 34–46 prosenttia suuremman kuin 1990-luvun alussa.⁴⁶ Suomessa kysynnän lisäykseksi arvioidaan 17–23 prosenttia vuoden 1995 kulutukseen verrattuna ja sähkön kysyntä lisääntyy muita enemmän, 34–39 prosenttia.^{19, 219} Tarjonnan niukkuus lisää hinnankorotuspaineita.

Kioton ilmastokokouksessa sovitut kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin, vähentämisvelvoitteet voivat merkitä muun

muassa energiaverotuksen kiristämistä. Euroopan unionille asetettiin tavoitteeksi 8 prosentin päästöjen vähennys vuoden 1990 tasosta vuosien 2008–12 aikana.⁹⁶ Suomen hiilidioksidipäästöt ylittivät vuonna 1996 vuoden 1990 tason lähes 15 prosentilla.¹⁰⁹ Ilman energiapoliittisia toimenpiteitä päästöjen on arvioitu lisääntyvän vuodesta 1990 kolmanneksella vuoteen 2010 mennessä.¹⁹

Metsäteollisuuden investointeja Suomeen puoltaa kuitenkin suuri ja laadukas pitkäkuituinen havupuuvaranto sekä ennen kaikkea hyvin toimiva puuhuollon infrastruktuuri. Lisäksi Venäjällä, Suomen lähialueilla on suuret vajaakäytetyt puuvarannot. Ne muodostavat mahdollisessa ylikysyntätilanteessa hintapuskurin kotimaiselle raakapuulle. Suomessa on myös runsaasti tarjolla korkeasti koulutettua työvoimaa, joten ammattitaitoisen työvoiman saanti ei ole esteenä investoinneille.

Mekaanisen metsäteollisuuden tuotteiden kysyntäkehityksen FAO arvioi vaatimattomaksi. Kuitenkin Suomessa sahatavaran ja vanerin tuotannon trendikasvu on vuosina 1990–96 ollut noin 10 prosenttia vuodessa. Lastu- ja kuitulevyjen tuotantomäärissä muutokset ovat sen sijaan jääneet vähäisiksi.¹²⁹ Todennäköisesti mekaanisen metsäteollisuuden tuotantomäärät eivät oleellisesti kasva, vaan painopiste siirtyy perustuotteiden jalostusasteen lisäämiseen, jatkojalostukseen. Tässä on ratkaisevaa yritysverkostojen syntyminen.

Onkin vaikea nähdä, että metsäteollisuuden kapasiteetti tulisi ensi vuosikymmenellä oleellisesti Suomessa kasvamaan. Kyse ei ole niinkään puun fyysisestä riittävydestä tai ongelmista sen markkinoille saamisessa, vaan metsäteollisuusyritysten pyrkimyksistä kehittyä erityisesti paperiteollisuudessa maailmanlaajuisiksi, globaaleiksi yhtiöiksi, jotka toimivat lähellä kasvavia markkinoita. Tämä edellyttää investointien painopisteen siirtämistä ulkomaille.

Puun kulutusta vähentäneet myös maailmalla lisääntyvä suuntaus vähentää jätteen määrää. Koska teollisuusmaissa paperin ja kartongin kierrätystä tuskin kyetään taloudellisesti enää oleellisesti lisäämään, vaihtoehtona on materiaalimäärän pienentäminen – pyrkimys niukkaresurssisuuteen.³⁰ Ympäristöystävälliseen kaiken paperin kierrättäminen ei ole järkevää, sillä kierrätyksen ympäristöllinen rajahyöty vähenee lisääntyvien liikenneväylien myötä. Niukkaresurssisuutta puoltavat myös raaka-aine-, kuljetus- ja postituskustannusten aleneminen. Esimerkkinä tällaisesta tuotekehittelystä on Metsä-Serlan Kirkiniemen haapahiokkeeseen pohjautuva kevyt, mutta silti läpinäkymätön ja hyvät painatusominaisuudet omaava painopaperi.

Teollisuuden puun käyttö on kuitenkin Suomessa lisääntymässä ilman mittavia uusinvestointejakin. Metsäteollisuus ry:n laskelmien mukaan jo olemassa olevan metsäteollisuuden korjaus- ja uusinvestoinnit tulevat lisäämään raakapuun tarvetta vajaan prosentin vuodessa. Puun lisätarve on noin 7 miljoonaa kuutiometriä vuoden 1996 raakapuun käyttöön nähden jo ensi vuosituhanen alussa.²⁴⁶ Teollisuuden arvio puun käytön lisäyksestä asettuu suuruusluokaltaan FAO:n (0,5 %/v) ja ETTS V:n arvioiden (1,1 %/v) väliin (luku 4.1).

Energian tuotannossa puun lisäkäyttömahdollisuuksia

Kansainväliset sopimukset⁹⁶ sekä Euroopan unionin ja Suomen energiapolitiikan linjaukset^{20, 215} edellyttävät bioenergian käytön lisäämistä energiahuollossa. Suomessa onkin jo tapahtunut merkittävä asennemuutos niin poliittisesti kuin käytännössä. Tämä näkyy paitsi tutkimus- ja kehityspanostuksessa myös käytännön sovellutusten lisääntymisessä. Kasvavan energiantarpeen tyydyttäminen lisää osaltaan uusien energialähteiden hyödyntä-

mistä. Lisäperusteita tuovat paikalliset työllisyysnäkökohdat ja metsänhoidon tarpeet.

Teknisesti korjuukelpoisen metsäenergiareservimme arvioidaan olevan 10–15 miljoonaa kuutiometriä. Energiasisällöltään tämä vastaa 22–32 TWh vuodessa (luku 4.5.1). Mittakaavasta kertoo jotain se, että vuonna 1996 Suomen energian kokonaiskulutuksesta katettiin esimerkiksi vesivoimalla 11, turpeella 23 ja hiilellä 49 TWh.¹⁸ Taloudellisesti korjuukelpoinen metsäenergiareservi jää kuitenkin edellä esitettyä pienemmäksi. 1990-luvun puolivälin tekniikalla ja kustannustasolla sen on arvioitu olevan noin 6–7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.^{111, 256}

Puuenergian käytön lisäämisessä keskeinen ongelma liittyykin puupolttoaineiden kilpailukykyyn.⁴ Koska poltto- ja laitostekniikka on pääsääntöisesti yhteistä kaikille polttoaineille, puun kilpailukykyä ei merkittävästi voida parantaa laitostekniikkaa kehittämällä lukuunottamatta alue- ja kiinteistölämpölaitoksia. Oleellisesti puun kilpailukykyä voidaan nostaa vain tuotantoteknologiaa ja logistiikkaa kehittämällä: puupolttoaine tulee saada laitokselle nykyistä pienemmillä kustannuksilla.

Hakkuutähdehakkeen kustannus on jo lähestymässä kilpailukykyistä tavoitetasoa, ja ensiharvennuksissa massa- ja polttopuun integroitu korjuu näyttää lupaavalta (luvut 4.4 ja 4.5.1). Määrätietoisella tutkimus- ja kehitystoiminnalla sekä nykyistä nopeammin käytännön mittakaavaan ulottuvilla sovelluksilla puupolttoaineen tuotantokustannuksia kyetään alentamaan. Esimerkiksi Metsäliitto ja Biowatti aloittivat vuoden 1998 alussa yhteistyön ensiharvennuksiin soveltuvan kuituja energiapuun korjuuketjun kehittämiseksi.

Puun energiakäytön lisääntymisen edellytyksenä ovat paitsi riittävä tutkimusrahoitus, myös investointituet teknologian kaupallistamiseksi sekä ennen kaikkea johdonmukainen, pitkäjänteinen energiapolitiikka. Kun

bioenergian käyttö tulee joka tapauksessa maailmanlaajuisesti lisääntymään, kotimaassa kehitetylle laitos- ja tuotantotekniikalle sekä osaamiselle avautuvat mittavat vientimahdollisuudet.

Teknistä kehitystäkin oleellisempi tekijä on määrältään riittävän laajamittainen energiapuun käyttö. Vasta se mahdollistaa korjuu- ja kuljetuskaluston tehokkaan käytön ja kustannustason oleellisen alentumisen. Toisaalta kysynnän lisääntyessä energiapuun kantohinta voi nousta, mikä heikentää puuenergian kilpailukykyä. Odotettavissa oleva energian hinnannousu taas tukee puun mahdollisuuksia. Lisäksi valtiolta voi verotuksella vaikuttaa eri energiamuotojen keskinäiseen kilpailukykyyn.

Suomessa turve on merkittävä energian lähde. Kioton ilmastokokouksen jälkeen on kuitenkin epäselvää, missä laajuudessa turvevaroja kannattaa vielä hyödyntää energiaksi, koska ne muodostavat Suomessa ylivoimaisesti tärkeimmän hiilivarannon. Lisäksi Euroopan unioni ei luokittele turvetta bioenergian lähteeksi.²⁰

Puun energiakäyttö on aina tiettyssä määrin sidoksissa metsäteollisuuden puun käytön kehitykseen. Se on laajamittaisesti kannattavaa ja järkevää vain osana teollisuuspuun korjuuta. Yksityis- ja kansantalouden kannalta puu on järkevää ohjata siihen käyttöön, jossa siitä saadaan paras lisäarvo.

7.2 Puuntuotantomahdollisuudet

Suurin kestävä hakkuumäärä

Suomen metsien suurin kestävä ainespuun hakkuumäärä on vuosina 1996–2005 noin 67 miljoonaa kuutiometriä vuodessa puuntuotantoon käytettävällä maalla. Tätä seuraa-villa kymmenvuotisjaksoilla (2006–25) suurin kestävä hakkuumäärä nousee 70 miljoonaa kuutiometriin (luku 3.2).

Harvennusten merkitys tulee lisääntymään, sillä niiden osuus hakkuukertymästä nousee kolmanneksesta 40 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Varsinkin nuorten männiköiden osuus sekä puuvarannossa että harvennushakkuukertymässä on lisääntymässä. Kuusen ja männyn hakkuumahdollisuudet pysyvät kuitenkin lähes yhtä suurina aina 2030-luvulle, jolloin viljelymänniköt alkavat tulla hakkuuvuoroon ja varttuneiden kuusi-köiden määrä vähenee.

Tulevista hakkuumahdollisuuksista huomattava osa on turvemailloilla. Parinkymmenen vuoden kuluttua suopuustojen osuus hakkuumahdollisuuksista on jo kolmannes, noin 22 miljoonaa kuutiometriä. Tämä nostaa esiin kaksi kysymystä: Missä määrin ja millaisin metsänhoidollisin ponnistuksin turvemailta saadaan tukkipuuta? Millä menetelmillä ja kustannuksilla puustot ovat korjattavissa?

Viljelymänniköiden ensiharvennukset ovat toinen suuri kysymys. Mistä kasvavalle ensiharvennusmännylle löytyy lisäkättöä? Laadultaan sen kuituaines on erilaista kuin varttuneemman puun, joten se tulisi käsitellä massapuuna erillään muusta raaka-aineesta. Ensiharvennusmassan mahdollisten erityisominaisuuksien hyödyntäminen vaatisi lisätutkimusta. Osa ensiharvennusmännystä on korjattavissa energiakäyttöön mutta kannattavaa se on vain massapuunkorjuun yhteydessä.

Tarvitaanko puuntuotantoon lisäpanostusta?

Hakkuumahdollisuuksien kehittyminen edellä kuvatulla tavalla edellyttäisi, että metsiä uudistetaan ja harvennetaan laskelmissa oletetun mukaisesti, että metsänuudistaminen tapahtuu päätehakkuun jälkeen viivästyksellä ja että taimikonhoito sekä ensiharvennukset tehdään suosituksia noudattaen. Hakkuut ovat kuitenkin viime vuosina jääneet suurinta kestävästä hakkuumäärästä vähäisemmiksi. Lisäksi metsien uudistamisessa, taimikonhoidossa ja ensiharvennuksissa on havaittu lisääntyviä puutteita. Nämä heijastuvat viiveellä metsien hakkuumahdollisuuksiin ja niiden laatuun.

Puutteet metsien hoidossa edellyttävät lisäpanostusta. Kun metsänomistajien metsänhoidollisen aktiivisuuden on havaittu liittyvän myönteisiin pitkän ajan kantohintaodotuksiin,¹⁵⁰ niin metsäteollisuustuotteiden suotuisien kysyntänäkymien perusteella voisi odottaa investointien metsänhoitoon lisääntyvän. Toisaalta luonnonmukaisuuteen ja kustannuksiin vedoten metsänomistajat näyttävät suosivan luontaista uudistamista sellaisillakin kohteilla, joissa sitä uudistus suunnitelman mukaan ei tulisi käyttää.¹⁹⁸ Tämä viittaisi lisäneuvonnan tarpeeseen.

Tällainen kampanja onkin alkanut, kun maa- ja metsätalousministeriö käynnisti syksyllä 1997 vuoteen 2002 ulottuvan Nuoren metsän hoito -kampanjan. Keskeisenä tavoitteena on metsien puuntuotannollisen tilan parantaminen ja työvästien purkaminen. Kampanja painottuu viestintään, neuvontaan ja koulutustilaisuuksiin, ja valtion tukea on luvassa työkustannuksiin noin 120 miljoonaa markkaa vuosittain.

