

08.12.88

VELI-PEKKA JÄRVELÄINEN

VELI SNELLMAN

ENERGIAPUUN HAKKUIDEN KEHITYS VIRTAIN YKSITYISMETSISSÄ



METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 307

Liiketaloudellisen metsäekonomian
tutkimussuunta

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 307

ENERGIAPUUN HAKKUIDEN KEHITYS VIRTAIN YKSITYISMETSISSÄ

Veli-Pekka Järveläinen ja Veli Snellman

Helsinki 1988

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Kirjasto

JÄRVELÄINEN, V-P. ja SNELLMAN, V. 1988. Energiapuun hakkuiden kehitys Virtain yksityismetsissä. Abstract:
 The development of energy wood cuttings from nonindustrial private forests in Virrat, Finland.
 Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja

Tutkimuksessa kuvataan energiapuun hakkuiden kehitystä Virtain yksityismetsissä 1980-luvun alkupuoliskolla sekä analysoidaan energiapuun myyjien ominaispiirteitä. Tutkimus perustuu metsänomistajille vuonna 1984 lähetettyjen postikyselyjen avulla kerättyyn aineistoon.

Tutkimusjakson aikana energiapuun tilakohtainen hakkuumäärä ja energiapuun hakkuiden taloudellinen merkitys yksittäisille tiloille vähenivät. Kun energiapuun myyntitulo oli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 6 800 mk energiapuuta myyntyttä tilaa kohden, oli se hakkuuvuonna 1983/84 3 500 mk. Reaalisesti tilakohtainen energiapuun myyntitulo pieneni noin kolmasosaan. Myyntitulon pieneneminen selittyi osaksi siitä, että Virtain aluelämpölaitokselle energiapuuta myyneiden metsänomistajien lukumäärä kasvoi tutkimusjakson aikana noin 1,5-kertaiseksi. Kehitykseen vaikutti ilmeisesti myös se, että hakattavissa olevan energiapuun määrä pieneni ns. vanhojen myyjien tiloilla.

Energiapuun myyjille oli tunnusomaista, että he pitivät energiapuun hakkuiden vaikutuksia metsänhoidolliselta kannalta myönteisinä. Energiapuuta myyneet olivat myös usein keskimääräistä suurempia tiloja omistavia maanviljelijöitä, jotka asuivat vakinaisesti tilallaan.

The study describes the development of energy wood cuttings from nonindustrial private forests in Virrat commune. The characteristics of the forest owners who delivered energy wood for sale are also analysed. The study is based on data compiled from forest owners in 1984 by mail inquiry.

The results indicate that the volume of energy wood cuttings, as well as the economic contribution of energy wood sales to the forest owners who delivered energy wood for sale, decreased during the period of investigation. In real terms, the revenues from energy wood sales per holding were in the cutting year 1983/84 only a third of the respective revenues in the cutting year 1979/80. The development was partly dependent on the fact that the number of forest owners who delivered energy wood for the heating plant of Virrat commune, increased to 1.5 time during the period of investigation. It is also obvious that the technically harvestable energy wood potential decreased in the holdings of permanent deliverers during the same period.

A characteristic feature of the forest owners who delivered energy wood for sale, was that they considered energy wood

cuttings favourable with respect to silviculture. In addition, these forest owners often were farmers residing on above average size holdings.

Avainsanat: energiapuu, hakkuukäyttäytyminen, yksityismetsät

Kirjoittajien osoite: Metsäntutkimuslaitos, metsäekonomian osasto, PL 37, SF-00381 Helsinki.

ODC 831.1: 721.1. 923.4
ISBN 951-40-1013-2
ISSN 0358-4283

ESIPUHE

Tämä tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomin tutkimusosaston liiketaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnalla projektissa "Energiapuu kasvattajan ja käyttäjän taloudessa". Se kuuluu osana Metsäntutkimuslaitoksen yhteistutkimukseen: "Pienpuun korjuu ja hyväksikäyttö".

Tutkimus on jatkoa vuonna 1984 julkaistulle energiapuuta ja sen toimittajia Virtain yksityismetsätaloudessa käsittelevälle tutkimukselle. Tutkimustyö on jakautunut tekijöiden kesken siten, että MMT Veli-Pekka Järveläinen on ohjannut analyysien suorittamista ja laatinut lopullisen käsikirjoituksen. MH Veli Snellman on suunnitellut tutkimusaineistojen keruun ja kerännyt aineistot, suorittanut aineistojen analysoinnin ja laatinut alustavan käsikirjoitusluonnoksen.

Tutkimuksen on tarkastanut professori Jouko Hämäläinen. Käsikirjoituksen ovat lukeneet ja sitä kommentoineet myös erikoistutkijat KTT Pekka Ollonqvist ja MMT Mikko Tervo.

Liiketaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnan puolesta esitän kiitokset tietoja antaneille metsänomistajille, Virtain metsänhoitoyhdistykselle ja Virtain kaupungin aluelämpölaitokselle sekä muille tutkimuksen valmistumiseen vaikuttaneille henkilöille ja yhteisöille.

Helsingissä toukokuussa 1988

Jouko Hämäläinen

SISÄLLYS

1. JOHDANTO
 11. Puun käyttö energian lähteenä Suomessa
 12. Energiapuun käyttö Virroilla
 13. Energiapuun hakkuisiin vaikuttavat tekijät

2. TUTKIMUKSEN TEHTÄVÄ, AINEISTOT JA MENETELMÄT
 21. Tutkimuksen tehtävä
 22. Tutkimusaineistot
 23. Tutkimusmenetelmät

3. ENERGIAPUUN MYYNNIN JA OMAN KÄYTÖN KEHITYS
 31. Energiapuun myyntihakkuut
 32. Energiapuun oma käyttö
 33. Energiapuun kokonaishakkuut ja taloudellinen merkitys metsänomistajalle

4. ENERGIAPUUN MYYJÄN OMINAISPIIRTEET
 41. Muutokset energiapuun myyjien taustatekijöissä
 42. Energiapuun myyjien ja ei-myyjien erottelu
 421. Erottelumuuttujien muodostuminen
 422. Ryhmäerot myyjien ja ei-myyjien välillä

5. TULOSTEN TIIVISTELMÄ

KIRJALLISUUS

LIITTEET

1. JOHDANTO

11. Puun käyttö energian lähteenä Suomessa

Suomessa energiatalous on muuttunut merkittävästi viime vuosikymmeninä. Energian kulutus on muiden teollisuusmaiden tavoin nopeasti kasvanut samalla kun energian tuotannon rakennekin on muotoutunut uudelleen.

Energian kokonaiskulutus oli vuonna 1960 11 Mtoe. Vuonna 1978 se oli jo 23 Mtoe ja 1980-luvun alkupuoliskolla keskimäärin 26 Mtoe (taulukko 1). Tuontienergian osuus kokonaiskulutuksesta on 1980-luvun alkupuoliskolla pysytellyt 70 %:n tasolla. Tuontienergiassa öljyn osuus on pienentynyt ja ydinvoiman osuus on kasvanut. Kotimaisen energian kulutuksessa vain turpeen osuus on jossakin määrin lisääntynyt 1980-luvun alkupuoliskolla.

Energiapoliittisen ohjelman tavoitteeksi valtioneuvosto on asettanut energian säästämisen ja energihuollon turvaamisen ohella kotimaisen energian käytön lisäämisen (Energiapoliittinen ohjelma 1983). Vielä 1960-luvun alussa maamme energian omavaraisuusaste oli noin 60 %. Omavaraisuusaste laski kuitenkin niin, että se oli pienimmillään vuonna 1978 enää 27 % (taulukko 1). Tämän jälkeen kotimaisen energian käyttöä edistävät valtiovallan toimenpiteet - energian tarjonta- ja kysyntätekijöiden muutosten ohella - ovat johtaneet omavaraisuusasteen lievään nousuun niin, että energian omavaraisuusaste vuonna 1985 oli 30 %. Energiapoliittisessa ohjelmassa kotimaisen energian vuotuisen käytön arvioidaan kasvavan vuoteen 1995 mennessä noin 10 Mtoe:en. Tällöin energian omavaraisuusasteeksi muodostuisi 32-35 %.

Taulukko 1. Energian kokonaiskulutus energialähteittäin Suomessa vuosina 1978, 1981 ja 1985 (Energiatilastot).

| Energiälähde | Energian kokonaiskulutus | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|------|------|------|---------|------|------|------|
| | määrä | | | | osuus % | | | |
| | 1978 | 1981 | 1984 | 1985 | 1978 | 1981 | 1984 | 1985 |
| Öljy | 11.7 | 10.7 | 9.0 | 9.3 | 50 | 42 | 34 | 34 |
| maakaasu | 0.8 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| hiili | 3.5 | 1.8 | 2.7 | 3.4 | 15 | 7 | 10 | 13 |
| ydinvoima | 0.8 | 3.5 | 4.4 | 4.5 | 3 | 14 | 17 | 16 |
| tuontisähkö | 0.3 | 0.6 | 1.3 | 1.2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Tuontienergia yht. | 17.1 | 17.2 | 18.1 | 19.2 | 73 | 68 | 69 | 70 |
| vesivoima | 2.4 | 3.4 | 3.3 | 3.1 | 10 | 13 | 12 | 11 |
| turve | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| puu ja puuperäiset | 3.6 | 4.0 | 4.1 | 4.1 | 16 | 17 | 16 | 15 |
| Kotimaiset yht. | 6.3 | 7.9 | 8.2 | 8.2 | 27 | 32 | 31 | 30 |
| Kaikki yhteensä | 23.4 | 25.1 | 26.3 | 27.4 | 100 | 100 | 100 | 100 |

1)

Mtoe = miljoona ekvivalenttista öljytonnia. Tämä energialähteiden yhteismitallisuutta osoittava suure saadaan ilmaisemalla eri polttoaineiden teholliset lämpöarvot vastaavana määränä raskasta polttoöljyä.

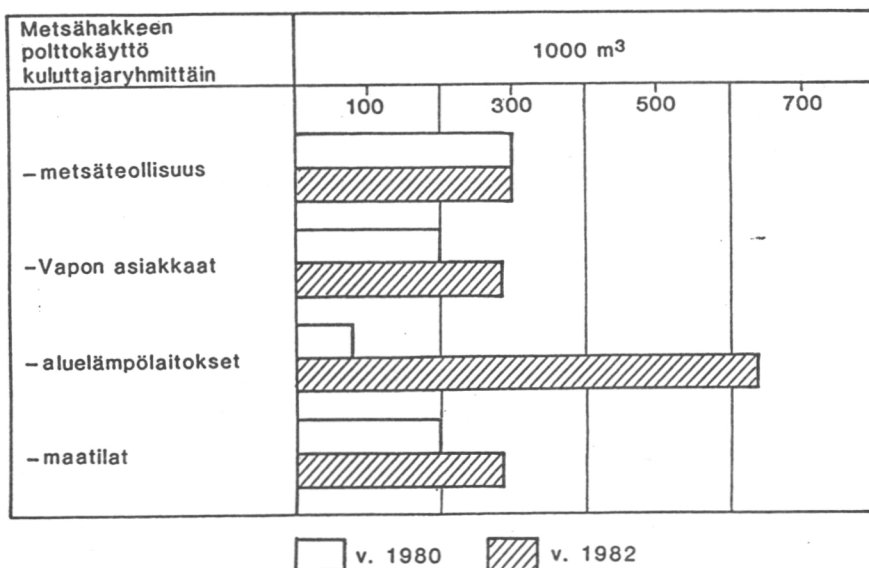
Puu eri muodoissaan ja turve ovat tärkeimmät kotimaiset polttoaineet. Niiden käyttäjiä ovat erityisesti metsäteollisuuslaitokset, kiinteistöt sekä alue- ja kaukolämpölaitokset. Puuperäisiin polttoaineisiin sisältyy kolme eri polttoainelajia. Ensinnäkin kiinteistöjen polttopuu, joka sisältää rangat, halot ja hakkeen. Toiseksi polttoaineena käytetään kuorta, sahanpurua ja muuta teollisuuden jättepua. Kolmas puuperäinen polttoainelaji on selluloosateollisuuden ligniiniä sisältävä jäteliemi. Puuperäisten polttoaineiden käytön kehitys ja osuus energian kokonaiskulutuksesta esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Puuperäisten polttoaineiden käytön kehitys ja niiden osuus energian kokonaiskulutuksesta vuosina 1960-1985 (Energiatilastot).

