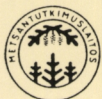
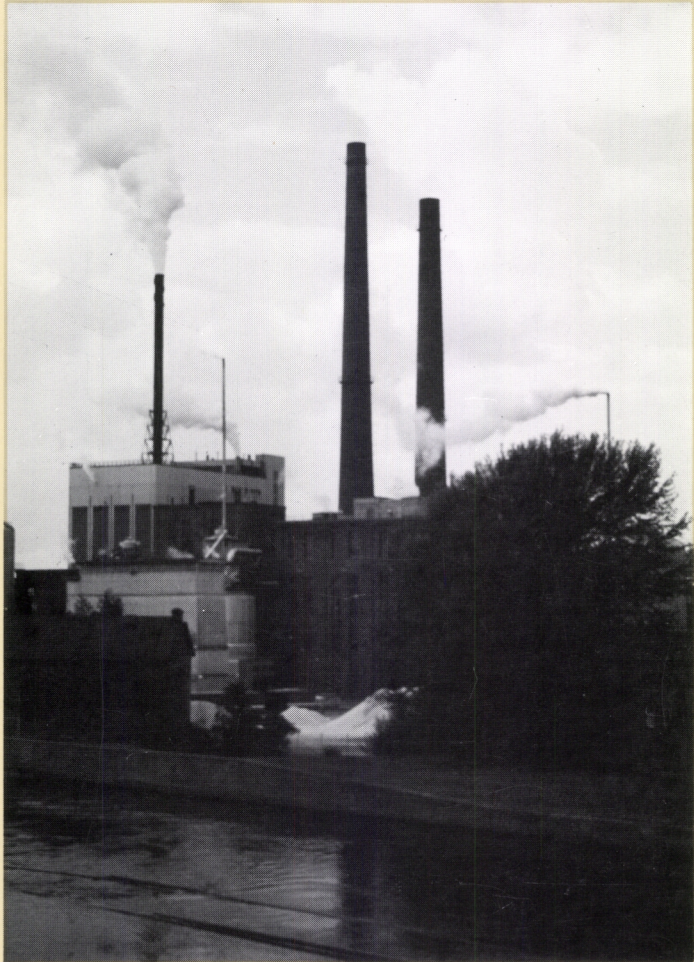


# Metsäteollisuus 2010

Arvio Suomen metsäteollisuudesta  
ja sen puunkäytöstä

Heikki Seppälä



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 454



# **Metsäteollisuus 2010**

## **Arvio Suomen metsäteollisuudesta ja sen puunkäytöstä**

**Heikki Seppälä**

---

**Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 454  
Metsien käytön tutkimusosasto  
Helsinki 1993**

Seppälä H. 1993. Metsäteollisuus 2010. Arvio Suomen metsäteollisuudesta ja sen puunkäytöstä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 454. 56 s. ISBN 951-40-1282-8. ISSN 0358-4283.

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

Avainsanat: metsäteollisuus, Suomi, kilpailukyky

Julkisija: Metsäntutkimuslaitos. Hyväksynyt: Risto Seppälä, tutkimusjohtaja 9.3.1993

Kirjoittajan yhteystiedot: Heikki Seppälä, Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto, PL 37, 00381 Helsinki. Puhelin (90) 556 276. Fax (90) 506 1484.

Jakelu: Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto, PL 37, 00381 Helsinki. Puhelin (90) 556 276/Kaija Westin. Fax (90) 506 1484.

Kannen kuva: Erkki Oksanen

# Sisällys

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Alkusanat .....                                             | 4  |
| 1 Johdanto .....                                            | 5  |
| Tulevaisuuden ennakoiminen .....                            | 5  |
| Tutkimustehtävä .....                                       | 5  |
| Tutkimuksen toteutus .....                                  | 6  |
| 2 Metsäteollisuuden tuotantoarvio vuoteen 2010 .....        | 7  |
| Arvion laadinta .....                                       | 7  |
| Tuotanto vuosina 1990–2010 .....                            | 8  |
| 3 Tuotantoarvioon perustuva puunkäyttö ja hakkuukertymä ... | 12 |
| Teollisuuden raakapuun käyttö ja hakkuukertymä .....        | 12 |
| Hakkuukertymä alueittain .....                              | 16 |
| 4 Tulevaisuuden uhkia ja mahdollisuuksia .....              | 22 |
| Puun tarjonta ja ulkomaankauppa .....                       | 22 |
| Keräyskuitu ja täyteaineet .....                            | 27 |
| Energiaratkaisut .....                                      | 30 |
| Teknis-taloudelliset toimintastrategiat .....               | 35 |
| Ympäristökysymykset .....                                   | 40 |
| Kansainvälistyminen .....                                   | 42 |
| Talous- ja teollisuuspolitiikka .....                       | 45 |
| 5 Yhteenveto ja johtopäätökset .....                        | 50 |
| Kirjallisuus .....                                          | 53 |
| Liite                                                       |    |

# Alkusanat

Tämä raportti on osa monitieteellistä yhteistutkimushanketta ”Rakennemuutos metsäalalla ja sen vaikutukset alan eri ammattiryhmiin”. Hankkeen päärahoittajana on ollut Metsämiesten säätiö, ja tutkimusta on tehty Helsingin ja Joensuun yliopistoissa, Metsäntutkimuslaitoksessa, Työterveyslaitoksessa, Työterveyslaitoksessa.

Koska hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa kehitysarvioita, jotka auttavat metsäalan eri ammattiryhmiä sopeutumaan metsäsektorin muutoksiin, yhtenä osahankkeena on ollut ”Metsäteollisuuden rakennemuutos”. Tämä osahanke on toteutettu Metsäntutkimuslaitoksessa, jossa se on liittynyt metsien käytön tutkimusosaston hankkeeseen ”Metsäteollisuuden vaihtoehdot”.

Tutkimuksen on tehnyt MMK Heikki Seppälä. MMK, VTM Ilpo Tikkanen ja Ph.D. Jussi Uusivuori ovat lukeneet käsikirjoituksen ja esittäneet siihen rakentavia kommentteja. Julkaisun ovat saattaneet painokuntoon Helena Ahola ja Virpi Siekkinen. Tekijä haluaa kiittää edellämämainittuja ja kaikkia muita tutkimuksen toteutukseen vaikuttaneita.

Helsingissä maaliskuussa 1993

Risto Seppälä  
Tutkimusjohtaja  
Metsien käytön tutkimusosasto

# 1 Johdanto

## 1.1 Tulevaisuuden ennakoiminen

*The future is unpredictable, but it is not a random walk. In each market are strong likelihoods, built in dynamics, and even a few near-certainties.*

George Day

Ihminen ei kykene ennustamaan täsmällisesti tulevaisuuttaan. Suhtautumisen tulevaisuuteen ei kuitenkaan tarvitse olla sattuman varaista harhailemista. Kaikkiialla voidaan niin haluttaessa havaita ilmeistä todennäköisyyttä, selkeitä käyttäytymismalleja ja jopa likimääräistä varmuutta. Metsäsektori on ollut Suomen kansantalouden kasvun moottori. Varsin yleisesti uskotaan, että Suomi tulevaisuudessakin elää metsästä.

Sekä metsäsektorin sisäiset rakenteet että sen ulkoinen toimintaympäristö ovat jatkuvassa muutoksessa. Tämä muutos ei kuitenkaan ole täysin sattuman varaista, vaan siinä voidaan havaita ilmeistä todennäköisyyttä ja selkeitä käyttäytymismalleja. Miten muutos vaikuttaa alan tulevaisuuteen ja erityisesti alalla työskentelevien ihmisten elinoloihin pitkällä aikavälillä? Valaistakseen tätä kysymystä Metsämiesten säätiö käynnisti vuonna 1988 tutkimushankkeen nimeltä Metsäalan rakennemuutos. Sen pyrki-myksenä oli ”arvioida alan tulevaa rakennemuutosta ja sen hallintamahdollisuuksia, jotta alan ammattiryhmille tulevia haittavaikutuksia voitaisiin vähentää” (Pajujoja ja Palo 1988, s. 81).

## 1.2 Tutkimustehtävä

Yhtenä tehtävänä Metsäalan rakennemuutos -tutkimuksessa oli arvioida metsäteollisuuden tulevaa rakennemuutosta. Onhan metsäteollisuus se sampo, joka panee puun liikkeelle ja ihmiset metsätöihin.

Metsäteollisuuden kansainvälinen toimintaympäristö on jatkuvassa muutoksessa: Eurooppa yhdentyy, Itä-Euroopan taloudelliset rakenteet uudistuvat ja ympäristövaatimukset asettavat tuotteille ja tuotantolaitoksille uusia haasteita. Kilpailu kansainvälisillä markkinoilla kiristyy jatkuvasti.

Myös metsäteollisuuden kotimainen toimintaympäristö muuttuu: pääomamarkkinat vapautuvat, energiapoliittiset ratkaisut ovat valintakauhassa ja metsäpolitiikkaa reivataan muun muassa metsäverotuksen ja metsänparannusvarojen uudelleenjärjestelyllä. Investoiko metsäteollisuus enää kotimaahan vai lisääntykö puuvarojen vajakäyttö entisestään?

Metsäteollisuuden ja koko metsäsektorin tuleva toimintaympäristö voidaan nähdä ulkoisina mahdollisuuksina ja uhkina sekä sisäisinä vahvuuksina ja heikkouksina. Menestyminen edellyttää ulkoisten mahdollisuuksien ja sisäisten vahvuuksien hyödyntämistä sekä samanaikaisesti ulkoisten uhkien välttämistä ja sisäisten heikkouksien paikkaamista. Tarvittaessa on uhkista löydettävä mahdollisuuksia ja heikkoudet käännettävä vahvuuksiksi.

Metsäteollisuuden rakennemuutosta tutkivan osahankkeen tavoitteiksi asetettiin:

- arvioida Suomen metsäteollisuuden tulevia toimintaolosuhteita sekä verrata kilpailukykyä ja kehitysnäkymiä kilpailijamaihin;
- tuottaa eri kehitysvaihtoehtojen mukaisia teollisuudenaloittaisia kehitysarvioita.

### 1.3 Tutkimuksen toteutus

Osahanke päätettiin toteuttaa kolmessa vaiheessa: ensimmäisessä vaiheessa tuotetaan alustavat metsäteollisuuden kehitysskenaariot, sen jälkeen kartoitetaan lähemmin metsäteollisuuden kilpailuolosuhteita ja kolmannessa vaiheessa tuotetaan tarkennetut metsäteollisuuden kehitysskenaariot. Hankkeen ensimmäisen ja osin myös toisen vaiheen tuloksia on esitelty lukuisissa tutkimusraporteissa, artikkeleissa ja seminaariesitelmässä. Tämän raportin ensi sijaisena tarkoituksena on esitellä hankkeen kolmannen vaiheen tavoitteenmukainen tarkennettu metsäteollisuuden kehitysvaihtoehto. Sen lisäksi tarkastellaan metsäteollisuuden tulevaa kilpailuympäristöä; alan uhkia ja mahdollisuuksia.

Metsäteollisuuden kehitysarvion laadinnan taustalla on erityisesti kaksi hanketta. Metsäntutkimuslaitoksella ”Metsäteollisuuden vaihtoehdot” tutkimushankkeen yhteydessä tehty analyysi metsätuotteiden maailmankaupasta ja Suomen metsäteollisuuden kilpailuolosta on tärkein hanke. Sen ohella Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietinnössä metsäteollisuuden tuotantoarvio ja sen taustalla oleva konsulttityö on pidetty visusti mielessä. Edellinen hanke on ollut otteeltaan tieteellispainotteinen, jälkimmäinen konsulttipainotteinen.

Viime aikoina on myös esitetty joukko yksittäisiä visioita metsäsektorin tulevista kehityslinjoista (mm. R. Seppälä 1990, Tainio 1990 ja Uusivuori 1992). Nämä on myös otettu huomioon kehitysarviota laadittaessa. Tutkimustyötä, joka on ollut kehitysarvion laadinnan taustalla, ei tässä yhteydessä kuitenkaan raportoida. Niinpä tässä raportissa esitetty kehitysarvio voitaneenkin tulkita eräänlaiseksi tieteellis-konsultatiivis-subjekttiiviseksi synteeksiksi. Lopullisen vastuun työstä kantaa luonnollisesti kirjoittaja.



# 2 Metsäteollisuuden tuotantoarvio vuoteen 2010

## 2.1 Arvion laadinta

Metsäteollisuuden kehitysarvio perustuu Metsäntutkimuslaitoksella ”Metsäteollisuuden vaihtoehdot” tutkimushankkeen yhteydessä tehtyyn analyysiin metsätuotteiden maailmankaupasta ja Suomen metsäteollisuuden kilpailuolosta sekä Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietinnössä esitettyyn metsäteollisuuden tuotantoarvioon, jota mietinnössä on kutsuttu Vaihtoehto 1:ksi. Metsäteollisuustuotteiden maailmanmarkkinoiden kysynnän tulevan kehityksen sekä metsäteollisuuden kansainvälisen kilpailuympäristön ja kotimaisen toimintaympäristön analyysi ovat lähtökohtina kummallekin kehitysarviolle. Niitä on tarkemmin selostettu tutkimusraportissa Suomen metsäsektorin kehitysskenaariot (Kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittaman projektin loppuraportti, joulukuu 1989) ja Metsä 2000 ohjelman tarkistustoimikunnan mietinnössä (Komiteamietintö 1992:5, Maa- ja metsätalousministeriö).

”Metsäteollisuuden vaihtoehdot”-hankkeessa tuotetut kehitysarviot perustuvat kansainvälisessä systeemianalyysin instituutissa, IIASA:ssa, alun perin rakennettuun metsätuotteiden maailmankaupamalliin (Kallio ym. 1987). Malli analysoi metsätuotteiden kysyntää ja tarjontaa sekä kansainvälisen kaupan virtoja kahdeksantoista merkittävän metsätuotteita tuottavan alueen välillä. Alueet kattavat koko maapallon. Yksi näistä alueilta on Suomi. Metsätuotteita mallissa on 16 kappaletta lähtien raaka- puusta ja päättyen eri paperi- ja kartonkilaatuihin. Lyhyt kuvaus mallista on liitteessä 1.

Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietinnössä esitetty kehitysarvio perustuu konsulttitoimisto Ekonon analyysiin (Metsäteollisuustuotteiden... 1990). Sen lähtökohtana on metsäteollisuustuotteiden kysyntäennusteeseen perustuva arvio Suomen metsäteollisuuden vientipotentiaalista. Suomen metsäteollisuuden tuotantoarvio on laadittu tarkastelemalla saman aikaisesti vientipotentiaaliarviota ja arviota metsäteollisuuden kilpailukyvyn tulevasta kehityksestä.

Kumpaakin analyysiä voidaan pitää omalta osaltaan puutteellisena. Malli on parhaimmillaankin vain yksinkertaistettu kuva todellisuudesta. Niinpä metsätuotteiden maailmankaupamalli perustuu muun muassa oletukseen täydellisestä kilpailusta metsätuotteiden kansainvälisillä markkinoilla. Näin ei kuitenkaan todellisuudessa aina ole. Esimerkiksi Euroopan markkinasellun ulkomaankaupan määrästä 40 prosenttia käydään toisiaan omistavien massa- ja paperiteollisuusyritysten välillä ja siten erittäin todennäköisesti epätäydellisen kilpailun oloissa. Toisaalta konsulttityössä

ei ole yksityiskohtaisesti analysoitu metsätuotteiden kansainvälistä kauppaa. Esimerkiksi kaupan rakennemuutosten epäsuorat vaikutukset kehitys-arvioon ovat saattaneet jäädä näin ollen ottamatta huomioon.

Tässä raportissa esitetty kehitysarvio on synteesi edellä mainituista kahdesta kehitysarvioista. Kansainvälisen markkinakehityksen ohella kansallinen yhteiskunta-, talous- ja teollisuuspolitiikka sekä metsäteollisuuden sisäiset strategiavalinnat vaikuttavat metsäteollisuustuotannon tulevaan kehitykseen. Siitä, millaisina nämä tekijät toteutuvat, voidaan useimmiten esittää vain arvauksia. Myös näitä pääosin arvauksen varaisia asioita pohditaan kuitenkin niiden tärkeyden vuoksi tässä raportissa. Niitä tarkastellaan alan ulkoisina mahdollisuuksina ja uhkina sekä sisäisinä vahvuuksina ja heikkouksina.

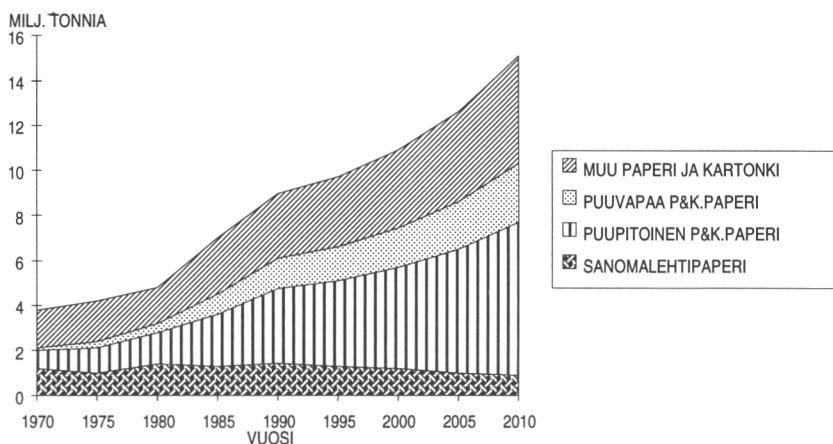
Kehitysarvion taustaoletukset esitetään tässä yhteydessä vain pähkinänkuoressa. Sahatavaran ja puupohjaisten rakennuslevyjen käytön oletetaan kasvavan vuosina 1990–2010 EY:n alueella keskimäärin 0,8 ja koko maapallolla 1,2 prosenttia vuodessa. Paperin ja kartongin käytön arvioidaan kasvavan vastaavasti 3,0 ja 2,6 prosentin vuosivauhdilla. Lisäksi oletetaan, että Suomen metsäteollisuus pystyy jatkossakin ottamaan tuotevalikoimaansa sellaisia elinkaarensa alkuvaiheen innovatiivisia tuotteita, joissa reaalin kilpailukyky on ratkaiseva menestystekijä. Kevyet puupitoiset painopaperit ovat 1980-luvun esimerkki tällaisista tuotteista.

Kehitysarvion tuotantomääristä johdetussa puunkäytön ja hakkuukertymän arvioissa ovat lähtökohtana Veli-Pekka Järveläisen ja Jukka Torvelaisen esittämät laskelmat puun tarjonnan kehityksestä (Järveläinen ja Torveläinen 1992). Edelleen on otettu huomioon Esko Mikkosen ja Arto Rummukaisen laskelmat puun korjuun kustannusten kehityksestä puun tehdashintaan vaikuttavana tekijänä (Mikkonen ja Rummukainen 1992).

## 2.2 Tuotanto vuosina 1990–2010

Kehitysarvion esittely keskittyy tässä luvussa lähinnä tuotantomäärien tarkasteluun. Yritys- ja toimialarakenteiden sekä vientiosuuksien kehitystä tarkastellaan lähemmin luvuissa 4 ja 5. Metsäteollisuuden työllisyys- ja kerrannaisvaikutuksia on käsitelty muissa osahankkeissa (Toropainen 1993, Vatanen 1992). Tuotantoarvioon perustuva metsäteollisuuden puunkäyttö sekä siitä johdettu hakkuukertymän arvio esitetään luvussa 3. Tuotantomäärien kehitys on esitetty taulukon 1 ohella myös kuvissa 1 ja 2.

Kehitysarvio on päälinjauksiltaan saman suuntainen kuin Metsä 2000 tarkistustoimikunnan mietinnön tuotantoarvio (vaihtoehto 1, jota myöhemmin tässä raportissa kutsutaan 'M2000' vaihtoehdoksi) ja Metsäntutkimuslaitoksella "Metsäteollisuuden vaihtoehdot"-hankkeessa 1980-luvun lopulla tuotettu niin sanottu perusskenaario (myöhemmin 'Perusajo'). Kuitenkin sahatavaran tuotanto on 1 miljoona kuutiometriä ja markkinasellun noin 0,8 miljoonaa tonnia pienempi vuonna 2010 kuin 'M2000' vaihtoehdossa. Paperin ja kartongin kokonaistuotanto on vastaavasti 1 miljoona tonnia suurempi. Nykyhinnoin arvioituna metsäteollisuuden vientitulot

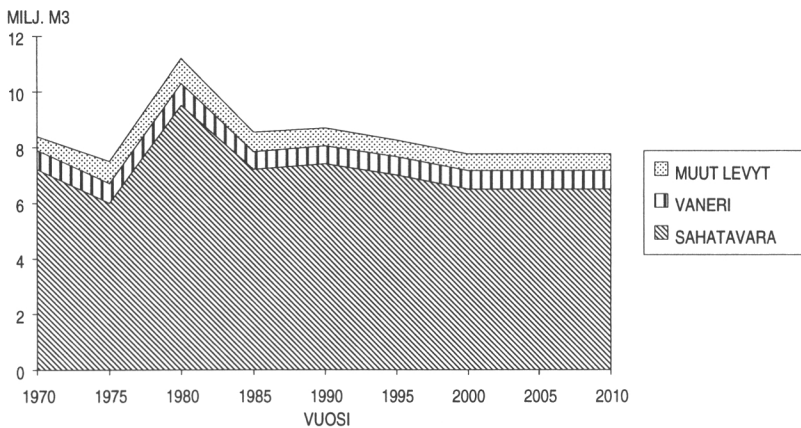


**Kuva 1.** Paperi- ja kartonkituotannon kehitys vuosina 1970–1990 sekä kehitysarvio vuoteen 2010.

**Taulukko 1.** Metsäteollisuuden tuotantoarvio tuoteryhmittäin vuosille 2000 ja 2010, (1000 m<sup>3</sup> tai 1000 tonnia).

|                             | 1990 | 2000  | 2010  | Muutos,<br>% 90–<br>2010 |
|-----------------------------|------|-------|-------|--------------------------|
| Sahatavara                  | 7400 | 6500  | 6500  | -0,7                     |
| Vaneri                      | 643  | 650   | 650   | 0,1                      |
| Muut levyt                  | 622  | 600   | 600   | -0,2                     |
| Mekaaniset massat           | 3293 | 3800  | 5000  | 2,1                      |
| - hioke                     | 1777 |       |       |                          |
| - hierre                    | 1516 |       |       |                          |
| Kemialliset massat          | 5593 | 6200  | 6900  | 1,1                      |
| - havusulfaatti             | 2910 | 3400  | 4100  | 1,7                      |
| - lehtisulfaatti            | 1960 | 2400  | 2800  | 1,8                      |
| - muut                      | 723  | 400   | -     | -                        |
| Puumassa yhteensä           | 8886 | 10000 | 11900 | 1,5                      |
| Markkinasellu (vientä)      | 1461 | 1250  | 700   | -3,6                     |
| Paperi                      | 7078 | 8900  | 12500 | 2,9                      |
| - sanomalehtipaperi         | 1429 | 1200  | 900   | -2,3                     |
| - muu puupit.p&k-pap        | 3333 | 4500  | 6800  | 3,6                      |
| - puuvapaa p&k-paperi       | 1349 | 1750  | 2600  | 3,3                      |
| - muu paperi                | 967  | 1450  | 2400  | 4,7                      |
| Kartonki                    | 1880 | 2000  | 2400  | 1,2                      |
| Paperi ja kartonki yhteensä | 8958 | 10900 | 15000 | 2,6                      |

olisivat tässä kehitysarviossa noin 0,5 miljardia markkaa suuremmat kuin 'M2000' vaihtoehdossa.