Puuntuotannon panostamista tukevat myös Kioton ilmastokokouksessa sovitut tavoitteet hiilidioksidipäästöjen rajoittamisesta ja niin sanottujen hiilinielujen käytöstä. Metsät, niiden maaperä ja puusto, muodostavat

merkittävän hiilivarannon. Metsien hiilimäärää pystytään kestävästi lisäämään ylläpitämällä ja parantamalla metsien puuntuotantokykyä. Tämä tarkoittaa ennen kaikkea riittäviä hakkuita metsien ikääntymisen välttämiseksi sekä nopeaa ja tuloksellista uudistamista päätehakkuun jälkeen. Muita keinoja ovat metsien lannoittaminen, peltojen metsittäminen ja ojitettujen, puuntuotantoon huonosti sopivien soiden ennallistaminen.¹¹⁷

Riittääkö puu?

Metsäteollisuuden vuotuinen raakapuun käyttö oli vuosina 1990–96 keskimäärin 53 miljoonaa kuutiometriä, josta kotimaista puuta 46 miljoonaa kuutiometriä. Ennakkotietojen mukaan vuosi 1997 rikkoo tähänastiset ennätykset: raakapuun kokonaiskäyttö nousee 63 miljoonaa kuutiometriin. Tästä kotimaista raakapuuta on 54 miljoonaa kuutiometriä.¹⁸⁰ Kuten edellä todettiin, teollisuuden kapasiteetti on vielä lähiaikana lisääntymässä.

Kun vienti ja ei-teollisen ainespuun (lähinnä polttopuuta) käyttö otetaan huomioon, käytettiin Suomessa 1990–96 kaikkiaan keskimäärin 55 miljoonaa kuutiometriä ainespuuta olettaen, että ei-teollisesta puusta noin 30 prosenttia täyttää ainespuun vaatimukset. Vastaavasti vuonna 1997 raakapuun kokonaiskäyttö ja vienti nousivat runsaaseen 65 miljoonaa kuutiometriin. Tämä on jo varsin lähellä edellä esitettyä suurinta kestävästä ainespuun hakkuumäärää. Onko metsäteollisuutemme mitoitettu liian suureksi metsiemme puuvaroihin nähden ja onko puun tuonti näin käymässä entistä välttämättömämmäksi?

On huomattava, että suurin kestävä hakkuumäärä on laskennallinen suure. Se ei ole samalla tavoin mitattavissa kuin esimerkiksi puuston kasvu. Suurimman kestävästä hakkuumäärän taso riippuu metsien puuston

määrän ja rakenteen sekä puuntuotantokyvyn ohella metsänhoidon panostuksesta ja laskelmassa käytetyistä taloudellisista kriteereistä (luku 3.2). Taloudellisilla kriteereillä otetaan kantaa eri puutavaralajien ja hakkuutapojen hintasuhteisiin ja eri ajankohtiin sijoittuvien panosten ja tuotosten vaihtosuhteisiin. Laskelma perustuu siis kuutiomäärien ohella rahamääriin ja rahan hintaan, korkoon.

Esimerkiksi tukki- ja kuitupuun hintaeron suurentaminen nostaa optimaalista päätehakkuuikää, vastaavasti suurempi nettotulojen korkovaatimus alentaa. Näiden yhteisvaikutuksena, muutosten suuruudesta riippuen, voidaan päätyä tässä esitettyä suurempaan tai pienempään suurimman kestävän hakkuumäärän arvoon. Laskelma voitaisiin tehdä käyttäen pelkästään puustotietoja (kuutiomääriä), pyrkien esimerkiksi suurimpiin tasaisiin hakkuumääriin, mutta taloudellisen toiminnan ohjenuoraksi tällaisesta laskelmas- ta ei ole.^{102, 103}

Vaikka suurin kestävä hakkuumäärä ei olekaan yksiselitteinen, se on silti puuston nykykasvua parempi mittari metsien hakkuumahdollisuuksille. Nykykasvu kestävän metsätalouden hakkuiden ohjenuorana ei ole lainkaan järkevä, kuten Juha Lappi¹⁰² on osoittanut. Metsien puskurointikyky ja kehitysdynamiikka mahdollistavat hyvin joustavan hakkuupolitiikan.^{102, 103} Kasvun tai kestävän hakkuutaso- n tilapäisesti ylittävät hakkuut eivät ole tulevien hakkuiden kannalta kohtalokkaita. Sen sijaan vaatimus jatkuvasti kasvua pienemmistä hakkuista johtaa väistämättä puuston ikääntymiseen, kasvun pienentymiseen ja edelleen hakkuiden pienentymiseen.

Tehtaiden kapasiteettien, niiden käyttöasteiden ja puuntuotannon yhteensovittamisessa metsät ovat tehtaita joustavampia.¹⁰³ Perusteet tuontipuulle löytyvätkin lehtikuitua lukuunottamatta muusta kuin metsiemme

puuvarojen riittävydestä. Tätä tarkastellaan lyhyesti luvussa 7.3.

Etelän viljelymetsien uhka

Puuntuotannossa maailmalla vallitseva suuntaus on siirtyminen luonnonmetsistä intensiivisiin viljelymetsiin.^{6, 206} Lisäksi puuntuotanto on kasvavassa määrin siirtymässä pohjoisesta etelään.¹¹⁴ Etelän viljelymetsät perustuvat useimmiten eksoottisiin, vierasperäisiin puulajeihin. Puuntuotanto voi näillä puuviljelmillä olla parhaimmillaan hyvinkin intensiivistä ja niissä voidaan hyödyntää tehokkaasti bio- ja geenitekniikan mahdollisuuksia. Yhdysvalloissa puhutaan jopa kuitufarmeista.²⁰⁶ Suomessa lähinnä haapaviljelmät olisivat näihin verrattavissa.

Eteläisten viljelmien etuna ovat suhteellisen edulliset perustamis- ja hoitokustannukset sekä ennen kaikkea nopeasta kasvusta joh- tuva lyhyt kiertoaika ja suuri puuntuotos. Toisaalta pohjoisessa metsien käyttöä rajoittavat monet institutionaaliset säädökset ja lisääntyvät suojeluvaatimukset. Mikä on Suomen kilpailuetu puuntuotannossa?

FAO:n arvion mukaan kehitysmaiden viljelymetsien ala on tällä hetkellä noin 80 miljoonaa hehtaaria, ja useat maat ovat asettaneet tavoitteekseen kaksinkertaistaa niiden alan vuoteen 2010 mennessä. Viljelymetsistä 82 prosenttia on Aasian-Oseanian alueella.²⁸ Vaikka kaikkia näistä viljelymetsistä ei ole tarkoitettu teollisuuspuun tuottamiseen, niiden merkitys massa- ja paperi- sekä mekaaniselle metsäteollisuudelle on huomattava.

Varsinkin nopeakasvuisesta lehtipuusta (eukalyptus ja akaasia) saatava lyhytkuitusellu on osoittautunut tuotantokustannuksiltaan kilpailukykyiseksi Pohjoismaissa tuotettavaan koivu- ja mäntyselluun nähden. Istutusmetsien etuna on myös massan tasalaatuisuus.¹³⁶ Kuusimassaa vastaavaa raaka-ainetta



Puuntuotannossa yleistyvät maailmalla nopeakasvuiset, useimmiten vierasperäisiin puulajeihin perustuvat puuviljelmät, joissa kyetään hyödyntämään bio- ja geenitekniikan mahdollisuuksia. Suomessa tällaisia muistuttavat lähinnä haapa-viljelmät.

eteläisillä viljelmillä ei kuitenkaan kyetä tuottamaan, mikä tuo meille kilpailuedun.

Pohjolaan verrattuna myös tukkipuun tuotos on etelän viljelmillä moninkertainen. Tukin laatu on heikompi, mutta jalostuksella ja pystykarsinnalla sitä on kyetty parantamaan.³² Suomalaisen mäntytukin laatua heikentää vastaisuudessa se, että yhä suurempi osa siitä hakataan viljelymetsistä luontaisesti syntyneiden metsien sijaan. Pitkällä aikavälillä yksi mekaanisen metsäteollisuuden kilpailukyvyyn edellytyksistä onkin nykyistä suurempi panostus metsien hoitoon ja laatuksivatukseen.

7.3 Puun tarjonta

Toimivat raakapuumarkkinat

Raakapuumarkkinoiden rakenne, erityisesti kuitupuulla, on Suomessa epäsymmetrinen: vähän suuria ostajia, paljon pieniä myyjiä. Ostajien lukumäärä on lisäksi viime aikoina entisestään vähentynyt. Käytännössä kuitupuulla on enää kolme ostajaa.

Tutkimusten mukaan teollisuus ei ole kuitenkaan kyennyt käyttämään markkinavoimaansa ja yksipuolisesti määräämään kuitupuun hintoja, vaan ainakin markkinoiden kokonaistasolla hinnan voidaan katsoa muodostuneen kohtalaisen kilpailevilla markkinoilla.¹⁹¹ Alueellista kantohintojen muodostusta koskevat tulokset taas viittaavat siihen, että raakapuumarkkinat ovat pikemminkin kysyntä- kuin tarjontavetoiset, sillä eniten puuta käytävillä (ja tuovilla) alueilla muodostuvat hinnat näyttävät viitoittavan hintatasoa myös muilla alueilla.²³⁵

Suomessa on siis pääosin hyvin toimivat, kilpailulliset raakapuumarkkinat, vaikka raakapuumarkkinoita on säädelty ostajien ja myyjien keskinäisellä hintayhteistyöllä ja ostajapuoli on ollut keskittynyttä. Markkinoi-

den kilpailevuutta on pyritty lisäämään 1990-luvulla rajoittamalla ostajien ja myyjien välistä hintayhteistyötä ja kieltämällä ostajien keskinäinen hintayhteistyö.

Mistä sitten johtuu, ettei metsäteollisuus ole keskittyneisyydestään huolimatta kyennyt yksipuolisesti asettamaan hintatasoa? Metsänomistajat eivät ole riippuvaisia yksinomaan kantorahatuloista, joten vaikka markkinoilla olisi vain yksi ostaja heidän ei tarvitse myydä hinnalla millä hyvänsä. Jos metsänomistaja olettaa kantohintojen nousevan tulevaisuudessa, hän pystyy lykkäämään myyntejä kunnes hinnat ovat riittävästi kohonneet. Metsäteollisuuden taas pääomaintensiivisenä toimialana ei kannata alentaa kapasiteetin käyntiastetta raaka-ainepulan vuoksi vaan nostaa kantohinnat riittävän korkealle.²³³

Toimivilla markkinoilla hintamekanismi tasapainottaa pitkällä aikavälillä kysynnän ja tarjonnan. Avainkysymykseksi muodostuu se, millä hinnalla tasapaino saavutetaan. FAO pitää todennäköisenä, että raakapuun reaalin maailmanmarkkinahinta tulee lievästi kohoamaan lähivuosina.²⁷ Mikäli kysynnän lisäys tapahtuu vähittäin, paine hintojen nousuun ei muodostu suureksi. Pelko hintojen noususta jarruttanee osaltaan metsäteollisuuden laajennusinvestointeja.

Kotimaisen puun tarjonnan mahdollista niukkuutta teollisuus kompensoi puun tuonnilla. Jaksolla 1970–96 tuonnin trendikasvu on ollut 3,5 prosenttia vuodessa ja 1990-luvulla tuonti on ollut keskimäärin 7,5 miljoonaa kuutiometriä. Suurelta osin tämä on ollut Venäjältä tuotua koivukuitua, josta kotimaassa on ollut niukkuutta.

Puun tuonnilla teollisuus pyrkii myös hilitsemään kotimaisen puun hinnan kohoamista noususuhdanteessa. Tuontipuun toimitussopimukset sekä hankintakanavien ja logistiikan ylläpito edellyttävät tuontia myös matalasuhdanteessa, vaikka kotimaista puuta olisikin tarjolla kilpailukykyiseen hintaan.

Ympäristöjärjestöt ovat kyseenalaistaneet puun tuonnin Venäjän vanhoista metsistä, ja metsäteollisuus onkin rajannut yhteistyössä ympäristötahojen kanssa useita tällaisia alueita (moratorioita) hankinnan ulkopuolelle. Myös Suomen ja Venäjän viranomaiset ovat tehneet yhteistyötä suojelukysymyksissä, ja suomalaiset ovat konsultoineet metsäsertifiointin kehittämisessä.

Kun suojelukysymykset Venäjällä selkiytyvät ja kun Venäjästä tulee Maailman kauppajärjestön WTO:n jäsen, mikä tuo luottamusta kaupan pelisääntöihin, Suomen lähialueiden mittavat lehti- ja havukuituvarannot mahdollistavat tarvittaessa tuonnin lisäämisen moninkertaiseksi.

Yksityismetsänomistajat avainasemassa

Suomessa metsäteollisuus on kansainvälisesti katsoen poikkeuksellisen riippuvainen yksityismetsänomistajien puuntarjonnasta. Näin metsänomistajien hakkuukäyttämisen tunteminen ja sen ennustaminen on olennaisen tärkeää. Viimeaikaiset muutokset metsänomistajien toimintaympäristössä lisäävät epä tietoisuutta metsänomistajien käyttäytymisestä. Lisäksi Suomessa, kuten teollisuusmaissa yleisestikin, vallitsevana suuntauksena on vähentää metsien käsittelyn sääntelyä ja puun kasvatuksen julkista tukea, kun samanaikaisesti metsän markkinattomien arvojen merkitys lisääntyy.