| Polttoainelaji | Vuosi | | | | | |
|--|-------|------|------|------|------|------|
| | 1960 | 1965 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 |
| | Mtoe | | | | | |
| Kiinteistöjen polttopuu | 3.54 | 2.96 | 2.27 | 1.67 | 1.05 | 0.99 |
| Teollisuuden jättepua | 0.79 | 0.65 | 0.50 | 0.36 | 0.76 | 0.78 |
| Mustalipeä ja sulfiittiliemi | 0.70 | 1.17 | 1.42 | 1.19 | 1.66 | 1.86 |
| Yhteensä | 5.03 | 4.70 | 4.19 | 3.22 | 3.47 | 3.63 |
| Osuus energian kokonaiskulutuksesta, % | 46 | 32 | 22 | 15 | 14 | 13 |

Puun energiakäyttö perustuu lähinnä sellaiseen pienpuun ja metsätähteen biomassaan, joka ei täytä teollisuuden käyttämälle raakapuulle asetettuja läpimitta- ja laatuvaatimuksia. Kuluva vuosikymmenen alkuvuosina valtakunnallisen hakkuusuunnitteen mahdollistama runkopuun kertymä on ollut noin 60 milj.m³ vuodessa. Metsään tähteinä jäävien alamittaisten runkojen sekä latvojen, oksien ja kanto- ja juuripuun muodostama biomassareservi on ollut noin 43 milj.m³ vuodessa (Hakkila 1985, s. 8). Tämän reservin polttoainekäyttö ei kuitenkaan ole ollut mahdollista kuin vähäisessä määrin mm. teknisistä ja taloudellisista syistä. Vuosittain teknisesti korjuukelpoisen biomassareservin suuruus on noin 15 milj.m³. Se vastaa lähes 3 Mtoe energiaa. Korjuukelpoista biomassareserviä muodostuu vuosittain koko maassa keskimäärin 0.7 m³/ha. Maan eteläosassa sitä on selvästi enemmän kuin maan pohjoisosassa (Hakkila 1984, s. 11). Keskusmetsälautakunta Tapio on arvioinut koko maan yksityismetsien korjuukelpoiseksi polttopuureserviksi ilman kanto- ja juuripuuta noin 7 milj.m³ (Ranta 1983).

Kotimaisten polttoaineiden käyttömäärät vaihtelevat alueittain energian tuotannon rakenne-eroista ja tuotantomääristä johtuen. Keskimääräistä selvästi pienempi osuus sekä puuperäisillä että yleensä kotimaisilla polttoaineilla on Uudenmaan sekä Turun ja Porin lääneissä ja keskimääräistä selvästi suurempi osuus Lapin läänissä (Hankala 1987, s. 30). Metsähaketta, joka sisältää metsien pienpuuta ja hakkuutähteitä, käytetään Suomessa sekä energian tuotantoon että teollisuuden raaka-aineeksi. Metsähakkeen kokonaiskäyttö vuonna 1982 oli 766 000 m³, mikä on vain noin 5 % teknisesti korjuukelpoisesta vuotuisesta biomassareservistä. Polttoainekäytön osuus metsähakkeen kokonaiskäytöstä oli yli 80 % (Hakkila 1984, s. 23). Merkittävin lisäys metsähakkeen käytössä kuluva vuosikymmenen alussa on tapahtunut sen käytössä aluelämpölaitosten polttoaineena (kuva 1).



Kuva 1. Metsähakkeen polttokäyttö eri kuluttajaryhmissä vuosina 1980 ja 1982 (Immonen ja Seppälä 1984, s. 30).

12. Energiapuun käyttö Virroilla

Aluelämpölaitoksen käynnistyminen Virroilla syksyllä 1979 synnytti paikkakunnalle kysyntää energiapuulle. Laitoksen perustamista ja polttoainevalintoja on käsitelty aikaisemmin (Snellman ja Valtonen 1984, s.8-12). Metsien pienpuu oli Virroilla aiemmin markkinakelvotonta jätepuuta. Aluelämpökeskuksen avaaminen loi tälle puulle markkinoita, joilla on yksityistaloudellista, aluetaloudellista ja myös metsänhoidollista merkitystä. Taulukossa 3 esitetään aluelämpölaitoksen teho ja sen tuottama energia vuosina 1980-1987. Taulukosta 4 näkyvät aluelämpölaitoksen käyttämät polttoaineet vastaavasti vuosina 1980-1987.

Taulukko 3. Virtain aluelämpölaitoksen teho ja lämmön myynti vuosina 1979-87.

| Vuosi | Nimellisteho, MW | Lämmön myynti, MWh |
|-------|------------------|--------------------|
| 1979 | 5.3 | 1215 |
| 1980 | 5.3 | 7750 |
| 1981 | 5.3 | 14720 |
| 1982 | 11.3 | 16760 |
| 1983 | 11.3 | 19640 |
| 1984 | 11.3 | 19900 |
| 1985 | 11.3 | 24170 |
| 1986 | 11.3 | 23250 |
| 1987 | 15.0 | 26500 |

Taulukko 4. Virtain aluelämpölaitoksen vuosittainen polttoaineiden käyttö ja haketta vastaava energiapuun määrä vuosina 1979-1987.

| Vuosi | Polttoaine | | | Hakemäärää vastaava ener- giapuun määrä m ³ |
|-------|------------|----------------|-----------|---|
| | hake | yhdyksuntajäte | palaturve | |
| | | m ³ | | |
| 1979 | 850 | - | - | 340 |
| 1980 | 3900 | 8000 | - | 1550 |
| 1981 | 16960 | 9000 | - | 6785 |
| 1982 | 15270 | 8500 | - | 6110 |
| 1983 | 24100 | 8000 | - | 9640 |
| 1984 | 21900 | 8000 | 2000 | 8760 |
| 1985 | 25900 | 8000 | 2670 | 10360 |
| 1986 | 18200 | 3000 | 3700 | 7270 |
| 1987 | 20840 | 2500 | 5600 | 8340 |

Taulukosta 4 havaitaan, että palaturpeen käyttö energian tuotannossa on lisääntynyt, mutta hakkeen käyttömäärät ovat alkaneet pienentyä. Näin on tapahtunut siitä huolimatta, että hakattavissa olevan energiapuun määrä Virroilla olisi tarjonnut mahdollisuuksia hakkeen lisääntyvään käyttöön (Snellman ja Valtonen 1984, s. 17-19). Palaturpeen käytön lisääntyminen on ilmeisesti aiheutunut sen edullisesta hintakehityksestä. Eri polttoaineilla Virtain aluelämpölaitoksessa tuotetun energian laskennalliset hinnat vuoden 1987 rahassa megawattituntia kohden (ks. Snellman ja Valtonen 1984, s. 11-12) olivat vuosina 1979, 1985 ja 1987 seuraavat:

| | 1.1.1979 | 1.1.1985 | 31.12.1987 | Hinnan reaalinen muutos v. 1979-87,% |
|---------------------|----------|----------|------------|--|
| | | mk/MWh | | |
| - hake | 60.09 | 90.84 | 75.55 | +26 |
| - palaturve | 50.99 | 51.31 | 50.36 | -1 |
| - raskas polttoöljy | 57.57 | 94.90 | 47.42 | -18 |

Nimelliset hinnat on muutettu reaalisiksi tukkuhintojen kokonaisindeksillä.

Energiapuun hinnoittelua Virroilla on selostettu yksityiskohtaisesti aikaisemmassa julkaisussa (Snellman ja Valtonen 1984, s. 23-28). Tässä yhteydessä voidaan todeta, että Virtain kaupungin metsänhoitoyhdistykselle maksama hakkeen reaalin hinta on noussut 1980-luvun alkupuolella, mutta kääntynyt laskuun viime aikoina (taulukko 5). Hakkeen hinnan sitominen erityisesti palaturpeen hintakehitykseen on ollut edullista aluelämpölaitoksen kannalta. Sitä vastoin metsänhoitoyhdistyksen metsänomistajille maksama energiapuun reaalin hankintahinta on jossakin määrin laskenut 1980-luvun alkupuolella. Tämä metsänomistajan kannalta epäedullinen hintakehitys on lisäksi voimistunut aivan viime aikoina.

Taulukko 5. Virtain kaupungin metsänhoitoyhdistykselle maksama hakkeen hinta $\text{mk}/\text{hake-m}^3$ ja metsänhoitoyhdistyksen metsänomistajalle maksama energia-puun hankintahinta, mk/m^3 hakkeen kosteuden mukaan vuosina 1979 ja 1984 ja 1987.

| Hakkeen kosteus, % | Hake | | | Energiapuun | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------|------------------------|--------|--------|
| | 1979 | 1984 | 1987 | 1979 | 1984 | 1987 |
| | $\text{mk}/\text{hake-m}^3$ | | | mk/m^3 | | |
| | (nimellishinta) | | | | | |
| 20-25 | 46.03 | 89.80 | 75.42 | 95.00 | 148.00 | 117.50 |
| 25-30 | 42.66 | 83.22 | 69.90 | | 133.00 | 102.50 |
| 30-35 | 39.19 | 76.45 | 64.22 | | 117.00 | 90.00 |
| 35-40 | 35.66 | 69.57 | 58.43 | | 100.00 | 75.00 |
| 40-45 | 32.12 | 62.68 | 52.65 | | 83.00 | 60.00 |
| 45-50 | 28.61 | 55.81 | 46.88 | | 67.00 | 47.50 |
| | $\text{mk}/\text{hake-m}^3$ | | | mk/m^3 | | |
| | (reaalihinta vuoden 1987 rahassa) | | | | | |
| 20-25 | 74.11 | 90.70 | 75.42 | 252.95 | 149.48 | 117.50 |
| 25-30 | 68.68 | 84.05 | 69.90 | | 134.33 | 102.50 |
| 30-35 | 63.10 | 77.21 | 64.22 | | 118.17 | 90.00 |
| 35-40 | 57.41 | 70.27 | 58.43 | | 101.00 | 75.00 |
| 40-45 | 51.71 | 63.31 | 52.05 | | 93.83 | 60.00 |
| 45-50 | 46.06 | 56.37 | 46.88 | | 67.67 | 47.50 |

Eneriapuun hinnoittelu hakkeen kosteuden mukaan aloitettiin vuonna 1982.

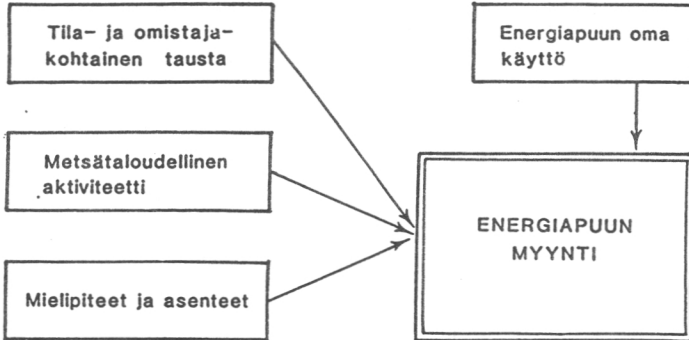
Nimelliset hinnat on muutettu reaalisiksi tukkuhintojen kokonaisindeksillä.

13. Energiapuun hakkuisiin vaikuttavat tekijät

Yksityismetsien hakkuista ja metsänomistajien hakkuukäyttäytymisestä on saatu tietoja valtakunnallisten puunkäyttö- ja metsien inventointitutkimusten sekä eräiden yksityismetsätaloutta koskeneiden erillistutkimusten avulla. Viime vuosikymmenen alusta on erityisesti metsänomistajien puunmyyntikäyttäytymistä tutkittu vilkkaasti (esim. Hahtola ym. 1973, Järveläinen 1974, 1981, 1983 ja 1988, Järveläinen ja Karppinen 1983, Karppinen 1985, Karppinen ja Hänninen 1986 ja 1987, Repo 1985, Seppälä 1974, Virta 1971).