**Kuva 2.** Saha- ja puulevytuotannon kehitys vuosina 1970–1990 sekä kehitysarvio vuoteen 2010.

Paperituotteissa sanomalehtipaperin tuotanto supistuu vuoteen 2010 mennessä noin 0,5 miljoonalla tonnilla, kun se 'M2000' vaihtoehdossa kasvaa noin 150 000 tonnilla. Toisaalta muiden puupitoisten paino- ja kirjoituspaperien tuotanto kasvaa 'M2000' vaihtoehtoa ripeämmin, mikä voidaan tulkita sanomalehtipaperin laatumuutokseksi kohti pidemmälle jalostettuja laatuja. Kartongin tuotanto kasvaa selvästi hitaammin, mutta toisaalta muiden paperien tuotanto nopeammin kuin 'M2000' vaihtoehdossa. Puumassan kokonaistuotanto on näin ollen likimain samansuuruinen kummassakin kehitysvaihtoehdossa.

Esitetty metsäteollisuuden kehitysarvio asettuu 'M2000' vaihtoehdon ja 'Perusajon' välimaastoon. 'Perusajon' verrattuna kehitysarvion poikkeamat ovat sahatavarassa ja markkinasellussa itseisarvoltaan likimain samansuuruisia, mutta nimellisesti vastakkaismerkkisiä: 'Perusajossa' sahatavaran tuotanto putoaa noin 5 miljoonaan kuutiometriin ja sellun vienti loppuu kokonaan vuoteen 2010 mennessä. Sen sijaan paperin ja kartongin kokonaistuotanto on lähes 1 miljoona tonnia suurempi. 'Perusajon' verrattuna metsäteollisuuden vientitulot olisivat noin 0,5 miljardia markkaa pienemmät vuonna 2010.

Sahatavaruotannon putoaminen vuositasolla noin miljoonalla kuutiometrillä nykyistä alhaisemmaksi perustuu siihen, että Suomen sahatavaraolosuhteissa pystyy toimimaan kannattavasti vain parhaiden sahatavaraalatujujen viejänä. Vaikka sahatavaraolosuhteiden raaka-ainepohja määrällisesti tuleekin kasvamaan, odotetaan raaka-aineen laadullisen kehityksen olevan epäsuotuisaa varttuneiden istutusmänniköiden jatkuvan lisääntymisen myötä. Tämä kehitysvaihtoehto on sopusoinnussa myös Pöyhösen (1991) väitöskirjassa esitetyn sahatavaran tuotantoarvion kanssa.

Markkinasellun viennin loppuminen 'Perusajossa' tyystin ensi vuositu-  
hannen alussa perustuu mallilaskelmien oletukseen täydellisestä kilpai-  
lusta sellun maailmanmarkkinoilla. Oletus on kuitenkin osittain epärealis-  
tinen. Esimerkiksi Euroopan markkinasellusta noin 40 prosenttia on sel-  
laista, jonka ostaja ja myyjä ovat omistuksellisesti keskenään sidoksissa.  
Näin ollen oletetaan, että sellua tulevaisuudessakin toimitetaan ulko-  
mailla olevalle, suomalaisten omistamalle paperi- ja kartonkiteollisuu-  
delle.

Edelleen on huomattava ristikkäiskauppa (samantyyppisten tuotteiden  
samanaikainen tuonti ja vienti alueiden välillä) sekä sellun että osin myös  
muiden metsätuotteiden kansainvälisessä kaupassa. Esimerkiksi sellua  
tuotiin Suomeen vuonna 1992 jo runsaat 0,2 miljoonaa tonnia.

Kehitysarvion mukaisesti metsäteollisuuden kokonaistuotanto kasvaisi  
vuosina 1990–2010 keskimäärin 1,7 prosenttia vuodessa. Kasvu 1990-  
luvulla olisi verkkaisempaa kuin sitä seuraavalla vuosikymmenellä. Kas-  
vun ylläpitäminen edellyttäisi, että investointiaste (investoinnit/liike-  
vaihto) olisi 1990-luvulla keskimäärin vajaat 10 prosenttia ja siitä eteen-  
päin runsaat 10 prosenttia. Nykyrahassa investoinnit olisivat 1990-luvun  
jälkipuoliskolla noin 5 miljardia markkaa vuodessa ja seuraavan vuosi-  
kymmenen jälkipuoliskolla 7–8 miljardia markkaa vuodessa. Yritysten  
talouden tervehdyttäminen ja rahoitusaseman vahvistaminen edellyttävät  
kuitenkin pääoman käytön tehokkuuden parantamista nykyisestään. Tähän  
kysymykseen palataan tarkemmin luvussa 4.4.

Markkinaosuuksiaan Suomen metsäteollisuus tulisi lievästi menettä-  
mään päämarkkinoillamme läntisen Euroopan alueella. Suomen sahatava-  
riviennin osuus Länsi-Euroopan kulutuksesta putoaisi vuoden 1990 run-  
saasta viidestä prosentista hieman yli neljään prosenttiin vuoteen 2010  
mennessä. Paperin ja kartongin markkinaosuus putoaisi vuoden 1990  
kymmenestä prosentista noin prosenttisyksiköllä. Sanomalehtipaperin  
markkinaosuus tippuisi puoleen vuoden 1990 noin 12 prosentista, kun  
paino- ja kirjoituspaperit säilyttäisivät vuoden 1990 noin 15 prosentin  
markkinaosuutensa. Markkinaosuuksista kiinnipitäminen näyttäisi erityi-  
sesti vuoden 2000 jälkeen edellyttävän uusien tuote- ja teknologiainno-  
vaatioiden käyttöönottamista muissa paperituotteissa.

# 3 Tuotantoarvioon perustuva puunkäyttö ja hakkuukertymä

## 3.1 Teollisuuden raakapuun käyttö ja hakkuukertymä

Teollisuuden raakapuun käytön tarkennettu arvio johdetaan tuotteittaisten tuotantomäärien kehitysarvioista. Lähtökohtana on tilastoitu nykyinen teollisuuden puunkäyttö. Tuotantolinjoittaisen teknologisen kehityksen on oletettu muuttavan puun kulutusta Metsä 2000 tarkistustoimikunnan mietinnön laskelmien mukaisesti (Komiteamietintö 1992:5, Maa- ja metsätalousministeriö).

Taulukossa 2 on esitetty teollisuuden raakapuun käytön kehitys vuoteen 2010. Tukkipuulla tarkoitetaan saha- ja vaneriteollisuuden käyttämää puuta. Kuitupuun puumassateollisuuden käyttämää puuta, olipa se miten järeää tahansa. Vuoden 1990 puumäärät sisältävät tuontiraakapuun lisäksi myös tuontijätepuun. Kotimaisen teollisuusjätepuun käyttöksi puumassateollisuudessa oletetaan 37,5 prosenttia saha- ja vaneriteollisuuden raakapuun käytöstä vuonna 2000 ja 40 prosenttia vuonna 2010. Saha- ja vaneriteollisuudessa syntyvän teollisuusjätepuun käyttö oli 33 prosenttia vuonna 1980 ja 35 prosenttia vuonna 1990 saha- ja vaneriteollisuuden raakapuun kokonaiskäytöstä.

Kehitysarvio lisää teollisuuden käyttöpuun tarvetta vajaalla 12 miljoonalla kuutiometrillä vuoteen 2010 mennessä. 'M2000' vaihtoehdossa vastaava lisäys on 14 miljoonaa kuutiometriä ja 'Perusajossa' noin 12 miljoonaa kuutiometriä. Taulukon 2 mukaisessa kehitysarviossa teollisuuden raakapuun käyttö lisääntyisi 1990-luvulla keskimäärin 0,7 prosenttia vuodessa ja sitä seuraavalla vuosikymmenellä keskimäärin 1,4 prosenttia vuodessa. Ajanjaksolla 1990–2010 puunkäytön keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti olisi noin yksi prosentti.

Metsäteollisuuden kokonaistuotanto kasvaisi vastaavana ajanjaksona 1,7 prosenttia vuodessa. Teollisuuden puunkäytön tehostuminen tulisi siten edelleen jatkumaan teknologisen kehityksen ja tuoterakenteen muutoksen myötä.

Seuraavaksi arvioidaan, kuinka Suomen metsien hakkuukertymä tulisi kehittymään edellä esitetyn metsäteollisuuden kehitysarvion perusteella. Tarkastelu perustuu metsäteollisuuden kansainvälisestä kilpailukyvyistä johdettuun teollisuuden puun kysynnän (puustamaksukyvyyn) ja metsätuotteiden maailmankaupan analyysiin. Myös puuraaka-aineen kansainvälinen kauppa on siten tarkastelussa mukana. Analyysiä täsmennetään Järveläisen ja Torvelaisen (1992) esittämällä puuntarjontalaskelmilla sekä

**Taulukko 2.** Kehitysarvioon perustuva teollisuuden raakapuun käyttö vuosille 2000 ja 2010 sekä vuoden 1990 puunkäyttö (miljoonaa m<sup>3</sup>)

|          | 1990 | 2000 | 2010 | Muutos<br>2000/90 | Muutos<br>2010/<br>2000 | Muutos<br>2010/<br>2000 |
|----------|------|------|------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mänty    |      |      |      |                   |                         |                         |
| -tukki   | 8,7  | 7,0  | 7,0  | -1,7              | 0,0                     | -1,7                    |
| -kuitu   | 11,4 | 12,6 | 14,7 | +1,2              | +2,1                    | +3,3                    |
|          | 20,1 | 19,6 | 21,7 | -0,5              | +2,1                    | +1,6                    |
| Kuusi    |      |      |      |                   |                         |                         |
| -tukki   | 9,4  | 8,3  | 8,3  | -1,1              | 0,0                     | -1,1                    |
| -kuitu   | 10,8 | 13,6 | 18,0 | +2,8              | +4,4                    | +7,2                    |
|          | 20,2 | 21,9 | 26,3 | +1,7              | +4,4                    | +6,1                    |
| Lehtipuu |      |      |      |                   |                         |                         |
| -tukki   | 1,6  | 1,6  | 1,6  | 0,0               | 0,0                     | 0,0                     |
| -kuitu   | 8,9  | 11,2 | 12,9 | +2,3              | +1,7                    | +4,0                    |
|          | 10,5 | 12,8 | 14,5 | +2,3              | +1,7                    | +4,0                    |
| Yhteensä |      |      |      |                   |                         |                         |
| -tukki   | 19,7 | 19,9 | 16,9 | -2,8              | 0,0                     | -2,8                    |
| -kuitu   | 31,1 | 37,4 | 45,8 | +6,3              | +8,2                    | +14,5                   |
|          | 50,8 | 54,3 | 62,5 | +3,5              | +8,2                    | +11,7                   |

Mikkosen ja Rummukaisen (1992) laskelmilla puun korjuukustannusten kehityksestä.

Järveläinen ja Torvelainen (1992) esittävät kaksi määrällistä ennuste- vaihtoehtoa puun tarjonnan kehityksestä vuoteen 2010. Yksityismetsien raakapuun tarjontaan vaikuttavat tekijät on ennustemallissa jaettu kolmeen pääryhmään: puun fyysisiin (metsänhoidollisesti kestäviin) hakkuu- mahdollisuuksiin, yksityismetsätalouden rakennemuutokseen ja raakapuun- markkinoiden muutokseen. Ennusteiden mukaan puun kokonaistarjonta tulisi kehittymään seuraavasti:

|            | Kokonaistarjonta (hakkuukertymä), milj.m <sup>3</sup> /v |      |      |
|------------|----------------------------------------------------------|------|------|
|            | Toteutunut<br>1987–1989                                  | 2000 | 2010 |
| Ennuste I  | 50,2                                                     | 56,3 | 62,5 |
| Ennuste II | 50,2                                                     | 53,0 | 55,2 |

Järveläisen ja Torvelaisen tarjonnan määräennusteet toteutuisivat kanto- hinnoilla, jotka olisivat reaalisesti viidenneksen 1980-luvun jälkipuoliskon kantohintatason alapuolella eli likimain vuoden 1992 tasolla. Metsän-

hoidollisten (kestävien ja edistyvien) hakkuumahdollisuuksien lisäyksestä oletetaan kummassakin ennusteessa tulevan 50 prosenttia tarjonnan piiriin. Yksityismetsätalouden rakennemuutoksen ja yksityismetsien hakkuumahdollisuuksien lisäyksen arvioidaan vahvistavan puun tarjontaa 1990-luvulla yhteensä 13,8 prosentilla sekä tämän jälkeen vuoteen 2010 määrällisesti saman verran kuin 1990-luvulla (Järveläinen ja Torvelainen 1992).

Ennusteessa I ei ole arvioitu Järveläisen ja Torvelaisen laskelmissaan käyttämien markkinatekijöiden (metsätalouden ulkopuolisissa tuloissa, reaalikorkotasossa, maatalouden investoinneissa, raakapuun hinnassa ja puukaupan ohjauksessa oletettujen muutosten) vaikuttavan puun tarjontaan. Ennusteen II oletusten perusteella markkinatekijöiden arvioidaan heikentävän tarjontaa vajaalla 15 prosentilla ennusteen I määrästä. Metsäverotuksen muutoksen on kuitenkin oletettu vähentävän muiden markkinatekijöiden muutoksen aiheuttamaa tarjonnan heikkenemistä 8 prosenttiin 1990-luvun aikana. Järveläinen ja Torvelainen pitävät ennustetta II todennäköisimpänä vaihtoehtona 1990-luvulle ”yleisessä taloudellisessa tilanteessa ja raakapuumarkkinoilla tällä hetkellä vallitsevien kehitysnäkymien vuoksi”.

Järveläisen ja Torvelaisen (1992) ennustemenettelyssä käytetyt markkinatekijät ja niiden vaikutusmekanismit puun tarjontaan saattavat kuitenkin muuttua pitkällä aikavälillä. Vaikuttavatko esimerkiksi maatalouden investointien tai metsänomistajien ulkopuolisten tulojen muutokset samalla tavalla kaikkien yksityismetsänomistajaryhmien puun tarjontaan? Tai voiko kansantalous ylipäänsä esimerkiksi ilman vallankumouksellista työ- ja pääomatulojen välistä usjakoa olla pitkällä aikavälillä tasapainossa niin, että metsätalouden ulkopuoliset tulot putoavat 1990-luvulla reaalisesti 5 prosenttiyksiköä samanaikaisesti kun reaalikorko ennusteiden taustaoletusten mukaisesti kohoaisi pysyvästi kolme prosenttiyksiköä?

Edellä esitetyn perusteella oletetaankin seuraavassa, että Järveläisen ja Torvelaisen (1992) esittämät markkinatekijät vaikuttavat puun tarjontaan 1990-luvulla, mutta eivät enää vuodesta 2000 lähtien. Niihin kuvitellaan pitkällä aikavälillä pystyttävän vaikuttamaan joko metsäpoliittisin toimin tai niiden vaikutus muutoin eliminoituisi. Tällöin lopulliseksi puuntarjonnan ennusteeksi valitaan ennuste II vuodelle 2000 ja ennuste I vuodelle 2010. Tähän valintaan ovat myös Järveläinen ja Torvelainen (1992) lopulta päätyneet. Hakkuukertymä (kokonaistarjonta) lisääntyisi näin vuosien 1987–89 keskimäärin 50,2 miljoonasta kuutiometrillä 53 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2000 ja 62,5 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2010.

Kun muun kuin teollisuuden puunkäytön (puunkäyttötalostossa: kiinteistöt ja ”muu” käyttö sekä vienti) arvioidaan pysyvän tulevaisuudessa 1980-luvun puolivälin jälkeisellä 5 miljoonan kuutiometrin vuositasolla, on puun kokonaistarjontaennuste ja siitä johdettu kotimaisen teollisuuspuun tarjontaennuste seuraava:



| Kokonaistarjonta, milj.m <sup>3</sup> /v |                       |                 |      |                   |         |
|------------------------------------------|-----------------------|-----------------|------|-------------------|---------|
|                                          | Toteutunut<br>1987–89 | Ennuste<br>2000 | 2010 | Lisäys<br>90/2000 | 2000/10 |
| Kokonais-<br>tarjonta                    | 50,2                  | 53,0            | 62,5 | 2,8               | 9,5     |
| -siitä teolli-<br>suus                   | 45,9                  | 48,0            | 57,5 | 2,1               | 9,5     |

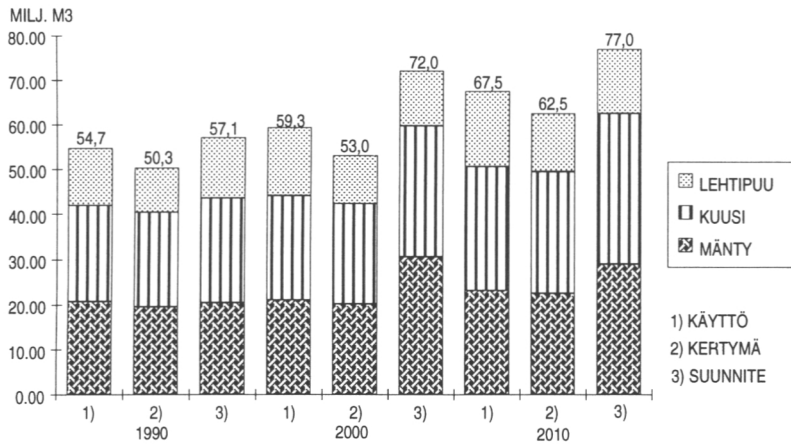
Puuntarjontaennusteen ja teollisuuden puunkäyttöarvion (taulukko 2) vertailu osoittaa, että teollisuuden tuontipuun tarve olisi vuonna 2000 6,3 miljoonaa kuutiometriä eli sama kuin vuosien 1987–89 toteutunut keskimääräinen teollisuuden tuontipuun vuotuinen käyttö. Vuoteen 2010 mennessä tuontipuun tarve putoaisi 5 miljoonaan kuutiometriin vuodessa eli 1980-luvun keskimääräisen puuntuonnin alapuolelle. Mikäli Järveläisen ja Torvelaisen (1992) ennustevaihtoehto II toteutuisi vuonna 2010 (kokonaistarjonta 55,2 miljoonaa m<sup>3</sup>), kohoaisi tuontipuun tarve 12,3 miljoonaan kuutiometriin kyseisenä vuonna, mikäli metsäteollisuuden tuotantoarvio toteutuisi.

Mallilaskelmat metsäteollisuuden kilpailukyvyistä (puustamaksukyvyistä) ja puuraaka-aineen maailmankaupan kehityksestä (Suomen metsäsektorin... 1989) viittaavat siihen, että sekä tässä raportissa käytetyn puuntarjontaennusteen että myös Järveläisen ja Torvelaisen (1992) Ennuste II:n mukainen kehitys tuontipuun määrästä voisi myös toteutua ja samalla metsäteollisuus kehittyä esitetyn arvion mukaisesti. Entisen Neuvostoliiton talouden romahtaminen lisää kuitenkin laskelmien epävarmuutta. Tosin ainakaan toistaiseksi ei ole ollut nähtävissä puukaupan tyrehtymistä Venäjältä. Pikemminkin päin vastoin: länsivaluutan tarve talouden jaloilleen saattamisessa on ollut omiaan lisäämään kiinnostusta myös puun vientiin Itä- Euroopasta.

'M2000' vaihtoehdossa oletetaan, että puun nettotuonti pysyisi likimain nykytasollaan eli puuta tuotaisiin vuonna 2010 vielä 5–6 miljoonaa kuutiometriä. Kokonaishakkuukertymä olisi 'M2000' vaihtoehdossa 64 miljoonaa kuutiometriä vuonna 2010. Tämän raportin metsäteollisuuden kehitysvaihtoehto ja puuntarjontaennuste vastaavat siten likimääräisesti 'M2000' vaihtoehtoa.

'Perusajossa' puuntarjontarakenteiden oletettiin toteuttavan likimain nykyisen kaltaista käyttäytymistä ja tarjonnan olevan hinnan suhteen jäykkää. Tällöin teollisuuden puuhuolto olisi nykyistä voimakkaammin tuontipuun varassa ja vuonna 2010 puun nettotuonti olisikin lähes 10 miljoonan kuutiometrin vuositasolla. Kokonaishakkuukertymä kohoaisi tällöin vain noin 58 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2010. Puuntarjonta asettuisi täten Järveläisen ja Torvelaisen (1992) ennusteiden (Ennusteet I ja II) väli- maastoon.

Kuvassa 3 on yhteenveto puunkäytön, hakkuukertymän ja Metsä 2000 -ohjelman mukaisesta suurimmasta mahdollisesta hakkuukertymästä vuoteen 2010. Sen mukaisesti hakkuukertymä jäisi vuonna 2000 lähes 19 mil-



**Kuva 3.** Puunkäyttö, hakkuukertymä ja kestävät hakkuumahdollisuudet.

joonaa kuutiometriä eli runsaan neljänneksen ja vuonna 2010 vajaat 14 miljoonaa kuutiometriä eli lähes viidenneksen kestäviä hakkuumahdollisuuksia pienemmiksi. Verrattuna 1980-luvun jälkipuoliskoon, hakkuumahdollisuuksien vajaakäyttö tulisi siten sekä absoluuttisesti että suhteellisesti kasvamaan 1990-luvulla, mutta sen jälkeen supistumaan.

Metsien energiakäytön lisääminen on jälleen noussut päivänpolttavaksi keskustelunaiheeksi. Syynä on ollut yhtäältä energiapoliittisten vaihtoehtojen luotaaminen ja toisaalta pyrkimys tehostaa nuorten metsien hoitoa ja hakkuuta metsien terveyden ja tuotokunnan ylläpitämiseksi. Mikäli energian hinta ei kuitenkaan tule aivan olennaisesti kohoamaan, nämä suunnitelmat eivät todennäköisesti heikennä metsäteollisuudelle suuntautuvan puun tarjontaa. Metsien energiakäyttöön mahdollisesti tuleva puu saadaan markkinoille ensisijassa energia-, alue- ja metsäpoliittisin erityiskeinoin.