Metsänomistajien puuntarjonta riippuu puuston määrän ja rakenteen ohella monista taloudellisista ja metsänomistajakohtaisista tekijöistä, kuten kantohintojen lyhytaikaisesta vaihtelusta, metsänomistajan suhtautumista epävarmuuteen (esim. korko- ja kantohintakehitys, puun kasvu), metsän markkinattomien arvojen merkityksestä ja perinnönjättömotiiveista (luku 5.2.1,^{221, 222}). Nämä tekevät metsänomistajan käyttäytymisen ennustamisesta erittäin vaikean ja monitahoisen ongelman.

Viimeisimpien, pääosin 1980-luvun lopun aineistoihin perustuvien tutkimusten perusteella puuntarjontatekijöissä ei vaikuta olevan tapahtumassa Suomessa mitään dramaattisia muutoksia. Pitkällä aikavälillä puuvarannon kasvun lisäys riittää kompensoimaan tarjontaa mahdollisesti heikentävien metsänomistajakunnan sisäisten rakennetekijöiden muutosten vaikutukset.

Institutionaaliset muutokset ja puuntarjonta

Metsänomistajien toimintaympäristössä viime aikoina tapahtuneet lukuisat muutokset voivat muuttaa puun myyntikäyttäytymisessä aiemmin todettuja riippuvuuksia. Luvussa 5.3.2 todettiin, että metsäverojärjestelmän siirtymäkausi (1993–2005) on muuttanut pinta-alaveroon jääneiden metsänomistajien hakkuukäyttäytymistä – he myyvät puuta huomattavasti aikaisempaa enemmän. Sen sijaan puun myyntituloverotukseen siirtyneiden myynneissä ei ole tapahtunut muutoksia. Siirtymäkauden päättyessä vuonna 2006 kannustevaikutus häviää, joten käyttäytymismuutos jää tilapäiseksi. Puuntarjonta saattaa kuitenkin väliaikaisesti supistua.

Kansainvälinen rahoitusmarkkinoiden ja pääomanliikkeiden vapautuminen sekä Euroopan unionin talous- ja rahaliittoon liittyminen (1.1.1999) merkitsevät Suomelle kansallisen valuutta- ja rahapolitiikan päättymistä. Raakapuumarkkinoilla valuuttapuskurin poistuminen merkinnee tähänastista nopeampia, ehkä myös voimakkaampia muutoksia kantohinnoissa.

Epävarmuutta hintakehitykseen lisää myös valtakunnallisen hintasopimusjärjestelmän purkaantuminen. Lisääntyvän hintaepävarmuuden myötä kantohintaodotusten merkitys metsänomistajien puuntarjonnassa saattaa kasvaa. Puun hintakehityksen seuraaminen tulee metsänomistajille entistä tärkeämmäksi,

ja puuntarjonta saattaa keskittyä yhä enemmän noususuhdanteisiin.

Puun myyntien epäsäännöllisyyden lisääntymistä edesauttavat monet tekijät. Yhä harvemmat metsänomistajat ovat riippuvaisia säännöllisistä metsätuloista. Useimmille metsätulot ovat sivutuloja. Vain pieni osa metsäloistä on riittävän suuria tarjotakseen metsätä elämisen mahdollisuudet. Lisäksi metsäteollisuus suhtautuu osin nihkeästi hankintapuun vastaanottamiseen, vaikka puunkorjuuja työtulot olisivat omiaan kannustamaan puukaupan säännöllisyyteen.²⁴⁴

Pääomamarkkinoiden vapautuminen ja alhaisena pysyvä inflaatio (positiiviset reaalikorot) suovat metsänomistajille aiempaa paremmat mahdollisuudet arvioida metsän tuottoa suhteessa lainarahaan ja toisaalta muiden sijoituskohteiden tuottoon. Hakkuutuloille löytyy suuremman positiivisen reaalikoron tuottavia sijoituskohteita kuin minkä hakkuukypsän puuston edelleen kasvattaminen antaa. Näin pääomamarkkinat ja sijoitusvaihtoehdot sallivat metsänomistajan joustaa tasaisen hakkuutulojen vaatimuksesta ja ajoittaa hakkuut korkeiden kantohintojen jaksoihin.

Toisaalta metsäkiinnityslain, jonka perusteella pantatun metsän hakkuuta valvottiin, kumoutuminen vuoden 1997 alusta lukien on heikentänyt mahdollisuuksia käyttää metsää lainan vakuutena. Metsäkeskuksista ja metsätalouden kehittämiskeskuksesta annettuun asetukseen suunnitellaan kuitenkin muutosta, jolla metsäkeskukset velvoitetaan pitämään niin sanottua panttirekisteriä.⁸⁷ Muutosehdotuksen mukaan velkoja voi kiinteistön omistajan suostumuksella ilmoittaa pantattua kiinteistöä koskevat tiedot metsäkeskukselle, joka puolestaan ilmoittaa pantinvelkojalle kiinteistöä koskevista metsänkäyttöilmoituksista. Metsäkeskus ei kuitenkaan voi estää hakkuuta.

Kaksikymmentä vuotta voimassa olleen maanhankintaoikeuslain kumoaminen vuo-

den 1998 alussa avasi metsätilakiinteistöjen markkinat välittäjille ja sijoittajille. Tämä on omiaan korostamaan metsän merkitystä varallisuus- ja sijoituskohteena, jolta edellytetään tiettyä vähimmäistuottovaatimusta. Myös metsärahasot saattavat yleistyessään lisätä sijoittajien kiinnostusta metsään.¹²³ Pitkällä aikavälillä metsätilamarkkinoiden avautumisella on todennäköisesti positiivinen vaikutus puuntarjontaan lisääntyvän metsien hoidon kautta, sillä hyvin hoidettujen metsien markkina- ja vakuusarvo on suurempi kuin hoitamattomien metsien.

Viimeaikainen kehitys puumarkkinoilla viittaa siihen, että kantohinnat tulevat eriytymään alueellisesti (luku 5.2.2). Vanhassa hintasopimusjärjestelmässä oli sisäänrakennettuna aluepoliittinen elementti, joka tasasi alueittaisia hintaeroja. Uudessa yrityskohtaisessa neuvottelujärjestelmässä tällaista ei ole. Yhteisen hintanäkemyksen – kuten toteutuneet hinnatkin – ratkaisevat alueittaiset puun kysyntä- ja tarjontanäkymät. Hintojen erilaistuminen voi johtaa paitsi vähäisempään metsänhoidon panostukseen hintakehitykseltään heikommilla alueilla, myös ”nollarajoihin” esimerkiksi Pohjois-Suomen syrjäisimmillä alueilla.

Metsien aineettomat arvot ja puuntarjonta

Varallisuuden lisääntyessä yhteiskunnassa yleensä korostuvat metsiin liittyvät ei-puuntuotannolliset ja aineettomat arvot. Tämä vaikuttaa kahta kautta puuntarjontaan. Ensinnäkin se vähentää välittömästi metsätalouden käytössä olevia puuvaroja metsien suojelun lisääntymisen kautta ja talousmetsien monimuotoisuutta edellyttävien käsittelymenetelmien johdosta. Toiseksi arvojen ja tavoitteiden muutos voi heijastua metsänomistajien hakkuu- ja metsänhoitokäyttäytymiseen.

Uusien, 1990-luvulla perustettavaksi esitettyjen suojelumetsien puuntuotannollista

merkitystä on pohdittu Metsänsuojelun ja työllisyyden rahoitustoimikunnassa.¹²² Toimikunta arvioi suojelualuevaatimusten vähentävän vuotuisia hakkuumahdollisuuksia noin 0,6 miljoonaa kuutiometriä. Natura 2000 -ohjelmaan uusina kohteina esitettyjen täysin suojeltavien metsien (yksityismailla n. 17 300 ha ja valtion mailla n. 9 500 ha) puustoa ei tunneta, mutta olettaen tasainen ikäluokkajakauma, vuotuisten menetysten on arvioitu olevan noin 63 000 kuutiometriä.⁴⁹ Suojelukohteiden puustot painottuvat todennäköisesti päätehakkuikäisiin metsiköihin, joten menetykset lienevät jonkin verran suuremmat.

Arviot uusittujen metsälain ja metsänhoitosuosituksen monimuotoisuusnäkökohtien hakkuumahdollisuuksia vähentävistä vaikutuksista vaihtelevat 8 ja 18 prosentin välillä.^{67, 142} Tällaiset arviot perustuvat kuitenkin kaavamaisiin puuntuotantolaskelmiin, joissa suojeltavien luontokohteiden ja niiden käsittelyn pienipiirteisyyttä ei kyetä vielä riittävästi ottamaan huomioon. Aineistoissa ei ole myöskään monimuotoisuutta kuvaavia tietoja. Lisäksi metsänomistajien käytännössä tekemät ratkaisut voivat poiketa paljonkin laskelmissa oletetuista.

Tästä antavat viitteitä Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion luontolaatuselvitykset,^{3, 135} joiden mukaan hakkuissa säästöpuina ja arvokkailla luontokohteilla jätetyn puuston määrä on vuosina 1996–97 ollut hieman vajaa 7 kuutiometriä hehtaarilla. Tämä on noin 4 prosenttia hakatun kohteen puuston kokonaismäärästä. Pitkällä aikavälillä säästöpuiden puuntuotannollinen merkitys on tätä suurempi, koska niiden varaama kasvutila on vajaakäytössä.

Metsänomistajat pyrkivät hakemaan kantorahatulojen ja metsän muiden hyötyjen välillä tarkoituksiperiään parhaiten tyydyttävän tasapainon. Ei-puuntuotannollisten arvojen korostuminen metsänomistajien päätöksen-

teossa johtaa pitempiin kiertoaikoihin, mikäli puuntuotannon ulkopuoliset hyödyt lisääntyvät puuston ikääntyessä. Tämä supistaa lyhyellä aikavälillä puuntarjontaa (luku 5.2.1). Pitkällä aikavälillä puuntarjonta saattaa kuitenkin lisääntyä puuvarannon kasvaessa, jolloin myös kantohinnat laskevat.

Suhdannevaihteluiden hallinta

Metsänomistajien odottaessa kantohintojen nousua puukauppa käy huonosti. Kantohintaodotuksen vaikutuksen vaimentamiseksi on eräänä keinona esitetty vaihtovelkakirjalainaa puukaupan rahoitusmuodoksi.^{225, 226} Metsänomistajalle tarjottaisiin puunmyyntitulo tai osa siitä metsäyhtiön vaihtovelkakirjalainana, jolle maksetaan laina-ajalta korkoa. Puun hintariskin pienentämiseksi vaihtovelkakirjaan liittymisen mahdollisuus vaihtaa velkapääoma metsäyhtiön osakkeisiin. Vaihtosuhde määriteltäisiin esimerkiksi puukaupan yhteydessä.

Metsäliitto toimi päänavaajana laskiessaan keväällä 1998 liikkeelle kymmenvuotisen debentuurilainan, jossa kiinteän kuponkikoron lisäksi osa tuottoa on sidottu Metsä-Serlan osakkeiden osinko- ja kurssikehitykseen. Velkakirjoihin ei kuitenkaan liity optio- tai vaihto-oikeutta yhtiön osakkeisiin. Metsäliiton tavoitteena on käyttää lainaa myös puukaupan maksuvälineenä.¹²¹

Myös valtiovallan toimia on peräänkuulutettu teollisuuden puuhuollon varmistamiseksi.^{68, 99} Keinona on ehdotettu muun muassa hakkuukypsien puustojen lisäverottamista. Tällainen ”hakkuuvelvoite” olisi Suomessa uutta sodan jälkeisiä poikkeusaikoja lukuunottamatta. Ruotsissa puun tarjonnan lisäämiseksi säädettiin 1980-luvulla metsänomistajille harvennusvelvoite ja päätehakkuupakko, ja heidän oli hankittava metsäsuunnitelma. Näillä keinoin puukaupat eivät kuitenkaan vilkastuneet, ja järjestelmä osoittautui muu-

toinkin hallinnollisesti raskaaksi.²⁵⁷ Vuoden 1993 metsäpoliittisessa uudistuksessa velvoitteet poistettiin.

Puun tuonnin ohella metsäyhtiöt pyrkivät hallitsemaan suhdannevaihtelun hintavaikutusta myös pystyvarastoilla ja pitämällä puunhankinnan laajalti omissa käsissä. Hintana on varastoihin ja puunhankintaorganisaatioon sitoutuneen pääoman kustannukset. Onkin arvioitu, että suuret metsäyhtiöt keskittyessään ydintoimintoihin tulevat luopumaan omasta puunhankinnasta.⁴⁶ Muissa Pohjoismaissa, useissa Keski-Euroopan maissa ja Pohjois-Amerikassa puun hankkivat metsästä tehtaille valtaosin korjuu- ja kuljetusyrittäjät tai metsänomistajayhdistykset, eikä suinkaan yhtiön oma puunhankintaorganisaatio.^{14, 140, 244}

Suomessa metsänhoitoyhdistyksillä on puukaupassa merkittävä rooli. Yhtiöiden suhtautuminen metsänhoitoyhdistysten valtakirjakauppoihin sekä hankinta- ja korjuupalveluun vaihtelee eri osissa maata. Vuonna 1994 valtakirjakauppapuun osuus vaihteli 10–60 sekä hankinta- ja korjuupalvelupuun 4–32 prosenttiin yksityismetsien markkinahakkuista viiden metsänhoitoyhdistyksen liiton alueella.¹³² Metsänhoitoyhdistysten puunhankinnan tulevaisuuden kannalta on ratkaisevaa uuden metsänhoitoyhdistyslain muotoilu. Kuinka metsänhoitomaksu ja kilpailusäännöstö sovitetaan yhteen? Samalla ratkeaa paljolti myös itsenäisten metsäpalveluyrittäjien tulevaisuus.