Tässä tutkimuksessa metsänomistajaa tarkastellaan energiapuun myyjänä ja käyttäjänä. Vaikka energiapuumarkkinat poikkeavat monessa suhteessa teollisuuden raakapuun markkinoista, tässä hyödynnetään metsänomistajien puunmyyntikäyttäytymistä koskevia tuloksia hahmoteltaessa energiapuun hakkuisiin vaikuttavia tekijöitä. Näin joudutaan menettelemään jo siitä syystä, että aikaisempia energiapuun hakkuukäyttäytymistä koskevia tutkimuksia ei ole juuri käytettävissä.

Kuten teollisuuden raakapuun (esim. Järveläinen 1988, Kuuluvainen ym. 1987), niin myös energiapuun hakkuisiin vaikuttavat puusta saatava hinta ja sen hakkuumahdollisuudet. Tässä tutkimuksessa mielenkiinnon kohteena ovat tilaa ja omistajaa kuvaavat tekijät (kuva 2). Tutkimuksessa lähdetään siitä, että energiapuun myynnit yksittäisillä tiloilla ovat riippuvaisia energiapuun oman käytön ohella tila- ja omistajakohtaisista taustatekijöistä, metsänomistajan muusta metsätaloudellisesta aktiviteetista sekä energiapuun tuotantoon kohdistuvista mielipiteistä ja asenteista.



Kuva 2. Energiapuun myyntiin vaikuttavia tilakohtaisia tekijöitä koskeva hypoteettinen malli.

Jo Virran (1971) maan länsiosia koskevassa tutkimuksessa tilan metsäalan havaittiin vaikuttavan puunmyyntialttiuteen. Seppälän (1974) maan itäosia koskevan tutkimuksen mukaan puunmyyntitiheys kasvaa metsäalan suuretessa. Myös koko maata edustavien tutkimustulosten mukaan metsänomistajien puunmyyntikäyttäytyminen riippuu metsälön koosta (Järveläinen 1981). Puunmyynnit ovat usein toistuvia suurilla metsälöillä ja tilakohtainen myyntimäärä kasvaa metsälökoon suuretessa. Sen sijaan kotitarvehakkuut ovat pienillä metsälöillä lähes yhtä yleisiä kuin keskisuurissa ja suurissa metsälöillä ja kotitarvehakkuumäärä metsäalan hehtaaria kohden pienenee metsälökoon suuretessa. On ilmeistä, että myös energiapuun hakkuut ovat riippuvaisia tilan metsäalasta. Aikaisemmat tutkimushavainnot osoittavat, että ener-

giapuuta myydään keskimääräistä suuremmilta tiloilta, ja että energiapuun tilakohtainen myyntimäärä ja tilan oma käyttö ovat sitä suuremmat, mitä suurempi tilan metsäala on (Snellman ja Valtonen 1984, s. 34, 42-43, 48). Energiapuun myyntimäärä metsäalan hehtaaria kohden pienenee sitä vastoin metsälökoon suuretessa eli riippuu tilan metsäalasta samalla tavoin kuin kotitarvehakkuumäärä metsäalan hehtaaria kohden.

Puunmyyntitoiminnan on todettu vaihtelevan tilan tuotantosuunnan mukaan (esim. Järveläinen 1981). Puunmyynnit samoin kuin kotitarvehakkuut toistuvat säännöllisesti tyyppillisillä maatiloilla. Sitä vastoin tilakohtainen myyntimäärä puuta myytäessä on keskimääräistä suurempi ensi kädessä metsätalouden harjoittamiseen suuntautuneilla tiloilla. On ilmeistä, että myös energiapuun hakkuut riippuvat tilan tuotantosuunnasta. Kun energiapuu myydään yksinomaan hankinta-kaupalla (Snellman ja Valtonen 1984, s. 47), ovat energiapuun myynnit todennäköisesti tavanomaista yleisempiä maatiloilla.

Puunmyyntitoiminta vaihtelee edelleen metsänomistajan ammatin ja tilalla asumisen mukaan (esim. Järveläinen 1981). Puunmyynnit ja kotitarvehakkuut ovat usein toistuvia tilalla vakinaisesti asuvilla maanviljelijöillä. Myös kotitarvehakkuumäärä on näillä metsänomistajilla tavanomaista suurempi. Sen sijaan tilakohtainen myyntimäärä puuta myytäessä on keskimääräistä suurempi metsätilanomistajilla ja sellaisilla tiloilla, joilla omistaja ei asu vakinaisesti. Tutkimusten mukaan pääosa energiapuuta myyneistä metsänomistajista asuu tilallaan, ja keskimääräistä suurempi osuus heistä on maanviljelijöitä. On myös havaittu, että energiapuun myyntimäärä etenkin tilan metsäalan hehtaaria kohden on metsätilanomistajilla keskimäärin suurempi kuin maanviljelijöillä (Snellman ja Valtonen 1984, s.32-34, 42-43).

Metsänomistajan iän on todettu vaikuttavan puunmyyntikäyt-

täytymiseen. Itse asiassa myyntihakkuut noudattavat elinkaaren mukaista kehitystä siten, että puunmyynnit ovat nuorella iällä säännöllisiä ja määrältään runsaita, mutta tulevat epäsäännöllisemmiksi ja määrältään vähäisemmiksi metsänomistajan ikääntyessä (esim. Järveläinen 1981). On mahdollista, että myös energiapuun hakkuut ovat tavanomaista yleisempiä nuorten metsänomistajien keskuudessa (Snellman ja Valtonen 1984, s. 32). Ei voida kuitenkaan pitää todennäköisenä, että energiapuun myyntihakkuut noudattaisivat samalla tavalla kuin teollisuuspuun hakkuut elinkaaren mukaista kehitystä jo siitä syystä, että energiapuun myyntien taloudellinen merkitys metsänomistajille on huomattavasti vähäisempi kuin teollisuuspuun.

Metsätaloudellisella aktiviteetilla tarkoitetaan tässä yhteydessä metsänomistajan alttiutta myydä puuta ja suorittaa puun kasvatuksen vaatimia toimenpiteitä sekä halukkuutta käyttää hyväksi metsätaloudellisen neuvonnan tarjoamia palveluksia. On mahdollista että mitä aktiivisempi metsänomistaja on, sitä todennäköisemmin hän on myös energiapuun myyjä. Metsätaloudellisesti aktiivisilla tiloilla energiapuuksi kelpaavaa puuta kertyy usein runsaastikin erilaisissa metsänhoidon kannalta tarpeellisissa hakkuissa (Snellman ja Valtonen 1984, s. 45).

Aikaisemmat tutkimushavainnot viittaavatkin siihen, että energiapuun myyjät ovat metsätaloudellisesti keskimääräistä aktiivisempia metsänomistajia. Energiapuun myyjien tiloilla on keskimääräistä useammin metsätaloussuunnitelma, he osallistuvat keskimääräistä useammin metsätaloudellisiin neuvontatilaisuuksiin ja tekevät säännöllisesti suunnittelu- ja tarkastuskäyntejä omassa metsässään (Snellman ja Valtonen 1984, s. 36-41). Nämä havainnot ovat yhdenmukaisia puunmyyntikäyttäytymistä koskevien tulosten kanssa. Tutkimusten mukaan puunmyynnit ovat keskimääräistä useammin toistuvia ja määrältään keskimääräistä runsaampia sellaisilla tiloilla,

joiden omistajat käyttävät aktiivisesti hyväkseen metsätaloudellisen neuvonnan palveluksia (Hahtola ym. 1973, Järveläinen 1981, Kuuluvainen ym. 1983). Samoin on voitu havaita, että metsänomistajien oman metsän tuntemus vaikuttaa puunmyynteihin ja hakkuumahdollisuuksien käyttöön (Repo 1985).

Kun energiapuun myynnissä on kysymys verraten uudesta metsätaloudellisesta toimintamuodosta, saattavat myös metsänomistajien mielipiteet ja asenteet vaikuttaa huomattavastikin heidän todelliseen käyttäytymiseensä. On mahdollista, että esimerkiksi energiapuun hintaa ja kysyntää sekä niiden kehitystä koskevat käsitykset ja mielipiteet vaikuttavat siihen, ryhtyykö metsänomistaja korjaamaan ja myymään metsiensä tuottamaa muutoin markkinakelvotonta puuta energiapuuna. Jopa yleisillä raakapuukauppaa sekä energiahuoltoa koskevilla asenteilla voi olla vaikutusta asiaan.

2. TUTKIMUKSEN TEHTÄVÄ, AINEISTOT JA MENETELMÄT

21. Tutkimuksen tehtävä

Tämän tutkimuksen tehtävänä on kuvata energiapuun hakkuiden kehitystä Virtain yksityismetsissä 1980-luvun alkupuoliskolla. Tutkimuksessa kuvataan energiapuun hakkuita aluelämpölaitoksen toimittua viisi vuotta ja verrataan niitä aluelämpölaitoksen käynnistymisvaiheessa suoritettuihin hakkuihin (Snellman ja Valtonen 1984). Lisäksi tutkimuksessa pyritään etsimään energiapuun myyjiä ja heidän tilojaan kuvaavia ominaispiirteitä.

Tutkimuksen tehtävänä on siis:

- kuvata Virroilla yksityismetsänomistajien energiapuun myynnin ja oman käytön kehitystä 1980-luvun alkupuoliskolla, sekä
- kuvata energiapuun myyjien ominaispiirteitä ja niissä tapahtuneita muutoksia tutkimusjakson aikana.

22. Tutkimusaineistot

Tutkimusaineisto kerättiin postikyselynä täydentämällä sitä henkilökohtaisin haastatteluin syksyllä 1984 ja keväällä 1985. Tiedot kerättiin kaikilta niiltä 155 virtolaiselta metsänomistajalta, jotka olivat toimittaneet energiapuuta Virtain kaupungin aluelämpölaitokselle lämmityskaudella 1983/84. Näistä 60 metsänomistajaa oli sellaisia, jotka olivat myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle myös sen käyntiinlähövuonna 1979/80.

Samanaikaisesti verotoimiston tiedoista poimittiin systemaattisella satunnaisotannalla tutkimukseen joka 8. sellainen virtolainen yksityismetsänomistaja, joka ei minään vuonna ollut myynyt energiapuuta aluelämpölaitokselle. Näille metsänomistajille lähetettiin oma postikysely vertai-

luaineiston saamiseksi. Vastaukset saatiin kaikkiaan 99 metsänomistajalta.

Tutkimuksessa on siten käytettävissä neljä eri aineistoa:

- 1) aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna eli lämmityskaudella 1979/80 energiapuuta myyneet metsänomistajat (n=91), joita koskeva aineisto kerättiin aikaisemmassa tutkimuksessa (Snellman ja Valtonen 1984),
- 2) lämmityskaudella 1983/84 energiapuuta myyneet metsänomistajat, jotka olivat myyneet energiapuuta myös aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna (vanhat myyjät, n=60),
- 3) lämmityskaudella 1983/84 energiapuuta myyneet metsänomistajat, jotka eivät olleet myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle sen käynnistymisvuonna (uudet myyjät, n=95) ja
- 4) vertailuaineisto sellaisista virtolaisista metsänomistajista, jotka eivät olleet minään vuonna myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle (ei-myyneet, n=99).

Kyselylomake oli kaikissa tapauksissa lähes tulkoon samanlainen (Snellman ja Valtonen 1984, s. 70-78). Eroa oli vain kysymyksissä, jotka koskivat energiapuun hankintaa ja myynnin ajankohtaa sekä energiapuun myynneistä pidättäytymistä.

23. Tutkimusmenetelmät

Energiapuun hakkuissa Virroilla 1980-luvun alkupuoliskolla tapahtuneen kehityksen kuvaamiseksi verrataan tässä tutkimuksessa kerättyjä tietoja aiempiin aluelämpölaitoksen käyn-

nistämisvuoden energiapuun hakkuita koskeviin tietoihin. Tulokset esitetään prosenttijakaumina ja keskiarvotietoina. Luokittelevina taustatekijöinä käytetään metsänomistajan ammattia ja tilan metsäalaa. Energiapuun myyjien ominaispiirteiden kuvailussa käytetään apuna tilastollisia monimuuttujamenetelmiä. Lukuisten tila- ja omistajakohteisien tekijöitä sekä mielipiteitä kuvaavien alkuperäisten muuttujien sisältämä informaatio tiivistetään aluksi faktorianalyysin avulla yhdistetyiksi muuttujiksi eli faktoreiksi. Faktorianalyysin käyttö tutkimusmenetelmänä yleistyi voimakkaasti 1950- ja 1960-luvun suomalaisessa sosiaalitutkimuksessa (esim. Sänkiaho 1974). Metsäekonomisessa tutkimuksessa faktorianalyysiä on käytetty jo runsaan kahden vuosikymmenen aikana (esim. Hahtola 1968, Järveläinen 1971, Mäkelä 1968, Riihinen 1963).