### 3.2 Hakkuukertymä alueittain

Metsäteollisuuden tuotantoarvioon ja puuntarjontaennusteeseen perustavaa hakkuukertymäarviota tarkastellaan erikseen maan neljällä alueella seuraavasti: LÄNSI-SUOMI (Ahvenanmaan, Lounais-Suomen, Satakunnan, Pirkka-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan metsälautakunnat), KESKI-SUOMI (Helsingin, Uusimaa-Hämeen, Itä-Hämeen ja Keski-Suomen metsälautakunnat), ITÄ-SUOMI (Etelä-Savon, Etelä-Karjalan, Itä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon metsälautakunnat) ja POHJOIS-SUOMI (Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan, Koillis-Suomen ja Lapin metsälautakunnat). Aluejako sekä alueelliset metsävaratiedot on esitetty kuvassa 4.

| Alue                                        | Tilavuus                                       |    |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|----|
|                                             | milj. m <sup>3</sup>                           |    |
| Suomi 1880                                  | 79                                             | 55 |
| Kasvu<br>1985-89<br>milj. m <sup>3</sup> /v | Poistuma<br>1985-89<br>milj. m <sup>3</sup> /v |    |

#### LÄNSI-SUOMI

0. Ahveenanmaan maakunta
2. Lounais-Suomen mlk.
3. Satakunnan mlk.
5. Pirkka-Hämeen mlk.
12. Keeski-Pohjanmaan mlk.
13. Etelä-Pohjanmaan mlk.

#### KESKI-SUOMI

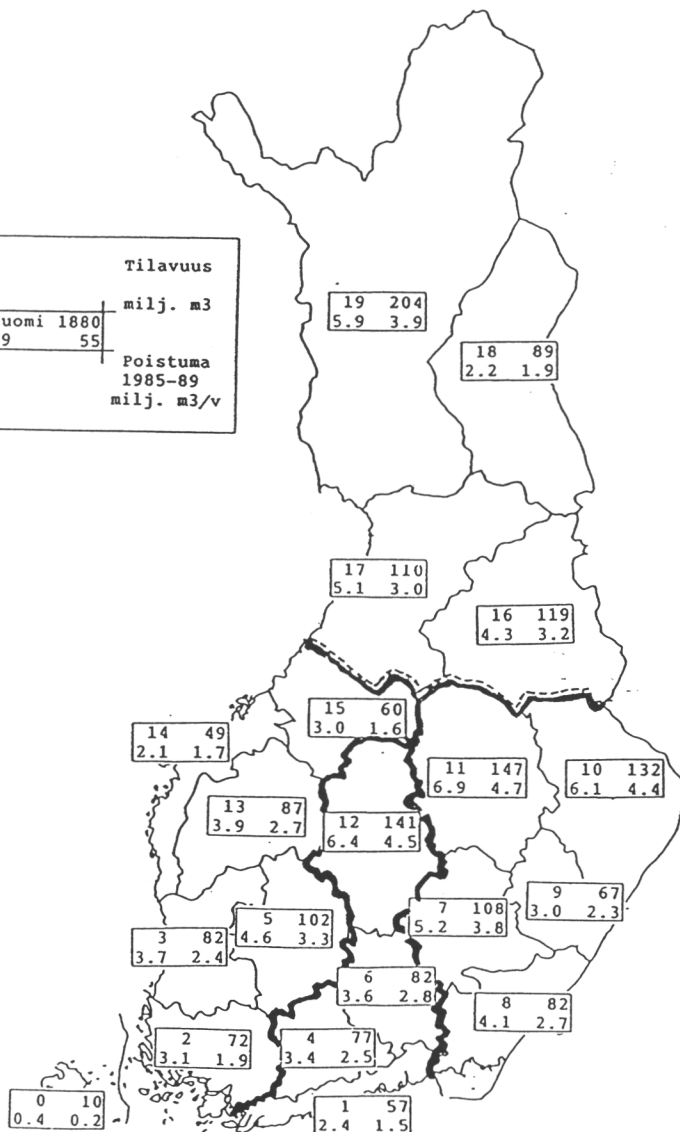
1. Helsingin mlk.
4. Uusimaa-Hämeen mlk.
6. Itä-Hämeen mlk.
12. Keski-Suomen mlk.

#### ITÄ-SUOMI

7. Etelä-Savon mlk.
8. Etelä-Karjalan mlk.
9. Itä-Savon mlk.
10. Pohjois-Karjalan mlk.
11. Pohjois-Savon mlk.

#### POHJOIS-SUOMI

16. Kainuun mlk.
17. Pohjois-Pohjanmaan mlk.
18. Koillis-Suomen mlk.
19. Lapin mlk.



**Kuva 4.** Tutkimuksen aluejako ja metsävarat alueittain valtakunnan metsien 7. inventoinnin mukaan.

Alueellisen tarkastelun lähtökohtana on nykyinen hakkuukertymän ja teollisuuden puunkäytön alueellinen jakauma. Sen jälkeen on tarkasteltu samanaikaisesti sekä edellä esitettyä teollisuuden kehitysarviota että metsäteollisuusyritysten 1980-luvun lopulta lähtien esittämiä investointisuunnitelmia. Metsäteollisuuden kokonaiskehitysarvio tarjoaa yleiset raamit tuotannon kehittämiseksi. Metsäyhtiöiden yksilöidyt investointisuunnitelmat antavat viitteitä myös tuotannon alueellisesta kehityksestä. Investointien alueellinen tarkastelu edellyttää kuitenkin vähintään pintapuolista toimipaikkakohtaista arviointia erityisesti massa- ja paperiteollisuudessa (ks. myös esim. Investointityöryhmän ... 1989; ja Ronnila 1991). Sahateollisuuden kapasiteetin purkautumista ei kuitenkaan ole ollut mahdollista tarkastella toimipaikkakohtaisesti.

Taulukossa 3 verrataan hakkuukertymää ja kestäviä hakkuumahdollisuuksia alueittain. Vertailua on edelleen havainnollistettu kuvissa 5–8. Kestävillä hakkuumahdollisuuksilla tarkoitetaan suurinta alueellisesti kestäväää ja puuvarantoa lievästi kasvattavaa hakkuukertymää 1990-luvulta lähtien. Se on laadittu Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan toimesta. Siinä oletetaan, että muun muassa maan eteläpuoliskon jo nyt ylikäiset kuusikot hakattaisiin nopeammin kuin koko maan kestävässä hakkuukertymässä, eli pääosin jo 1990-luvun aikana.

Muistutettakoon vielä hakkuukertymälaskelman luonteesta viime kädessä vain lähinnä valistuneena arvauksena. Siinä ensinnäkin oletetaan puun tarjonnan vahvistuvan siten, että puuta tulisi markkinoille vuoteen 2010 mennessä noin neljänneksen yli 1980-luvun lopun hakkuukertymän määrän ja keskimäärin viidenneksen 1980-luvun lopun kantohintoja alhaisemmalla hinnalla. Hakkuiden puu- ja puutavaralajeittaisen rakenteen oletetaan kehittyvän siten, että metsänomistajat ovat valmiita myymään niitä puu- ja puutavaralajeja, joita teollisuus kysyntänsä mukaisesti tarvitsee – kuitenkin niin, etteivät kestävät hakkuumahdollisuudet pitkällä aikavälillä ylity.

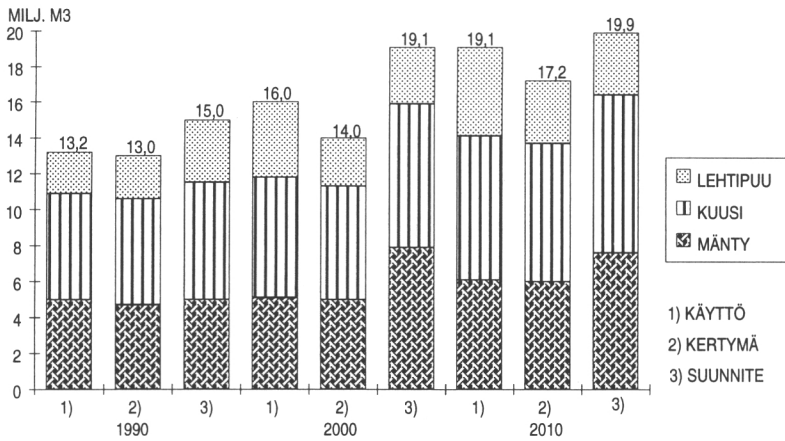
Toisaalta sama asia voidaan sanoa myös niin päin, että metsäteollisuuden raaka-ainekäyttöä rajoittaa se puusuma, joka Suomen metsistä pitkällä aikavälillä kestävästi hakattavaksi lankeaa. Taulukon 3 laskelmissa on edelleen lähdetty siitä, että raakapuun kuljetukset suuralueiden välillä eivät merkittävästi lisäänty.

Koko maan hakkuukertymä olisi vuonna 2000 runsaan neljänneksen (19,0 miljoonaa kuutiometriä) ja vuonna 2010 vajaan viidenneksen (14,5 miljoonaa kuutiometriä) kestävä hakkuumahdollisuuden alapuolella. Lehtipuun käyttö kuitenkin ylittää kestävät hakkuumahdollisuudet noin 2,5 miljoonalla kuutiometrillä vuodessa koko tarkastelukauden aikana. Puunkäytön ja hakkuukertymän alueellisen epätasapainon vuoksi lehtikuitupuun tuontitarve tulisi olemaan 4–4,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

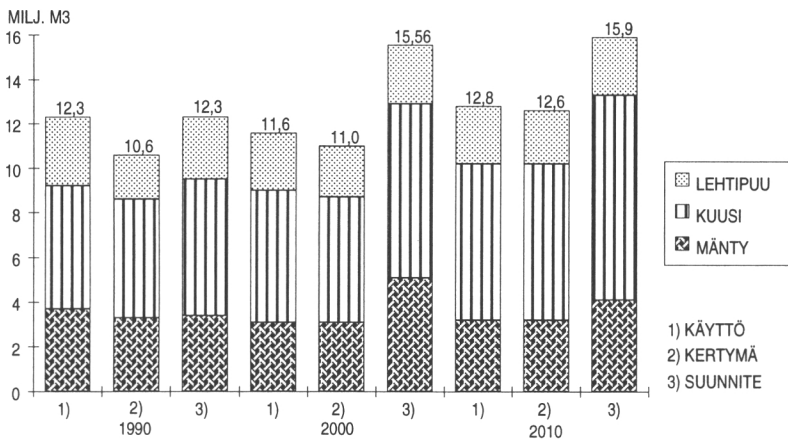
Alueittain hakkuumahdollisuuksien vajaakäyttö vaihtelisi 25 ja 30 prosentin välillä vuonna 2000 ja 15 ja 25 prosentin välillä vuonna 2010. Hakkuukertymä lisääntyisi Länsi-Suomessa vajaalla kolmanneksella, Itä-Suomessa neljänneksellä sekä Keski- ja Pohjois-Suomessa vajaalla viidenneksellä

**Taulukko 3.** Hakkuukertymän ja hakkuusuunnitteen vertailu alueittain.

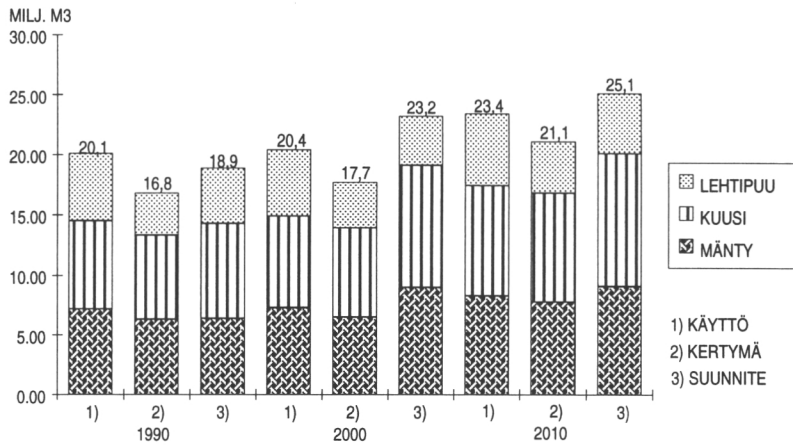
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1990              |                   |                   | 2000              |                   |                   | 2010              |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kä. <sup>1)</sup> | Ke. <sup>2)</sup> | Su. <sup>3)</sup> | Kä. <sup>1)</sup> | Ke. <sup>4)</sup> | Su. <sup>5)</sup> | Kä. <sup>3)</sup> | Ke. <sup>4)</sup> | Su. <sup>5)</sup> |
| <b>Länsi-Suomi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| - mänty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,0               | 4,7               | 5,0               | 5,1               | 5,0               | 7,9               | 6,1               | 6,0               | 7,6               |
| - kuusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,9               | 5,9               | 6,5               | 6,7               | 6,3               | 8,0               | 8,0               | 7,7               | 8,8               |
| - lehti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2,3               | 2,4               | 3,5               | 4,2               | 2,7               | 3,2               | 5,0               | 3,5               | 3,5               |
| Yhteensä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13,2              | 13,0              | 15,0              | 16,0              | 14,0              | 19,1              | 19,1              | 17,2              | 19,9              |
| <b>Keski-Suomi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| - mänty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,7               | 3,3               | 3,4               | 3,1               | 3,1               | 5,1               | 3,2               | 3,2               | 4,1               |
| - kuusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,5               | 5,3               | 6,1               | 5,9               | 5,6               | 7,8               | 7,0               | 7,0               | 9,2               |
| - lehti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,1               | 2,0               | 2,8               | 2,6               | 2,3               | 2,6               | 2,6               | 2,4               | 2,6               |
| Yhteensä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12,3              | 10,6              | 12,3              | 11,6              | 11,0              | 15,5              | 12,8              | 12,6              | 15,9              |
| <b>Itä-Suomi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| - mänty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,2               | 6,3               | 6,4               | 7,3               | 6,5               | 9,0               | 8,3               | 7,8               | 9,1               |
| - kuusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,3               | 7,0               | 7,9               | 7,6               | 7,4               | 10,1              | 9,1               | 9,0               | 11,0              |
| - lehti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,6               | 3,5               | 4,6               | 5,5               | 3,8               | 4,1               | 6,0               | 4,3               | 5,0               |
| Yhteensä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20,1              | 16,8              | 18,9              | 20,4              | 17,7              | 23,2              | 23,4              | 21,1              | 25,1              |
| <b>Pohjois-Suomi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| - mänty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,9               | 5,2               | 5,7               | 5,6               | 6,5               | 8,6               | 5,6               | 5,6               | 8,0               |
| - kuusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2,3               | 2,7               | 2,5               | 2,8               | 2,8               | 3,2               | 3,3               | 3,2               | 4,2               |
| - lehti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,9               | 2,0               | 2,7               | 3,0               | 1,9               | 2,4               | 3,3               | 2,8               | 3,2               |
| Yhteensä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9,1               | 9,9               | 10,9              | 11,4              | 10,3              | 14,2              | 12,2              | 11,6              | 15,4              |
| <b>Koko maa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| - mänty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20,8              | 19,5              | 20,5              | 21,1              | 20,2              | 30,6              | 23,2              | 22,6              | 29,0              |
| - kuusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 21,1              | 20,9              | 23,0              | 23,0              | 22,1              | 29,1              | 27,4              | 26,9              | 33,5              |
| - lehti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12,8              | 9,9               | 13,6              | 15,2              | 10,7              | 12,3              | 16,9              | 13,0              | 14,5              |
| Yhteensä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 54,7              | 50,3              | 57,1              | 59,3              | 53,0              | 72,0              | 67,5              | 62,5              | 77,0              |
| <p><sup>1</sup> Raakapuun kokonaiskäyttö. Sisältää myös tuontipuun, mutta ei puun vientiä.<br/> <sup>2</sup> Hakkuukertymä keskimäärin vuosina 1987-87.<br/> <sup>3</sup> Valtakunnan metsien 7. inventoinnin perusteella laskettu hakkuusuunnite.<br/> <sup>4</sup> Teollisuuden kehitysarvioon perustuva hakkuukertymä, sisältää myös muun kuin teollisuuden käyttöön hakatun puun.<br/> <sup>5</sup> Suurin alueellisesti kestävä ja puuvarantoa lievästi kasvattava hakkuukertymä.</p> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |



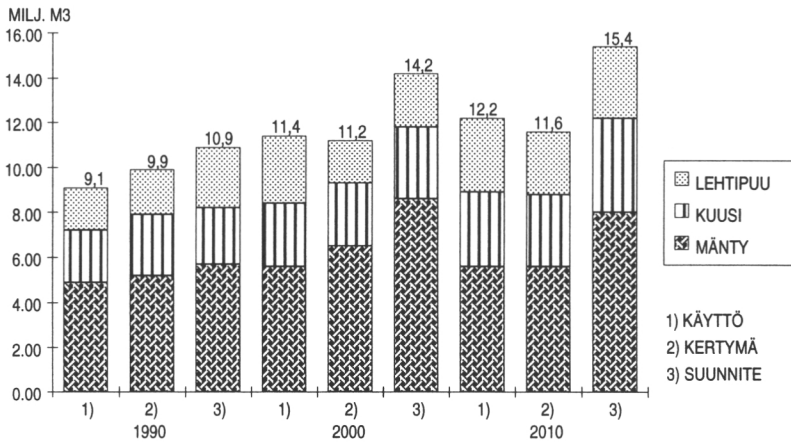
**Kuva 5.** Hakkuukertymä, puun käyttö ja kestävät hakkuumahdollisuudet, Länsi-Suomi.



**Kuva 6.** Hakkuukertymä, puun käyttö ja kestävät hakkuumahdollisuudet, Keski-Suomi.



**Kuva 7.** Hakuukertymä, puun käyttö ja kestävät hakuumahdollisuudet, Itä-Suomi.



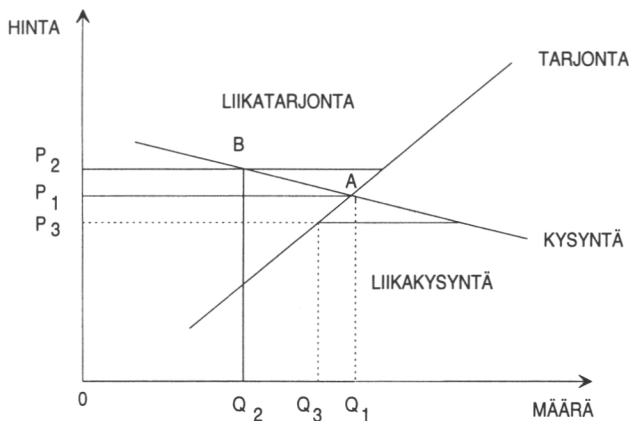
**Kuva 8.** Hakuukertymä, puun käyttö ja kestävät hakuumahdollisuudet, Pohjois-Suomi.

# 4 Tulevaisuuden uhkia ja mahdollisuuksia

## 4.1 Puun tarjonta ja ulkomaankauppa

Suomalaisen metsäpolitiikan peruspilarina on metsävarojen kestävä ja edistävän käytön periaate. Perinnäinen tavoite kestävien hakkuumahdollisuuksien lisäämisestä on saanut rinnalleen tavoitteen pyrkiä poistamaan hakkuumahdollisuuksien vajaakäyttöä. Kun 1960-luvun taitteessa metsien kokonaispoistuma ylitti kasvun, alkoi kehitys kääntyä 1970-luvun alussa päällelaelleen. Nykyisin puuston kasvu ylittää poistuman jo reilulla neljänneksellä eli yli 20 miljoonalla kuutiometrillä vuodessa.

Huoli puun riittävydestä on kääntynyt ongelmaksi vahvistaa puun tarjontaa ja löytää puulle kysyntää. Syynä hakkuumahdollisuuksien vajaakäyttöön on yleensä pidetty yhteiskunnan rakenteellisen murroksen myötä yhä heikentyvää puun tarjontaa. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan anna aihetta uskoa, että esimerkiksi metsänomistajakunnan rakennemuutos olisi heikentänyt tarjontaa 1970- tai 1980-luvuilla.



**Kuva 9.** Raakapuun kauppojen määräytyminen kysynnän ja tarjonnan perusteella.

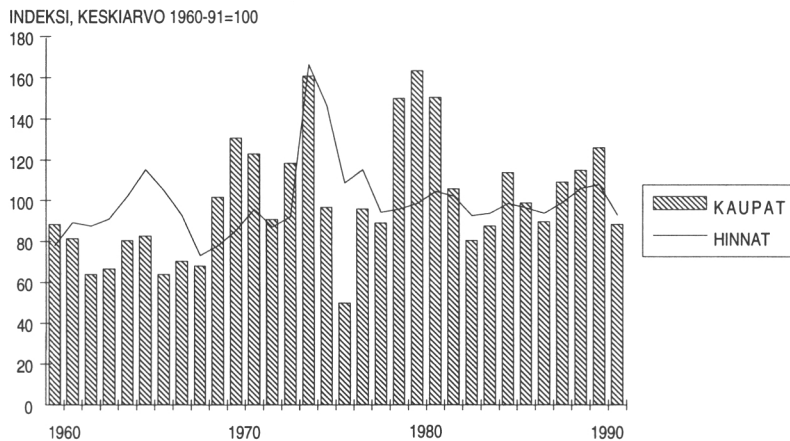
Seuraavassa tarkastellaan talousteorian näkökulmasta raakapuumarkkinoiden toimintaa 1960-luvun alusta lähtien. Tarkastelun teoreettinen osuus perustuu Kuuluvaisen (1992) artikkeliin. Talousteorian mukaan raakapuun kaupat määräytyvät kysynnän ja tarjonnan perusteella. Tätä havainnollistaa kuva 9. Markkinoiden tasapainopiste on piste A, tasapainohinnat ja -määrät ovat vastaavasti  $P_1$  ja  $Q_1$ . Hintojen sopeutuessa hitaasti voidaan



kuitenkin joutua tasapainon ulkopuolelle. Kun puun hinnoista on viime aikoihin saakka neuvoteltu ja usein myöskin sovittu keskitetysti, on useimmiten aito talusteorian mukainen markkinatasapaino mitä ilmeisimmin jäänyt toteutumatta.

Jos hinta on tasapainohintaa korkeampi ( $P_2$ ), vaihdettu määrä on sama kuin kysytty määrä ( $Q_2$ ), vaikka myyjät olisivat valmiit myymään enemmänkin. Markkinoilla on liikatarjontaa ja ostajan markkinat. Tasapainohintaa alhaisemmalla hinnalla ( $P_3$ ) tarjontaa määrää teorian mukaan toteutuneet kaupat ( $Q_3$ ). Markkinoilla on liikakysyntä ja myyjän markkinat. Vaihdettu määrä tasapainopisteen ulkopuolella on siis minimi joko kysynnästä tai tarjonnasta.

Raakapuun hinta vaikuttaa sen käyttöön – ainakin pitkällä aikavälillä. Tarkastellaan ensin tukkipuun markkinoita. Sahatukin hinnat olivat vuosina 1960–73 pääsääntöisesti laskussa (kuva 10). Yksityismetsistä ostetut määrät vastaavasti nousivat. Oltiin joko tasapainohintoja korkeammalla tasolla kysynnän määrätessä kauppohen tason tai sitten tasapainopisteessä tarjonnan vahvistuessa (tarjontakäyrä siirtyi oikealle). Joka tapauksessa kysyntä näyttää määränneen kauppohen tason. Hinnat kuitenkin laskivat 1970-luvun lopulla lähes puoleen, mutta kauppat lisääntyivät saman aikaisesti kohti vuoden 1980 huippua. Myös tuolloin kysyntä näyttäisi määränneen toteutuneiden kauppohen tason.