”Puupörssi” saattaa tarjota erään kehittämiskelpoisen välineen puukauppaan. Pörssi perinteisessä mielessä on raakapuukauppaan vaikeasti sovellettavissa. Puu on sellaiseen liian heterogeeninen tuote. Sen sijaan sähköinen ilmoitustaulu -tyyppinen puupörssi tietoverkossa on realistinen. Käytännön mittakaavaisia demonstraatioita on jo olemassa: Metsäntutkimuslaitoksessa on kehitetty ensimmäinen sovellutus (luku 5.2.3), ja Metsä-

teollisuus ry ja MTK testaavat yhteistä internetversiotaan Satakunnassa. Tekniikka ei aseta esteitä, mutta asenteet ja totunnaiset toimintatavat muuttuvat hitaasti.

7.4 Politiikkasuosituksia

Tutkimuksen rooli korostuu

Muutos erillisistä kansallistalouksista yleismaailmalliseen, vahvan keskinäisen riippuvuuden omaavaan maailmantalouteen merkitsee itsellisen kansallisen toimintapolitiikan mahdollisuuksien kaventumista. Poliitiikan sisältövaatimuksista kasvava osa tulee kansallisvaltion ulkopuolelta. Vientiteollisuus on kokenut nämä vaatimukset ensimmäisenä. Myös Suomen metsäpolitiikan muutoksessa tämä kehitys näkyy selvästi (luku 2.4.2).

Monet metsäsektoria koskettavat muutokset välittyvät vientimarkkinoilta: kuluttajien vaatimukset, kilpailun lisääminen, erilaiset tuotestandardit, teknologian kehitys. Tämä nivoo Suomen metsien puuntuotannon ja puuvarojen käytön osaksi maailmanlaajuisista kehitystä. Niitä ei voi tarkastella pelkästään kotimaisista lähtökohdista. Tämän itsestään selvän asian ilmaisi vuonna 1931 kaksi aikansa metsäasiantuntijaa seuraavasti: ”Vasta silloin, kun tunnetaan ulkomaiden metsäolot ja metsäntuotteiden merkitys kansainvälisillä markkinoilla, voidaan myös objektiivisesti arvioida oman maan metsätalouden merkitys ja kehittämismahdollisuudet”.⁵⁹

Yllämainittu ajatus on tänä päivänä vielä oikeutetumpi kuin aikanaan. Tekninen kehitys, globalistuminen ja tietotuotannon moninkertaistuminen on tehnyt maapallon pienemmäksi. Systemaattinen tiedon keruu ja seuranta maailmanlaajuisesti on näennäisen vaivatonta tietoverkkojen kautta. Tiedon luotettavuuden varmistaminen ei sitä enää ole.

Tutkijoiden ja tutkimuksen merkitys tiedon seulomisessa ja sen jäsentämisessä käyttökelpoiseen muotoon on entistä keskeisempi. Julkisella vallalla on merkittävä rooli tutkimuksen resurssoinnissa.

Lisäpanostusta osaamiseen

Globalistuminen on pienentänyt välimatkojen merkitystä. Tästä on osoituksena esimerkiksi se, että toiselta puolelta maapalloa, Etelä-Amerikasta ja Kaakkois-Aasiasta, tuodaan paperia, sellua ja jopa haketta Eurooppaan. Pohjoismaissa puuraaka-ainekustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin eteläisellä pallonpuoliskolla ja lisäksi sikäläisen lehtipuumassan laatuominaisuudet ovat kilpailukykyiset. Suomen mahdollisuudet maailmanmarkkinoilla perustuvat vain korkeaan osaamiseen ja pohjoismaisen puun erityisominaisuuksia hyödyntäviin tuotteisiin, jotka täyttävät niin laadultaan kuin alkuperältäänkin markkinoiden vaatimukset.

Tämä edellyttää määrätietoista ja pitkäjänteistä panostusta tutkimus- ja kehitystoimintaan koko metsäklusterissa. Innovaatioiden ja niiden kaupallistamisen edistämiseksi onkin eräänä keinona nähty kansallisen innovaatiojärjestelmän kehittäminen (luvut 2.3.4 ja 2.4.2).

OECD-maita koskevan tutkimuksen²⁶² mukaan vientimarkkinaosuuksien kasvattaminen on yleensä edellyttänyt tutkimuspanostuksen suhteellista lisäämistä verrattuna kilpailijamaihin. Tutkimus- ja kehitystoiminta edellyttää tyypillisesti riskirahoitusta, johon varsinkaan pienillä ja keskisuurilla yrityksillä ei aina ole mahdollisuuksia. Näin julkinen tuki on perusteltua. Se ei myöskään ole kilpailusäännösten vastaista. Viime vuosina Suomessa julkista tutkimusrahoitusta on lisätty ja osa siitä on suunnattu myös metsäklusteria koskeviin tutkimuksiin.

Globaalitaloudessa kilpailu lisääntyy, mutta toisaalta markkinoiden volyymi moninkertaistuu. Markkinoiden valtaaminen edellyttää kuitenkin, että tuotteet ja tuotantorakente onnistutaan mukauttamaan maailmanmarkkinoiden kysynnän muutoksiin. Kyse on paitsi tuotantoteknologiasta ja tuotteiden innovatiivisuudesta, myös markkinoinnin osaamisesta. Tuotteisiin liittyvät mielikuvat ovat osa tuotetta, ja haluttava imago taas luodaan onnistuneella markkinointi- ja viestintäpolitiikalla.

Energian tuotannon ympäristöystävällisyys ja sen käytön tehokkuus nousevat lähitulevaisuudessa merkittäväksi kilpailutekijäksi. Hollannissa ”vihreästä sähköstä” on tullut suosittua, vaikka se maksaa 25 prosenttia enemmän kuin tavallinen sähkö.⁵⁸ Suomessa sähköä markkinoidaan jo mielikuvilla (mm. Ekosähkö ja Hyötysähkö). Korkeatasoinen energia- ja ympäristöteknologia yhdistettynä resurssien niukkaan käyttöön muodostavat merkittävän imagoedun yhä ympäristötietoisemmiksi muuttuvilla tuotemarkkinoilla.

Mitä ilmeisimmin ympäristökysymysten vahva esiinnousu ei ole ohimenevä muoti-ilmiö, vaan ympäristökysymykset ovat tulleet pysyvästi osaksi kaikkea taloudellista toimintaa. Ne on kyettävä entistä kokonaisvaltaisemmin integroimaan tuotantoprosessiin koko metsäklusterissa. Tätä näkökohtaa korostaa myös Euroopan unionin pyrkimys nousta suunnannäyttäjäksi ympäristömyönteisten ratkaisujen kehittämisessä ja soveltamisessa.²³⁷

Tuotantoketjun ja lopputuotteiden ympäristöystävällisyys ei kuitenkaan yksin riitä. Se on kyettävä osoittamaan uskottavasti. Tätä varten on kehitteillä erilaisia indikaattoreita, kuten elinkaarivaikutusanalyysi (*Life-Cycle Impact Assessment*) ja eko-tehokkuuskerroin (*Eco-Efficiency*). Samaa tarkoitusta palvelevat ympäristönhallinnan laatujohtamisjärjestelmät: ISO 14001 ja EMAS.

Paineet metsäsertifointiin lisääntyvät

Eurooppalaisessa ympäristökeskustelussa Suomen metsätaloutta on arvosteltu erityisesti vanhojen metsien hakkuista ja suojelualueiden vähäisyydestä. Myös metsien käsittelymenetelmiä on moitittu ympäristönhoidolliselta kannalta, koska niiden on katsottu uhkaavan luonnon monimuotoisuutta. Vastauksena arvosteluun valtiovalta on tehnyt päätöksen (1996) suojella noin 300 000 hehtaaria Pohjois-Suomen vanhoja metsiä ja laatinut kymmenvuotisen rahoitusohjelman (1996–2007) luonnonsuojeluohjelmien toteuttamiseksi.

Metsähallitus, metsäteollisuus ja yksityismetsänomistajat ovat ennakkoluulottomasti muuttaneet metsiensä käsittelyä metsäluonnon monimuotoisuutta tukevaksi. Lisäksi luonnonsuojelu- ja metsälainsäädäntömme on uusittu vastaamaan kansainvälisiä ympäristösitoumuksiamme.

On kuitenkin luultavaa, että ympäristöjärjestöille ja ympäristötietoisille asiakkaille ei tule riittämään metsälainsäädännön ja suositusten muuttaminen, vaan he edellyttävät myös metsäsertifointia: riippumattoman kolmannen osapuolen todistusta siitä, että metsien hoito ja käyttö myös käytännössä vastaavat asetettuja vaatimuksia. Kyse on uskottavuuden varmistamisesta. Ympäristöjärjestöjen ja markkinoiden luottamuksen saavuttaminen edellyttäneekin Suomessa lähiaikana ratkaisua metsäsertifointijärjestelmän käyttöönottamisesta.

Tähän viittaavat myös Ruotsissa juuri tehdyt ratkaisut. Vaikka naapurimaassa metsäpolitiikka ja -lainsäädäntö uudistettiin ympäristömyönteiseksi jo vuonna 1993, suurimmat metsäyhtiöt ovat nähneet tarpeelliseksi hakea omille metsilleen myös FSC-sertifioinnin ja yhdistää sen osaksi ISO 14001 ympäristöjohtamisjärjestelmää.¹ FSC myönsi yhtiöille sertifioinnin vuoden 1998 alussa. Met-



Metsälaki ja metsien hoidon suositukset on muutettu metsien monimuotoisuusnäkökohtia paremmin huomioon ottaviksi, mutta onko myös metsien käsittely muuttunut? Varsinkin ympäristöjärjestöt edellyttävät metsäsertifiointia tämän osoittamiseksi.

säsertifioinnin merkitys – ja samalla ruotsalaisten ratkaisun onnistuneisuus – koetellaan laskusuhdanteessa metsäteollisuustuotteiden kysynnän heikentyessä. Viimeistään tällöin sertifioitua raakapuuta käyttävien valmistajien uskotaan saavan markkinoilla merkittävän kilpailuedun.

Suomessa varsinkin metsäyhtiöt, mutta myös metsänomistajat, ovat arvioineet sertifioinnin olevan tarpeen ekokilpailukyvyyn säilyttämiseksi. Järjestelmästä ei kuitenkaan ole päästy yksimielisyyteen. Sen sijaan on kaukonäköisesti luotu käytännön valmiuksia erilaisten ja pinta-alaltaan erilaisille alueille käyvien sertifiointikriteereiden soveltamiseen. Toistaiseksi FSC on kuitenkin ainoa kansainvälisesti tunnettu ja ympäristöjärjestöjen hyväksymä metsäsertifiointijärjestelmä, joka mahdollistaa tuotesertifikaatin käyttämisen.

FSC:n ongelmaksi koetaan kuitenkin vaihtoehdottomuuteen liittyvä monopoliaseema, suurmetsätalouden suosiminen ja ympäristöjärjestöjen ylivalta järjestön johtoelimesä. Toisaalta kansallisen sertifiointijärjestelmän kehittäminen kansainvälisesti uskottavaksi järjestelmäksi voi olla aikaavievä prosessi, jossa onnistuminen ei ole varmaa. Eräänä vaihtoehtona voisi olla yhteiseurooppalainen kriteeristö ja akkreditointijärjestö.¹⁶¹

Metsäneuvonnan merkitys korostuu

Suomessa talousmetsien monimuotoisuutta vaalivat uudet toimintatavat perustuvat paljolti metsänomistajien vapaaehtoisuuteen. Metsä- ja luonnonsuojelulaeissa määriteltyjä ja näin lakisääteisesti erityiskäsittelyä vaativia luontokohteita arvioidaan olevan vain noin

prosentti metsäalasta.^{3, 135} Valtaosalla metsäalasta ympäristömyönteinen toiminta on siis vapaaehtoista.

Julkisen talouden supistukset 1990-luvulla ovat koskettaneet metsäneuvonnan resursseja. Metsäkeskusten toimintavaroista on reaalisesti leikattu kolmasosa vuosina 1990–97. Henkilökunnan määrä on supistunut suhteellisesti hieman vähemmän, sillä rahoituksen supistumista on kyetty korvaamaan omilla tuotoilla ja lomautuksilla. Tämä on kuitenkin saattanut merkitä toiminnan heikentymistä erityisesti neuvonnassa ja valvonnassa. Myös metsänhoitoyhdistysten henkilökunta on supistunut vastaavalla jaksolla lähes yhtä paljon kuin metsäkeskuksissa.

Neuvontaresurssien heikentyminen sattuu ajoituksellisesti huonosti yhteen metsäpolitiikan laajentuneiden tavoitteiden kanssa, sillä uusien lakien ja suositusten sisäänajo päinvastoin lisää neuvonnan tarvetta.