Faktorianalyysi tehtiin lämmityskaudella 1983/84 energiapuuta myyneistä sekä vertailuaineistoon kuuluvista metsänomistajista. Analyysiä varten suoritettiin muuttujien valinta siten, että analyysistä jätettiin pois sellaiset muuttujat, joiden sisältämä tieto oli mukaan otettavien kanssa päällekkäistä (esim. Valkonen 1974, s. 116). Myös muuttujat, jotka korreloivat vain hyvin heikosti muiden muuttujien kanssa, jätettiin analyysin ulkopuolelle. Faktorianalyysi perustui siten kaikkiaan 47 alkuperäiseen muuttujaan, jotka esitetään liitteessä 1. Faktorointi tehtiin pääakselimenetelmällä ja varimax-rotatio viidellä, kymmenellä ja viidellätoista faktorilla. Viimeksimainittu ratkaisu oli tulkinnallisesti selväpiirteisintä ja sitä käytetään hyväksi jatkoanalyysissä.

Faktorianalyysillä muodostettuja yhdistettyjä muuttujia käytetään tämän jälkeen erottelevina muuttujina ryhmäerojen kuvauksessa. Se tehdään erotteluanalyysin avulla (esim. Cooley ja Lohnes 1965, Sänkiaho 1974). Erotteluanalyysi vähentää merkittävästi kuvauksessa tarvittavien dimensioiden

määrää (Rantalaiho 1967, s. 3).

Myös erotteluanalyysiä on käytetty metsäekonomisissa tutkimuksissa (esim. Elovirta ja Ihalainen 1984, Juslin 1975, Juslin ja Tarkkanen 1987). Tässä tutkimuksessa erotteluanalyysin tehtävänä on etsiä sellaisia tilaa, omistajaa, metsätaloudellista aktiviteettia sekä mielipiteitä ja asenteita kuvaavia tekijöitä, jotka parhaiten erottelevat toisistaan energiapuuta myyneet metsänomistajat sellaisista metsänomistajista, jotka eivät ole myyneet energiapuuta.

Tutkimuksen aineistot antavat mahdollisuuden kolmen energiapuun hakkuiden kannalta toisistaan poikkeavan ryhmän erotteluun (s.20). Ryhmän 1 muodostavat vanhat myyjät, jotka tarkoittavat sellaisia virtolaisia metsänomistajia, jotka ovat myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle sekä vuonna 1979/80 että vuonna 1983/84. Ryhmän 2 muodostavat uudet myyjät, jotka ovat aluelämpölaitokselle vuonna 1983/84 energiapuuta myyneitä metsänomistajia. Ryhmä 3 koostuu ei-myyneistä eli sellaisista virtolaisista metsänomistajista, jotka eivät ole lainkaan myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle.

3. ENERGIAPUUN MYYNIN JA OMAN KÄYTÖN KEHITYS

31. Energiapuun myyntihakkuut

Energiapuun tilakohtainen myyntimäärä on pienentynyt merkittävästi Virroilla tutkimusjakson aikana. Kun tilakohtainen myyntimäärä oli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 76 m³ energiapuuta myyntyä tilaa kohden, oli se hakkuuvuonna 1983/84 keskimäärin 49 m³ (taulukko 6). Myös energiapuun myyntimäärä tilan metsätalousmaan hehtaaria kohden on pienentynyt, joskin selvästi vähemmän kuin tilakohtainen myyntimäärä.

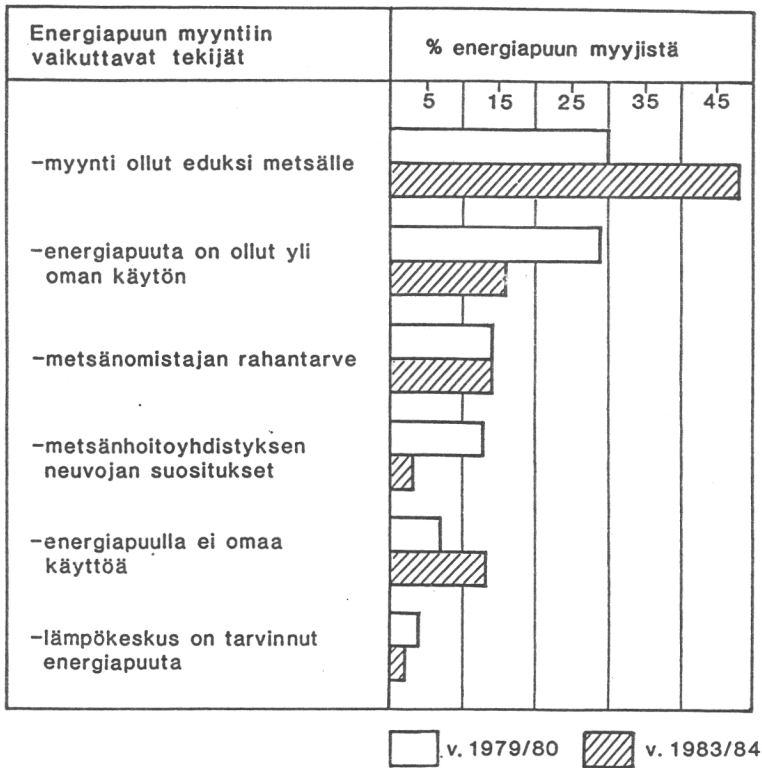
Taulukko 6. Energiapuun myyntimäärä tilaa ja sen metsätalousmaan hehtaaria kohden ammattiryhmittäin ja metsälökoon mukaan Virroilla v. 1979/80 ja v. 1983/84.

| | Energiapuun myyntimäärä | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|-----------|-----------|------------|--------------------|---------|
| | 1979/80 | m ³ /tila | | | | m ³ /ha | |
| | | 1983/84 | vanhat | uudet | yht. | 1979/80 | 1983/84 |
| Ammatti | | | | | | | |
| Maanviljelijä | 75 | 33 | 64 | 50 | 1,5 | 1,3 | |
| Metsätilanomistaja | 80 | 12 | 61 | 48 | 3,9 | 2,6 | |
| Metsälön koko, metsätalousmaata, ha | | | | | | | |
| alle 50 | 55 | 19 | 53 | 40 | 2,8 | 2,3 | |
| 50 tai yli | 102 | 43 | 79 | 65 | 1,0 | 0,9 | |
| Keskimäärin | 76 | 28 | 63 | 49 | 2,0 | 1,7 | |

Energiapuun tilakohtainen myyntimäärä pieneni erityisesti vanhoilla myyjillä eli sellaisilla metsänomistajilla, jotka olivat myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle myös sen käynnistymisvuonna. Tämä saattaa aiheutua osittain siitä, että vanhojen myyjien tiloilla myös hakattavissa olevan energiapuun määrä on pienentynyt tutkimusjakson aikana. Uusilla myyjillä eli tutkimusvuonna energiapuuta aluelämpölaitokselle myyneillä metsänomistajilla energiapuun tilakohtainen myyntimäärä oli sitä vastoin samaa suuruusluokkaa kuin vastaava myyntimäärä keskimäärin aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna.

Kuten aluelämpölaitoksen käynnistysvuonna myös hakkuuvuonna 1983/84 energiapuun tilakohtainen myyntimäärä oli maanviljelijöillä ja metsätilanomistajilla lähes saman suuruinen, mutta energiapuun myyntimäärä tilan metsätalousmaan hehtaaria kohden metsätilanomistajilla suurempi kuin maanviljelijöillä. Samoin energiapuun tilakohtainen myyntimäärä oli suurilla metsälöillä suurempi kuin pienillä metsälöillä, mutta myyntimäärä metsätalousmaan hehtaaria kohden pienillä metsälöillä suurempi kuin suurilla metsälöillä.

Metsänomistajien arvioissa energiapuun myyntipäätökseen vaikuttavista tekijöistä ei tutkimusjakson aikana tapahtunut kovin merkittäviä muutoksia. Kuitenkin energiapuun hakkuiden edullisia metsänhoidollisia vaikutuksia korostettiin aikaisempaa useammin. Hakkuuvuonna 1983/84 jo puolet (48 %) energiapuuta myyneistä metsänomistajista piti energiapuun hakkuiden edullisia metsänhoidollisia vaikutuksia myyntipäätökseen vaikuttavana tekijänä (kuva 3). Ainoastaan joka kuudes (16 %) metsänomistaja piti myyntipäätökseen vaikuttavana tekijänä sitä, että energiapuuta on tilalla yli oman tarpeen, ja joka seitsemäs (14 %) metsänomistaja rahan tarvetta.



Kuva 3. Energiapuun myyntipäätökseen vaikuttajat tekijät metsänomistajien mukaan Virroilla v. 1979/80 ja v. 1983/84.

Kaksi kolmasosaa (64 %) hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneistä metsänomistajista piti todennäköisenä, että myyntimäärä pysyy samana tai suurenee tulevaisuudessa ja katsoi, että hintamuutokset vaikuttavat myyntimääriin. Sitä vastoin kaksi kolmasosaa (63 %) energiapuun myyneistä toistaiseksi pidättäytyneistä virtolaisista metsänomistajista ei osanut arvioida tulevaa myyntiä, vaikka huomattava osa (65 %) heistä arvelikin metsälöllään olevan myyntikelpoista energiapuuta.

Kolmasosa (34 %) niistä virtolaisista metsänomistajista, jotka eivät toistaiseksi olleet myyneet energiapuuta alue-
lämpölaitokselle, piti syynä tähän sitä, että energiapuulle on ollut käyttöä omalla tilalla. Noin viidesosa (18 %) piti syynä sitä, että tilalla ei ole ollut työvoimaa energiapuuta tekemään.

Energiapuu myydään edelleenkin kokonaan hankintakaupalla (Snellman ja Valtonen 1984, s. 47-48). Metsänomistajat hakkaavat energiapuun moottorisahalla ja ajavat yleensä alle 500 metrin metsäkuljetusmatkan maataloustraktorilla välivarastolle, missä energiapuu haketetaan. Kaukokuljetusmatka käyttöpaikalle on keskimäärin noin 20 kilometriä. Energiapuuta hakataan sen hankinta-alueelta yli 10 m³ hehtaarilta, ja kaksi kolmasosaa siitä kertyy taimiston hoidosta ja nuoren metsän kasvatushakuista.

32. Energiapuun oma käyttö

Energiapuun käyttö omalla tilalla ei tutkimusjakson aikana sanottavasti muuttunut. Hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneistä metsänomistajista 86 % ilmoitti käyttäneensä energiapuuta myös omalla tilallaan. Aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna vastaava osuus oli 91 % (Snellman ja Valtonen 1984, s. 48). Sellaisista virtolaisista metsänomistajista, jotka eivät olleet minään vuonna myyneet energiapuuta alue-
lämpölaitokselle, 82 % käytti energiapuuta kuitenkin omalla tilallaan.

Hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneillä metsänomistajilla energiapuun käyttö omalla tilalla oli keskimäärin 10 m³ vuodessa (taulukko 7). Maanviljelijöillä energiapuun tilakohtainen käyttömäärä oli suurempi kuin metsätilanomistajilla, vaikka oma käyttö tilan metsätalouden hehtaaria kohden oli molemmissa ammattiryhmissä saman suuruinen.

Tilan metsäpinta-alan kasvaessa energiapuun käyttömäärä hieman suureni. Energiapuun oma käyttö, samoin kuin energiapuun myyntimäärä metsätalousmaan hehtaaria kohden (s.23), oli kuitenkin metsälökooltaan pienillä tiloilla selvästi suurempi kuin metsälökooltaan suurilla tiloilla.