**Kuva 10.** Sahatukin kantohinta ja kauppat v. 1960–1990.

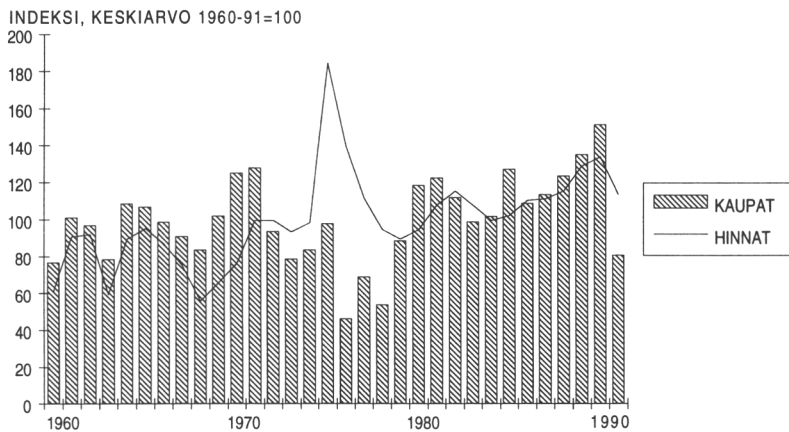
Sahatukin kantohinnat putosivat 1980-luvun alkupuoliskolla, mutta lähtivät sen jälkeen nousuun. Toteutuneiden kauppohen kehitys oli paljolti samankaltaista: määrät olivat aluksi laskussa, mutta kääntyivät 1980-luvun puolivälin jälkeen nousuun. Nämä havainnot voidaan tulkita liikkeiksi tarjontakäyrällä. Oliko tilanne markkinoilla muuttunut? Oliko liikatarjonnan ja ostajan markkinoista tultu liikakysynnän, siis myyjän markkinoiden aikaan?

Tapahtuneelle on kuitenkin myös toinen tulkinta. Vuosikymmenen vaihteen investointibuumi ja sahatavaramarkkinoiden kansainvälinen kehitys ajoivat suomalaisen sahateollisuuden kannattavuuskriisiin 1980-luvun alussa. Sahauskapasiteetin käyttöaste aleni voimakkaasti. Sahatukin kysyntä saattoi tällöin hyvinkin heiketä ja kysyntäkäyrä siis siirtyä alemmalle tasolle. Markkinoiden liikkeet ovat edelleenkin voineet tapahtua kysyntäkäyrällä liikatarjonnan oloissa.

Viime vuosikymmenen lopulla sahateollisuuden kapasiteetin käyntiaste kohosi ja toimialan keskimääräinen kannattavuus koheni myös kannattamattoman kapasiteetin purkautumisen myötä. Sahatukin kysyntä olisi vahvistunut ja kysyntäkäyrä siirtynyt takaisin ylöspäin huolimatta kapasiteetin purkautumisesta. Viime aikojen kehitys puumarkkinoiden sopimuksettomassa tilassa viittaa siihen, että liikuttaisiin edelleenkin kysyntäkäyrällä: hinnat ovat voimakkaasti pudonneet kauppojen kuitenkin samanaikaisesti lisääntyessä. Olisiko kehitys kaiken kaikkiaan markkinoiden vapautumisen myötä kulkemassa kohti tasapainoa? Toisaalta raakapuumarkkinoiden pitkän ajan tasapaino voidaan saavuttaa vain sattumanvaraisesti johtuen erityisesti kysynnän hitaasta sopeutumisesta.

Toki tarjontakin on saattanut samalla vahvistua ja tarjontakäyrä siirtyä reippaastikin oikealle joko hakkuumahdollisuuksien lisääntymisen tai heikon taloudellisen tilanteen – tai sitten molempien – seurauksena.

Kuitupuun markkinoilla sekä määrät että hinnat ovat olleet lievässä nousussa 1970-luvun jälkipuoliskoa lukuunottamatta (kuva 11). Vaihdettu määrä olisi siten teorian mukaisesti määräytynyt tarjontakäyrällä liikakysynnän oloissa. On ollut myyjän markkinat.



**Kuva 11.** Kuitupuun kantohinta ja kaupat v.1960–1990. (Lähde: Metsätilastollinen vuosikirja)

Sen sijaan jakso 1975–1981 laskevine hintoineen ja kohoavine määrineen näyttäisi ilmiselvästi kuuluvan kysyntäkäyrälle. Esimerkiksi kuitupuun kauppojen vaatimaton lisääntyminen vuonna 1975 reaalihintojen miltei kaksinkertaistuessa johtui – toisin kuin on yleensä esitetty – mitä todennäköisimmin kysynnän heikkenemisestä.

Kuitupuun kysyntä on viime vuosikymmeninä kuitenkin pääsääntöisesti vahvistunut. Onhan massa- ja paperiteollisuus lisännyt kapasiteetti-ään voimakkaasti. Lyhyttä ja poikkeuksellista 1970-luvun jälkipuoliskolla vallinnutta ajanjaksoa lukuunottamatta markkinat ovat toimineet tarjontakäyrällä enemmän tai vähemmän lähellä markkinoiden tasapainopistettä. Kuitupuun markkinoiden kehitystä näyttäisikin olevan helppo kuvata ja selittää hintojen ja kauppojen trendikehityksen avulla.

Tukki- ja kuitupuun markkinoita ei kuitenkaan tulisi tarkastella täysin erillään toisistaan. Kun markkinoille tarjotaan tukkipuuta, tulee tarjolle automaattisesti myös kuitupuuta myytävien tukkipuurunkojen latvaosista. Toisaalta valtaosa kuitupuun kysynnästä kohdistuu jo kestävän ja edistyvän metsätalouden harjoittamisen periaatteidenkin mukaan tukkipuuläpimittaisiin kasvatus- ja päätehakkuuleimikoihin.

Jos ja kun tukkipuun markkinoilla jo pitkään on ollut ostajan markkinat ja kuitupuun markkinoilla pääsääntöisesti myyjän markkinat, ei ainakaan teoreettisesti tarkastellen ole ihme, että tuloksena on lisääntyvä metsien vajaakäyttö. Tässä tilanteessa voi myös ymmärtää, että joskus hyvälaatuistakin sahatukin mitat täyttävää puuta ohjautuu sellukattiloihin. Juhlapuheista piittaamaton arkitodellisuus on osoittanut, että kaikki tahot ovat hyväksyneet mittanauhan myös laadun mittariksi. On helppo kuvitella, että puumarkkinoiden perinnäisten sidosten yhä enemmän löystyessä puun läpimitta entistä vähemmän määrittää puun hintahaitarin, jonka palkeet tulevat pikemminkin venymään kuin kutistumaan.

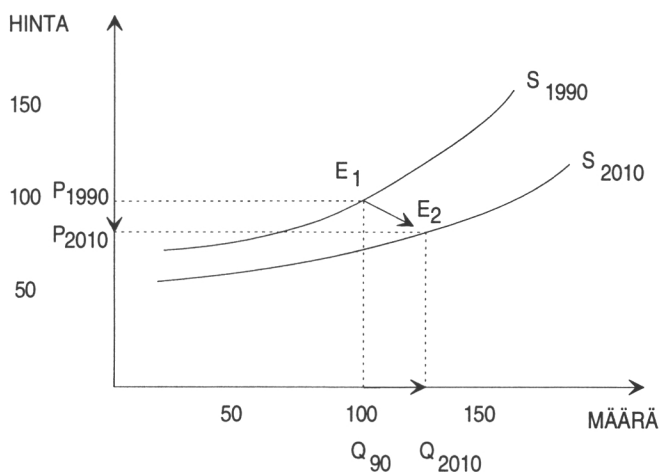
Tukki- ja kuitupuun markkinat ovat toisaalta vahvasti sidoksissa toisiinsa, toisaalta selkeästi eriytyneet. Markkinoiden eriytyneisyyttä kuvaa puuhuollon rakenteen erilaisuus saha- ja vaneriteollisuudessa verrattuna puumassateollisuuteen. Saha- ja vaneriteollisuudessa kotimaisen raaka- puun osuus puuraaka-aineen kokonaiskäytöstä on yli 90 prosenttia, kun se puumassateollisuudessa on vain kaksi kolmasosaa. Puumassateollisuuden puuraaka-aineesta yli kolmannes on saha- ja vaneriteollisuuden sivutuotetta, haketta ja purua. Lisäksi puumassateollisuudessa tuontipuun osuus on yli 15 prosenttia, kun se saha- ja puulevyteollisuudessa on alle kaksi prosenttia.

Edellä oleva trendien tarkastelu ei riitä markkinoiden toiminnan katta-vaan analysointiin. Se antaa tulkitsijalle liikaa subjektiivisia selitysmahdollisuuksia. Toisaalta se kuitenkin herättää joukon mielenkiintoisia kysymyksiä, joita varsinaiset ekonometriset tutkimukset eivät ainakaan suoranaisesti ole yleensä nostaneet esiin. Ovatko raaka- puun kaupat pitkällä aikavälillä määrättyneet pääosin kysyntäkäyrällä tasapainohintoja korkeammilla hinnoilla? Kahlitsiko keskitetty sopimusjärjestelmä kantohinnat erityisesti 1980-luvun aikana kestävämmän korkealle tasolle? Estikö sopimusjärjestelmä markkinoilta mahdollisuuden viestittää kysynnän rakenteellisista muutoksista?

Puun tehdashinta on Suomessa kansainvälisesti korkea. Teollisuuden kilpailukyvyyn ylläpitäminen merkitsee paineita kantohintojen laskuun, mikäli muut tuotantokustannukset eivät olennaisesti alene. Jos hinnan laskiessa kysytty määrä kasvaa suhteellisesti hinnan muutosta enemmän, metsänomistajien kokonaiskantorahatulot itse asiassa kasvavat. Tulonmuodostuksessa metsänomistajat voittavat, mutta tulonjako muuttuu puun

ostajien hyväksi. Hintojen lasku saattaa myös tuoda markkinoille uusia käyttäjiä. Esimerkiksi puun energiakäytön lisääminen ja metsäteollisuuden tuotantorakenteen muuttaminen korvaamalla mekaanisen massan valmistusprosesseja kemiallisilla saattaa tulla kannattavaksi.

Edellä olevan perusteella voidaan perustellusti kysyä, onko tapahtumassa tarjonnan vahvistumista siten, että tarjontakäyrä olisi siirtymässä kuvion 12 kaavamaisen esityksen mukaisesti ”oikealle”. Kuviossa siirtymä käyrän  $S_{1990}$  pisteestä  $E_1$  käyrän  $S_{2010}$  pisteeseen  $E_2$  osoittaa tässä raportissa käytetyn ennusteen mukaista tarjonnan vahvistumista jaksolla 1990–2010. Joka tapauksessa hintakehitys raakapuun markkinoilla myös Suomessa on tulevaisuudessa entistä kiinteämmin sidoksissa sekä erityisesti Euroopan että myös maailmanmarkkinoiden hintakehitykseen.



**Kuva 12.** Puun tarjonnan arvioitu vahvistuminen tässä tutkimuksessa käytetyn puuntarjontaennusteen (luku 3.1) perusteella.

Suomi on käynyt ulkomaankauppaa raakapuulla 1950-luvulta lähtien melko tasaisesti 5–7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Kaupan rakenne on kuitenkin vuosikymmenten saatossa kääntynyt ylösalaisin. 1960-luvun alkuun asti puuta vietiin 4–6 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ja tuotiin alle 1 miljoonaa kuutiometriä. 1960-luvun puolivälissä tuonti ylitti viennin ja 1970-luvun alusta lähtien puuta on tuotu 4–6 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ja viety 1–2 miljoonaa kuutiometriä.

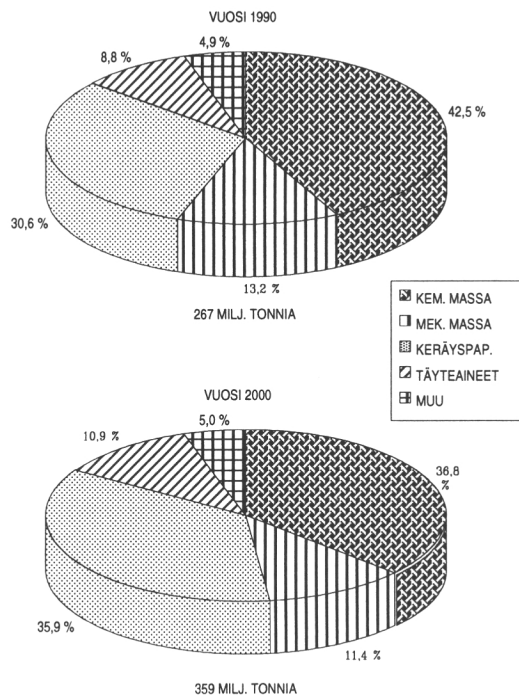
Teollisuusraakapuun maailmankauppa kasvoi FAO:n tilastojen mukaan 1970-luvulla noin 90 miljoonan kuutiometrin vuositasolta 120 miljoonaan kuutiometriin ja pysytteli 1980-luvulla 100–110 miljoonan kuutiometrin vuositasolla. Suomen osuus teollisuuden raakapuun maailmankaupasta on siten noin 5–7 prosenttia. Pääosa tuonnista on tullut entisen Neuvostoliiton alueelta, mikä onkin ollut yksi raakapuun maailmankaupan valtavirroista.

Itä-Euroopan viime aikaiset tapahtumat ovat lisänneet myös raakapuun ulkomaankaupan epävarmuutta. Ottaen huomioon Itä-Euroopan alueen tarpeen kehittää talouttaan länsivaluutalla ja toisaalta rajalliset mahdolli-

suudet kehittää vientinsä rakennetta tulee raakapuu olemaan jatkossakin näille maille tärkeä vientiartikkeli. Myös mahdollisesti lisääntyvät metsätuhot ja istutusmetsien kehittyminen hakkuukypsiksi (mm. Brasiliassa, Chilessä, Australiassa ja Uudessa-Seelannissa) saattavat vahvistaa tarjontaa raakapuun maailmanmarkkinoilla.

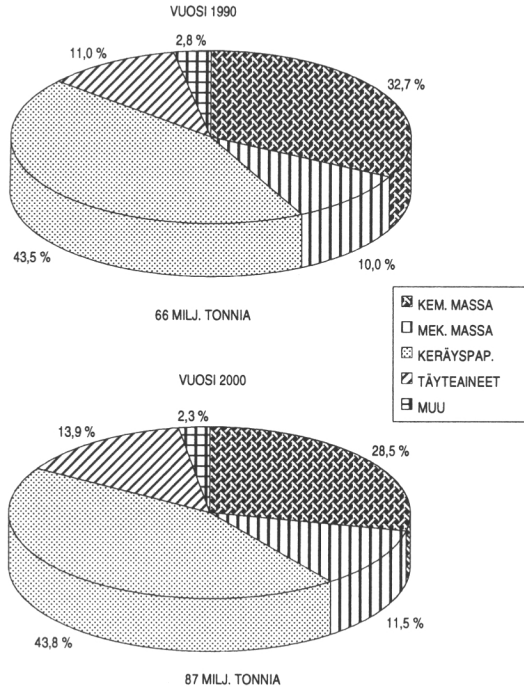
## 4.2 Keräyskuitu ja täyteaineet

Paperinvalmistus Euroopassa alkoi keräyskuidun käytöllä. Suomessakin lumppea pidettiin aluksi ainoana ”kunniallisena” paperin raaka-aineena. Niinpä esimerkiksi Viipuriin viety puumassa katsottiin parhaaksi tullata ensin viinin selvikkeen nimikkeellä ja tuoda öisin salaa paperitehtaisiin (Suomen...1951). Myöhemmin siirryttiin yleisesti halvempaan kertakäyttökuutuun eli puumassaan. Nyt kehitys on osin palaamassa juurilleen. Maailman paperinvalmistuksen raaka-aineista nykyään noin 55 prosenttia on ensikertaista puukuitua, vajaa 10 prosenttia täyteaineita, 5 prosenttia muuta kuin puukuitua ja runsaat 30 prosenttia keräyskuitua. Keräyskuidun osuuden arvioidaan vuoteen 2000 mennessä kohoavan 36 prosenttiin samalla kun ensikertaisen kuidun osuus putoaa alle puoleen (kuva 13).



**Kuva 13.** Paperin ja kartongin raaka-ainekoostumus v. 1990 ja ennuste vuodelle 2000, koko maailma.

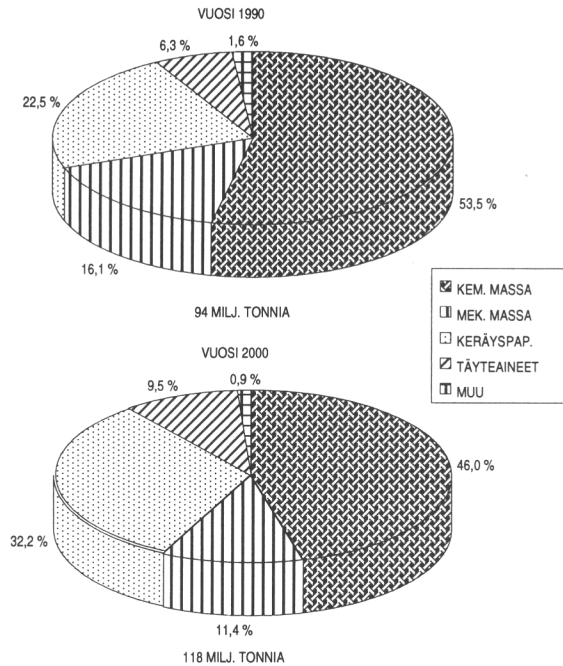
Länsi-Euroopassa – Suomen päämarkkina-alueella – keräyskuidun osuus paperin raaka-aineesta on lähes 45 prosenttia, mikä on hieman enemmän kuin ensikertaisen puukuidun osuus. Vuoteen 2000 mennessä keräyskuidun arvioidaan kasvattavan osuuttaan kuitenkin vain 0,5 prosenttiyksiköllä (kuva 14).



**Kuva 14.** Paperin ja kartongin raaka-ainekoostumus v. 1990 ja ennuste vuodelle 2000, Länsi-Eurooppa (ilman Pohjoismaita).

Alueellisesti voimakkaimman muutoksen keräyskuidun käytössä arvioidaan tapahtuvan Pohjois-Amerikassa (kuva 15). Vuoteen 2000 mennessä keräyskuitu lisää osuuttaan 10 prosenttiyksiköllä. Tosin lähtökohta siellä on alhainen: vain runsas viidennes (22,5 prosenttia vuonna 1990) paperin raaka-aineesta on keräyskuitua. Nykyään Yhdysvallat onkin merkittävä keräyspaperin viejä. Vuosittain lähes 6 miljoonaa tonnia keräyspaperia viedään Yhdysvalloista lähinnä Aasian alueelle Etelä-Koreaan ja Taiwaniin. Näiden kauppavirtojen mahdollinen tyrehtyminen lisääntyvän keräyspaperin käytön seurauksena Pohjois-Amerikassa tulisi todennäköisesti muuttamaan myös puuraaka-aineen ja sellun sekä mahdollisesti paperin kansainvälisen kaupan rakennetta erityisesti Tyynen valtameren alueella. Heijastusvaikutukset saattaisivat tuntua myös Suomen metsäsektorilla.

Keräyskuidun osuus Suomen paperiteollisuuden käyttämistä raaka-aineista on noin 5 prosenttia. Pienen väestöpohjan ja suhteellisen korkean talteenottosuhteen vuoksi kotimaisen keräyspaperin käyttöä paperin valmistuksessa voidaan lisätä vain hyvin rajoitetusti. Keräyskuitukysymyksen arvioidaan tuskin muutenkaan tuovan tullessaan kovin nopeita ja dra-



**Kuva 15.** Paperin ja kartongin raaka-ainekoostumus v. 1990 ja ennuste vuodelle 2000, Pohjois-Amerikka.

maattisia muutoksia. Mikäli Euroopassa asetetaan käyttöönottopakotteita, keräyspaperia joudutaan tuomaan Suomeen. Toisaalta nykyään tuodaan Suomeen paperin ja kartongin raaka-aineeksi vuosittain 600-700 miljoonan markan edestä eli yhteensä noin miljoona tonnia täyte- ja päällystyspigmentejä, lähinnä kaoliinia ja kalsiumkarbonaattia.

Suomessa aikakauslehtipaperi valmistetaan pääosin mekaanisesta massasta, jonka hienoainespitoisuus on erittäin korkea. Kierrätyksessä tämä materiaaliosuus menetetään, mikä aiheuttaa paineita kehittää uudenlaisia aikakauslehtipaperin valmistusmenetelmiä siinä tapauksessa, että keräyspaperin käyttöönottopakotteet yleistyvät.

Kaikki kierrätyspaperia käyttävät paperilaadut vaativat tuekseen lujaa kemiallista massaa. Sellun suhteen tilanne onkin mekaanisiin massoihin verrattuna selvästi valoisampi, koska sellu on raaka-ainekoostumuksessa lujitemassa ja keräyspaperintäydentäjä. Tosin esimerkiksi konfforipapereissa keräyskuitu voi jonkin verran korvata neitseellistä koivusellua.

Suomessa tuotetaan noin yhdeksän miljoonaa tonnia paperia ja kartonkia. Kuitenkin vain noin miljoona tonnia kulutetaan kotimaassa. Tästä määrästä kerätään talteen uusiomassaksi noin puolet. Ottaen huomioon maan harva asutus ja pitkät kuljetusetäisyydet talteenottosuhte on kansainvälisesti varsin korkea. Uusiokäytön tehostamista vaikeuttaa myös suuntaus kohottaa täyte- ja lisäaineiden osuutta paperinvalmistuksessa sekä yhdistellä erilaisia pakkausmateriaaleja.

Päällystys- ja täyteaineet ovat puukuitujen jälkeen paperi- ja kartonkiteollisuuden tärkein raaka-aine. Niiden kulutus kasvoi 1980-luvulla keski-

määrin 10 prosenttia vuodessa ja oli vuonna 1990 jo yli 1,5 miljoonaa tonnia (taulukko 4). Tärkeimmät päällystys- ja täytepigmentit ovat kaoliini, kalsiumkarbonaatti ja talkki. Niitä käytetään tukkimaan kuituverkoston huokosia ja parantamaan edellytyksiä saada paperin pinta sileämmäksi, läpinäkymättömämmäksi ja vaaleammaksi, jotta painojälki olisi näyttävämpää.

**Taulukko 4.** Metsäteollisuuden päällystys- ja täyteaineiden kulutus 1980-luvulla.

|                    | 1980    | 1985    | 1990      |
|--------------------|---------|---------|-----------|
| Kaoliini           | 349 000 | 536 000 | 870 000   |
| Kalsiumkarbonaatti | 13 000  | 166 000 | 474 000   |
| Talkki ja muut     | 256 000 | 257 000 | 222 000   |
| Yhteensä           | 618 000 | 959 000 | 1 566 000 |

Päällystys- ja täyteaineiden vuotuisen kulutuksen arvo on Suomen metsäteollisuudessa noin yksi miljardi markkaa. Siitä tuonnin osuus on noin kaksi kolmannesta. Kaoliini kokonaisuudessaan ja 40 prosenttia kalsiumkarbonaatista on tuontitavaraa, mutta talkki ja titaanidioksidi on kotimaista. Metsäteollisuuden käyttämien kemikaalien arvo oli vuonna 1990 noin 4,5 miljardia markkaa, josta päällystys- ja täyteaineiden osuus oli vajaa neljännes, sellun valkaisu- ja keittokemikaalien noin viidennes ja lateksien runsas kymmenesosa sekä tärkkelysten vajaa kymmenesosa.