Ruotsissa uudistetun metsäpolitiikan toteuttaminen perustuu myös paljolti metsänomistajien vapaaehtoisuuteen eikä taloudellisia kannustimia juurikaan ole käytössä. Ennakkoarviot viittaavat siihen, ettei politiikalle asetettuja ympäristötavoitteita ole saavutettu. Myös metsänhoidon taso on laskenut.^{11, 211}

Ruotsissa todetaan, ettei harjoitetun metsäpolitiikan pääsuuntaa ole syytä muuttaa, mutta tarvitaan huomattava metsänomistajien neuvonnan lisäpanostus.¹¹ Alkuna tälle on vuosina 1999–2001 julkisten metsäorganisaatioiden toteutettavaksi suunniteltu koulutuskampanja, ”Grönare Skog”, jossa pyritään kertomaan kuinka puuntuotanto- ja ympäristötavoitteet on mahdollista yhdistää tila- ja metsikkötasolla.²¹¹

Myös Suomessa on todettu lisääntyviä puutteita metsien uudistamisessa, taimikohdossa ja ensiharvennuksissa. Vaikka met-

sänhoidon uudet linjaukset onkin omaksuttu varsin yleisesti käytännössä, toiminnassa on todettu puutteita muun muassa arvokkaiden elinympäristöjen tunnistamisessa, säästöpuuiden sijoittelussa ja lahoppuuston määrässä.¹²⁶ Puuntuotantotavoitteiden osalta puutteita pyritään paikkaamaan Nuoren metsän hoito-kampanjalla (1997–2002), mutta myös luonto- ja ympäristökoulutukseen tulisi kiinnittää enemmän huomiota.

Osallistavuudesta avain metsärauhaan?

Suomalaisille sekä metsien taloudellinen hyödyntäminen että niiden suojelu ovat tärkeitä. Natura 2000 -ehdotuksen yhteydessä tehty kansalaiskysely osoitti, että kansalaisten valmiudet suojelun lisäämiseen ainakin asennetasolla ovat suuret: 43 prosenttia kannatti suojelun lisäämistä, vaikka se merkitsisi verotason nousua.¹⁷⁸ Kysymys metsien käytön ja suojelun tasosta on herättänyt Suomessa risti-riitoja konflikteiksi saakka.

Alueellisten tavoiteohjelmien laadintaprosessit sekä valtion mailla osallistava suunnittelu saattavat parhaimmillaan kehittyä keinoiksi saavuttaa paikallistasolla yhteisymmärrys metsien käytön ja suojelun laajuudesta sekä harjoitettavan metsien käsittelyn intensiteetistä. Valtakunnan tasolla toiveet kohdistuvat kansalliseen metsäohjelmaan ja sen laadintaprosessiin.

Osallistavuuden lisääntyminen merkitsee huomattavaa kulttuurimuutosta metsätaloudessa. Kansalais- ja ympäristöjärjestöille se lisää vastuuta. Eri osapuolilta tämä edellyttää riittäviä valmiuksia ja tahtoa rakentaa ohjelmaprosesseista ja osallistavasta suunnittelusta toimivat työkalut metsiemme hyvinvointivai- kutusten lisäämiseksi niin paikallistasolla kuin koko kansantaloudessa.

KIRJALLISUUS

- ¹ Ahlgren, L. 1997. Assi Domän's view of FSC and forestry certification. *The Forestry Chronicle* (73)4: 451–452.
- ² Ali-Yrkkö, J. & Ylä-Anttila, P. 1997. Yritykset kansainvälistyvät – katoavatko työpaiikat? ETLA, Sarja B 130.
- ³ Arnkil, R. & Niemelä, H. 1998. Metsäluonnon hoito hakkuissa ja metsän uudistamisessa 1997. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Julkaisusarja 8/98
- ⁴ Asplund, D. 1997. Bioenergian asema ja kehitysmahdollisuudet energiataloudessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 21/1997.
- ⁵ Binkley, C. S. 1981. Timber supply from private forests. *Yale University, School of Forestry and Environmental Studies, Bulletin* No 92.
- ⁶ – 1997. Preserving nature through intensive plantation forestry: The case for forestland allocation with illustrations from British Columbia. *The Forestry Chronicle* 73(5): 553–559.
- ⁷ Biopolttoaineiden tuotanto sekä käyttö kiinteistö- ja aluelämmityksessä. 1995. Bioenergian tutkimusohjelma. Julkaisuja 9.
- ⁸ Bonvin, J. 1996. Globalization and linkages: Challenges for development policy. Esitelmä UNU/WIDER-instituutissa 30. 9. 1996. Helsinki.
- ⁹ Choi, S.-Y., Stahl, D. & Whinston, A. 1998. Gutenberg and digital revolution: will printed books disappear? *Journal of Internet Banking and Commerce* 3(1).
- ¹⁰ Coser, L.A. 1956. *The Functions of social conflict*. The Free Press, New York.
- ¹¹ Den nya skogspolitikens effekter på biologisk mångfald. Utvärdering. 1998. Naturvårdsverket & Skogstyrelsen. Rapport 4844.
- ¹² Dervis, K., de Melo, J. & Robinson, S. 1982. *General equilibrium models for development policy*. Cambridge University Press.
- ¹³ ECE/FAO 1996. *European timber trends and prospects: into the 21st century*. Geneva Timber and Forest Study Papers, No 11.
- ¹⁴ Eeronheimo, O. 1987. Puunkorjuu Yhdysvalloissa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 277.
- ¹⁵ Ehdotus metsien kestävä hoidon ja käytön sertifiointijärjestelmäksi Suomessa. 1997. Metsäsertifioinnin standardityöryhmä. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ¹⁶ Elliot, C. 1997. Timber Certification: A tool for public participation and conflict management in forestry? Julkaisussa: Solberg, B. & Miina, S. (toim.) *Conflict management and public participation in land management*. EFI Proceedings No. 14: 89–98.
- ¹⁷ Elovirta, P. 1997. Työvoima metsätaloudessa. Julkaisussa: *Metsäsektorin ajankohtaiskatsaus 1997*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 655: 53–55.
- ¹⁸ Energiakatsaus 4/1997. Kauppa- ja teollisuusministeriö.
- ¹⁹ Energiatalous 2025. Skenaariotarkasteluja. 1997. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 3/1997.
- ²⁰ *Energy for the Future: Renewable Sources for Energy*. 1996. Green Paper for a Community Strategy. Communication from the Commission, European Union.

- ²¹ Environmental attitudes in West Germany 1994. Results from the Sosioconsult Trend Research. 1994. Canadian Pulp and Paper Industry. SINUS. Heidelberg.
- ²² Epävarmuuden aika – Matkalla uuteen – Raportti suomalaisista asenteista. 1995. Elinkeinoelämän Valtuuskunta (EVA).
- ²³ Eriksson, M. 1993. Metsätalouden asian-
tuntijavalta Mera-kaudella. Julkaisussa: Palo, M. & Hellström, E. (toim.) Metsäpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471: 251–269.
- ²⁴ Europeans and the Environment in 1995. Survey conducted in the context of the Eurobarometer 43.1 BIS. 1995. The European Commission.
- ²⁵ FAO. 1997. Yearbook of forest products 1991–1995. FAO Forestry Series No. 30. Rome.
- ²⁶ – 1995. Forest resources assessment 1990. Global synthesis. FAO Forestry Paper 124. Rome.
- ²⁷ – 1997. Provisional outlook for global forest products consumption, production and trade to 2010. Rome.
- ²⁸ – 1997. State of the World's Forests. Rome.
- ²⁹ Hagler, R. 1996. The Global Timber Shortage. Papermaker, November 1996.
- ³⁰ Hagström-Näsi, C., Kellomäki, S., Kettunen, J. & Paajanen, T. 1997. Suomen metsäklusterin tekniset mahdollisuudet. Päättä-
jien Metsäakatemia 28.–30.5.1997. Suomen Metsäyhdistys ry. Esitelmämoniste.
- ³¹ Hakkila, P. 1991. Hakkuupoistuman lat-
vusmassa. Folia Forestalia 773.
- ³² – 1994. Pine plantations of the southern hemisphere and tropics as a source of timber. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 532.
- ³³ – 1995. Procurement of timber for the Finnish forest industry. Metsäntutkimuslai-
toksen tiedonantoja 557.
- ³⁴ – & Fredriksson, T. 1996. Metsämme bio-
energian lähteenä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 613.
- ³⁵ –, Kalaja, H. & Saranpää, P. 1995. Etelä-
Suomen ensiharvennuskannat kuitu- ja
energiälähteenä. Metsäntutkimuslaitoksen
tiedonantoja 582.
- ³⁶ Halpa sähkö on strateginen voimavara.
1998. Helsingin Sanomat 9.1.1998.
- ³⁷ Hannelius, S. 1998. Metsätilojen markki-
nat kiinteistökaupan avautuessa: Metsäsi-
joittajan muotokuva. Metsäntutkimuslaitoksen
tiedonantoja 673.
- ³⁸ Hartman, R. 1976. The harvesting deci-
sion when a standing forest has value. *Economic Inquiry* 14: 52–58.
- ³⁹ Haukioja, M. & Loven, L. (toim.) 1970.
Niin metsä vastaa...: Metsät ja luonnonsuoje-
lu. Metsäylioppilaat ry.
- ⁴⁰ Hellström, E. 1993. Yksityismetsälain vas-
taisen metsänhävityksen taustatekijät. Julkai-
sussa: Palo, M. & Hellström, E. (toim.) Met-
säpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimus-
laitoksen tiedonantoja 471: 175–249.
- ⁴¹ – 1996. Ohjaavatko konfliktit metsäpoli-
tiikkaa? Folia Forestalia – Metsätieteen aika-
kauskirja 1996(4): 438–443.
- ⁴² – 1997. Environmental forest conflicts
from an international comparative point of
view. Julkaisussa: Solberg, B. & Miina, S.
(toim.) Conflict management and public
participation in land management. *EFI Pro-
ceedings* No. 14: 271–287.
- ⁴³ – & Palo, M. 1995. Metsäntutkimuksen
lisärahoituksella kasvua ja työllisyyttä. Julkai-
sussa: Palo, M. & Elovirta, P. (toim.). Työtä
metsästä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedon-
antoja 562: 77–86.
- ⁴⁴ – & Palo, M. 1996. Metsänhoitolaista ja
metsätalouden rahoituslaista yhdistetty met-
sälaki. *Metsälehti* 1:13.
- ⁴⁵ Hernesniemi, H., Lammi, M. & Ylä-Ant-
tila, P. 1995. Kansallinen kilpailukyky ja teol-
linen tulevaisuus. *ETLA, Sarja B* 105.
- ⁴⁶ Hetemäki, L. 1997. Metsäsektori 2010.
Metsälehti Kustannus. Pihlaja-sarja nro 2.

- ⁴⁷ –, Hänninen, R., Kuuluvainen, J., Ollonqvist, P., Ruuska, P., Seppälä, R., Toppinen, A. & Uusivuori, J. 1997. EMU ja Suomen metsäsektori. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 17.
- ⁴⁸ Hjerpe, R., Mäkelä, P., Voipio, I. & Heikkilä, T. 1997. Suomen sopeutumisesta Euroopan integraatioon – eräitä näkökohtia. VATT Keskustelualoitteita 146.
- ⁴⁹ Hildén, M., Tahvonen, O., Valsta, L., Ostamo, E., Niininen, I. & Leppänen, J. 1998. Natura 2000 -verkoston vaikutusten arviointi. Suomen Ympäristökeskus. Käsikirjoitus.
- ⁵⁰ Holopainen, V. 1990. Suomen pyöreän puun vienti 1921–1986. *Silva Fennica* 24(2): 197–225.
- ⁵¹ Hynynen, J. & Ojansuu, R. (toim.). 1996. Puuston kehityksen ennustaminen – MELA ja vaihtoehtoja. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 612.
- ⁵² – & Saramäki, J. 1995. Ensiharvennuksen viivästymisen ja harvennusvoimakkuuden vaikutus nuoren männikön kehitykseen. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1995(2): 99–113.
- ⁵³ –, Hökkä, H., Niemistö, P. & Valkonen, S. 1997. Harvennushakkuut. Julkaisussa: Mielikäinen, K. & Riikilä, M. (toim.). Kannattava puuntuotanto. *Metsälehti Kustannus*. s. 65–84.
- ⁵⁴ Hänninen, H. 1994. Suomalaisten metsäasenteet ja metsätiedot 1994. Suomen Metsäyhdistys ry. Moniste.
- ⁵⁵ – & Karppinen, H. 1996. Kansalaismielipide metsien suojelusta ja talouskäytöstä. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1996(1): 27–39.
- ⁵⁶ – & Viitala, E.-J. 1994. Metsänomistuksen rakennemuutos ja metsätalouden edistämis-toiminta. Julkaisussa: Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.). Metsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484: 75–105.
- ⁵⁷ Hänninen, R., Toppinen, A. & Uusivuori, J. 1997. Valuuttakurssit, Suomen metsäteollisuus ja EMU. *Paperi ja Puu* 79(4): 218–221.
- ⁵⁸ IEA. 1997. Energy Environment Update. No.7. Autumn 1997.
- ⁵⁹ Ilvessalo, L. & Jalava, M. 1931. Maapallon metsävarat. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisu no. 16.
- ⁶⁰ Jaakkola, H. 1998. Sellukuitua mittatilaustyönä. *Metsätalous* 1: 9–10.
- ⁶¹ Jacobson, B., Comiskey, C., Turner, J., Albert, J. & Tsao, P. 1997. The last book. *IBM Systems Journal* 36(3).
- ⁶² Johansson, P.-O. & Löfgren, K.-G. 1985. The economics of forestry and natural resources. Basil Blackwell.
- ⁶³ Jokela, M. 1997. Kuka kestävyys tavoitteenasettelua ohjaa? Päättäjien *Metsäakatemia* 2: 46–48.
- ⁶⁴ Jouttijärvi, T. 1998. Puunjalostus puhdistuu. *Tiede* 2000 2: 44–45.
- ⁶⁵ Järveläinen, V.-P. 1981. Hakkuukäyttäytyminen yksityismetsälöillä. *Folia Forestalia* 499.
- ⁶⁶ – 1988. Hakkuumahdollisuuksien käyttöön vaikuttavat tilakohtaiset tekijät maan länsi- ja itäosissa. *Folia Forestalia* 707.
- ⁶⁷ –, Tikkanen, I. & Torvelainen, J. 1997. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen taloudelliset vaikutukset. Helsingin yliopiston Taloustieteen laitos. Julkaisuja nro. 15.
- ⁶⁸ Kaikki paukut peliin! 1997. Helsingin Sanomat 12.1.1997.
- ⁶⁹ Kallio, M. & Salo, S. 1992. Puupörssi. Helsingin Kauppakorkeakoulun julkaisu D–156.
- ⁷⁰ Kangas, J. & Niemeläinen, P. 1995. Kansalaismielipide Suomen metsistä sekä metsien hoidosta ja käytöstä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 561.