Taulukko 7. Energiapuun oma käyttö tilaa ja sen metsätalousmaan hehtaaria kohden ammattiryhmittäin ja metsälökoon mukaan Virroilla v. 1979/80 ja 1983/84.

| | Energiapuun oma käyttö | | | |
|---|------------------------|-----------|------------|------------|
| | m^3 /tila | | m^3 /ha | |
| | 1979/80 | 1983/84 | 1979/80 | 1983/84 |
| Ammatti | | | | |
| Maanviljelijä | 13 | 12 | 0,3 | 0,4 |
| Metsätilanomistaja | 6 | 6 | 0,3 | 0,4 |
| Metsälön koko, metsätalousmaata, ha | | | | |
| alle 50 | 10 | 9 | 0,4 | 0,5 |
| 50 tai yli | 13 | 12 | 0,1 | 0,1 |
| Keskimäärin | 11 | 10 | 0,3 | 0,4 |

Omalla tilalla käytettävä energiapuu varastoitiin yleensä sisätiloissa. Sen hankintaan eli hakkuuseen, kuljetukseen, katkomiseen ja haketukseen käytettiin keskimäärin 14 miestyöpäivää tilaa kohden vuodessa. Tutkimusjakson aikana työajan menekki pieneni suhteellisesti hieman enemmän kuin energiapuun oman käytön määrä. Työn tuottavuus omalla tilalla käytettävän energiapuun hankinnassa oli kuitenkin keskimäärin ainoastaan $0,71 m^3$ miestyöpäivää kohden. (Snellman ja Valtonen 1984, s. 49).

33. Energiapuun kokonaishakkuut ja taloudellinen merkitys metsänomistajalle

Energiapuun tilakohtainen kokonaishakkuumäärä pieneni Virroilla tutkimusjakson aikana. Tämä aiheutui myyntimäärien pienenemisestä, sillä energiapuun käytössä oman tilan tarpeisiin ei tapahtunut sanottavia muutoksia. Tilakohtainen kokonaishakkuumäärä oli hakkuuvuonna 1983/84 keskimäärin 59 m energiapuuta myynyttä tilaa kohden, kun se aikaisemmin aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna eli hakkuuvuonna 1979/80 oli keskimäärin 87 m (taulukko 8). Myös kokonaishakkuumäärä tilan metsätalousmaan hehtaaria kohden pieneni hieman tutkimusjakson aikana.

Energiapuun tilakohtainen kokonaishakkuumäärä pieneni erityisesti vanhoilla myyjillä ja metsätilanomistajilla. Sitä vastoin uusilla myyjillä ja maanviljelijöillä tilakohtainen kokonaishakkuumäärä oli samaa suuruusluokkaa kuin vastaava hakkuumäärä keskimäärin aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna. Energiapuun kokonaishakkuumäärä metsätalousmaan hehtaaria kohden pieneni keskimääräistä enemmän metsätilanomistajilla ja pienillä metsälöillä. Se oli kuitenkin edelleenkin verraten korkea eli keskimäärin 2,1 m metsätalousmaan hehtaaria kohden energiapuuta hakkuuvuonna 1983/84 myyneillä tiloilla.

Taulukko 8. Energiapuun kokonaishakkuumäärä tilaa ja sen metsätalouden hehtaaria kohden ammattiryhmittäin ja metsälökoon mukaan Virroilla v. 1979/80 ja v. 1983/84.

| | Energiapuun kokonaishakkuumäärä | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------|--------------------|----|------------|-----|
| | m ³ /tila | | m ³ /ha | | | |
| | 1979/80 | 1983/84 | vanhat | | uudet yht. | |
| Ammatti | | | | | | |
| Maanviljelijä | 88 | 45 | 76 | 62 | 1,8 | 1,6 |
| Metsätilanomistaja | 86 | 19 | 66 | 54 | 4,2 | 3,1 |
| Metsälön koko, metsätalousmaata, ha | | | | | | |
| alle 50 | 65 | 29 | 61 | 49 | 3,2 | 2,8 |
| 50 tai yli | 115 | 56 | 90 | 76 | 1,2 | 1,0 |
| Keskimäärin | 87 | 39 | 72 | 59 | 2,3 | 2,1 |

Energiapuuta myyneiden virtolaisten metsänomistajien viiemeksi tekemistään puukaupoista saamien tulojen (= kantoraha + työtulo) sekä energiapuun myyntitulojen osuuksien jakaumat aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna ja tutkimusajankohtana esitetään taulukossa 9. Havaitaan, että puukauppatulo on pysynyt nimellisesti suurin piirtein samansuuruisena, kun sen sijaan energiapuun myyntitulojen osuus puukauppatuloista on merkittävästi pienentynyt. Energiapuun myyntitoiminnan taloudellinen merkitys virtolaisille energiapuun toimittajille on siten tutkimusjakson aikana vähentynyt. Kun energiapuun myyntitulo energiapuuta myynyttä tilaa kohden oli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 6800 mk (Snellman ja Valtonen 1984, s. 54), oli se hakkuuvuonna 1983/84 enää 3500 mk. Reaalisesti tilakohtainen energiapuun myyntitulo oli

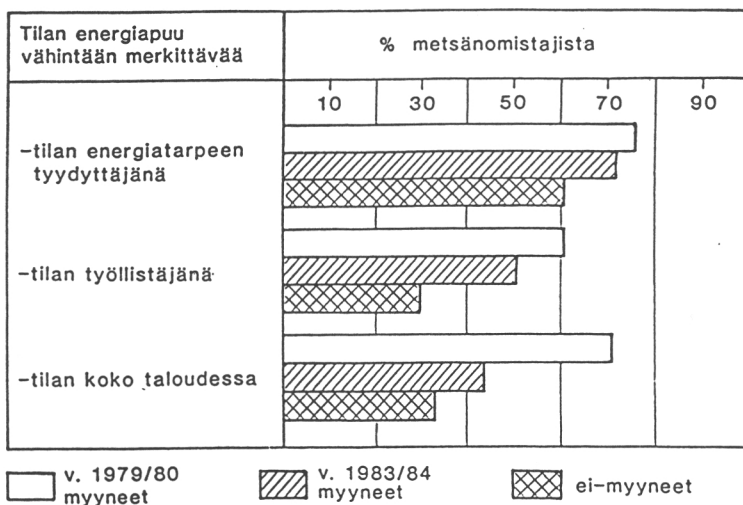
Taulukko 9. Puukauppatulo ja energiapuun myyntitulon osuus siitä energiapuun myyjillä Virroilla v. 1979/80 ja v.1983/84.

| Puukauppatulo, mk | Energiapuun myyjät | |
|--|--------------------|------------|
| | 1979/80 | 1983/84 |
| | % | |
| alle 25 000 | 62 | 66 |
| 25 000 - 50 000 | 27 | 19 |
| yli 50 000 | 10 | 6 |
| ei osaa sanoa | 1 | 9 |
| Kaikkiaan | 100 | 100 |
| Energiapuun myynti- tulon osuus puukauppa- tuloista, % | Energiapuun myyjät | |
| | 1979/80 | 1983/84 |
| | % vastanneista | |
| | (n=50) | (n=97) |
| alle 25 | 33 | 72 |
| 25 - 50 | 33 | 23 |
| yli 50 | 34 | 5 |
| Kaikkiaan | 100 | 100 |

tutkimusvuonna keskimäärin kolmasosa vastaavasta tulosta aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna. Myyntitulon pienene-
minen selittyy kuitenkin osaltaan siitä, että Virtain alue-
lämpölaitokselle energiapuuta myyneiden metsänomistajien lu-
kumäärä on kasvanut tarkastelukautena noin 1,5-kertaiseksi.
Kehitykseen on ilmeisesti vaikuttanut myös se, että hakatta-
vissa olevan energiapuun määrä on pienentynyt vanhojen myy-
jien tiloilla. Hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneet
metsänomistajat arvioivat tilansa energiakustannukseksi kes-
kimäärin 3400 mk vuodessa riippumatta siitä, mitä energia-

lähteitä tilalla käytettiin. Energiapuun myynnistä saatu tulo vastasi siis hakkuuvuonna 1983/84 keskimäärin melko tarkasti tilan energiakustannuksia.

Energiapuun merkitystä tilan energiamentojen pienentäjänä ei tässä tutkimuksessa ole lähemmin tarkasteltu. Kuten aikaisemmin (s.27) todettiin, omalla tilalla käytetyn energiapuun korjuu työllisti tilan työvoimaa 14 miestyöpäivää vuodessa. Myöskään tämän työn merkitystä rahassa ei tässä tutkimuksessa ole arvioitu. Sen sijaan sekä energiapuuta myyneiltä että ei-myyneiltä virtolaisilta metsänomistajilta kysyttiin, kuinka merkittävänä he pitävät energiapuuta tilan energiatarpeen, työllisyyden ja koko talouden kannalta. Energiapuuta pidettiin yleisesti merkittävänä niin hyvin tilan oman energiatarpeen kuin työllisyyden ja koko talouden kannalta (kuva 4). Metsänomistajien arvioissa heijastuu kuitenkin energiapuun hakkuiden ja tilakohtaisen merkityksen tosiasiallinen väheneminen tutkimusjakson aikana.



Kuva 4. Energiapuuta tilan energiatarpeen, työllisyyden ja koko talouden kannalta merkittävänä tai erittäin merkittävänä pitäneiden osuus energiapuun myyjistä v. 1979/80 ja v. 1983/84 sekä ei-myyneistä virtolaisista metsänomistajista.

Energiapuulla on metsänomistajille muunkinlaista kuin välitöntä taloudellista merkitystä (Snellman ja Valtonen 1984, s. 56). Energiapuun hakkuu edistää erityisesti taimikoiden ja nuorten metsien hoitoa. Välillinen hyöty saadaan tällöin jäljelle jäävän puuston metsänhoidollisen tilan paranemisena ja siitä aiheutuvina tulevia tuottoja lisäävinä vaikutuksina. Ei olekaan yllättävää, että metsänomistajat korostivat energiapuun hakkuiden edullisia metsänhoidollisia vaikutuksia energiapuun myyntipäätökseen vaikuttavana tekijänä (s.24-25).

4. ENERGIAPUUN MYYJÄN OMINAISPIIRTEET

41. Muutokset energiapuun myyjien taustatekijöissä

Tutkimusjakson aikana on tapahtunut muutoksia myös energiapuun myyjien taustatekijöissä. Taulukosta 10 nähdään, että tilan metsä- ja peltoala olivat uusilla myyjillä pienemmät kuin vanhoilla myyjillä ja siten tutkimusvuonna keskimäärin pienemmät kuin aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna. Kuitenkin metsä- ja peltoala olivat edelleenkin energiapuun myyjien tiloilla selvästi suuremmat kuin keskimäärin muiden virtolaisten metsänomistajien tiloilla.

Tuotannollinen suuntautuminen energiapuun myyjien tiloilla muuttui siten, että ensi kädessä maatalouden harjoittamiseen suuntautuneiden tilojen osuus hieman pieneni ja vastaavasti metsätalouden harjoittamiseen suuntautuneiden tilojen osuus hieman lisääntyi. Kuitenkin enemmistö (60 %) myös hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneistä metsänomistajista harjoitti tilallaan ensi kädessä maataloutta. Energiapuuta myyneet metsänomistajat poikkesivat muista virtolaisista metsänomistajista erityisesti siinä, että energiapuuta myyneiden metsänomistajien tiloja käytettiin vain harvoin maatalouden ulkopuolisiin tarkoituksiin kuten vapaa-ajanviettoon tai pelkkään asumiseen.

Pääosa (86 %) energiapuun myyjistä asui edelleenkin vakinaisesti tai ainakin osan vuodesta tilallaan. Uudet myyjät asuivat tilan ulkopuolella hieman useammin (18 %) kuin vanhat myyjät (8 %). Tilalla asuminen oli energiapuun toimittajilla selvästi yleisempää kuin muilla virtolaisilla yksityismetsänomistajilla.