Vuonna 1990 Suomessa tuotetussa paperi- ja kartonkitonnissa oli keskimäärin 830 kiloa neitseellistä puumassaa, 125 kiloa täyteaineita ja 45 kiloa keräyspaperia. Vuoteen 2000 mennessä täyteaineiden ja keräyspaperin osuuden oletetaan lisääntyvän 200 kiloon ja vuoteen 2010 mennessä 250 kiloon tuotettua paperi- ja kartonkitonnia kohti.

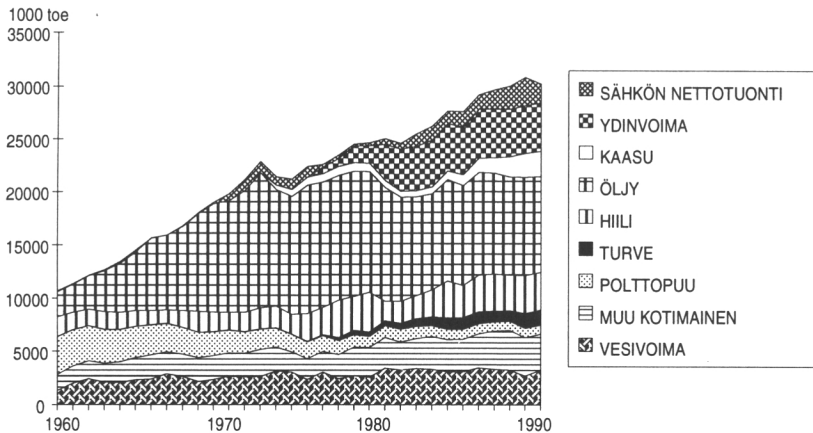
### 4.3 Energiaratkaisut

Puun merkitys primäärienergian lähteenä on vähentynyt Suomessa 1960-luvun alun lähes 50 prosentista alle 15 prosenttiin 1990-luvun taitteessa. Öljyn osuus energialähteenä lisääntyi nopeasti 1960-luvun alusta lähtien, kun taas 1970-luvun jälkipuoliskolta ydinvoima ja sähkön tuonti lisääntyivät voimakkaasti (kuva 16).

Metsäteollisuus on maan suurin yksittäinen energiankäyttäjä. Se kuluttaa lähes kaksi kolmasosaa teollisuuden käyttämästä energiasta. Toisaalta metsäteollisuuden energiaomavaraisuus on nykyään noin 60 prosenttia. Toisin kuin koko kansantaloudessa, puun osuus energialähteenä on metsäteollisuudessa tasaisesti lisääntynyt. Puusta – pääosin tuotannossa syntyneistä jäteliemistä ja jätetuusta – metsäteollisuus saa nykyään lähes 40 prosenttia energian tarpeestaan.

Energian hinta ja saatavuus korostuvat metsäteollisuudelle erityisesti sähkön käytössä. Vuonna 1990 metsäteollisuuden sähkön käyttö oli noin





**Kuva 16.** Energian kokonaiskulutus energialähteittäin Suomessa 1960-1990.

19,5 TWh eli lähes kolmannes koko kansantalouden ja reilusti yli puolet tehdasteollisuuden sähkön käytöstä. Metsäteollisuuden tarvitsemasta sähköstä vajaa kolmannes on prosessien yhteydessä kehitettyä vastapainesähköä. Ostoenergian osuus kokonaiskustannuksista on vain noin 6 prosenttia.

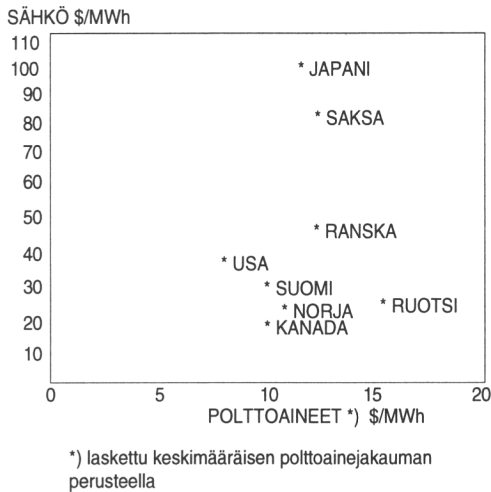
Tuotannon jalostusasteen nostaminen metsäteollisuudessa on merkinnyt myös sähkön käytön lisääntymistä. Kuitenkin myös sekä metsäteollisuustuotteiden kysynnän rakenteen että sähkön hinnan edullinen kehitys ovat merkittävästi vaikuttaneet metsäteollisuustuotannon energiaintensiivisyyteen. Lisäksi puun ja sähkön hintasuhteiden kehitys näyttävät vaikuttaneen metsäteollisuuden energiaintensiivisyyteen ja erityisesti ostoenergian tarpeeseen. Sähkö ja puu voidaankin tulkita monessa tapauksessa toisiaan korvaaviksi tuotantopanoksiksi ainakin massa- ja paperiteollisuudessa. Esimerkiksi mekaanisten massojen valmistuksessa sähkön ominaiskulutus on Suomessa 1,9 MWh/tonni, mutta kemiallisten massojen valmistuksessa vain 0,6 MWh/tonni. Sen sijaan puun ominaiskulutus mekaanisissa massoissa on vain 3,4 kuutiometriä/tonni, mutta havusulfaattisellun valmistuksessa 5,8 kuutiometriä/tonni (Conversion Factors... 1991). Kemiallisessa massanvalmistuksessa jää siis paljon puuta prosessikohtaiseen energiantuotantoon.

Myös kansalliset energiaratkaisut ja sitä kautta energian hinta vaikuttavat teollisuuden teknologia- ja tuotekehitykseen. Nämä osaltaan taas vaikuttavat asiakasstrategioihin – ja lopulta koko teollisuudenalan kilpailuympäristöön.

Paperiteollisuudessa ostoenergian osuus tuotannon kokonaiskustannuksista on tuotteesta riippuen 10–20 prosenttia. Yksittäisen tuotteen keskimääräinen energiakustannus vaihtelee suuresti maittain riippuen polttoainneiden ja sähkön hintaeroista sekä sivutuotteina syntyvien polttoainneiden käytöstä ja prosessien sisäisestä voimantuotannosta. Kuitenkin, kaikissa

merkittävässä massan ja paperin tuottajamaissa energian kokonaiskulutus yksittäisissä tuotteissa on lähes sama uusinta teknologiaa käyttävissä tuotantolaitoksissa.

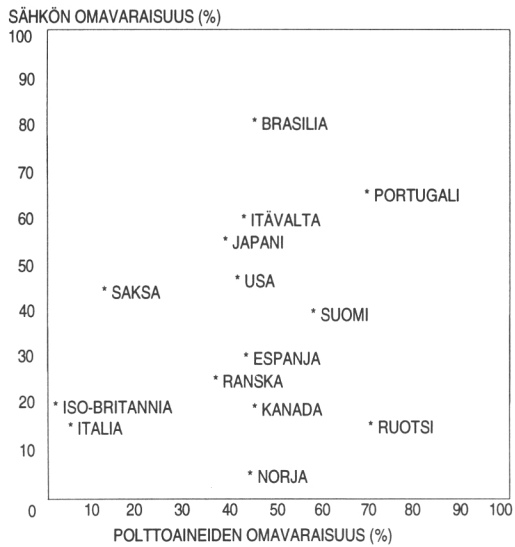
Energian keskimääräiset hinnat merkittävimpien tuottajamaiden massa- ja paperiteollisuudessa vaihtelevat suuresti heijastaen kunkin maan energiailanetta ja -politiikkaa (kuva 17). Japanissa ja Länsi-Saksassa energian hinnat olivat vuonna 1988 kahdesta kolmeen kertaa niin korkeat kuin alhaisimmat hinnat kilpailijamaissa. Niinpä kummassakin maassa ostoenergian käyttö on minimoitu ja tuotanto on painottunut paperilaatuihin, joissa energian käyttö on suhteellisen vähäistä.



**Kuva 17.** Ostoenergian keskimääräiset hinnat eräiden maiden massa- ja paperiteollisuudessa v. 1988, \$/MWh. (Lähde: Kommonen ja Hakulin 1989)

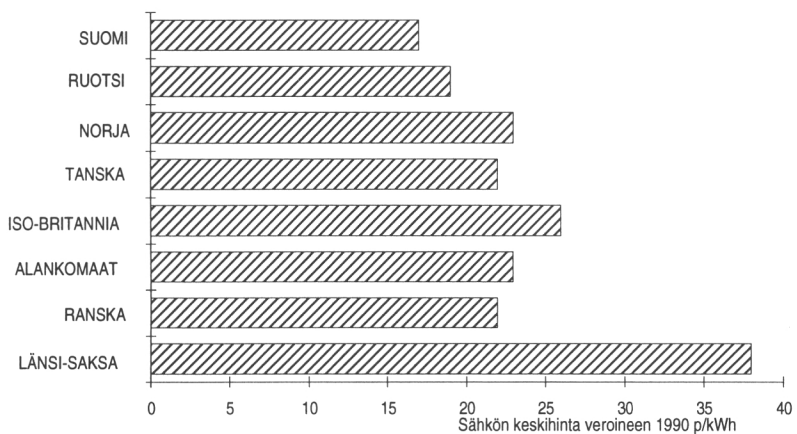
Energiankulutuksen omavaraisuuden lisääminen on perinnäinen keino energiakustannusten pienentämiseksi massa- ja paperiteollisuudessa. Kunkin maan teollisuudella on oma yksilöllisesti räätälöity energiastrategiansa, joka riippuu tuotannon rakenteesta ja ostoenergian hinnasta (kuva 18). Esimerkiksi markkinamassan tuottajat, Brasilia ja Portugal, ovat johtavia maita energiaomavaraisuudessa. Halvasta vesivoimasta johtuen Norjan massa- ja paperiteollisuudella ei ole sisäistä voimantuotantoa. Iso-Britanniassa ja Italiassa sivutuotepolttoaineiden käyttö on vähäistä lähinnä siksi, että paperi- ja kartonkituotanto perustuu keräyspaperiin ja tuontiselluun. Ruotsissa, jossa öljy on suhteellisen kallista ja sähkö suhteellisen halpaa, sähkön yhteistuotanto ostopolttoaineiden kanssa ei ole osoittautunut kannattavaksi. Tämä on johtanut runsaaseen ostosähkön ja vähäiseen ostopolttoaineiden käyttöön. Japanissa päinvastainen tilanne energian hintasuhteissa on johtanut runsaaseen laitosten sisäisen voimantuotannon hyväksikäyttöön.

Sähkön hinta on Suomen teollisuudelle nykyään kansainvälisesti alhainen (kuva 19). Lisäksi sähkön reaalihinnan kehitys on ollut laskeva ja

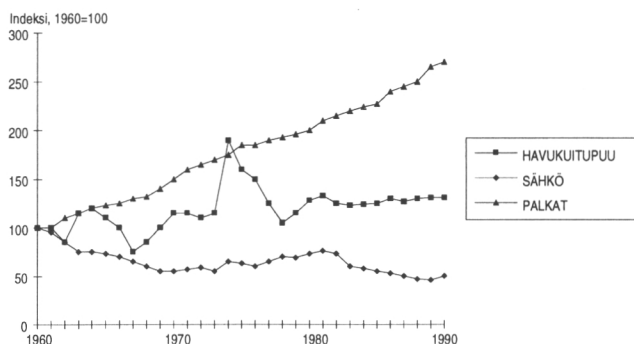
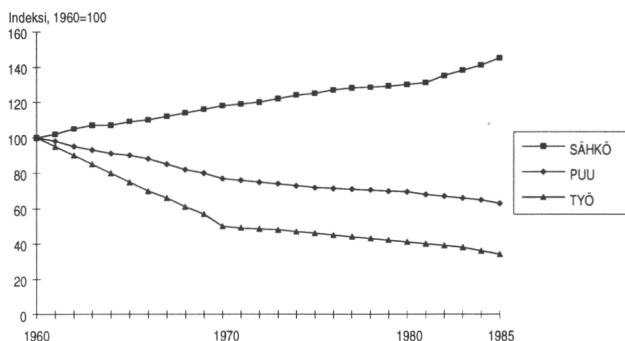


**Kuva 18.** Energian tarjonnan omavaraisuus eräiden maiden massa- ja paperiteollisuudessa v. 1986. (Lähde: Kommonen ja Hakulin 1989)

edullinen muihin metsäteollisuuden tuotantopanoksiin verrattuna. Niinpä teollisuus onkin tuotantoteknologiaa ja tuoterakennetta kehittämällä korvannut muita tuotantopanoksia ja saman aikaisesti lisännyt sähkön omienkäyttöä (kuva 20) .



**Kuva 19.** Teollisuussähkön hinta Suomessa ja erässä sen kilpailijamaissa .



**Kuva 20.** Sähkön, puuraaka-aineen ja työpanoksen panos/tuotos-suhteet ja reaalihinta Suomen metsäteollisuudessa.

Suomessa joudutaan lähitulevaisuudessa investoimaan sähkön tuotantokapasiteettiin sekä lisäämällä tuotantokapasiteetin määrää että korvaamalla nykyistä, vanhentuvaa tuotantokapasiteettia. Valinnat eri sähköntuotantovaihtoehtojen välillä tulevat vaikuttamaan sähkön tulevaan hintakehitykseen ja sitä kautta metsäteollisuuden kilpailuympäristöön ja strategiavalintoihin. Seuraavassa tarkastellaan lyhyesti, minkä suuntaisia vaikutuksia sähkön hintamuutokset todennäköisesti tulisivat aiheuttamaan metsäteollisuuden tuotannossa verrattuna aiemmin esitettyyn teollisuuden tuotantovaihtoehtoon, jossa sähkön hinnan ei oleteta muuttuvan olennaisesti nykytasoltaan. (Ks. tarkemmin Suomen metsäsektorin ... 1989, Seppälä 1990 ja Seppälä 1991b.)

Metsäteollisuuden investointistrategiat näyttäisivät olevan suhteellisen herkkiä sähkön hintamuutoksille. Erityisen selvästi sähkön hintamuutokset vaikuttavat teollisuuden tuoterakenteen ja jalostusasteen kehitykseen. Sähkön hinnan kohotessa markkinasellun ja sahatavaran suhteellinen osuus kasvaa. Sähkön hinnan laskiessa paperin osuus puolestaan kasvaa.

Sähkön hinnan kohotessa pysyvästi teollisuus pyrkii investoimaan tuotteisiin, joissa ostetun sähkön kustannusosuus on pieni. Tällaiset tuotteet (esim. sellu) ovat usein niitä, joissa puolestaan puun kulutus ja samalla tie-

tenkin puukustannus tuoteyksikköä kohti on suuri. Sähköintensiivisissä tuotteissa (esim. hioke) taas puunkulutus on verraten pieni. Sähkön ja puun keskenään korvautuvuudesta itse asiassa seuraa, että sähkön hinnan kohoaminen voi jopa lisätä teollisuuden puun käyttöä. Toisaalta sähkön hinnan tuntuva aleneminen todennäköisesti johtaisi lievästi lisääntyvistä hakkuista huolimatta puun ja mahdollisesti markkinasellun tuontiin, mikäli puun tarjonta edelleenkin olisi jäykkää hinnan suhteen.

Sahateollisuuden investoinnit saattaisivat lisääntyä sekä sähkön hinnan laskiessa että – yllättävää kyllä – myös hinnan lievästi kohotessa. Sähkön hinnan noustessa nimittäin sahateollisuusinvestointien kannattavuus suhteessa paperiteollisuuteen paranee. Paperiteollisuuden investointien laantuminen heikentää osaltaan myös puun kysyntää, mikä sahatukin hinnan laskiessa heijastuu positiivisesti sahateollisuuden kannattavuuteen. Sähkön hinnan noustessa tarpeeksi alkaisi kuitenkin myös sahateollisuuden kannattavuus heiketä ja investointiaktiiviteetti laantua. Sähkön hinnan laskiessa sahateollisuuden kansainvälinen kilpailukyky paranee. Tuotannon kokonaiskustannukset alenisivat lievästä puun hinnan kohoamisesta huolimatta, mikä lisäisi sahateollisuuden investointiaktiiviteettiä.

Paperiteollisuudessa sähkön hinnan aleneminen vaikuttaisi erittäin voimakkaasti sanomalehtipaperin tuotantoon. Suomalaisen sanomalehtipaperin valmistuksessa kuluu sähköä sekä paperin että erityisesti raaka-aineena käytetyn mekaanisen massan valmistukseen enemmän kuin minkään muun tuotteen valmistukseen. Koska luvussa 2.2 esitetyn kehitysarvion mukaan sanomalehtipaperin tuotanto putoaa selvästi nykytasoltaan, sähkön hinnan nousu ei vaikuttaisi tuotantomäärien kehitykseen kovinkaan suuresti. Uusinvestointeja ei tehtäisi, mutta sanomalehtipaperin tuotantoa tultaisiin ylläpitämään olemassa olevalla tuotantokoneistolla sen verran, että tuotannon muuttuvat kustannukset tulisivat katetuiksi. Ennen pitkää loppuun ajatut koneet poistuisivat tuotannosta.

Muiden papereiden ja kartonkien tuotantoon sähkön hintamuutokset vaikuttaisivat systemaattisesti: tuotannon kasvu kiihtyisi sähkön hinnan aletessa ja laantuisi sähkön hinnan noustessa. Vaikutukset tuotantomääriin olisivat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja toteutuisivat pitkähköllä viivästyksellä verrattuna esimerkiksi sanomalehtipaperiin ja sahatavaraan.

## 4.4 Teknis-taloudelliset toimintastrategiat

Suomen metsäteollisuus on lähes koko historiansa ajan voinut kehittyä oloissa, joille on ollut ominaista tuotteiden kysynnän jatkuva kasvu ja tuotantopanosten suhteellinen runsaus. Kuitenkin 1960-luvulta lähtien on ollut nähtävissä merkkejä näiden suotuisien olojen muuttumisesta: puun tarjonta alkoi muodostua niukaksi, metsäteollisuuden markkinaosuudet monissa tuotteissa ja kokonaisuutena kääntyivät laskuun, kannattavuus heikkeni ja velkataakka kasvoi.

Toimintaympäristönsä muutoksiin metsäteollisuus vastasi ennen muuta kovalla investointitahdilla. Tuotantokoneisto pidettiin uudenaikaisena ja puun käyttöä tehostettiin erityisesti massa- ja paperiteollisuudessa. Esi-

merkiksi suomalaiset paperikoneet ovat olleet kooltaan ja nopeudeltaan maailman kärjessä.

Näillä eväillä metsäteollisuus tuli toimeen aina 1980-luvulle. Mittava investointitoiminta yhdistettynä riittämättömään tulorahoitukseen johti kuitenkin velkaantumisen kasvuun. Olosuhteissa, joissa suurtuotanto- ja integraatioetujen saavuttaminen edellyttää yhä kalliimpia investointiohjelmiä, eivät kaikkien yritysten voimavarat kuitenkaan enää riittäneet selviytymään tulevaisuuden haasteista.

Metsäteollisuus joutui valitsemaan uuden strategian ylläpitääkseen kansainvälistä kilpailukykyään. Yrityksiä ryhdyttiin yhdistämään sekä vapaaehtoisesti että rahoittajien painostuksesta. Kannattamattomia tai kokonaisuuteen huonosti istuvia tuotantoyksiköitä ja toimintoja karsittiin. Pyrkimyksiä tuli kehittää puhtaasti metsäteollisuuteen keskittyneitä, riittävän suuria ja rahoituksellisesti vahvoja yrityksiä. Vielä vuosikymmen aikaisemmin tuotantotoimintaa oli hajautettu myös metsäteollisuuden ulkopuolelle.

Tuotekehitys- ja tuotantoteknologiastategiassa Suomen paperiteollisuus näyttää erityisesti 1980-luvulla noudattaneen kansainvälisen kaupan teorian sovelluksista tunnettua niin sanottua elinkaarimallia (esim. Vernon 1966). Sen mukaan innovaatio on modernin tuotannon käynnistävä voima. Aluksi innovaation kehittäjä ja/tai käyttöönottaja nauttii saavuttamastaan teknologisesta kilpailuedusta ja mahdollisuudesta monopolistiseen hinnoitteluun. Tämä kilpailuetu perustuu siihen tosiasiaan, että kilpailijat eivät välittömästi kykene kuromaan innovaation aikaansaamaa teknologiaeroa. Uusien markkinoiden valtaaminen voi tällöin tapahtua tuottajamaan suhteellisen heikosta kustannuskilpailuvyvästä huolimatta. Vähitellen kuitenkin tuotantoteknologia tulee yleisesti tunnetuksi ja myös tuotanto siirtyy alhaisemman kustannustason maihin. Tuote siirtyy kohti elinkaarensa kypsää vaihetta, jossa hintakilpailukyky lopulta ratkaisee menestymisen. Elinkaaritarkastelu tuntuu soveltuvan yleisemminkin Suomen metsäteollisuuden kehityksen kuvaukseen ja analysointiin (esim. Seppälä 1989).

Suomen massa- ja paperiteollisuus on yhtäältä pyrkinyt pois elinkaarensa kypsän vaiheen saavuttaneista vakiotuotteista. Yhtäältä tämä näkyy esimerkiksi markkinasellun viennin supistumisena ja sanomalehtipaperin tuotannon kasvun tyrehtymisenä. Toisaalta on pyritty panostamaan elinkaaren alkuvaiheen innovatiivisiin tuotteisiin. Esimerkkinä on paino- ja kirjoituspaperituotannon kehitys 1980-luvulla.

Keveiden päällystettyjen puupitoisten painopapereiden valmistajana Suomen paperiteollisuus omaksui pioneerin roolin siitäkin huolimatta, ettei alkuperäinen teknologinen innovaatio tässä tapauksessa ollutkaan suomalainen. Kehittämänsä ylivoimaisen teknisen osaamisen ansiosta suomalaiset pystyivät lisäämään markkinaosuuttaan nopeasti kysyntäänsä kasvattavilla markkinoilla. Vähitellen teknologia kuitenkin tuli yleisesti tunnetuksi ja tuotantokapasiteettia alettiin kansainvälisen kaupan elinkaarimallin mukaisesti rakentaa myös lähemmäs markkinoita. Näihin sijoituksiin osallistuivat myös suomalaiset metsäyhtiöt. Kustannuskilpailukyky alkoi tulla reaalista kilpailukykyä tärkeämmäksi ja toimiala siten saada elinkaarensa kypsän vaiheen tunnusmerkkejä. Nykyisin paino- ja

kirjoituspaperimarkkinoilla on jo ainakin ajoittain ylikapasiteettia ja sen seurauksena ankaraa hintakilpailua.