- ⁷¹ – & Pukkala, T. 1996. Operationalization of biological diversity as a decision objective in tactical forest planning. *Canadian Journal of Forest Research* 26: 103–111.
- ⁷² –, Pukkala, T. & Pykäläinen, J. 1996. Vuorovaikutteinen heuristinen optimointi yksityismetsien suunnittelussa. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1996(3): 231–244.
- ⁷³ Kansainvälinen metsäpolitiikka 1996–1997. 1998. Kansainvälisen metsäpolitiikan neuvottelukunnan loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ⁷⁴ Kansallinen teollisuusstrategia. 1993. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 1/1993.
- ⁷⁵ Kansallispuistokomitean mietintö. 1976. Komiteamietintö 1976:88. Helsinki.
- ⁷⁶ Karppinen, H. 1998. Values and objectives of non-industrial private forest owners in Finland. *Silva Fennica* 32(1): 43–59.
- ⁷⁷ – 1997. Objectives of non-industrial private forest owners: Regional differences and future trends in Finland. *Scandinavian Forest Economics* 36: 197–213.
- ⁷⁸ – & Hänninen, H. 1990. Yksityistilojen hakkuumahdollisuuksien käyttö Etelä-Suomessa. *Folia Forestalia* 747.
- ⁷⁹ Klen, T. & Kulmala, A. 1993. Rakennemuutos ja stressi metsäalan ammattiryhmissä. Kuopion aluetyöterveyslaitos. Raportti 10.
- ⁸⁰ Keltner, J. 1990. From mild disagreement to war: The struggle spectrum. Julkaisussa: Stewart, J. (toim.) *Bridges, not walls*. New York, McGraw-Hill, s. 319–332.
- ⁸¹ Koiso-Kanttila, J. 1997. Mitä muuta puusta? Alueelliset ympäristöjulkaisut 30.
- ⁸² Koskela, E. 1989. Forest taxation and timber supply under price uncertainty: Perfect capital markets. *Forest Science* 35(1): 137–159.
- ⁸³ – 1989. Forest taxation and timber supply under price uncertainty: Credit rationing in the capital markets. *Forest Science* 35(1): 160–172.
- ⁸⁴ Kotkanen, P. 1988. Haastattelu. *Metsälehti* 22.
- ⁸⁵ Kuitto, P.-J., Keskinen, S., Lindroos, J., Oijala, T., Rajamäki, J., Räsänen, T. & Terävä, J. 1994. Puutavaran koneellinen hakkuu ja metsäkuljetus. *Metsätehon tiedotus* 410.
- ⁸⁶ Kukkonen, T. 1997. Kokemuksia puun energiakäyttö projektista Päijät-Hämeessä. *Teho* 1: 28–30.
- ⁸⁷ Kumpula, E. 1998. Ehdotus asetukseksi metsäkeskuksista ja metsätalouden kehittämiskeskuksesta annetun asetuksen (93/1996) muuttamisesta. Muistio 19.1.1998. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ⁸⁸ Kurttila, M., Kajanus, M. & Pesonen, M. 1998. Metsäsuunnittelu ja metsätaloutteen painottuminen. Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Käsikirjoitus.
- ⁸⁹ Kuuluvainen, J. 1990. Virtual price approach to short-term timber supply under credit rationing. *Journal of Environmental Economics and Management* 19: 109–126.
- ⁹⁰ – & Salo, J. 1991. Timber supply and life cycle harvest of nonindustrial private forest owners: an empirical analysis of the Finnish case. *Forest Science* 35: 1011–1029.
- ⁹¹ – & Tahvonen, O. 1997. Testing the forest rotation model: Evidence from panel data. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 644.
- ⁹² –, Loikkanen, H. & Salo, J. 1983. Yksityismetsänomistajien puuntarjontakäyttäytymisestä. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 112.
- ⁹³ –, Karppinen, H. & Ovaskainen, V. 1996. Landowner objectives and non-industrial private timber supply. *Forest Science* 42(3): 300–309.

- ⁹⁴ Kuusela, K. & Salminen, S. 1991. Suomen metsävarat 1977–1984 ja niiden kehittyminen 1952–1980. *Acta Forestalia Fennica* 220.
- ⁹⁵ Kuusi, O. 1996. Expert knowledge and information source of future generic technologies. Julkaisussa: Kuusi, O. (toim.) 1996. *Innovation Systems and Competitiveness*. ETLA, Sarja B 125.
- ⁹⁶ Kyoto protocol to the United Nations framework convention to climate change. 1997. United Nations. Framework Convention on Climate Change. Conference of the parties. Agenda item 5.
- ⁹⁷ Kytölä, E. 1994. Suomi raakapuun maailmankaupassa. Julkaisussa: Korhonen, A-K. (toim.). *Metsäpolitiikan eväät 2000-luvulle*. Kullervo Kuusela -seminaari 4.10.1994. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 529: 43–50.
- ⁹⁸ Kärkkäinen, M. 1994. Råvirke som internationell handelsvara. *Skogsbruket* 3: 10–11.
- ⁹⁹ Lisätty puunkäyttö vireyttää elinkeinoelämää. *Koneyrittäjä* 3: 8–11.
- ¹⁰⁰ Laiho, R. 1997. Plant biomass dynamics in drained pine mires in southern Finland. Implications for carbon and nutrient balance. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 631.
- ¹⁰¹ Lampinen, O. 1992. Miten yhteiskuntatieteellinen tutkimus vaikuttaa politiikkaan? *Suomen Akatemia tiedottaa* 7: 11–15.
- ¹⁰² Lappi, J. 1997. Metsien kasvu ja kestävät hakkuut. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1997 (1): 138–145.
- ¹⁰³ 1998. Kestävä metsätalous: metsälödynamiikan hallintaa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1998 (1): 113–116.
- ¹⁰⁴ Lemola, T. 1995. Kansallinen innovaatiojärjestelmä. Käsitteen syntyvaiheet ja siirtyminen tiede- ja teknologiapolitiikan sanastoon. *Tiedepolitiikka* 2: 37–44.
- ¹⁰⁵ Leppänen, S. & Romppanen, A. (toim.) 1995. *Globaalitalous ja Suomi*. VATT-julkaisuja 18.
- ¹⁰⁶ Lockie, M. 1997. Research today keeps the competitors away. *Pulp and Paper International*, April 1997: 48.
- ¹⁰⁷ Lovén, L. 1996. Tavoitemittari yksityismetsien monitavoitteiseen suunnitteluun. Mittarin testaus Levin metsäsuunnittelussa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 617.
- ¹⁰⁸ Luonnonläheinen metsänhoito. 1994. *Metsäkeskus Tapion julkaisu* nro 4.
- ¹⁰⁹ Luonnonvarat ja ympäristö 1997. Tilastokeskus. SVT, Ympäristö 1997:10.
- ¹¹⁰ Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön vahvistama metsätalouden ympäristöohjelma. 1994. Maa- ja metsätalousministeriö ja Ympäristöministeriö.
- ¹¹¹ Malinen J. & Pesonen, M. 1996. Etelä-Suomen energiapuutarat. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 610.
- ¹¹² – & Toropainen, M. 1998. LINTA. Laskeenasovellutuksen käyttöohje ja laskentaperusteet. *Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimusasema*. Moniste.
- ¹¹³ Malmipohja, M. 1997. Suomalainen metsäteollisuus rakennemurroksessa. *Päättäjien metsäakatemia* 3: 28–31.
- ¹¹⁴ Mather, A. 1997. South-North challenges in global forestry. *WIDER, Working Papers* no. 145.
- ¹¹⁵ Matussek, H. & Kenny, J. 1996. Top 150. The industry hits a new high in 1995. *Pulp and Paper International*, September 1996: 33–50.
- ¹¹⁶ de Melo, J. & Tarr, D. 1992. General equilibrium models for development policy. *The International Bank of Reconstruction and Development/The World Bank*. Cambridge University Press.
- ¹¹⁷ Metsien hiilitalous ja kestävyysperiaate. 1997. *MMM:n julkaisuja* 10/1997.
- ¹¹⁸ *Metsä 2000 -ohjelman pääraportti*. 1985. Talousneuvosto.

- ¹¹⁹ Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietintö. 1992. Komiteanmietintö 1992:5. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ¹²⁰ Metsäklusterin tutkimusohjelma. 1997. Työryhmämuistio MMM 12/1997. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ¹²¹ Metsäliitolta pörssinoteerattu osakeindeksoitu pääomalaina. 1998. Metsäliiton Viesti 1: 9.
- ¹²² Metsänsuojelun ja työllisyyden rahoitus-toimikunnan mietintö. 1996. Komiteanmietintö 1996:9. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ¹²³ Metsärahoisto täydentämään osuuspankkien metsäpalvelua. 1997. Metsäraha 3: 6–7.
- ¹²⁴ Metsäsektorin ajankohtaiskatsaus 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 655.
- ¹²⁵ Metsäsertifioinnin toteutusjärjestelmän kehittäminen Suomessa. 1997. MMM:n julkaisuja 6/1997.
- ¹²⁶ Metsätalouden ympäristöohjelma metsäpolitiikan linjanluojana. 1998. MMM:n julkaisuja 1/1998.
- ¹²⁷ Metsätalous ja ympäristö. 1994. Metsätalouden ympäristöohjelmatyöryhmän mietintö 1994:3. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ¹²⁸ Metsäteollisuus. 1997. Tilastot vuodelta 1966. Metsäteollisuus ry.
- ¹²⁹ Metsätilastollinen vuosikirja 1997. SVT Maa- ja metsätalous 1997:4. Metsäntutkimuslaitos.
- ¹³⁰ Mustonen, M. 1996. Suomalaisten metsäasenteet ja käsitykset puun käytöstä. Puun vuoden haastattelututkimus. Suomen Metsäyhdistys ry. Moniste.
- ¹³¹ – 1996. Valtaosa metsätuloista edelleen maaseudulle. Tietoaika 6/1996: 6–7.
- ¹³² Mäkinen, P., Rummukainen, A. & Aarnio, J. 1997. Puunhankinnan organisointitavat. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 647.
- ¹³³ Määttä, T. & Palo, M. 1991. Tavarafutuurien ja -optioiden soveltuvuus Suomen raaka-puun ja sahatavaran kauppaan. Kansantaloudellinen aikakauskirja 87(4): 492–506.
- ¹³⁴ – & Pesonen, M. 1996. Puukaupan elektronisen informaatiopörssin (PUUTORI) toteuttamismahdollisuudet Pohjois-Savossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 591.
- ¹³⁵ Niemelä, H. & Arnkil, R. 1997. Metsäluonnon hoito hakkuissa ja metsän uudistamisessa. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- ¹³⁶ Niemelä, J. 1997. Miten suomalainen kuitu kohtaa asiakkaan? Päätäjien Metsäakatemiat 4: 18–19.
- ¹³⁷ Niemi, J., Linjakumpu, H. & Lankoski, J. 1995. Maatalouden alueellinen rakennekehitys vuoteen 2005. Maatalouden taloudellisen tutkimuskeskuksen tiedonantoja 204.
- ¹³⁸ Nieminen, M. 1994. Väestöpyramidi – menneisyyden peili. Julkaisussa: Sailas, R. & Mikkonen, S. (toim.). 55+ Katsaus ikääntyvien elinoloihin. SVT Elinolot 1994:1. Tilastokeskus & STAKES. Ss. 32–46.
- ¹³⁹ Niemistö, P. 1991. Hieskoivikoiden kasvatustiheys ja harvennusmallit Pohjois-Suomen turvemailla. Folia Forestalia 782.
- ¹⁴⁰ Nordvall, H-O. 1992. International jämförelse av virkeskostnader. Sveriges Lantbruksuniversitet, SIMS, Utredningar 14.
- ¹⁴¹ Nurmi, J. 1994. Työtavan vaikutus hakkuukoneen tuotokseen ja hakkuutähteen kasautumiseen. Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja 1994(2): 113–121.
- ¹⁴² Nuutinen, T., Hirvelä, H., Härkönen, K., Salminen, O. & Siitonen, M. 1996. Metsien suojelun vaikutukset hakkuumahdollisuuksiin. Osaraportti Mestra-toimikunnalle. Metsäntutkimuslaitos. Moniste.
- ¹⁴³ –, Hirvelä, H. & Salminen, O. 1998. Suomen metsien hakkuumahdollisuusarviot 1996–2025. Metsäntutkimuslaitos, Joensuu tutkimusasema. Käsikirjoitus.
- ¹⁴⁴ Nykvist, N. & Rosén, K. 1984. Effect of clear-felling and ash removal on the acidity of northern coniferous soils. Forest Ecology and Management 11: 157–169.