Taulukko 10. Tilaa ja omistajaa kuvaavat taustatekijät energia-
puun myyjillä v. 1979/80 ja v. 1983/84 sekä ei-
myyneillä virtolaisilla metsänomistajilla.

| | Energiapuuta myyneet | | | | Ei myyneet |
|---|----------------------|---------|-------|------|---------------|
| | 1979/80 | 1983/84 | | | |
| | | vanhat | uudet | yht. | |
| Tilan koko | | | | | |
| - metsätalousmaata, keskim. ha | 63 | 61 | 48 | 53 | 39 |
| - peltoa, keskim.ha | 13 | 12 | 9 | 10 | 5 |
| Tilan pääasiallinen tuotantosuunta | | | | | |
| | % | | | | |
| - maatalous | 69 | 65 | 57 | 60 | 36 |
| - metsätalous | 24 | 28 | 36 | 33 | 40 |
| - muu | 7 | 7 | 7 | 7 | 24 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Tilalla asuminen | | | | | |
| | % | | | | |
| - vakinaisesti | 88 | 87 | 68 | 76 | 61 |
| - osan vuodesta | 1 | 5 | 14 | 10 | 9 |
| - ei lainkaan | 11 | 8 | 18 | 14 | 30 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ammatti | | | | | |
| - maanviljelijä | 78 | 78 | 59 | 66 | 37 |
| - metsätilanomistaja | 22 | 22 | 41 | 34 | 63 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ikä, keskim. v. | 48 | 51 | 46 | 48 | 55 |

1)

Metsätilanomistajiin on luettu myös kaikki eläkeläiset.

Myös energiapuun myyjien ammattijakaumassa tapahtui tutkimusjakson aikana muutoksia. Taulukosta 10 havaitaan, että maanviljelijöiden osuus energiapuun myyjistä pieneni ja vastaavasti metsätilanomistajien osuus kasvoi. Uusista myyjistä jo 41 % oli metsätilanomistajia. Maanviljelijöiden osuus energiapuun myyjistä oli kuitenkin myös hakkuuvuonna 1983/84 selvästi suurempi kuin sellaisista virtolaisista metsänomistajista, jotka eivät olleet lainkaan myyneet energiapuuta.

Uudet energiapuun myyjät olivat keskimääräistä hieman nuorempia. Energiapuun myyjien keski-iässä ei tutkimusjakson aikana kuitenkaan tapahtunut muutoksia. Energiapuun myyjät olivat edelleenkin nuorempia kuin muut virtolaiset metsänomistajat keskimäärin.

Edellä esitetyt muutokset energiapuun myyjien taustatekijöissä ovat pääosin saman suuntaisia kuin yleiset yksityismetsätaloudessa tapahtuneet rakennemuutokset (esim. Järveläinen ja Karppinen 1983, s.9-20, Järveläinen 1986, s. 1-9). Tosin energiapuun myyjillä muutokset näyttävät olevan eräissä suhteissa hitaampia kuin yleensä yksityismetsätaloudessa. Esimerkiksi pääosa energiapuun myyjistä asuu edelleenkin tilallaan, mikä on ymmärrettävää, kun otetaan huomioon, että energiapuu toimitetaan lähes yksinomaan hankinta-kaupalla.

Energiapuun myyjien metsätaloudellinen aktiviteetti ei tutkimusjakson aikana ole juuri muuttunut. Ainoa jokseenkin merkittävä muutos koskee teollisuuspuun keskimääräistä myyntiväliä, joka näyttää pidentyneen (taulukko 11). Uusien energiapuun myyjien osallistuminen metsätilaisuuksiin ja jäsenyys metsänhoitoyhdistyksessä on hieman vähäisempää kuin vanhojen myyjien, mikä ilmeisesti aiheutuu siitä, että metsätilanomistajien osuus uusissa myyjissä on verraten korkea. Sen sijaan energiapuuta myyneiden metsänomistajien metsäta-

loudellinen aktiviteetti on edelleenkin selvästi korkeampi kuin muiden virtolaisten metsänomistajien aktiviteetti. Erityisesti havaitaan, että energiapuuta myyneet metsänomistajat myyvät myös teollisuuspuuta muita metsänomistajia useammin. Energiapuun myyjät ovat myös hankkineet tilalleen metsätaloussuunnitelman ja osallistuvat metsätilaisuuksiin selvästi useammin kuin sellaiset virtolaiset metsänomistajat, jotka eivät ole lainkaan myyneet energiapuuta.

Taulukko 11. Metsätaloudellinen aktiviteetti energiapuun myyjillä v. 1979/80 ja v.1983/84 sekä ei-myyneillä virtolaisilla metsänomistajilla.

| | Energiapuuta myyneet | | | | Ei myyneet |
|---|----------------------|---------|----|----|------------|
| | 1978/80 | 1983/84 | | | |
| | vanhat uudet yht. | | | | |
| | % | | | | |
| Osallistunut metsätilaisuuksiin | 69 | 73 | 66 | 69 | 40 |
| Tilalla on metsätaloussuunnitelma | 44 | 50 | 47 | 48 | 26 |
| On metsänhoitoyhdistyksen jäsen | 82 | 80 | 71 | 74 | 52 |
| On tehnyt vähintään 5 tarkastus- ja suunnittelukäyntiä vuodessa omassa metsässä | 71 | 70 | 75 | 73 | 47 |
| Puunmyyntiväli keskimäärin enintään 2 vuotta | 81 | 68 | 64 | 66 | 31 |

42. Energiapuun myyjien ja ei-myyjien erottelu

421. Erottelumuuttujien muodostaminen

Energiapuun myyjien ja ei-myyjien ryhmäeroja kuvattaessa erottelumuuttujina käytetään faktorianalyysin avulla muodostettuja yhdistettyjä muuttujia. Saatu faktoriratkaisu selittää 66 % alkuperäisten muuttujien vaihtelusta, ja se esitetään liitteessä 2. Tässä yhteydessä suoritetaan yhdistettyjen muuttujien eli faktoreiden tulkinta. Se tehdään siten, että ensin tulkitaan tila- ja omistajakohtaisia tekijöitä kuvaavat faktorit ja tämän jälkeen metsänomistajien toimintaa ja asenteita kuvaavat faktorit.

Taustafaktorit

Maatila (IV). Faktorilla saavat korkeimpia latauksia muuttajat, jotka kuvaavat maatiloille tyypillisiä piirteitä. Lataukset osoittavat, että mitä suurempi on tilan pelto- ja metsäala, sitä todennäköisempää on, että omistajana on tilallaan vakinaisesti asuva maanviljelijä. Metsätaloussuunnitelmat ovat maatiloilla tavanomaista yleisempiä ja maatilan omistaja on muita metsänomistajia useammin jäsenenä paikallisessa metsänhoitoyhdistyksessä.

Elinkaari (VI). Faktorilla saavat korkeita latauksia ainoastaan tilan hallinta-aikaa ja metsänomistajan ikää mittaavat muuttajat. Faktori voidaan tulkita spesifisesti metsänomistajan elinkaarta kuvaavaksi ulottuvuudeksi.

Erillinen metsäpalsta (XIV). Faktori kuvaa tilannetta, jossa metsänomistajan omistuksessa on erillinen, tilan ulkopuolinen metsäpalsta. Tällöin energiapuun kaukokuljetusmatka muodostuu pitkäksi, eikä energiapuun omatoimista korjuuta pidetä tarkoituksenmukaisena.

Tilan saanto (XV). Faktori kuvaa spesifisesti tilan saanto-

muotoa.

Toimintafaktorit

Energiapuun oma käyttö (I). Faktorin korkeimmat lataukset ovat energiapuun omaa käyttöä ja sen kehitystä sekä energiapuun merkitystä tilan energiatarpeen tyydyttäjänä mittaavilla muuttujilla. Faktori voidaan tulkita energiapuun omaa käyttöä kuvaavaksi ulottuvuudeksi. Lataukset osoittavat lisäksi, että energiapuun käyttö omassa taloudessa on keskimääräistä yleisempää tiloilla, joilla omistaja asuu vakinaisesti.

Energiapuun hakkuukertymä (X). Faktori kuvaa tilalla suoritettuja energia- ja teollisuuspuun hakkuita. Latausten mukaan energiapuun hakkuukertymä on keskimääräistä suurempi tiloilla, joilla teollisuuspuun hakkuut toistuvat usein. Tällaisilla tiloilla on yleistä, että omistaja aikoo myös tulevaisuudessa tehdä energiapuun myyntihakkuita.

Metsätaloudellinen aktiviteetti (II). Faktori voidaan tulkita metsänomistajan metsätaloudellista aktiviteettia kuvaavaksi ulottuvuudeksi. Latauksista voidaan päätellä, että osallistuminen metsätilaisuuksiin ja metsänhoidollisten toimenpiteiden suorittaminen ovat yhteydessä toisiinsa. Lisäksi havaitaan, että omakohtainen metsien tilan ja tarpeiden tarkkailu on ominaista metsätaloudellisesti aktiivisille metsänomistajille.

Yhdyshenkilön tarve (XII). Faktori on luonteeltaan spesifinen ja kuvaa metsänomistajien käsitystä metsäyhdys henkilön tarpeesta. Lataukset viittaavat siihen, että mitä suuremman metsälön omistajasta on kysymys, sitä useammin yhdys henkilöä metsänomistajan ja metsäalan organisaatioiden välillä pidetään tarpeellisena.

Asennefaktorit

Energiapuun hakkuiden vaikutus (III). Faktori voidaan tulkita ulottuvuudeksi, joka kuvaa metsänomistajien asennoitumista energiapuun hakkuiden vaikutuksiin. Kun energiapuun hakkuiden vaikutuksia pidetään metsänhoidolliselta kannalta myönteisinä, arvioidaan samalla, että niistä ei aiheudu mitään mainittavia haittoja. Lataukset osoittavat myös, että myönteinen asennoituminen energiapuun hakkuiden vaikutuksiin on ominaista metsänomistajille, jotka itse suorittavat energiapuun korjuuta ja ovat omatoimisia metsien hoidossa. Energiapuun hakkuiden vaikutukset nähdään edullisina edelleen sellaisten metsänomistajien keskuudessa, jotka arvioivat energiapuun kysynnän kehittyvän myönteisesti, ja jotka aikovat myydä energiapuuta myös tulevaisuudessa.

Energiapuun hinta ja kysyntä (V). Kysymys on asenneulottuvuudesta, joka kuvaa metsänomistajien mielipiteitä energiapuun hinnasta ja kysynnästä. Kun energiapuun nykyistä hintaa suhteessa teollisuuspuun hintaan sekä omaan työpanokseen energiapuun korjuussa pidetään tyydyttävänä, katsotaan samalla, että hinta vaikuttaa energiapuun hakkuisiin, ja että energiapuun hinta ja -kysyntäkehitys tulee tulevaisuudessa-kin olemaan tyydyttävä. Näihin arvioihin liittyy käsitys öljyn hinnan jatkuvasta noususta.

Energiapuun hintavaikutukset (XIII). Faktori näyttää kuvaavan metsänomistajien käsityksiä energiapuun hinnan vaikutuksista teollisuuspuun hintoihin. Katsotaan, että energiapuun hinnan nousu vaikuttaisi kielteisesti muiden puutavaralajien hintoihin. Näihin käsityksiin liittyy myös eräänlaista passiivisuutta metsäasioissa. Tämä ilmenee siten, että energiapuun korjuu annettaisiin puunostajien tehtäväksi, ja että tilan metsien omakohtaiseen tarkkailuun ei osoiteta kiinnostusta.

Energiapuuviljelmien merkitys (VII). Kysymyksessä on

ulottuvuus, joka kuvaa metsänomistajien asennoitumista energiapuuviljelmiin ja yleensä energiapuukysymykseen. Latauksista voidaan päätellä, että energiapuuviljelmien merkitystä korostavat mielipiteet ovat yhteydessä koko energiapuukysymyksen tärkeyttä ja toisaalta teollisuuspuun epäedullista hintakehitystä koskeviin käsityksiin.

Energiapuututkimus (XI). Faktori kuvaa spesifisesti metsänomistajien asennoitumista energiapuuta koskevaan tutkimustoimintaan. Latausten mukaan energiapuuta koskevan tutkimuksen korostaminen on ominaista sellaisille metsänomistajille, joiden mielestä energiapuuviljelmien perustamista yksityismaille tulisi harkita.