Kolmas esimerkki 1980-luvun toimintastrategiasta ovat investoinnit sanomalehtipaperituotantoon. Vaikka sanomalehtipaperin valmistusta on pidetty kypsänä toimialana, sillä näyttää kuitenkin olleen selkeä strateginen rooli eräiden paperiyhtiöiden tuoterakenteen ja koko toimintastrategian kehittämisessä. Kaikkiaan 1980-luvun aikana rakennettiin lähes miljoona vuositonniä uutta sanomalehtipaperikapasiteettia. Tuotanto ei kuitenkaan ole kasvanut, koska runsaat puolen tusinaa vanhaa sanomalehtipaperikonetta on saman aikaisesti muutettu tuottamaan korkeamman jalostusasteen paino- ja kirjoituspapereita.

Teknisesti vanhentuneesta ja pieneksi käyneestä sanomalehtipaperikoneesta saadaan suhteellisen kevyin investoinnein uuden veroinen kone, jolla aikakauslehtipaperin valmistuksessa pystytään saavuttamaan suurtuotannon edut. Uudet sanomalehtipaperikoneet turvaavat näin yhtäältä sanomalehtipaperin valmistuksen kilpailukykyä ja ovat toisaalta ”reservinä” tuoterakenteen tulevaa kehittämistä silmällä pitäen.

Tuotantokoneiston pitäminen uudenaikaisena kovalla investointitahdilla on johtanut tuotannon korkeaan pääomavaltaisuuteen. Vaikka tuotannon muuttuvat kustannukset onkin näin pystytty pitämään kurissa, ei pääoman käytön tehokkuus ole ollut riittävää tyydyttävän kannattavuustason ylläpitämiseksi. Käyttökatteella mitattuna Suomen metsäteollisuus sijoittuu kansainvälisessä vertailussa korkealle. Sen sijaan pääoman käytön tehokkuus mitattuna pääoman käytön kiertonopeudella on Suomessa kansainvälisesti heikko. Esimerkiksi Ruotsin, Kanadan ja Yhdysvaltojen metsäteollisuudessa pääoma kiertää puolitoista kertaa nopeammin kuin Suomessa (Komiteamietintö 1992:5). Pääoman kiertonopeuden nostaminen Suomen metsäteollisuudessa näiden kilpailijoiden tasolle merkitsisi, että nykyisellä käyttökatetasolla pääoman tuottoaste Suomessa nousisi selvästi kilpailijoiden yläpuolelle.

Puunkorjuu- ja lähikuljetusolosuhteiden sekä markkinoiden etäisyyden vuoksi vaihtu-omaisuuden kierto on Suomen metsäteollisuudessa suhteellisen hidasta. Toisin sanoen pääomaa sitoutuu runsaasti raaka-aine- ja valmisteverastoihin. Tilanne on myös Ruotsissa lähes sama, mutta pääoman kierto kuitenkin selvästi ripeämpää. Varastojen kiertoa onkin tulevaisuudessa tehostettava ja siirryttävä yhä selkeämmin kohti JOT (Just On Time)-tyyppistä tuotantotapaa.

Pääosa sijoitetusta pääomasta on kuitenkin sitoutunut Suomessa moderniin tuotantokoneistoon. Sen saaminen tehokkaampaan käyttöön ja sitä kautta pääoman tuottoasteen nostaminen kilpailijoiden kanssa vähintään samalle tasolle on menestymisen perusedellytys tulevaisuudessa. Pääoman korkea tuotto viime kädessä houkuttelee sijoittajat alalle.

Sahateollisuuden tulevaisuudesta on poikkeuksellisen ristiriitaisia käsityksiä. Raaka-ainetta on määrällisesti riittävästi jopa tuotannon reippaaseen kasvattamiseen. Kysynnän arvioidaan tulevaisuudessakin kasvavan kohtuullisesti. Kuitenkin tuotannon kannattavuus Suomessa on jo pitkään ollut surkea. Niin sanottua vuorineuvosarvioiden mukaan vuotuinen tuotanto putoaisi lähitulevaisuudessa pysyvästi jopa viiden miljoonan kuutiometrin tasolle. Toisaalta Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunta esittää

”sahaelvytysohjelmaa”, jolla tuotanto nostettaisiin 9,5 miljoonan kuutiometrin vuositasolle jo tämän vuosikymmenen lopulla. Ohjelmaa perustellaan sekä alue- ja työllisyyspoliittisilla että maksutasevaikutuksilla.

Vaihtoehtojen haarukka on siis mahtava. Ylimmän ”sahaelvytysvaihtoehdon” tuotanto, 9,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, on lähes kaksinkertainen ”vuorineuvosvaihtoehdon” 5 miljoonaa kuutiometriin verrattuna. Näiden keskivälille asettuu Metsä 2000 tarkistustoimikunnan ”perusvaihtoehto”, 7,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Hieman sen alapuolelle jää puolestaan tämän raportin vaihtoehto 6,5 miljoonan kuutiometrin vuosituotannolla.

Seuraavalla pelkistetyllä laskelmalla pyritään havainnollistamaan niitä perusteita, joilla tässä raportissa esitettyyn tuotantoarvioon on päädytty. Vaikka laskelmat perustuvat vain keskimääräisiin arvioihin sahateollisuuden hintatasosta, kustannusrakenteesta ja puustamaksukyvystä, niiden kuitenkin uskotaan valottavan alan yleistilannetta. Korostettakoon vielä, ettei laskelmilla missään tapauksessa pyritä osoittamaan, etteikö Suomessa ylipäänsä kannattaisi sahateollisuutta harjoittaa. Maassamme on aina ollut – ja tulee myös olemaan – hyvin kannattavia sahoja. Kysymys on vain siitä, kuinka paljon niitä tulevaisuudessa on.

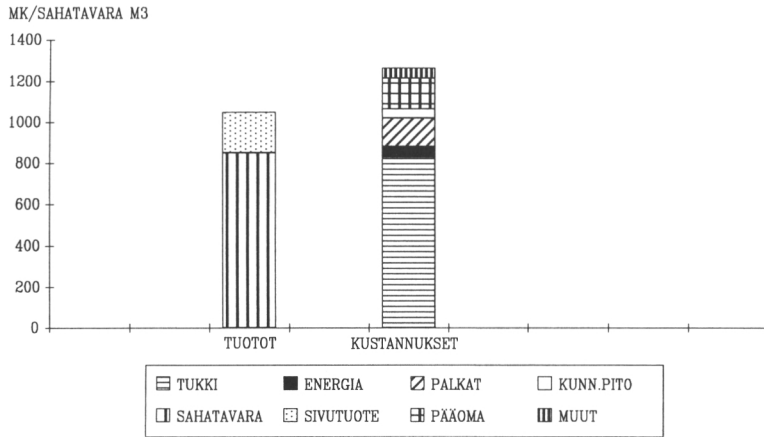
Kuvassa 21 on esitetty Suomen sahateollisuuden keskimääräinen kustannus- ja tuottorakenne kesällä 1991. Vaikka tuolloin lähestyttiin laskusuhdanteen pohjaa, eivät Suomen sahateollisuuden saamat tuotteiden hinnat olleet vielä painuneet poikkeuksellisen alhaisiksi. Alalla oli pääosin toimittu määrän sopeuttajana ja sitä kautta pystytty pitämään sahatavaran hinnat kohtuullisena. Kuvan 19 mukaista hintatasoa voidaan siten pitää melko tyypillisenä.

Yleinen kustannustaso Suomessa sen sijaan oli vuonna 1991 poikkeuksellisen korkea. Ainoastaan kantohintojen nousu oli alkanut taittua. Sekä devalvaation ja muiden talouspoliittisten toimien että erityisesti talouslamman seurauksena on kesästä 1991 lähtien tapahtunut selvää kustannusten sopeutumista. Vuoden 1992 loppuun mennessä tukkipuun kantohinnat ovat laskeneet runsaan viidenneksen vuoden 1990-tasolta. Kansainvälisen yksikkötyökustannusvertailun perusteella teollisuuden hintakilpailukyky on kolmanneksen parempi kuin 1970–80-luvulla keskimäärin. Vaikka talouspolitiikan yleiseksi tavoitteeksi asetettu kustannuskilpailukykyyn paraneminen viidenneksellä olisikin tapahtunut, toimii sahateollisuus kuvan 21 kustannusten ja tuottojen rakenteen perusteella laskien edelleenkin selvästi tappiollisena.

Taulukossa 5 on esitetty tukki- ja kuitupuun tehdashinnan muodostumisen keskimäärin vuonna 1991. Taulukon lukujen tulisi muistuttaa lukijaa myös siitä tosiasiasta, että järeän puun korjuu- ja kuljetuskustannukset ovat keskimäärin alhaisemmat kuin pieniläpimittaisen puun. Niinpä sahateollisuudella – kuin myös puumassateollisuudellakin – on edellytykset maksaa tukkipuulle korkeampaa kantohintaa kuin kuitupuulle näiden tehdashintojen ollessa yhtä korkeat.

Esimerkillä halutaan osoittaa, että mikäli sahatukin – tai ylipääntään järeän puun – kantohinta sopeutuu riittävästi alaspäin, sitä aletaan yhä enemmän käyttää puumassateollisuuden raaka-aineena. Tämä osaltaan heikentää tukin hinnan alenemisen muutoin parantamia toimintaedellytyk-





**Kuva 21.** Sahan tuotot ja kustannukset. (Lähde: Sihvonen 1991)

**Taulukko 5.** Havutukin ja mäntykuitupuun tehdashinnan muodostuminen kustannuskomponenteittain keskimäärin vuoden 1990 kolmannella neljänneksellä, mk/m<sup>3</sup> ja %. (Lähde: Komiteamietintö 1992:5)

|                    | Mäntytukki        |     | Mäntykuitupuu     |     |
|--------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|
|                    | Mk/m <sup>3</sup> | %   | Mk/m <sup>3</sup> | %   |
| Kantohinta         | 262               | 70  | 126               | 42  |
| Korjuukustannukset | 53                | 14  | 99                | 33  |
| Tienvarsihintaa    | 315               | 84  | 225               | 75  |
| Kaukokuljetus      | 41                | 11  | 48                | 16  |
| Muut kustannukset  | 19                | 5   | 27                | 9   |
| Tehdashinta        | 375               | 100 | 300               | 100 |

sä sahteollisuudessa. Taulukon 5 lukujen perusteella kaavamaisesti lasien puumassateollisuus kykenisi maksamaan tukille kantohintaa 187 markkaa kuutiometriltä, mikäli korjuu- ja kuljetuskustannukset sen ostamalle tukille olisivat samat kuin sahteollisuuden ostamalle tukkipuulle. Mikäli vertailukohtana olisi yksityismetsien tilastoitu mäntykuitupuun kantohinta 126 markkaa kuutiometriltä (Metsätalastollinen... 1992, s. 139), puumassateollisuus pystyisi maksamaan mäntytukille vastaavasti kymmenen markkaa vähemmän eli 177 markkaa kuutiometriltä.

Taulukon 5 mukaisten korjuu- ja kuljetuskustannusten sekä yksityismetsien kantohintatilaston perusteella puumassateollisuus olisi kyennyt maksamaan kuusitukista 199 markkaa kuutiometriltä, kun kuusitukin keskimääräinen kantohinta vuoden 1990 kolmannella neljänneksellä oli 203 markkaa kuutiometriltä. Kuusikuitupuun laskennallinen tehdashinta oli

itse asiassa tuolloin kuusi markkaa kuutiometriltä korkeampi kuin kuusitukin, ja tienvarsihintakin vain 19 markkaa alhaisempi kuusitukkiin verrattuna. Tilastoitujen hankintahintojen erotus oli 16 markkaa kuutiometriltä kuusitukin hyväksi.

Oletetaan seuraavaksi, että sahatukin kantohinta voisi joustaa täysin sahatteollisuuden puustamaksukyvyyn mukaisesti. Edelleen oletetaan, että tuotannon muut kustannukset alenisivat viidenneksellä vuoden 1991 tasolta talouspolitiikan tavoitteiden mukaisesti. Sahatavaran vientihinnat pysyisivät ennallaan. Toimiakseen kannattavasti sahatteollisuus kykenisi tällöin maksamaan sahatukille 201 markan kantohintaa kuutiometrille. Puumassateollisuuden tukistamaksukyky olisi edellä olevan mukaisesti 187 markkaa kuutiometriltä. Mikäli kustannuskilpailukyky parani kuitenkin viidenneksellä myös puumassateollisuudessa, se kykenisi maksamaan tukille kantohintaa 260 markkaa kuutiometriltä. Sahatavaran vientihintatason kohoaminen viidellä prosentilla ilman, että tuotannon kustannukset vastaavasti kohoaisivat, parantaisi sahatteollisuuden kykyä maksaa tukille kantohintaa keskimäärin 24 markkaa kuutiometriä kohti, eli edellä olevassa esimerkissämme 225 markkaa kuutiometriltä.

Edellä olevat laskelmat – joskin kaavamaiset ja karkeisiin oletuksiin perustuvat – heijastavat sahatteollisuuden nykyistä vakavaa taloudellista tilannetta ja suuria rakenteellisia muutostarpeita, joita alan kehittäminen edellyttää.

Voidaanko ”sahaelvytysohjelma” Suomessa sitten toteuttaa? – On otettava huomioon, että talous- ja teollisuuspolitiikalla on nykyään enää kovin vaikea elvyttää valikoivasti yhtä toimialaa. Aiemmin tapana olleet toistuvat devalvaatioriskeet pelkästään metsäteollisuuden elvytyskeinona eivät enää tule kysymykseen. Euroopan Yhteisön pieniin ja keskisuuriin yrityksiin kohdentama kehittämisohjelma saattaa osaltaan parantaa edellytyksiä tehokkaamman ja kilpailukykyisemmän sahatteollisuuden rakentamiselle myös Suomessa (Sahateollisuuden... 1988).

Kansainvälisen taloudellisen yhdentymisen aikana tiettyyn toimialaan kohdistuva valikoivaa suoran tuen politiikkaa ei kuitenkaan ole helppo toteuttaa. Euroopan markkinoita tuskin enää vallataan ”sahaelvytysohjelmilla”. Vanhentuneet kehäsahat ovat alkaneet vähitellen pysähtyä ja kylmetä. Olisiko sahatteollisuuden tulevaisuus volyyymiin tuijottamisen sijasta uudessa tehokkaassa tekniikassa, laadussa ja asiakaslähtöisyydessä?

## 4.5 Ympäristökysymykset

Metsäteollisuus tuottaa yhteiskunnalle sekä hyötyä että haittaa. Se on ollut taloudellisen kasvun moottori samalla kun se on ympäristön pilaaja. Kun ympäristötalouden kannalta tarkastellaan metsäsektorin hyvinvointivaikutuksia, on otettava huomioon, että metsäteollisuus käyttää puuraaka-aineen lisäksi luontoa myös tuotannosta tulevien jätteiden hajottajana ja säilyttäjänä: se rasittaa luonnon sietokykyä. Tätä ympäristön kantokykyksi nimitettyä voimavaraa ihminen käyttää myös syytäessään metsäteollisuustuotteiden kulutuksesta syntyviä jätteitä luontoon. Metsäteollisuuden tiuk-

koja päästörajoituksia voidaan perustella teollisuuden pitkän aikavälin tuotantomahdollisuuksien ja kilpailukyvn turvaamisella, sillä päästöil-  
lään teollisuus lisää oman raaka-ainepohjansa vaurioitumisriskiä.

Metsäteollisuus on päästöillään aina ollut suuri vesistöjen kuormittaja. Vesistöjä rehevöittävästä rikkipäästöistä on metsäsektorista lähtöisin run-  
sas viidennes ja typpipäästöistä yksi kymmenesosa. Kaikesta jätevesien  
hapenkulutuksesta metsäsektorin osuus on yli viisi kuudesosaa.

Kahden viimeisimmän vuosikymmenen aikana massa- ja paperiteolli-  
suuden sekä happea kuluttava että kiintoainekuormitus ovat pudonneet  
neljännekseen samalla kun tuotannon määrä on yli kaksinkertaistunut.  
Teknologia on siis kehittynyt kestävän aineellisen kasvun mukaisesti,  
vaikka kriittiset kuormitusrajat edelleenkin paikoitellen ylitetään. Tuoterakenteen muutos on kuitenkin toisaalta lisännyt energiaintensiivisyyttä,  
jonka seurauksena sähkön käyttö on kasvanut erityisen voimakkaasti.

Suomen metsäteollisuus on alinomaa sekä kansallisten että kansainvä-  
listen ympäristöliikkeiden voimakkaan kritiikin kynsissä. Niiden mukaan  
teollisuus silmittömillä hakkuillaan raikaa koskemattomat erämaat ja  
päästöillään pilaa luonnon. Ympäristönäkökulmasta metsäteollisuudella –  
ja koko metsäalalla – on nettoansioitaan selvästi huonompi imago. Toi-  
mintaympäristönsä kehittämiseksi kaikkien metsäalan ihmisten tulisikin  
tehdä asiallista ja rehellistä PR-työtä ympäristöasioissa yhteisymmärryk-  
sessä ympäristöaktivistien, julkisen sanan ja niin sanotun suuren yleisön  
kanssa.

Itse asiassa ympäristöongelmat ovat vaikeampia ja niistä aiheutuvat  
rajoitteet rakentaa ja kehittää metsäteollisuuden infrastruktuuria tiukempia  
Keski-Euroopassa ja monella muulla metsätuotteiden tuotantoalueella  
kuin Suomessa. Näin ollen ympäristökysymykset voidaan myös nähdä  
Suomen kannalta kilpailuetuna, kunhan vain imagokysymykset hoidetaan  
kuntoon. Yhtenä Suomen metsäteollisuuden strategisena kulmakivenä  
voisikin olla pyrkimys kehittyä neitseellisestä puukuidusta valmistettujen  
massojen ja papereiden ykkösvalmistajaksi. Tällaisia tuotteita kuluttaja-  
maiden kiertokuituun tukeutuva paperiteollisuus tarvitsee vahvistaakseen  
raaka-ainepohjaansa.

Ympäristön säästäminen ja ympäristöystävällisyys voisi kaiken kaikki-  
aan olla metsäteollisuuden menestyksen ponnahduslauta tulevaisuudessa.  
Onhan esimerkiksi massa- ja paperiteollisuudessa suljettu kierto materiaa-  
litalouden kannalta kaikkein tehokkain tuotantotapa. Suomalaisen massa-  
ja paperiteollisuuden toimintastrategia – taivaltaminen teknologisen kehi-  
tyksen kärjessä – on ollut omiaan rakentamaan lähtökohdat tälle tulevai-  
suuden menestymisstrategialle. Uusin ja tehokkain teknologia on ollut  
samalla myös ympäristöystävällisintä. Tätä todistaa jo se, että on usein  
ollut jopa teollisuuden piirissä mahdotonta erottaa toisistaan ympäristön-  
suojelu- ja tuottavuuden parantamisinvestointeja toisistaan. Ne ovat kul-  
keneet käsi kädessä.

Toisin sanoen: tiukat ympäristönormit johtavat samalla myös hintakil-  
pailukyvn kohenemiseen. Hidasliikkeisessä metsäteollisuudessa tämä  
sallii etumatkan suomalaiselle metsäteollisuudelle tilanteessa, jossa ympä-  
ristökysymyksille langetetaan entistä suurempi paino. Kampanjointi asian

puolesta kansainvälisillä markkinoilla on kuitenkin menestymisen ehto. Onneksi tämä on jo huomattu myös teollisuuden omassa piirissä.

Toinen esimerkki on kloorivalkaisu. Se ei sinänsä ole muodostunut ympäristöongelmaksi. Esimerkiksi Suomen vesistöihin on 50 vuoden aikana mennyt arviolta 500 000 tonnia orgaanisesti sidottua klooria ilman näkyviä ympäristöhaittoja. Jos ostajat haluavat lujaa, valkoista ja puhdasta paperia, klooriyhdisteitä tarvitaan – ei kuitenkaan välttämättä nykyistä kloorikaasua. Jos kuluttajat ovat sen sijaan valmiita maksamaan vähän enemmän tummemmasta, kloorivalkaisemattomasta paperista, on se teknisesti mahdollista valmistaa, kuten useammankin suomalaistehtaan esimerkki on jo osoittanut.

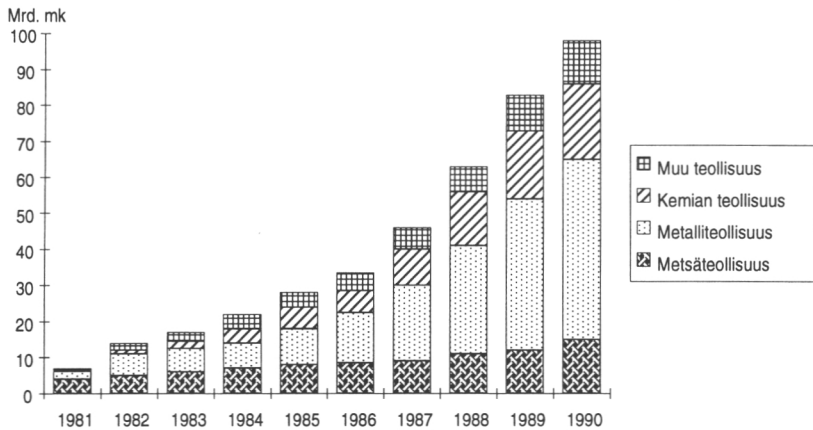
## 4.6 Kansainvälistyminen

Runsaiden metsävarojen ja pienten kotimarkkinoiden vuoksi metsäteollisuuden tuotanto on aina ollut vientipainotteista. Ensimmäiset ulkomaiset valmistusyksikkönsäkin suomalainen metsäteollisuus hankki jo 1930-luvulla. Suomalaisomisteisen metsäteollisuuden tuotannon kansainvälistyminen on kuitenkin tapahtunut varsinaisesti vasta 1980-luvun alusta lähtien. Vuonna 1990 jo 26 prosenttia koko suomalaisomisteisesta paperin ja kartongin tuotantokapasiteetista sijaitsi ulkomailla. Kuitenkin esimerkiksi ruotsalaisomisteista paperi- ja kartonkikapasiteetista peräti yli kolmannes on Ruotsin rajojen ulkopuolella.

Vuonna 1990 suomalaisella metsäteollisuudella oli yhteensä 50 tuotantoyhtiötä ulkomailla. Näistä 41 oli EY:n alueella, 4 EFTA-alueella ja 3 Pohjois-Amerikassa. Ulkomaiset sijoitukset ovat siis kohdentuneet päämarkkina-alueellemme. Kaksi kolmasosaa ulkomaisten sijoitusten pääomakannasta on EY:n alueella (Heikkilä ja Kinnunen 1991). Suomalaisomisteisen metsäteollisuuden osuus Pohjoismaiden ulkopuolisesta Länsi-Euroopan metsäteollisuudesta on noin 6 prosenttia. Ruotsalaiset omistavat yli 9 prosenttia sekä Suomen ja Ruotsin lisäksi muut maat noin 7 prosenttia Länsi-Euroopan metsäteollisuudesta.