- ¹⁴⁵ Oittinen, P. 1997. Paperin käytön murros. *Päättäjäien Metsäakatemia* 3: 34–35.
- ¹⁴⁶ Ollikainen, M. 1996. Essays on timber supply and forest taxation. Government Institute for Economic Research. VATT Research reports 33.
- ¹⁴⁷ Ovaskainen, V. 1992. Forest taxation, timber supply, and economic efficiency. *Acta Forestalia Fennica* 233.
- ¹⁴⁸ – & Kuuluvainen, J. (toim.) 1994. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484.
- ¹⁴⁹ – & Ripatti, P. 1998. Metsäverojärjestelmän muutos, siirtymäkauden verovalinnat ja yksityismetsänomistajien puunmyynnit. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1998 (2):179–194.
- ¹⁵⁰ –, Hänninen, E. & Hänninen H. 1994. Metsänhoidollinen aktiivisuus yksityistiloilla. Julkaisussa: Ovaskainen, V. & Kuuluvainen, J. (toim.). Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484: 60–74.
- ¹⁵¹ Pajujoja, H. 1995. Kulutus- ja hakkuukäytäytyminen kirjanpitoiloilla. Helsingin Yliopiston Metsäekonomian laitoksen julkaisuja 3.
- ¹⁵² – & Seppälä, H. 1989. Seuraako Suomi Ruotsin esimerkkiä puun tuonnissa? *Metsä ja Puu* 2: 11–12.
- ¹⁵³ Palo, M. 1971. Metsätalouden tavoiteongelma. *Metsä ja Puu* 9: 8.
- ¹⁵⁴ – 1989. Yksityismetsätalouden edistäminen rakennemuutoksessa. Julkaisussa: Tervo, M. ja Valsta, L. (toim.). *Metsästä markkinoille*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 330: 92–107.
- ¹⁵⁵ – 1993. Ympäristötietoisen metsäpolitiikan strategia. Julkaisussa: Palo, M. & Hellström, E. (toim.). *Metsäpolitiikka valinkauhassa*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471: 307–467.
- ¹⁵⁶ – 1997. Sustainability processes, research and modelling of the global forestry system. Proceedings of Conference on the sustainable future of the global system. United Nations University. Tokyo. (Painossa).
- ¹⁵⁷ – 1997. No sustainable forestry without adequate privatisation. Julkaisussa Eid, T., Hoen, H. F. ja Solberg, B. (toim.): Report published in honour of the professors John Eid -Sveinung Nersten – Asbjorn Svendsrud. *Meddelelser fra Skogforsk* 48.18, s.301–310. NISK & NLH.
- ¹⁵⁸ – & Elovirta, P. (toim.) 1995. Työtä metsästä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 562.
- ¹⁵⁹ – & Hellström, E. (toim.) 1993. Metsäpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471.
- ¹⁶⁰ – & Mery, G. (eds.) 1996. Sustainable forestry challenges for developing countries. Environmental Science and Technology Library 10. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- ¹⁶¹ Parviainen, J. 1998. Eurooppalainen puuleima vaihtoehdoksi sertifiointille. *Maaseudun Tulevaisuus* 5.2.1998.
- ¹⁶² Peltola, A. & Herrala-Ylinen, H. 1998. Raakapuun ja metsäteollisuustuotteiden ulkomaankauppa, joulukuu 1997. *Metsätilastotiedote* 428.
- ¹⁶³ Perez-Garcia, J. 1995. Global economics and land-use consequences of North American timberland withdrawals. *Journal of Forestry* 93(7): 34–38
- ¹⁶⁴ Perusteellisuuden tulevaisuuden näkymät Suomessa. 1995. Kemianteollisuus ry, Metalliteollisuuden Keskusliitto, Metsäteollisuus ry, Teollisuuden Energialiitto TELI ry.
- ¹⁶⁵ Perälä, A-L. 1997. Round small diameter timber for construction market in Finland. VTT Research Notes 1867.

- ¹⁶⁶ Pesonen, M. 1996. Estimation of potential allowable cut using modelling of landowners' strategic decision making. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 625.
- ¹⁶⁷ – & Räsänen, P. 1993. Metsäverovalinta – strateginen ratkaisu. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 472.
- ¹⁶⁸ – & Räsänen, P. 1994. Yksityismetsänomistajien metsäverovalinnat ja arvioita metsäverokertymistä 1993–2005. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 535.
- ¹⁶⁹ –, Malinen, J. & Kettunen, A. 1995. Yksityismetsänomistajien puuntuotantostrategiat ja potentiaaliset hakkuumahdollisuudet. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 583.
- ¹⁷⁰ –, Rimmler, T., Kurttila, M. & Malinen, J. 1996. Eri hakkuuskenaarioiden kansantaloudelliset vaikutukset – panos-tuotosanalyysi. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 596.
- ¹⁷¹ –, Kurttila, M., Rimmler, T. & Takkunen, H. 1998. Metsäteollisuuden investointistrategiat ja niihin vaikuttavat tekijät. *Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Käsi-kirjoitus.*
- ¹⁷² Petäjästä, L., Elovirta, P. & Selby A. 1997. Metsäsektorin rakenne ja työllisyys Suomessa, Itävallassa ja Iso-Britanniassa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 628.
- ¹⁷³ Pirinen, H. 1997. Pilkeopas omakotitaloille. *Työtehoseuran julkaisuja* 357.
- ¹⁷⁴ Peura, P. 1997. Oksaton ja mutkaton puuteollisuus: jalostusasteen nostaminen ja verkostoituminen. *Päättäjien Metsäakatemia* 2: 39–40.
- ¹⁷⁵ Pisarenko, A. & Strakhov, V. 1997. Venäjä kohti kestävä metsätaloutta. *Päättäjien Metsäakatemia* 3: 11–14.
- ¹⁷⁶ Pohtila, E. 1987. Puun tuottaminen 2000-luvulla. *Metsä ja Puu* 8: 21–23.
- ¹⁷⁷ – & Palo, M. 1994. Muistio metsäpoliittisen työlounaan järjestämiseksi. *Metsäntutkimuslaitos.*
- ¹⁷⁸ Pouta, E., Rekola, M., Kuuluvainen, J., Chuan-Zhong, L. & Tahvonen, O. 1998. Refendum model of contingent valuation and the Finnish Natura 2000 nature conservation program: preliminary analysis. *Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitos. Tutkimusraportteja* 12.
- ¹⁷⁹ Pukkala, T. 1994. Metsäsuunnittelun perusteet. *Joensuu Forest Programmin Consulting, Joensuu.*
- ¹⁸⁰ Puun käyttö uuteen ennätykseen v. 1997. *Tiedote* 5.3.1998. *Metsäteollisuus ry.*
- ¹⁸¹ Puurakentaminen 2000. 1990. *VTT. Rakennuslaboratorio. Tampere.*
- ¹⁸² Rakentamisen suhdanteet 1997:2. *Rakennusteollisuuden Keskusliitto.*
- ¹⁸³ Rannikko, P. 1994. Ympäristökamppailujen aallot. *Julkaisussa: Lehtinen, A. & Rannikko, P. (toim.) Pasilasta Vuotokselle. Ympäristökamppailujen uusi aalto. Gaudeamus.* s. 11–28.
- ¹⁸⁴ Ranta, J-P. 1997. Puukulttuuri ja tuotekehitys. *Päättäjien Metsäakatemia* 4: 52–53.
- ¹⁸⁵ Rantala, O. 1997. Talouden pitkän ajan kasvumahdollisuudet ja riskit. *ETLA, Sarja B* 131.
- ¹⁸⁶ Reunala, A. & Heikinheimo, M. 1987. Taistelu metsistä. *Voimaperäinen metsätalous Suomessa ja muissa maissa. Kirjayhtymä.*
- ¹⁸⁷ Rikkiviisaan hakutieto keveni. 1998. *Helsingin Sanomat* 17.1.1998.
- ¹⁸⁸ Rimmler, T. & Kurttila M. 1996. Valuating timber cuttings by a computable general equilibrium model. *Julkaisussa: Integrating environmental values into forest planning – Baltic and Nordic perspectives. EFI Proceedings No. 13, 1996.*
- ¹⁸⁹ –, Kurttila, M. & Pesonen, M. 1998. Metsäsektorin kansantaloudelliset vaikutukset – hakkuuskenaarioiden analyysi kokonaisuapainomallilla. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 675.

- ¹⁹⁰ Ripatti, P. & Järveläinen, V-P. 1997. Forecasting structural changes in non-industrial private forest ownership in Finland. *Scandinavian Forest Economics* 36: 215–230.
- ¹⁹¹ Ronnila, M. & Toppinen, A. 1997. Testing for oligopsony power in the Finnish pulpwood market. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 662.
- ¹⁹² Rummukainen, A., Alanne, H. & Mikkonen, E. 1993. Puunhankinta muutospaineessa. *Voimavaratarpeiden arviointimalli vuoteen 2010*. Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitoksen julkaisuja 2.
- ¹⁹³ Ryytänen, S. 1996. Polttopuun korjuun kehittäminen metsänomistajien tekemissä ensiharvennuksissa. *Työtehoseuran julkaisuja* 350.
- ¹⁹⁴ – & Tuomi, S. 1982. Polttopuun korjuu ja käyttö maatilolla. *Tilakohtainen inventointi v 1979*. *Työtehoseuran julkaisuja* 241
- ¹⁹⁵ Saarela, H. 1998. Korvaako sähkö paperin? *Tiede* 2000 2: 53–54.
- ¹⁹⁶ Saastamoinen, O. 1982. Economics of multiple-use forestry in the Saariselkä forest and fell area. *Communicationes Institutim Forestalis Fennica* 104.
- ¹⁹⁷ Saaty, T. L. 1980. *The analytic hierarchy process*. McGraw-Hill. New York.
- ¹⁹⁸ Saksa, T., Jokinen, M. & Korhonen, J. 1998. Miksi uudistamistoimet poikkeavat suunnitelluista – haastattelututkimus Pohjois-Savossa. *Metsäntutkimuslaitos, Suomen joen tutkimusasema. Käsikirjoitus*.
- ¹⁹⁹ Salakari, M. 1996. *Metsänhoitoyhdistykset polttopuukaupan arvioijina*. *Työtehoseuran metsätiedote* 560
- ²⁰⁰ – 1998. *Polttopuukauppiaan muotokuva*. *Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Käsikirjoitus*.
- ²⁰¹ – & Peltola, A. 1995. *Pientalojen polttopuun käyttö lämmityskaudella 1992/93*. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 566.
- ²⁰² *Satakunnan puuhuollon työryhmän raportti 1988*. 1988. *Satakunnan metsälautakunta*.
- ²⁰³ *Satakunnan puuhuolto- ja metsäntutkimusprojekti*. 1993. *Satakunnan metsälautakunta*.
- ²⁰⁴ Schneider, H. & Ärolä, E. 1997. *Yksityismetsien metsäsuunnittelu*. *Tapion taskukirja*. *Metsälehti Kustannus*. Ss. 417–426.
- ²⁰⁵ Sedjo, R.A. 1995. Local logging: global effects. *Journal of Forestry* 93(7): 25–28
- ²⁰⁶ – 1997. *The forest sector: important innovations*. *Resources for the Future*. Discussion Paper 97–42.
- ²⁰⁷ Selby, A., Petäjästä, L. & Elovirta, P. 1998. *Uusien työpaikkojen syntymisen edistäminen paikallistasolla, sosiaalitaloudessa ja uusilla aloilla*. *Suomen toimintasuunnitelma EU:n työllisyyspolitiikan suuntaviivojen 1998 mukaisesti*. *Metsäntutkimuslaitos. Moniste*.
- ²⁰⁸ Seppälä, H., Kuuluvainen, J. & Seppälä, R. 1980. *Suomen metsäsektori tienhaarassa*. *Folia Forestalia* 434.
- ²⁰⁹ Seppälä, R. 1997. *EMU-jäsenyyden vaikutukset Suomen metsäsektoriin*. *PTT Katsaus* 2: 20–24.
- ²¹⁰ Siitonen, M., Härkönen, K., Hirvelä, H., Jämsä, J., Kilpeläinen, H., Salminen, O. & Teuri, M. 1996. *MELA Handbook*. 1996 Edition. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 622.
- ²¹¹ *Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitiken*. 1998. *Skogstyrelsen. Meddelande nr 1/98*.
- ²¹² Solberg, B., Brooks, D., Pajujoja, H., Peck, T.J. & Wardle, P.A. 1996. *Long-term trends and prospects in world supply and demand for wood and implications for sustainable forest management: a synthesis*. *European Forest Institute (EFI)*.
- ²¹³ Solmio, H. 1997. *Lämpöyrittämisen nykytila*. *Työtehoseuran metsätiedote* 574.
- ²¹⁴ Suhonen, P. 1997. *Median rooli metsäpelissä*. *Päättäjäien metsäakatemia* 2: 30–31.