Metsien tärkein tehtävä (IX). Faktori voidaan tulkita ulottuvuudeksi, joka kuvaa metsänomistajien asennoitumista puunkasvatukseen metsien tärkeimpänä tehtävänä. Lataukset osoittavat, että kun puunkasvatus nähdään metsien tärkeimmäksi tehtäväksi, korostetaan samalla myös energiapuun tuotannon merkitystä metsien hoidon ja käytön kannalta.

Sopimuspolitiikka (VIII). Faktori kuvaa metsänomistajien asennoitumista puunhintasuositus sopimuksiin. Latauksista voidaan myös päätellä, että myönteisesti hintasuositussopimuksiin asennoituvat metsänomistajat ovat keskimääräistä useammin metsänhoitoyhdistyksen jäseniä, pitävät metsien tärkeimpänä tehtävänä puunkasvatusta ja ovat sitä mieltä, että puun hinta on tyydyttävällä tasolla.

422. Ryhmäerot myyjien ja ei-myyjien välillä

Kokonaiskuvan saamiseksi energiapuun myyjiä luonnehtivista ominaispiirteistä, suoritetaan seuraavassa ryhmäerojen kuvaus erotteluanalyysin avulla. Tarkasteltavina ryhminä ovat vanhat (ryhmä 1) ja uudet (ryhmä 2) myyjät sekä sellaiset

virtolaiset metsänomistajat, jotka eivät ole lainkaan myyneet energiapuuta (ryhmä 3). Erottelevina muuttujina käytetään edellisessä luvussa tulkittuja, faktorianalyysin avulla muodostettuja yhdistettyjä muuttujia.

Taulukko 12. Erottelumuuttujien painokertoimet ja ryhmien keskiarvot erottelu-ulottuvuuksilla.

| Muuttuja | I erottelu- ulottuvuus | II-erottelu ulottuvuus |
|---|---------------------------|---------------------------|
| | painokerroin | |
| "Energiapuun hakkuiden vaikutus" (III) | 0.834 | 0.378 |
| "Maatilat" (IV) | 0.460 | 0.839 |
| "Metsätaloudellinen aktiiviteetti" (II) | 0.503 | 0.141 |
| "Elinkaari" (VI) | -0.321 | 0.434 |
| Ryhmä | ryhmäkeskiarvo | |
| 1 = vanhat | 0.35 | 0.42 |
| 2 = uudet | 0.47 | -0.24 |
| 3 = ei-myyneet | -0.66 | -0.03 |

Erotteluanalyysin tulokset esitetään taulukossa 12. Tulosten mukaan tärkeimmät erottelevat muuttujat kuvaavat

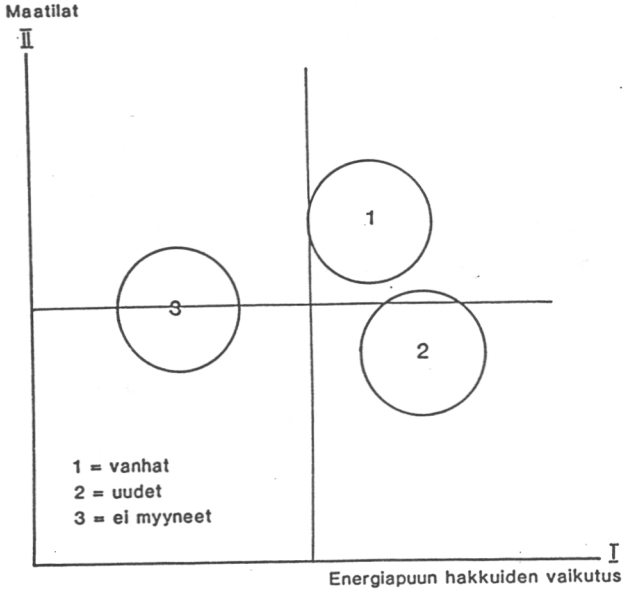
- energiapuun hakkuiden vaikutuksia (III),
- maatiloja (IV),
- metsätaloudellista aktiviteettia (II) ja
- omistajan elinkaarta (VI).

Muiden muuttujien erottelukyky ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Kokonaisselityssaste erotteluanalyysissä oli 35 %. Ryhmäerojen kuvaus jää siten puutteelliseksi. On ilmeistä, että tutkimuksessa ei ole käytettävissä tietoja läheskään kaikista sellaisista tekijöistä, joiden suhteen tutkittavat ryhmät eroavat toisistaan. Ensimmäisen erottelu-ulottuvuuden osuus kokonaiserottelusta oli 81 % ja toisen 19 %. Kanonisista korrelaatioista voidaan päätellä, että ryhmät eroavat toisistaan melko hyvin ensimmäisellä erottelu-ulottuvuudella (0,47) mutta melko heikosti toisella erottelu-ulottuvuudella (0.25).

Ensimmäinen ulottuvuus erottelee toisistaan energiapuuta myyneet metsänomistajat sellaisista metsänomistajista, jotka eivät ole myyneet energiapuuta (kuva 5). Tällä ulottuvuudella korkeimman painokertoimen saa muuttuja, joka kuvaa metsänomistajien asennoitumista energiapuun hakkuiden vaikutuksiin (faktori III). Energiapuuta myyneille metsänomistajille on siten tunnusomaista, että he pitävät energiapuun hakkuiden vaikutuksia metsänhoidolliselta kannalta myönteisinä. Tällaiseen asennoitumiseen liittyy lisäksi se, että metsänomistaja itse suorittaa energiapuun korjuun ja on muutoinkin omatoiminen metsiensä hoitamisessa.

Energiapuuta myyneille metsänomistajille on tunnusomaista myös se, että he ovat pelto- ja metsäpinta-alaltaan keskimääräistä suurempia tiloja omistavia maanviljelijöitä, jotka asuvat tilallaan vakinaisesti (faktori IV). Energiapuuta myyneet ovat myös metsätaloudellisesti aktiivisempia kuin sellaiset metsänomistajat, jotka eivät ole myyneet energiapuuta (faktori II). Energiapuuta myyneet metsänomistajat osallistuvat tavanomaista useammin metsätilaisuuksiin ja suorittavat metsissään keskimääräistä useammin metsänhoidollisia toimenpiteitä. Energiapuuta myyneille metsänomistajille on edelleen ominaista omakohtainen metsien tilan ja tarpeiden tarkkailu. Tulokset viittaavat lisäksi siihen,

että energiapuuta myyneet ovat ei-myyneitä jonkin verran nuorempia metsänomistajia (faktori VI). Energiapuun myynnit näyttäisivät siis olevan keskimääräistä yleisempiä metsänomistajien elinkaaren alkuvaiheissa.



Kuva 5. Tutkittavien ryhmien sijoittuminen erottelulottuvuuksille.

Toinen ulottuvuus erottelee toisistaan lähinnä vanhat ja uudet energiapuun myyjät (kuva 5). Painokertoimista voidaan päätellä, että uudet myyjät eli hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneet metsänomistajat eroavat vanhoista myyjistä eli hakkuuvuonna 1979/80 energiapuuta myyneistä metsänomistajista ennen kaikkea siten, että uusissa myyjissä on suhteellisesti enemmän muita kuin pelto- ja metsäalaltaan suurten maatalojen omistajia (faktori IV). Energiapuun myyjissä metsätilanomistajien ja kooltaan aikaisempaa pienempien tilojen omistajien osuudet ovat siten kasvaneet. Tulokset osoittavat myös, että uudet myyjät ovat nuorempia kuin vanhat myyjät (faktori VI), ja että tutkimusajankohtana

uudet myyjät eivät aivan yhtä suuressa määrin kuin vanhat myyjät korosta energiapuun hakkuiden myönteisiä metsänhoidollisia vaikutuksia energiapuun myyntipäätökseen vaikuttavana tekijänä (faktori III).

Jossakin määrin yllättävänä voidaan pitää sitä, että energiapuun oma käyttö (faktori I) ei osoittautunut energiapuun myyjiä ja ei-myyjiä erotteluvaksi tekijäksi. Tämä aiheutuu kuitenkin siitä, että energiapuun käyttö omalla tilalla on Virroilla erittäin yleistä niin hyvin energiapuuta myyneiden kuin ei-myyneiden metsänomistajien keskuudessa (s.26). Myöskään energiapuun hintaa ja kysyntää koskevat mielipiteet (faktori V) eivät erotelleet energiapuuta myyneitä sellaisista metsänomistajista, jotka eivät ole myyneet energiapuuta. Kysymys on ilmeisesti siitä, että mielipiteet eivät tässä tapauksessa pysty edes tyydyttävästi ennustamaan metsänomistajien todellista (aktuaalista) käyttäytymistä.

5. TULOSTEN TIIVISTELMÄ

Energiapuun tilakohtainen myyntimäärä pieneni merkittävästi Virroilla tutkimusjakson aikana. Kun tilakohtainen myyntimäärä oli aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna eli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 76 m energiapuuta myynyttä tilaa kohden, oli se hakkuuvuonna 1983/84 keskimäärin 49 m. Tilakohtainen myyntimäärä pieneni erityisen voimakkaasti vanhoilla myyjillä eli sellaisilla metsänomistajilla, jotka olivat myyneet energiapuuta aluelämpölaitokselle jo sen käynnistymisvuonna. Tämä saattaa aiheutua osittain siitä, että vanhojen myyjien tiloilla myös hakattavissa olevan energiapuun määrä on pienentynyt tutkimusjakson aikana.

Metsänomistajien arvioissa energiapuun myyntipäätökseen vaikuttavista tekijöistä ei tutkimusjakson aikana tapahtunut kovin merkittäviä muutoksia. Kuitenkin energiapuun hakkuiden edullisia metsänhoidollisia vaikutuksia korostettiin aikaisempaa useammin. Hakkuuvuonna 1983/84 jo puolet (48 %) energiapuuta myyneistä metsänomistajista piti energiapuun hakkuiden edullisia vaikutuksia myyntipäätökseen vaikuttavana tekijänä.

Energiapuun käyttö omalla tilalla ei tutkimusjakson aikana sanottavasti muuttunut. Hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneillä metsänomistajilla energiapuun käyttö omalla tilalla oli keskimäärin 10 m vuodessa. Omalla tilalla käytetyn energiapuun hakkuuseen, kuljetukseen, katkomiseen ja haketukseen käytettiin keskimäärin 14 miestyöpäivää tilaa kohden vuodessa.

Energiapuun tilakohtainen kokonaishakkuumäärä pieneni Virroilla tutkimusjakson aikana. Tämä aiheutui energiapuun myyntimäärien pienenemisestä. Tilakohtainen kokonaishakkuumäärä oli aluelämpölaitoksen käynnistymisvuonna eli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 87 m energiapuuta myynyttä tilaa

kohden, mutta hakkuuvuonna 1983/84 keskimäärin 59 m. Kehitys on merkinnyt sitä, että energiapuun hakkuiden taloudellinen merkitys virtolaisille energiapuun toimittajille on tutkimusjakson aikana vähentynyt. Kun energiapuun myyntitulo energiapuuta myynyttä tilaa kohden oli hakkuuvuonna 1979/80 keskimäärin 6800 mk oli se hakkuuvuonna 1983/84 noin puolta pienempi eli keskimäärin 3500 mk. Reaalisesti energiapuun tilakohtainen myyntitulo pieneni kolmasosaan tarkastelukauden aikana. Tilaa kohden lasketun myyntitulon pieneeminen selittyy kuitenkin osittain siitä, että Virtain aluelämpölaitokselle energiapuuta myyneiden metsänomistajien lukumäärä on kasvanut tutkimusjakson aikana noin 1.5-kertaiseksi. Myös hakattavissa olevan energiapuun määrä on ilmeisesti pienentynyt vanhojen myyjien tiloilla tutkimusjakson aikana.

Muutoksia tapahtui myös energiapuun myyjiä kuvaavissa taustatekijöissä. Tilan metsä- ja peltoalat olivat uusilla myyjillä pienemmät kuin vanhoilla myyjillä. Maanviljelijöiden osuus energiapuun myyjistä pieneni ja vastaavasti metsätilanomistajien osuus kasvoi. Uusista myyjistä jo 41 % oli metsätilanomistajia. Tuotannollinen suuntautuminen muuttui siten, että ensi kädessä metsätalouden harjoittamiseen suuntautuneiden tilojen osuus hieman lisääntyi. Kuitenkin enemistö (60 %) myös hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneistä metsänomistajista harjoitti tilallaan ensi kädessä maataloutta. Pääosa (86 %) energiapuun myyjistä asui edelleenkin vakinaisesti tai ainakin osan vuodesta tilallaan.