Vaikka suomalaisomisteisen metsäteollisuuden liikevaihto ulkomailla kasvoi 1980-luvulla yli kaksi kertaa niin nopeasti kuin kotimaassa sijaitsevan metsäteollisuuden liikevaihto, oli metsäteollisuuden kansainvälistyminen muihin suuriin teollisuustoimialoihin, metalli- ja kemianteollisuuteen, verrattuna hidasta. Kun metsäteollisuus vielä vuonna 1980 oli suurin toimiala ulkomailla, sen osuus teollisuuden liikevaihdosta ulkomailla oli enää noin 15 prosenttia koko teollisuuden ulkomaisen liikevaihdon osuudesta (kuva 22). Metalliteollisuuden osuus oli vuonna 1990 jo noin puolet ja kemianteollisuudenkin noin viidennes.

Miksi metsäteollisuus investoi ulkomaille? Investointimotiivit voivat olla luonteeltaan joko työntöä tai vetoa. Investointien tuotto-odotusten aleneminen kotimaassa suuntaa katseet ulkomaille samoin kuin tuotto-odotusten kohoaminen ulkomailla. Kun hallussa on osaamista, se vetää harjoittamaan liiketoimintaa siellä, missä se on liiketaloudellisesti kannattavinta.



**Kuva 22.** Teollisuuden liikevaihto ulkomailla toimialoittain 1981-90.

Kolmas motiivi liittyy metsäyritysten markkina-aseman turvaamiseen, sijaitsipa niiden tuotanto sitten kotimaassa tai ulkomailla. Ensin valitaan toiminnan painopistealueet. Sitten vahvistetaan valituilla liiketoiminta-alueilla omaa kansainvälistä markkina-asemaa yritystoin sekä mahdollisuuksien mukaan tutkimus- ja kehitystoiminnalla. Se ei ole työntöä eikä vetoa, vaan sivustatukea, jolla investointipääomien paras mahdollinen tuotto konsernitasolla pyritään turvaamaan.

Tämän suuntaisten motiivien mukaisesti metsäyhtiöt ovat tietoisesti hakeutuneet lähelle vaativia ja ostokykyisiä asiakkaita (esim. Ahtola ja Kuitunen 1991). Sen katsotaan tehostavan tuotekehittelyä ja vahvistavan tuotteiden kilpailukykyä. Markkina-alueen tuotantopanosten ja jakelujärjestelmien hyödyntämisen katsotaan parantavan yleisesti suomalaisen metsäteollisuuden kilpailukykyä. Ulkomaille siirtymisen lisämotiivina ovat saattaneet olla myös entistä laajemmat rahoitusmahdollisuudet ja kohdemaan taloudellinen tuki investoinneille. Tuotannon siirtämiselle lähemmäs markkinoita on ilmeisesti ollut syynä myös varautuminen kiertäyskuidun käyttöpakoon.

Metsäteollisuuden kansainvälistymistä on kritisoitu väliin ankarastikin. Näin varsinkin tilanteessa, jossa kotimaan kestävät hakkuumahdollisuudet ovat lisääntyvästi vajaakäytössä. Seuraavia hypoteeseja suorien sijoitusten vaikutuksesta sijoittajamaan ja kohdemaan pääomakantoihin ja sitä kautta kasvuvaikutuksiin on esitetty (Haaparanta 1992 ja Hernesniemi 1992):

Klassisen hypoteesin mukaan reaali-pääoma on ainoa sijoituskohte. Sijoitus ulkomaille vähentää sijoituksia kotimaahan verrattuna tilanteeseen, jossa sijoittaminen ulkomaille ei olisi mahdollista. Käänteisen klassisen hypoteesin mukaan ulkomailla investoidaan kohteeseen, johon paikalliset sijoittajat ovat mahdollisesti suunnitelleet investoivansa. Tällöin ulkomailta tehty investointi ainoastaan korvaa kotimaisen investoinnin. Paikalliset sijoitukset vähenevät yhtä paljon kuin ulkomaiset sijoitukset

| Hypoteesi                      | Sijoittajamaan pääomakanta | Kohdemaan pääomakanta |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Klassinen hypoteesi            | Vähenee                    | Kasvaa                |
| Käänteinen klassinen hypoteesi | Ei muutu                   | Kasvaa                |
| Antiklassinen hypoteesi        | Ei muutu                   | Ei muutu              |
| Ekspansiohypoteesi             | Kasvaa                     | Kasvaa                |
| Markkinataistohypoteesi        | Kasvaa                     | Vähenee               |

kasvat ilman, että suunniteltujen investointien kokonaismäärä muuttuu. Esimerkiksi, elleivät suomalaiset olisi investoineet Shottonin paperitehtaaseen, sen olisi ennemmin tai myöhemmin tehnyt joko paikallinen tai joku muu ulkomainen sijoittaja.

Antiklassisen hypoteesin mukaan koti- ja ulkomaiset sijoitukset ovat toisistaan riippumattomia. Suora sijoitus ulkomaille lisää tässä tapauksessa aina kohdemaan tuotannollista toimintaa eikä mitenkään vaikuta lähdemaan pääomakantaan. Ekspansiohypoteesin mukaan sijoitus ulkomaille kasvattaisi pääomakantaa sekä kohde- että sijoittajamaassa. Esimerkiksi Ahtolan ja Kuitusen (1991) mukaan pääosa suomalaisen metsäteollisuuden 1980-luvun ulkomaisista sijoituksista olisi ollut tämän hypoteesin mukaisia.

Markkinataistohypoteesin mukaan suoran sijoituksen tavoitteena on hankkia ulkomailta yritys vain kilpailijan ostamiseksi pois markkinoilta. Lopettamalla ostetun yksikön tuotanto saadaan laajempi asiakaskunta ja päästään nauttimaan skaalaeuista niin markkinoinnissa kuin tuotannossa ja mahdollisesti myös panosmarkkinoilla.

Ei voida sanoa, mikä näistä hypoteeseista on oikea tai väärä, sillä ne kaikki näyttävät kuvaavan suomalaisen metsäteollisuuden ulkomaisia sijoituksia. Esimerkiksi paperiteollisuuden jatkojalostukseen tähtäävät painopaperin arkittamojen hankinnat Keski-Euroopassa ovat selvästi ekspansiohypoteesin mukaisia investointeja. Monet pienten ja vanhojen paperia tai kartonkia valmistavien tuotantoyksiköiden ostot erityisesti 1980-luvun jälkipuoliskolla ovat olleet aivan ilmeisesti markkinataistohypoteesin mukaisia investointeja. Esimerkiksi Enso-Gutzeitin vastikään Saksaan perustettavaksi päätetty paperitehdas syö yhtiön varoja siinä määrin, että merkittävät investoinnit kotimaahan lykkäytyvät vuosikausiksi. Se vaikuttaakin selvästi klassisen hypoteesin mukaiselta investoinnilta.

Toimiminen ulkomaisilla markkinoilla on vain toinen puoli kansainvälistymistä. Itse asiassa ulkomaalaisilla yrityksillä ja yrittäjillä on ollut merkittävä rooli teollistumisen alkuaikoina Suomen metsäteollisuudessa. Venäläiset ensin ja myöhemmin norjalaiset kehittivät merkittävästi sahateollisuuttamme – etupäässä ruotsalaisen teknologian avulla. Esimerkiksi 1910-luvulla noin neljännes sahatavarastamme on arvioitu valmistetun ulkomaalaisten omistamissa yrityksissä. Arviolta 40 prosenttia sahayritys-

ten omistamasta metsämaasta oli tuolloin ulkomaisten sahayritysten hallussa (Myllyntaus 1992).

Itsenäistymisen jälkeen valtaosa ulkomaisista yrityksistä kuitenkin myytiin suomalaisille. Kielteinen suhtautuminen ulkomaiseen yritystoimintaan on ollut osa suomalaista taloudellista nationalismia. Arvelut ulkomaalaisten kiinnostuksesta Suomen metsä- ja malmivaroihin johtivat ulkomaalaisomistusta ankarasti rajoittavan lain säätämiseen vuonna 1939. Vaikka taloudellinen nationalismi mobilisoikin varsinkin sotien jälkeisinä vuosina merkittävästi resursseja teollisuuden kehittämiseen, niin rajoittamalla ulkomaisia sijoituksia on samalla pidetty muualla kehitetyn teknologian ja osaamisen siirron kanava hyvin ahtaana (esim. Myllyntaus 1992, Vartia ja Ylä-Anttila 1992).

1980-luku toi mukanaan aivan uudenlaisia piirteitä metsäteollisuuden toimiala- ja yritys rakenteen kehittämiseen. Vielä 1960- ja 1970-luvuilla metsäyhtiöt vahvistivat konepajateollisuuttaan tai siirtyivät kokonaan uusille aloille. Erityisesti 1980-luvun puolivälistä lähtien yhdessä yritysten yhdistelemisen kanssa alettiin myydä tai lopettaa kannattamattomia tai kokonaisuuteen huonosti sopivia tuotantoyksiköitä ja toimintoja. Pyrkimykseksi tuli kehittää puhtaasti metsäteollisuuteen keskittyviä, riittävän suuria ja rahoituksellisesti vakaita yrityksiä.

Pääomavaltaisen metsäteollisuuden tuotantokapasiteetin kehittäminen on vaatinut ja tulee edelleenkin vaatimaan yhä mittavampia investointeja. Niiden rahoituksen turvaamiseksi onkin yrityksiä fuusioitu. Niinpä kolme suurinta yritystä – Enso, Kymmene ja Repola-yhtymään kuuluva Yhtyneet Paperitehtaat – edustaakin jo lähes kahta kolmannelle koko paperiteollisuuden liikevaihdosta. Tulevaisuudessa yhteistyökumppaneita jouduttaneen hakemaan myös ulkomailta. Ongelmaksi saattaa muodostua, kuinka ulkomaiset sijoittajat saadaan kiinnostumaan syrjäisen Suomen metsäteollisuudesta.

## 4.7 Talous- ja teollisuuspolitiikka

Kansainvälinen talous- ja markkinakehitys luovat ulkoiset puitteet metsäteollisuuden kilpailuolosuhteille. Kansallisella talous- ja teollisuuspolitiikalla voidaan vaikuttaa teollisuuden sopeutumismahdollisuuksiin kansainvälisessä kilpailussa. Näissä puitteissa teollisuus valitsee lopulliset toimin-  
tastrategiansa.

Teollisuuspolitiikka on yleisesti määriteltynä tavoitteellista ja pitkäjänteistä toimintaa, jossa osin yleisen talouspolitiikan keinoin ja osin teollisuuden kohdistuvien erityistoimenpitein pyritään teollisuustuotannon tasapainoiseen kasvuun ja sen saavuttamiseksi teollisuuden kilpailukyvyyn ja tuotantorakenteen kehittämiseen. Keskeisiä talouspolitiikan lohkoja ovat raha- ja finanssipolitiikka, hinta- ja tulopolitiikka sekä kauppa- ja valuuttaturssipolitiikka.

Vielä 1980-luvun alussa teollisuuspolitiikka perustui siihen käsitykseen, että julkisen sektorin ohjaava rooli on ainakin suljetun sektorin koh-

dalla keskeinen. Edelleen arveltiin, että julkisen vallan tieto ja näkemys markkinoista olisi jopa parempi kuin markkinoilla toimivien yritysten.

Nykyinen teollisuuspoliittinen linjaus lähtee siitä, että jonkin tietyn tuotantorakenteen tavoittelemisen sijaan annetaan markkinavoimien ja yritysten itsensä etsiä kulloinkin kannattavimmat tuotantosuunnat. Vähentämällä sääntelyä, vapauttamalla sekä koti- että ulkomaankauppaa, edistämällä kilpailua sekä ylläpitämällä ja kehittämällä toimivaa infrastruktuuria markkinalähtöinen teollisuuspolitiikka pyrkii parantamaan yritysten toimintaympäristöä. Valikoivan välittömän teollisuustuen katsotaan muuttavan suhteellisia hintoja, mikä saattaa vaikuttaa talouden suorituskykyä heikentävästi voimavarojen kohdentumiseen.

Ilmeisesti aivan viime aikoina ollaan tästä markkinaehtoisuudesta eräiltä osin siirrytty joitain piiruja takaisin puolustuksellisen tukipolitiikan suuntaan. Osin se heijastanee vallitsevaa suhdannekehitystä ja talouden vakavaa rakenteellista epätasapainoa, osin ehkä poliittisia voimatasapainoa.

Tämän hetkinen taloudellinen tilanne osoittaa hyvin teollisuuspolitiikan tavoitteiden kaksijakoisuuden. Laman asettamiin haasteisiin vastaamiseksi teollisuuspolitiikan olisi turvattava sellainen kokonaistaloudellinen kehitys, että teollisuudelle tärkeät kustannus- ja korkotaso madaltuvat riittävästi kohottamaan kapasiteetin käyttöastetta ja houkuttelemaan uusiin investointeihin. Rakenteellisten tavoitteiden turvaaminen edellyttää puolestaan kehittyvää panostusta koulutukseen ja tutkimukseen lamankin aikana.

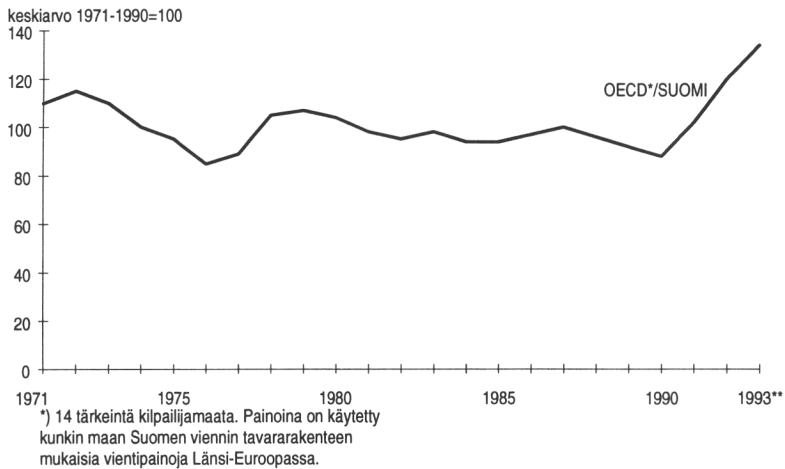
Hyvä esimerkki siitä, että kansalliset talous-, rakenne- ja teollisuuspoliittiset toimet yhä vaikuttavat teollisuuden toimintaedellytyksiin, on Suomen yksikkötyökustannuksilla mitatun kansainvälisen hintakilpailukyyn kehitys (kuva 23). Vuosina 1990–1992 – siis ainoastaan kolmen vuoden sisällä – Suomen teollisuuden kilpailukyky on saanut tuntea sekä rapa- että teräskunnon.

Lukuun ottamatta energiakriisin jälkeistä pohjanoteerausta vuonna 1976 hintakilpailukyky oli vuosina 1990 ja 1991 ennen näkemättömän heikko. Jo seuraavana vuonna kilpailukyky singahti kuitenkin jo ennätyskorkealle ja vuodelle 1993 odotetaan todellista huippukuntoa. Vaikka vienti on jo nousussa, niin kansantalous nauttii kuitenkin vielä vuonna 1993 täysimääräisesti kurjan kehityksen hedelmistä. Kansalaisten kukkarossa teollisuuden vahva kilpailukyky tuntunee aikaisintaan vuonna 1995.

Joka tapauksessa viimeaikainen kehitys on jälleen osoittanut, että hintakilpailukykyongelma on suhteellisen nopeasti korjattavissa. Tosin vielä kukaan kansainvälisen kilpailukyyn palauttaminen ei ole onnistunut luopumatta vakaan ja vahvan valuutan politiikasta. Vaarana on lisäksi, että suhdannepoliittisten toimien hyväksi uhraataan rakennepoliittisia tavoitteita ja sitä kautta menetetään reaalisen kilpailukyyn edellytyksiä pitkällä aikavälillä. Tutkimus-, kehittämis- ja koulutusmenojen leikkaukset vaarantavat innovaatiojärjestelmän kehittämisen, minkä varaan myös metsäteollisuuden tulevat menestymisstrategiat nojaavat.

Kansainvälinen yhdentymisen ja sen myötä ETA-ratkaisu luovat puitteet tulevaisuuden teollisuuspolitiikalle. ETA-ratkaisun synnyttyä teollisuuden toimintaympäristö on entistä selvemmin kansainvälinen. Metsäte-





**Kuva 23.** Suomen teollisuuden hintakilpailukyky länsimarkkinoilla suhteellisin yksikkötyökustannuksin mitattuna. (Lähde: Valtionvarainministeriön kansantalousosasto, 1992)

ollisuudella on jo pitkät perinteet toimimisesta kansainvälisillä markkinoilla, vaikkakin sen tuotannolliset puitteet ovat edelleen lujasti sidoksissa kotimaan toimintaympäristöön. Kansallisen teollisuuspolitiikan avulla voidaan jatkossakin ainakin tiettyyn määrään vaikuttaa siihen, millaiset tuotannolliset puitteet Suomen rajojen sisällä on harjoittaa kansainvälisesti kilpailukykyistä metsäteollisuutta.

Suomen teollisuuspolitiikan suuntaviivoja on teollisuuden näkökulmasta hahmoteltu hiljattain ilmestyneessä Valtioneuvoston kanslian asettaman Teollisuuden investointi-, kehitys- ja toimintaympäristötyöryhmän raportissa ”Suomi tarvitsee uusteollistamisohjelman”. Tämän, pääasiassa teollisuuden edusmiehistä koostuvan työryhmän työn, lähtökohtana on ollut, että suomalaisen elintason, sosiaaliturvan ja työllisyyden ylläpitäminen ei ole olosuhteissamme mahdollista jälkiteollisen tuotannon ja palvelusten avulla. Kasvuun tarvitaan teollisuuden lisääntyvää vetokykyä (Teollisuuden... 1992, s. 1).

Suomen pohjoinen ja syrjäinen sijainti sekä suuresta pinta-alasta ja ankarasta ilmastosta johtuva kallis infrastruktuuri tekevät taloudelliseen kasvuun perustuvan hyvinvoinnin ylläpitämisen ja lisäämisen vaikeaksi. Työryhmän mukaan näiden epäkohtien eliminoiminen ja muuttaminen jopa kilpailueduiksi on kuitenkin mahdollista. Työryhmä mainitsee vähälukuisiksi luontaisiksi vahvuuksiksemme metsä- ja malmivarat, koulutustason, hyvin toimivan infrastruktuurin, maan homogeenisuuden ja turvallisuuden sekä yritteliään ja oppimishaluisten kansanluonteen (Teollisuuden... 1992, s. 2).

Uusteollistamisohjelma rakentuu kuudesta peruskivistä: (1) kansainväliset suhteet ja yhteydet, (2) innovaatiojärjestelmä, (3) tuottavuuden kehittämisedellytykset, (4) pääoman saatavuus ja tuotto, (5) energian riittävyys

ja edullisuus sekä (6) kannustavat puitteet yrittämiselle ja yritystoiminnan käynnistämiseksi.

Perusedellytyksenä uusteollistamisen onnistumiselle toimikunta pitää julkisen sektorin kasvun pysäyttämistä ja kääntämistä laskuun takaisin 40 prosentin tasolle vuosikymmenen loppuun mennessä ohjelman rahoittamiseksi ja tarvittavien voimavarojen aikaansaamiseksi. Edelleen edellytetään kansallisen ja kansainvälisen kilpailun edistämistä sekä yksityisellä että julkisella sektorilla ja hintatason alentamista kilpailukykyiselle eurooppalaiselle tasolle erityisesti elintarvikkeissa ja asumisessa. Tärkeäksi katsotaan myös ympäristökysymysten hoitaminen sekä kansallisesti että kansainvälisesti, kuten myös yhteiskunnan infrastruktuurin jatkuva kehittäminen.

Vaikka uusteollistamisohjelma tähtää ensi sijaisesti teollisen tuotannon monipuolistamiseen kannustamalla luomaan uutta tuotantoa ja kehittämään uusia tuotteita, on myös metsäteollisuuden kehittäminen otettu huomioon sekä yleisesti että erityistoimin. Esimerkiksi innovaatiojärjestelmän kehittämisessä korostetaan teollisuuden perusrakenteen kannalta oleellisena kohteena puukuitujen uusien käyttömahdollisuuksien sekä niihin liittyvän teknologian kehittämistä.

Edelleen ohjelmassa kannetaan huolta siitä, että keskeisellä vientialueellamme, paperiteollisuudessa, markkinoiden keskellä Euroopassa sijaitsevien tehtaitten tuottavuus on useissa tapauksissa selvästi suurempi kuin Suomessa sijaitsevien tuotantolaitosten. Työryhmä katsoo välttämättömäksi, että olemme parhaita pääosaamisalueellamme.

Oman pääoman tai yleisemmin oman pääoman ehtoisen rahoituksen osuus suomalaisyrityksissä on kansainvälisesti hyvin alhainen. Näin on erityisesti metsäteollisuudessa. Toimikunta korostaakin, että Suomesta tulee tehdä pääomasijoitusten kannalta houkutteleva maa. Olojen tulisi kannustaa sekä suomalaisia omistamaan suomalaisia yrityksiä että ulkomaalaisia sijoittajia sijoittamaan suomalaiseen yritystoimintaan. Veroremontin ohella yleisen talouspolitiikan keinoin tulisi vaikuttaa myös korkotasoa alentavasti.

Toimikunta katsoo, että Suomen oloissa energiahuollon varmuuteen ja energian hintaan liittyvät odotukset vaikuttavat poikkeuksellisen merkittävästi teollisuuden kehittämis- ja investointihalukkuuteen. Metsäteollisuus ja sen edunvalvojat ovat erinomainen esimerkki tämän näkökulman korostajista. Ohjelmassa päädytäänkin suositukseen tehdä pikaisesti päätökset riittävän ydinvoimakapasiteetin rakentamisesta.

Edellä kuvattu uusteollistamisohjelma on teollisuuspolitiikan harjoittamisen kannalta ”aikansa lapsi”. Se kuvaa pääasiassa teollisuusyrittäjän näkökulmasta teollisuuspoliittisia tavoitteita tilanteessa, jossa teollisuuden hintakilpailukyky on ollut kurja johtuen ensi sijassa jo pitkään jatkuneesta onnettomasta kokonaistaloudellisesta epätasapainosta. Se heijastaa toisaalta myös sitä vaihtoehdottomuutta, joka näyttää vallitsevan teollisuuspoliittisten linjausten ja strategioiden hahmottamisessa. Sekä ulkoisen kilpailuympäristön ja maan sisäisen talouden kulloinenkin tila ja kehitys että talouspoliittisten ohjelmajulistusten laatijan intressit vaikuttavat politiikan painotuksiin.

Kansantalouden aineellisten tavoitteiden näkökulmasta teollisuuspolitiikan peruskivien tulisi olla kuitenkin selkeäsi määriteltyjä ja yksikäsitteisiä. Uusteollistamisohjelman peruskivet ovat vallitsevan teollisuuspoliittisen linjauksen mukaisia. Kansainvälisen toimintaympäristön kehitys ja vallitsevat yhteiskunnalliset tavoitteet antavat lopullisen profiilin näille ”aikansa lapsen” kasvoille.