- ²¹⁵ Suomen energiastategia. 1997. Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 5/1997.
- ²¹⁶ Suomen EU-metsäpolitiikan tavoitteet. 1997. EU-asioiden komitea, metsäpolitiikan alajaosto. Maa- ja metsätalousministeriö.
- ²¹⁷ Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. 1994. Ympäristöministeriö.
- ²¹⁸ Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) numerisessa muodossa olevien luonnonsuojelualueiden ja -ohjelmien tietosisältö. 1995. Suomen Ympäristökeskus. Moniste.
- ²¹⁹ Sähkömarkkinat 2010. Sähkön käytön ja hankinnan kehitysnäkymiä. 1997. Energia-alan Keskusliitto, Finergy. Tutkimusraportti nro 3.
- ²²⁰ Tahvonen, O. 1997. Forest age classes and rotation periods in a continuous time life cycle model for nonindustrial private forest owners. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 629.
- ²²¹ – & Salo, S. 1997. On optimal rotation and *in situ* preferences. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 643.
- ²²² – 1998. Bequests, credit rationing and *in situ* values in the Faustman-Pressler-Ohlin forestry model. *Scandinavian Journal of Economics*. Painossa.
- ²²³ Tapion vuosikirja 1996. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Helsinki.
- ²²⁴ Tikkanen, I. & Vehkamäki, S. 1987. Yksityismetsien havutukkien kysyntä ja tarjonta. Helsingin yliopiston kansantaloudellisen metsäekonomian laitoksen tiedonantoja 14.
- ²²⁵ Tilli, T. 1993. Metsäteollisuuteen pääomaa metsänomistajilta. *PTT Katsaus* 4: 37–43.
- ²²⁶ – 1997. Vaihtovelkakirjalainasta puskuri puukauppaan. Vieraskynä. Helsingin Sanomat 15.9.1997.
- ²²⁷ Tjosvold, D. 1984. Making conflicts productive. *Personnel Administrator*, June 1984, s. 53, 121–130.
- ²²⁸ Toivonen, R. & Palo, M. 1995. Puutavara-pörssin toteutettavuus. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 547.
- ²²⁹ Tomppo, E. & Henttonen, H. 1996. Suomen metsävarat 1989–94 ja niiden muutokset vuodesta 1951 lähtien. *Metsäntutkimuslaitos. Metsätalostatiedote* 354.
- ²³⁰ –, Tuomainen, T., Aarne, M. & Västilä, S. 1996. Puuntuotannon rajoitusten alaiset alueet ja niiden puuston määrä. *Metsäntutkimuslaitos. Metsätalostatiedote* 321.
- ²³¹ Toppinen, A. 1997. Incorporating cointegration relations in the short-run model of the Finnish sawlog market. Helsingin yliopisto, metsäekonomian laitos. Tutkimusraportteja 11.
- ²³² – 1997. Suomi ja Ruotsi kilpailijoina metsäteollisuuden markkinoilla. Julkaisussa: *Metsäsektorin ajankohtaiskatsaus 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 655: 29–30.
- ²³³ – 1997. Hinnanmuodostus Suomen raakapuumarkkinoilla – täydellistä vai epätäydellistä kilpailua? *Metsätieteen aikakauskirja Folia Forestalia* 1997 (2): 291–293.
- ²³⁴ – & Kuuluvainen, J. 1997. Structural changes in sawlog and pulpwood market in Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12 (4): 382–389.
- ²³⁵ – & Toivonen, R. 1997. Cointegration in testing market integration: an empirical analysis of Finnish roundwood markets. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita 1.
- ²³⁶ Toropainen, M. 1993. Metsäsektorin muutoksen työllisyysvaikutukset 1989–97. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 459.
- ²³⁷ Towards Sustainability. 1993. The European Community Programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development. <http://www.europa.eu.int/en/comm/dg11/actionpr.htm>

- ²³⁸ Tuomi, S. 1997. Metsänomistajien lämpörittämisen talous ja kehittäminen. Bioenergian tutkimusohjelma. Julkaisuja 16: 157–168.
- ²³⁹ – & Mattila, K. 1996. Ostopolttopuun käyttö pientaloissa. Työtehoseuran julkaisuja 351.
- ²⁴⁰ Turtiainen, M. 1997. Sovittelu auttaa ympäristökiistoissa. Vieraskynä. Helsingin Sanomat 17.8.1997.
- ²⁴¹ Tuottavuuden kehitys metsäteollisuudessa 1980–95. 1995. Metsäteollisuus ry.
- ²⁴² Uusitalo, L. 1986. Suomalaiset ja ympäristö. Tutkimus taloudellisen käyttäytymisen rationaalisuudesta. Acta Academiae Oeconomicae Helsingiensis, Series A: 49.
- ²⁴³ Uusivuori, J. & Yläalo, M. 1993. Metsämaamarkkinoiden ja niitä säätelevän politiikan muutokset. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitoksen julkaisuja 3.
- ²⁴⁴ Vaara, L. 1998. Toimitus- ja pystykauppuun hintasuhteet ja puunkorjuun rationaalisuus. Helsingin yliopisto, Metsäekonomian laitoksen julkaisuja 5.
- ²⁴⁵ Valli, M. 1998. Lämpöpuun tarjonta lisääntyy. Metsätalous 1: 22–24.
- ²⁴⁶ Valtanen, H. 1997. Metsäteollisuus ja puunhankinta. Tapion taskukirja. Metsälehti Kustannus. Ss. 549–554.
- ²⁴⁷ Valsta, L. 1992. An optimization model for Norway spruce management based on individual-tree growth models. Acta Forestalia Fennica 232.
- ²⁴⁸ Valtioneuvoston elinkeinopoliittinen selonteko. 1996. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 7/1996.
- ²⁴⁹ Valtonen, K., Juslin, H. & Meriluoto, H. 1998. Metsäteollisuuden vihreät kuluttajat. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 658.
- ²⁵⁰ Vanhojen metsien suojeluohjelman täydennys Etelä-Suomessa. 1994. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö II. Työryhmän raportti 1994:2. Ympäristöministeriö.
- ²⁵¹ Vanhojen metsien suojelu Pohjois-Suomessa. 1996. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö III. Ympäristöministeriö.
- ²⁵² Vapaa sähkökilpailu nostaa hintoja myös Suomessa. 1997. Kauppalehti 10.12.1997.
- ²⁵³ Vartia, P. & Ylä-Anttila, P. 1992. Kansantalous 2017. ETLA, Sarja B 80.
- ²⁵⁴ Vehkamäki, S. 1990. Woodlot price formation in the early 1980s. Acta Forestalia Fennica 218.
- ²⁵⁵ Verkasalo, E. 1997. Hieskoivun laatu vanneripuuna. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 632.
- ²⁵⁶ Vesterlin, V. 1996. Metsäenergian tuotantomahdollisuudet yksityismetsissä. Työtehoseuran metsätiedote 562.
- ²⁵⁷ Wibe, S. 1993. Den svenska skogspolitiken idéutveckling. Julkaisussa: Palo, M. & Hellström, E. (toim.). Metsäpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471: 75–96.
- ²⁵⁸ Vihriälä, V. & Virén, M. 1997. Tuotantoja työllisyysmenetykset korjaantuvat hyvin hitaasti. Kansantaloudellinen aikakauskirja 3: 469–478.
- ²⁵⁹ Viitala, E.-J. 1994. Itä-Suomen metsänhoitoyhdistykset – ominaisuudet ja toimintatavat. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 494.
- ²⁶⁰ – 1996. Assessing the effectiveness of nonprofit forestry organisations: An ultimate goal approach. Silva Fennica 30(4): 459–476.
- ²⁶¹ – 1998. Alueelliset erot hakkuumahdollisuuksien käytössä ja taimikonhoidossa. Metsäntutkimuslaitos, Helsingin tutkimuskeskus. Käsikirjoitus.
- ²⁶² Vuori, S. 1997. Technology sources and competitiveness – An analysis of Finnish industries. ETLA, Sarja B 138.
- ²⁶³ Väestöennusteet 1993–2030. 1993. SVT, Väestö 1993:10. Tilastokeskus.

²⁶⁴ Vähänen, T. (toim.) 1996. Intergovernmental Seminar on Criteria and Indicators ISCI. Final document/Summary report. Ministry of Agriculture and Forestry.

²⁶⁵ Välierronen, E. 1996. Ympäristöuhkan anatomia. Osuuskunta vastapaino.

²⁶⁶ Västilä, S. & Peltola, A. 1997. Puun kulkuvirrat ja puun hankinnan keskittyminen 1994. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 638.

²⁶⁷ Yaffee, S.L. 1994. The wisdom of the spotted owl. Policy lessons for a new century. Island Press, Washington D.C./Covelo, California.

²⁶⁸ Yläjääski, V. 1993. Metsänomistajajärjestöt omatoimiseen puunvientiin. Metsänhoitaja 3: 26–27.

Kirjoittajien yhteystiedot:

Dr David Brooks, USDA Forest Service, USA
MML, VTM Raija-Riitta Enroth, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5753, e-mail: raija-riitta.enroth@metla.fi
Professori Pentti Hakkila, Metla, Vantaan tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5310, e-mail: pentti.hakkila@metla.fi
Johtaja Eeva Hellström, Päättäjien Metsäakatemia, Suomen Metsäyhdistys, puh. 09-694 0508, e-mail: eeva.hellstrom@smy.fi
MMM Hannu Hirvelä, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5314, e-mail: hannu.hirvela@metla.fi
Vs. professori Jari Hynynen, Metla, Vantaan tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5324, e-mail: jari.hynynen@metla.fi
MMM Harri Hänninen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5728, e-mail: harri.hanninen@metla.fi
MMM Kari Härkönen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5561, e-mail: kari.harkonen@metla.fi
MML Heimo Karppinen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-191 7724, e-mail: heimo.karppinen@helsinki.fi
MMM Harri Kilpeläinen, Metla, Joensuun tutkimusasema, puh. 013-251 4101, e-mail: harri.kilpelainen@metla.fi
KTM, MMM Mikko Kurttila, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5804, e-mail: mikko.kurttila@metla.fi
Professori Jari Kuuluvainen, Helsingin yliopisto, metsäekonomian laitos, puh. 09-191 7731, e-mail: jari.kuuluvainen@Helsinki.fi
MMM Juha Malinen, Metla, Joensuun tutkimusasema, puh. 013-251 4102, e-mail: juha.malinen@metla.fi
MMM Timo Määttä, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5836, e-mail: timo.maatta@metla.fi
MMM Pentti Niemistö, Metla, Parkanon tutkimusasema, puh. 03-443 5256, e-mail: pentti.niemisto@metla.fi
Ph.D., MML Tuula Nuutinen, Metla, Joensuun tutkimusasema, puh. 013-251 4043, e-mail: tuula.nuutinen@metla.fi

MMT Ville Ovaskainen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5740, e-mail: ville.ovaskainen@metla.fi
MMT, VTM Heikki Pajujoja, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5727, e-mail: heikki.pajujoja@metla.fi
Professori Matti Palo, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5770, e-mail: matti.palo@metla.fi
MMT Mauno Pesonen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5778, e-mail: mauno.pesonen@metla.fi
MMM Thomas Rimpler, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5802, e-mail: thomas.rimpler@metla.fi
FT Pekka Ripatti, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5347, sähköposti pekka.ripatti@metla.fi
MH Martti Salakari, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5323, e-mail: martti.salakari@metla.fi
MMM Olli Salminen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5539, e-mail: olli.salminen@metla.fi
MMM Heikki Seppälä, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5754, e-mail: heikki.seppala@metla.fi
MML Yrjö Sevola, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5336, e-mail: yrjo.sevola@metla.fi
MH Markku Siitonen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5332, e-mail: markku.siitonen@metla.fi
MML Anne Toppinen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5726, sähköposti anne.toppinen@metla.fi
YTL Mikko Toropainen, Metla, Joensuun tutkimusasema, puh. 013-251 4039, e-mail: mikko.toropainen@metla.fi
MMM Kari Valtonen, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5753, e-mail: kari.valtonen@metla.fi
MMM Esa-Jussi Viitala, Metla, Helsingin tutkimuskeskus, puh. 09-8570 5745, e-mail: esa-jussi.viitala@metla.fi

ISBN 952-5118-09-6



9 789525 118094



Puuvarojen käyttö on aina herättänyt laajaa mielenkiintoa. Toisaalta on puhuttu puuvarojen vajaakäytöstä, toisaalta on kannettu huolta puun riittävydestä.

PUUVAROJEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET on ensimmäinen kokonaisvaltainen esitys puuvarojen käytöstä ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tarkasteluhorisontti ulottuu vuoteen 2010. Keskeisiä kysymykset ovat mm. metsiemme puuntuotantomahdollisuudet, puuntarjonta, metsäteollisuustuotteiden kysyntä, muutokset teknologiassa, talous- ja metsäpolitiikassa sekä asenteissa.

Kirja on tietopaketti kaikille, jotka haluavat laajentaa tietämystään keskeisen luonnonvaramme mahdollisuuksista ja osallistua metsävarojen käytön linjauksia koskevaan keskusteluun.