# 5 Yhteenvedo ja johtopäätökset

Kehitysarvion mukaisesti Suomen metsäteollisuuden kokonaistuotannon volyymi kasvaisi kahden seuraavan vuosikymmenen aikana (vuosina 1990–2010) 1,4-kertaiseksi eli keskimäärin 1,7 prosenttia vuodessa. Kasvu olisi 1990-luvulla verkkaista, mutta kiihtyisi vuosituhannen vaihteesta lähtien. Kahden edellisen vuosikymmenen aikana tuotanto kasvoi 1,7-kertaiseksi eli keskimäärin 2,7 prosenttia vuodessa. Myös tuona ajanjaksona kasvu oli verkkaistempaa ensimmäisen vuosikymmenen aikana.

Sahatavaran vuotuinen tuotanto supistuisi vuoteen 2000 mennessä 6,5 miljoonaan kuutiometriin, missä se myös siitä eteenpäin pysyttelisi. Puulevyjä tultaisiin tuottamaan määrällisesti saman verran kuin nykyään. Kahden edellisen vuosikymmenen aikana puulevyjen kokonaistuotanto supistui hieman.

Puumassojen tuotanto kasvaisi kolmanneksen eli keskimäärin 1,5 prosentin vuosivauhdilla. Kahden edellisen vuosikymmenen aikana kasvu oli keskimäärin 1,8 prosenttia vuodessa. Määrällisesti tuotannon lisäys olisi kolme miljoonaa tonnia tuotannon ollessa vuonna 2010 vajaat 12 miljoonaa tonnia. Kahtena edellisenä vuosikymmenenä tuotanto kasvoi vajaalla 2,7 miljoonalla tonnilla. Markkinasellun vienti putoaisi puoleen nykyisestä eli noin 0,7 miljoonaan tonniin. Vienti kasvoi 1970-luvulla 1,5 miljoonasta tonnista noin 2 miljoonaan tonniin, mutta supistui 1980-luvulla neljänneksen eli takaisin 1970-luvun alun tasolle.

Paperin ja kartongin tuotanto tulisi kasvamaan kahdella kolmanneksella eli vajaasta 10 miljoonasta tonnista 15 miljoonaan tonniin vuonna 2010. Se merkitsisi keskimäärin 2,6 prosentin vuosittaista kasvua. Vuosina 1970–1990 tuotanto vähän yli kaksinkertaistui kasvun ollessa keskimäärin 3,8 prosenttia vuodessa.

Vaikka 1970- ja erityisesti 1980-luvulla metsäteollisuuden tuotannon kasvu oli suhteellisen ripeää, ei kokonaishakkuukertymä Suomessa kuitenkaan lisääntynyt käytännöllisesti katsoen lainkaan. Laajentuvan teollisuuden puuhuolto hoitui supistuneen raakapuun viennin ja lisääntyneen tuonnin, vähentyneen kiinteistöjen polttopuun käytön, tehostuneen teollisuusjätepuun käytön sekä tuotantoprosessien puunkäytön tehostumisen avulla.

Edessä olevat kaksi vuosikymmentä näyttäisivät tässä suhteessa poikkeavan menneestä. Muu kuin teollisuuden puunkäyttö ei enää tule supistumaan. Teollisuuden jätepuun käytön lisäämismahdollisuudet alkavat olla loppuun käytetyt, varsinkin kun sahateollisuuden kasvunäkymät ovat huonot. Tutkimuksessa käytetyn ennusteen mukaan puun tarjonnan odotetaan sijaan vahvistuvan ensi sijassa metsänhoidollisten hakkuumahdollisuuksien lisääntymisen myötä. Puuntarjontaennusteen mukaisesti hakkuut voisivat kasvaa keskimäärin runsaalla yhdellä prosentilla vuodessa hakkuukertymän ollessa vuonna 2010 runsaat 62 miljoonaa kuutiometriä.

Teollisuuden kehitysarvion mukaisesti teollisuuden raakapuun käyttö kasvaisi likimain samaa vauhtia. Puun tuonti pysyisi tällöin nykyisellä 5–6 miljoonan vuositasolla.

Kehityksen toteutuminen edellyttäisi siis puun tarjonnan vahvistumista kotimaassa. Puuta olisi tultava markkinoille vuonna 2010 neljännes enemmän ja keskimäärin viidennestä alhaisemmalla kantohinnalla kuin 1980-luvun jälkipuoliskolla. Edelleen: puun korjuun ja kuljetuksen kustannukset eivät saisi nousta huolimatta kasvavista hakkuumääristä. Puun tehdashinnat laskisivat siten kantohintojen laskua vastaavasti. Yksityismetsänomistajien saamien kantorahatulosten summa olisi vuonna 2000 reaalisesti noin 15 prosenttia pienempi, mutta vuonna 2010 lähes viisi prosenttia suurempi kuin 1980-luvun lopun kantorahasumma.

Historiallinen kehitys ei ole osoittanut merkkejä puun tarjonnan vahvistumisesta. Hakkuut eivät ole lisääntyneet, vaikka kestävä hakkuumahdollisuudet ovat kasvaneet ja teollisuus on lisännyt puun käyttöä. Entäpä jos tarjonta ei vahvistuisikaan edellä kuvatulla tavalla? Metsätuotteiden maailmankauppariikolla tehdyt kokeet osoittavat, että metsäteollisuus voisi kehittyä jota kuinkin esitetyn tuotantovaihtoehdon mukaisesti tässäkin tapauksessa. Teollisuuden puuhuolto vain olisi edelleenkin voimakkaasti tuontipuun varassa. Markkinasellun vienti supistuisi kehitysarviota voimakkaammin ja paperiteollisuus käyttäisi enemmän mekaanisia massoja, mikäli sähköenergian hinta pysyisi tulevaisuudessakin alhaisena.

Jos puun tarjonta ei tulevaisuudessa kuitenkaan vahvistuisi, merkitsisi se metsäteollisuuden investointien supistumista ja tuotannon kasvun hidastumista. Alueellisesti vaikutukset näkyisivät kantoraha- ja puunkorjuutulosten menetyksinä sekä sitä kautta vähenevinä työllisyys- ja kerrannaisvaikutuksina.

Onko metsäteollisuudesta yhä kasvun moottoriksi Suomessa? Luvussa 4.7 esitellyn teollisuuden edusmiesten laatiman uusteollistamisohjelman mukaan Suomen kokonaisviennin tulisi kasvaa 1990-luvulla 6,6:n ja sitä seuraavana kymmenvuotiskautena 5 prosentin vuosivauhtia, jotta aineellinen kehitys voitaisiin turvata. Kehitysarvion mukaan metsäteollisuuden vienti kasvaisi vuosina 1990–2010 keskimäärin runsaat 1,7 prosenttia vuodessa. Tämä merkitsisi sitä, että metsäteollisuuden osuus Suomen koko tavaraviennistä putoaisi nykyisestä vajaasta 40 prosentista noin puoleen eli vajaaseen 20 prosenttiin. Muun kuin metsäteollisuuden tulisi kasvaa keskimäärin 7,5 prosentin vuosivauhtia, jotta uusteollistamisohjelman kasvutavoite toteutuisi. Tätä taustaa vasten ohjelman tavoitteet vaikuttavat epärealistisilta.

Pitkällä aikavälillä kansantalouden kokonaistuotannon 2 prosentin vuosikasvun on arvioitu edellyttävän teollisuuden 3 prosentin vuosikasvua, jotta ulkoinen tasapaino voidaan ylläpitää. Kun metsäteollisuus kehitysarvion mukaan kasvaisi vain 1,7 prosentin vuosivauhdilla, tulisi muun teollisuuden kasvaa keskimäärin 3,7 prosenttia vuodessa, jotta kokonaistuotannon kasvutavoite toteutuisi. Ulkoisen tasapainon säilyttämiseksi tulisi muun teollisuuden kuitenkin kasvaa 4,0 prosentin vuosivauhtia, jos sen viennin tuontipanososuus pysyisi nykyisellään.

Metsäteollisuuden osuus koko tavaraviennin arvosta supistuisi vuoteen 2010 mennessä noin 30 prosenttiin nykyisestä noin 40 prosentista. Vuo-

sina 1970–90 osuus supistui 55 prosentista 40 prosenttiin. Metsäteollisuuden merkitys pieneni tällöin suhteellisesti samaa vauhtia kuin ennenkin.

Rakennemuutos oli 1980-luvun iskusana. Se herätti ennen kaikkea toiveita, mutta myös kritiikkiä, pelkoja ja pettymyksiä. Toiveissa Suomen teollisuus olisi ollut nopeasti kehityksessä korkean teknologian tuotteiden tuottajaksi ja metsäteollisuus vähitellen menettämässä asemaansa taloudellisen kasvun suhdanneherkkänä moottorina.

Toisin kuitenkin kävi. Vaikka teollisuuden toimialojen sisällä tapahtui suuria rakenteellisia muutoksia tuote- ja yritysrakenteessa sekä tuotantopanosten käytössä, niin sektoreiden ja toimialojen välinen muutos jäi vähäiseksi (esim. Vartia ja Ylä-Anttila 1992). Jatkuvasta rakennemuutoksesta huolimatta Suomi säilyi vieläkin metsäsektoriyhteiskuntana. Tavaroiden viennistä metsäteollisuuden osuus oli vuosikymmenen päättyessä edelleen lähes 40 prosenttia.

Kysyntä, kansainvälinen kauppa ja teknologinen kehitys ohjaavat taloudellista rakennemuutosta. Maltillinen kustannuskehitys edesauttaa metsäteollisuuden tuotannon kehitystä. Mutta mitä alhaisempi maan hinta- ja kustannustaso on, sitä alhaisempi on kansalaisten hyvinvointi. Korkea hinta- ja kustannustaso merkitsevät yleensä myös korkeaa aineellista hyvinvointia, mutta ne toisaalta samalla kaventavat hyvää kansainvälistä kustannuskilpailukykyä vaativan metsäteollisuuden toimintaedellytyksiä.

Vaikka metsäteollisuuden rooli taloudellisen kasvun moottorina on jatkuvasti pienentymässä, se on edelleenkin talouden hiiva tai sokeri, joka panee tavaratuotannon ja viennin käyntiin erityisesti silloin, kun pitkään jatkunut talouden epätasapaino näyttää pudottaneen pohjan aineellisen tuotannon ja hyvinvoinnin kehittämislle.

Tässä raportissa esitetty metsäteollisuuden kehitysarvio on yksi monista viime aikoina esitetyistä tulevaisuuden visioista. Olkoonpa se laadintateknikaltaan ja tieteellisiltä lähtökohdiltaan kuinka hyvä tai huono tahansa, se hyvin todennäköisesti jää toteutumatta – ainakin sellaisenaan. Kehitysarvio onkin ymmärrettävä skenaarioksi, jonka yhtenä tarkoituksena on yhtäältä tuoda esille metsäteollisuuden sisäisiä vahvuuksia ja heikkouksia sekä ulkoisia mahdollisuuksia. Toisaalta se pyrkii varoittamaan edessä olevista uhkista ja epätoivottavista kehitysurista. Näin se jopa pyrkii tuhoamaan toteutumisen todennäköisyyttä.

# Kirjallisuus

- Ahtola A. ja T. Kuitunen 1991. Metsäteollisuuden kansainvälistyminen osana rakennemuutosta. Teoksessa: Haavisto P., T. Kuitunen ja S. Saralehto (toim.). 1991. Kansainvälistyvä yritys ja muuttuva Eurooppa. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja: B75, s. 215–224.
- Conversion Factors (Raw Material /Product) for Forest Products. 1991. United Nations, ECE/TIM/55.
- Haaparanta P. 1990. Suorat sijoitukset, ulkomaalaisomistus ja Suomi. Sitra.
- Hakulin L. 1991. Nightmare ahead for pulp producers. PPI, October 1991, s. 44–54.
- Heikkilä A. ja H. Kinnunen, 1991. Suomalaisten yritysten kansainvälistyminen. Teoksessa: Haavisto P., T. Kuitunen ja S. Saralehto (toim.) 1991. Kansainvälistyvä yritys ja muuttuva Eurooppa. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja B75, s. 41–54.
- Hernesniemi H. 1992. Teollisen pohjan kaventuminen – uhka huoltovarmuudelle? Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja B78.
- Investointityöryhmän raportti. 1989. Suomen metsäteollisuuden keskusliitto, toukokuu 1989.
- Järveläinen V.-P. ja J. Torvelainen 1992. Yhteiskunnan muutoksen vaikutus metsä- ja puutalouden tarjontatekijöihin. Osaraportti Metsäalan rakennemuutos -hankkeeseen. Käsikirjoitus, 16 s. + liitteet.
- Kallio M., D. Dykstra & C. Binkley 1987. The Global Forest Sector. An Analytical Perspective. John Wiley & Sons.
- Komiteamietintö 1992:5. Metsä 2000 -ohjelman tarkistustoimikunnan mietintö. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Kommonen F. ja L. Hakulin 1989. How costs vary country by country. Pulp and Paper International 31:3, s. 45–47.
- Kuuluvainen J. 1992. Raakapuun kysyntä vai tarjonta: Puukaupan täydellinen tasapaino mahdollon. Metsä ja Puu 10/1992, s. 33–35.
- Metsäteollisuustuotteiden markkinoiden kehitysnäkymät 1990–2000–2010. 1990. Metsä 2000 tarkistustoimikunnan raportti.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1990–91. 1992. Folia Forestalia 790. SVT, Maa- ja metsätalous 1992:3.
- Mikkonen E. ja A. Rummukainen 1992. Puunhankinta 2000. Käsikirjoitus.
- Myllyntaus T. 1992. Technology Transfer and the Contextual Filter in the Finnish Setting. Teoksessa Vuori S. ja P. Ylä-Anttila (toim.) Mastering Technology Diffusion – The Finnish Experience.
- Pajuoja H. ja M. Palo. 1989. Metsäalan rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin -tutkimussuunnitelma. Teoksessa: Pajuoja H. (toim.) 1989. Metsäalan rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin, s. 8185. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 317.

- Pöyhönen I. 1991. Suomen sahateollisuuden keskeiset muutokset vuoteen 2000. Teknillinen korkeakoulu, Puunjalostustekniikan laitos, Puun mekaanisen teknologian laboratorio, Tiedonanto 60.
- Ronnila M. 1991. Suomen kemiallisen metsäteollisuuden investointihankkeiden toteuttamiskelpoisuus ja vaikutus alan kannattavuuteen. Progradu -tutkielma. Helsingin kauppakorkeakoulu. 107 s.
- Sahateollisuuden tulevaisuus. 1988. Paperi ja Puu 2/1988.
- Seppälä H. 1989. Metsäteollisuus ja rakennemuutos. Teoksessa: Pajuoja H. (toim.) 1989. Metsäalan rakennemuutoksen vaikutukset alan ammattiryhmiin, s. 17–32. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 317.
- Seppälä H. 1990. Suomen metsäsektorin kehitysskenaariot Paperi ja Puu 8/1990, s. 816–820.
- Seppälä H. 1991a. Metsät raaka-aineen ja hyvinvoinnin lähteenä Suomessa. Teoksessa: Tahvonon O. (toim.) Ympäristö, hyvinvointi ja talous. Teknillistieteelliset akatemit 1991:1, s. 59–75.
- Seppälä H. 1991b. Impacts of Energy Policies on Structure and Performance of Forest Industries – The Case of Finland. A Paper Presented at Conference: Bioenergy Supply Systems, May 20–24. 1991. Bergen, Norway. IEA Bioenergy Agreement and IUFRO.
- Seppälä R. 1990. Metsäsektori – yhäkö Suomen talouden moottori? Teoksessa: Riihinen O. 1990 (toim.). Suomi 2017, s. 33–50.
- Sihvonen M. 1991. Sahaus tutuksi. Teollisuuden metsäviesti 4–5 1991, s. 14–15.
- Suomen metsäsektorin kehitysskenaariot. 1989. Kauppa- ja teollisuusministeriön rahoittaman projektin loppuraportti.
- Suomen teollisuus 1951. Karikoski V., T. Kannel ja K. Lavonius (toim.). Kustannusosakeyhtiö Kivi.
- Tainio R. 1990. Yritysten kasvu ja rakenteellinen muutos metsäsektoriyh-teiskunnassa. Teoksessa: Riihinen O. 1990 (toim.). Suomi 2017, s. 167–190.
- Teollisuuden investointi-, kehitys- ja toimintaympäristöryhmän raportti. 1992. Suomi tarvitsee uusteollistamisohjelman. Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 1992/1.
- Toropainen M. 1993. Metsäsektorin muutosten työllisyysvaikutukset 1989–1997. Metsäntutkimuslaitos, metsien käytön tutkimusosasto. Käsikirjoitus, 76 s.
- Uusivuori J. 1992. Metsäsektorin tulevaisuudenkuva. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, raportteja ja artikkeleita N:o 105.
- Valtionvarainministeriön kansantalousosasto 1992. Taloudellinen katsaus 1992.
- Vartia P. ja P. Ylä-Anttila 1992. Kansantalous 2017. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja B80, Sitra 125.
- Vatanen R. 1992. Metsäsektori talouden arvonlisäyksessä. Mittausmenetelmän empiirisiä kokeiluja. Joensuun Yliopisto, Keskustelualoitteita N:o 22.
- Vernon R. 1966. International Investment and International Trade in Product Cycle. QJE, May 1966.



## Metsätuotteiden maailmankaupan malli

### Mallin rakenne

Malli on talouden markkinoiden osittaistasapainomalli, joka on laadittu Hotellingin (1932) esittämään kehikkoon. Ensimmäisen kerran tätä kehikkoa sovelsi lineaarista ohjelmointia käyttäen Samuelson (1952). Malli on laadittu ei-lineaarisen ohjelmoinnin kehikkoon. Rajoitteet ovat lineaarisia ja tavoitefunktio osittain ei-lineaarinen.

Kullakin aikajaksolla malli etsii markkinatasapainon 16 tuoteryhmälle (liite 1a) 18 alueella (liite 1b), jotka kattavat koko maapallon. Malli etenee siten seuraavalle (viisivuotis-) periodille ja laskee tälle periodille markkinatasapainoratkaisun.

Kunkin ajanjakson ratkaisu osoittaa vuotuisen tukki- ja kuitupuun hakkuumäärän seuraavalle viisivuotiskaudelle, alueiden välillä vaihdetut ja alueilla jalostetut puumäärät sekä lisäksi lopputuotteiden tuotantomäärät kullakin alueella ja alueiden välillä vaihdetut lopputuotemäärät.

Duaaliratkaisu osoittaa raaka-aineiden ja lopputuotteiden rajahinnat. Kullekin alueelle saadun ratkaisun informaatiota käytetään puuston määrän, tuotantokustannusten ja -kapasiteetin sekä muiden relevanttien tekijöiden projisoimisessa tulevalle laskentajaksolle. Ratkaisu/päivitys-ketju toistetaan, kunnes mallin aikahorisontti on saavutettu.

Maailman metsäsektorin monimutkaisten vaikutussuhteiden analysoimiseksi malli on rakennettu yhdistämällä seuraavat mallikomponentit kullakin maapallon osaluueella:

1. Puun tarjontamalli käsittää järjestelmän, joka yhdistää puuston kasvun puukustannuksiin ja projisoi puuston tulevan kasvun samalla, kun se laskee hakkuiden määrän ja metsäalan muutokset alueittain.
2. Metsäteollisuuden malli kuvaa, kuinka puu jalostetaan väli- ja lopputuotteiksi sekä kuinka teollisuuden "avainmuuttajat" (kuten kapasiteetti, jalostuskustannukset ja teknologinen tehokkuus) muuttuvat ajan myötä.
3. Lopputuotteiden kysyntämalli yhdistää metsätuotteiden kulutuksen metsäsektoriin sellaisten tekijöiden välityksellä, kuten rakentamisen taso, väestön määrä ja tulotaso per henkilö.
4. Kauppavirtoja kuvaava malli alueiden välillä yhdistää alueellisen näkökulman puun tarjonnassa, jalostuksessa ja lopputuotteiden kulutuksessa. Se käsittelee myös sellaisia tekijöitä, kuten kuljetuskustannusten, tariffien ja tariffeihin liittymättömien kaupan esteiden vaikutukset kauppaan.

### Mallin käyttötarkoitus

Malli on rakennettu politiikka-analyysin välineeksi, ei ennustemalliksi. Ennustamisen tarkoituksenaan on määrittää ennalta päätöksentekoon tarkoin liittyvien avaintekijöiden, esimerkiksi hintojen ja tuotannon määrän, kehitys. Sen sijaan politiikka-analyysimalli pyrkii osoittamaan, kuinka tällaiset avaintekijät

todennäköisesti muuttuvat suhteessa päätöksiin, joita esimerkiksi hallitukset (mm. tariffien, verojen, avustusten tai valuuttakurssien muutokset) tai teollisuus (mm. investoinnit) tekevät.

Suomen metsäsektorin kehitystä silmälläpitäen mallia on toistaiseksi käytetty valuuttakurssimuutosten, puun tarjontakäyttämiseen liittyvien muutosten, korkotason, kaupan rajoitusten, sähkön hinnan, tuotantoteknologiaan liittyvien investointistrategioiden, Metsä 2000 -ohjelman hakkuutavoitteiden toteutumisen sekä Keski-Euroopan mahdollisten metsätuhojen vaikutusten arviointiin. Ensimmäisiä tuloksia on julkaistu vuonna 1989 (Kallio et al., 1989).

#### Kirjallisuus

- Hotelling, H. 1932. Edgeworth Taxation Paradox and the Nature of Demand and Supply Functions. *Journal of Political Economics* 40:577-616.
- Kallio, M. Dykstra, D.P. and Binkley, C.S. (toim.), 1987. *The Global Forest Sector*. John Wiley & Sons.
- Kallio, M., Seppälä, H. and Seppälä, R. 1989. *Alternative Scenarios for the Development of the Finnish Forest Sector*. Julkaisussa Seppälä R. (toim.) 1989. *Forest Sector Analysis Revisited*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 324.
- Samuelson, P.A. 1952. Spatial Price Equilibrium and Linear Programming. *American Economic Review* 43:282-303.

#### Liite 1a: Tuotejako

1. Havutukki
2. Lehtipuutukki
3. Havukuitupuu (ja hake)
4. Lehtikuitupuu (ja hake)
5. Polttopuu
6. Havusahatavara
7. Lehtisahatavara
8. Vaneri
9. Lastu- ja kuitulevy
10. Valkaistu havupuusellu
11. Valkaistu lehtipuusellu
12. Sanomalehtipaperi
13. Puupitoinen painopaperi
14. Puuvapaa painopaperi
15. Muut paperit ja kartongit
16. Keräyspaperi

#### Liite 1b: Aluejako

1. Kanadan länsiosat
2. Kanadan itäosat
3. USA:n länsiosat
4. USA:n itäosat
5. Brasilia
6. Chile
7. Muu Latinal. Amerikka
8. Suomi
9. Ruotsi
10. Muu Länsi-Eurooppa
11. Neuvostoliitto
12. Itä-Eurooppa
13. Afrikka
14. Kiina
15. Japani
16. Kaakkois-Aasia
17. Australia ja Uusi-Seelanti
18. Muu maailma







ISBN 951-40-1282-8

ISSN 0358-4283

Hakapaino Oy, Helsinki 1993