Tutkimuksessa suoritetun ryhmäerojen kuvauksen mukaan energiapuuta myyneille metsänomistajille on tunnusomaista, että he pitävät energiapuun hakkuiden vaikutuksia metsänhoidolliselta kannalta myönteisinä. Energiapuuta myyneet eroavat ei-myyneistä myös siten, että he ovat pelto- ja metsäpinta-alaltaan keskimääräistä suurempia tiloja omistavia maanviljelijöitä, jotka asuvat tilallaan vakinaisesti. Energia-

puuta myyneiden metsänomistajien metsätaloudellinen aktiiviteetti on korkeampi kuin sellaisten metsänomistajien aktiiviteetti, jotka eivät ole myyneet energiapuuta. Edelleen energiapuuta myyneet ovat ei-myyneitä jonkin verran nuorempia metsänomistajia.

Uudet myyjät eli hakkuuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneet metsänomistajat eroavat vanhoista myyjistä eli hakkuuvuonna 1979/80 energiapuuta myyneistä metsänomistajista ennen kaikkea siten, että uusissa myyjissä on suhteellisesti enemmän kuin vanhoissa myyjissä muita kuin maatalojen omistajia. Energiapuun myyjien rakenteessa on siten tapahtunut saman suuntaisia muutoksia kuin yleensäkin metsänomistajakunnan rakenteessa.

KIRJALLISUUS

- COOLEY, W. & LOHNES, P. 1966. Multivariate procedures for the behavioral sciences. New York. 211 s.
- ELOVIRTA, P. & Ihalainen, R. 1984. Metsä- ja maatalousammatit nuorten ammattisuunnitelmissa. Summary: Young people's professional plans in forestry and agriculture. Folia Forestalia 591. 35 s.
- Energiapoliittinen ohjelma 1983. Hyväksytty valtioneuvostossa 24.2.1983. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki.
- Energiatilastot. Eri vuosilta. Kauppa- ja teollisuusministeriö, sarja A.
- HAHTOLA, K. 1968. Hankintahakkuut ja maatilakokonaisuus. Summary: Delivery cuts of timber in farm management. Acta Forestalia Fennica 84(1): 1-166.
- HAHTOLA, K. JÄRVELÄINEN, V-P & REUNALA, A. 1973. Metsänomistajien puunmyyntikäyttäytyminen. Summary: The timber-sales behaviour of private forest owners. Silva Fennica 7(3):163-177.
- HAKKILA, P. 1984. Metsähakkeen hankinta lämpölaitoksen polttoaineeksi. Kotimaisten polttoaineiden alueellinen hyväksikäyttö, tutkimusraportti nro 33. Kauppa- ja teollisuusministeriö ja Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto. SITRA. 121 s.
- HAKKILA, P. (toim.) 1985. Metsäenergian mahdollisuudet Suomessa. PERA-projektin väliraportti. Summary: The potential of forest energy in Finland. Interim report of PERA-project. Folia Forestalia 624. 86 s.

- HANKALA, T. 1987. Puun energiakäytön alueelliset kasvumahdollisuudet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 248. 53 s.
- IMMONEN, K. & SEPPÄLÄ, R. 1984. Polttopuun ja palaturpeen alueittainen tuotanto, jakelu ja käyttö. Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto. Sarja B, 76: 1-164.
- JUSLIN, H. 1975. Selection of building materials for detached houses. Marital roles and communication behaviour in decision making. Seloste: Päätöksenteko ja kommunikaatiokäyttäytyminen omakotitalon rakennusmateriaalien valinnassa. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 83(5). 169 s.
- JUSLIN, H. & TARKKANEN, T. 1987. Marketing strategies of the Finnish forest industries. Seloste: Suomalaisen metsäteollisuuden markkinointistrategiat. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 143. 51 s.
- JÄRVELÄINEN, V-P. 1971. Factors influencing silvicultural activity. Tiivistelmä: Metsänhoidolliseen toimintaan vaikuttavat tekijät. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 73(2). 107 s.
1974. Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen. Summary: Forestry behaviour of private forest owners in Finland. Folia Forestalia 222. 190 s.
- 1981. Hakkuukäyttäytyminen yksityismetsälöillä. Summary: Cutting behaviour in Finnish private woodlots. Folia Forestalia 499. 54 s.
 - 1983. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä. Itä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon piirimetsälautakuntien aluetta koskevia ennakkotietoja.

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 82. 59 s.

- 1986. Yksityismetsätalouden muutosilmiöitä. Helsingin yliopiston maatalousekonomian laitoksen julkaisuja 22. 31 s.
- 1988. Hakkuumahdollisuuksien käyttöön vaikuttavat tilakohtaiset tekijät maan länsi- ja itäosissa. Summary: Factors affecting the use of the allowable cut in western and eastern parts of Finland. Folia Forestalia 707. 64 s.

JÄRVELÄINEN, V-P. & KARPPINEN, H. 1983. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä (II). Satakunnan ja Pirkka-Hämeen piirimetsälautakuntien aluetta koskevia ennakkotietoja. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 123. 57 s.

KARPPINEN, H. 1985. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä (III). Keski-Suomen, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan piirimetsälautakuntien aluetta koskevia ennakkotietoja. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 172. 64 s.

KARPPINEN, H. & HÄNNINEN, H. 1986. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä (IV). Ennakkotietoja Helsingin ja Lounais-Suomen piirimetsälautakunnista. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 217.84 s.

- 1987. Hakkuumahdollisuuksien hyväksikäyttö yksityismetsälöillä (V). Ennakkotietoja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakunnasta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 247. 48 s.

KUULUVAINEN, J., LOIKKANEN, H.A., & SALO, J. 1983. Yksityismetsänomistajien puunmyyntikäyttäytymisestä. Summary:

The timber supply behaviour of the private nonindustrial forest owners in Finland. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 112. 100 s.

- KUULUVAINEN, J., LOIKKANEN, H.A., & SALO, J. 1987. Allowable cut and prices as factors in timber supply from private non-industrial forests in Finland. Presentation for the Biennial meeting of the Scandinavian Society of Forest Economists. Porvoo, May 11-13, 1987.
- MÄKELÄ, J. 1968. Puunkorjuun tuottavuuteen vaikuttavat tekijät maatilametsätaloudessa. Summary: Factors affecting logging productivity in farm forest. Acta Forestalia Fennica 85. 116 s.
- RANTA, R. 1983. Puuta riittää energiaksi. Tapio 3:5-6.
- RANTALAIHO, L. 1967. Diskriminaatioanalyysin käyttö kuntoutumistutkimuksessa. Metodien esitys. Tampereen yliopiston tutkimuslaitos. Monistesarja 32/1967. 21 s.
- REPO, S. 1985. Yksityismetsänomistajien metsäntuntemus ja siihen vaikuttavat tekijät. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT, Raportteja ja artikkeleita 47. 23 s.
- RIIHINEN, P. 1963. Metsänhoidon tason vaihtelu Suomen maatala- metsälöillä. Summary: Variations in the level of silviculture on the Finnish farm wood lots. Acta Forestalia Fennica 75(6):1-54.
- SEPPÄLÄ, R. 1974. Yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytyminen Suomen itäosissa. Summary: Cutting behaviour of private forest owners in eastern Finland. Folia Forestalia 189. 38 s.

- SNELLMAN, V. & VALTONEN, K. 1984. Energiapuu ja sen toimittajat Virtain yksityismetsätaloudessa v. 1979-80. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 169. 78 s.
- SÄNKIAHO, R. 1974. Temput ja kuinka ne tehdään. Monimuuttujamenetelmät kansan palvelijoina. Summary: Tricks and how to do them. Multivariate methods for the people. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja 220/1974, 192 s.
- VALKONEN, T. 1974. Haastattelu- ja kyselyaineiston analyysi sosiaalitutkimuksessa. III korjattu painos. Oy Gaudeamus Ab. Helsinki. 159. s.
- VIRTA, J. 1971. Yksityismetsänomistajien puunmyyntialttius Länsi-Suomessa vuonna 1971. Summary: Timber-sales propensity of private forest owners in western Finland in 1970. Folia Forestalia 114. 57 s.

Liite 1. Faktorianalyysissä käytetyt muuttujat.

| Muuttujan n:o | nimi | |
|------------------|---|--|
| 2 | Ammatti | 2 metsätilanomistaja 1 maanviljelijä |
| 3 | Ikä | vuosia |
| 5 | Tilan saanto | 4 perintönä tai lahjana 3 ostona vanhemmilta 2 ostona vapailta markkinoilta 1 muulla tavalla |
| 6 | Tilan hallinta-aika | vuosia |
| 7 | Tilalla asuminen | 3 vakinaisesti 2 osan vuotta 1 ei lainkaan |
| 8 | Tilan metsäala | hehtaaria |
| 9 | Tilan peltoala | hehtaaria |
| 10 | Erillinen metsäpalsta | hehtaaria |
| 12 | Metsäasioiden päättäjä | 3 vastaaaja yksin 2 perheenjäsenet yhdessä 1 yhtymän jäsenet yhdessä |
| 15 | Metsäyhdyshenkilön tarve | 3 pitää tarpeellisena 2 on yhdyshenkilö 1 ei pidä tarpeellisena |
| 16 | Metsätaloussuunnitelma | 2 kyllä 1 ei |
| 19 | Metsänhoitoyhdistyksen jäsenyys | 2 kyllä 1 ei |
| 20 | Metsätilaisuuteen osallistu- minen | 2 kyllä 1 ei |
| 21 | Metsätilaisuuden järjestäjä | 2 metsänhoitoyhdistys, puun ostaja tai konemyyjä 1 ei tietoa |
| 22 | Metsätilaisuuteen osallis- tumattomuuden syy | 3 on osallistunut 2 ei aikaa osallistua 1 joku muu syy |

| | | |
|----|--|---|
| 23 | Metsätarkastuskäynti | 2 yli 5 kertaa 1 1-5 kertaa 0 ei kertaakaan |
| 24 | Metsäaktiivisuus | 2 yli 4 työlajia 1 alle 4 työlajia |
| 25 | Omatoimisuus | 3 3-4 työlajia 2 2 työlajia 1 1 työlaji 0 0 työlajia |
| 34 | Energiapuun kertymä | 3 yli 10 m ³ /ha 2 5-10 m ³ /ha 1 alle 5 m ³ /ha |
| 39 | Energiapuun kaukokuljetus- matka | 3 yli 20 km 2 10-20 km 1 alle 10 km |
| 41 | Energiapuun oma käyttö | 2 kyllä 1 ei |
| 45 | Energiapuun oman käytön kehitys | 3 lisääntynyt 2 pysynyt samana 1 vähentynyt 0 ei käytä |
| 46 | Energiapuun varastointi | 3 hakkeena 2 paloina 1 polttorankana 0 ei käytä |
| 48 | Työaikamenekki | 1 yli 1 työpäivää 0 alle 1 työpäivää |
| 50 | Pyynnmyyntiväli | 3 5-10 vuotta 2 3-4 vuotta 1 1-2 vuotta 0 ei osaa sanoa |
| 56 | Energiapuu tilan energia- tarpeen kannalta | 3 erittäin merkittävää 2 merkittävää 1 vähäpätöistä 0 ei käytä |
| 59 | Raakapuun hinta muihin hyödykkeisiin verrattuna | 3 erittäin korkea 2 oikealla tasolla 1 liian alhainen 0 ei osaa sanoa |
| 61 | Energiapuun hintakehitys | 3 hinta nousee 2 samalla tasolla 1 hinta laskee 0 ei osaa sanoa |

| | | |
|----|--|--|
| 62 | Energiapuun hinnan vaikutus muiden puutavaralajien hintaan | 3 paljon 2 vähän 1 ei lainkaan 0 ei osaa sanoa |
| 63 | Energiapuun hinnan vaikutus sen hakkuisiin omasta metsästä | 3 ratkaiseva 2 vähän 1 ei lainkaan 0 ei osaa sanoa |
| 64 | Energiapuun myyntiennuste omista metsistä | 3 myyntimäärä suurenee 2 myyntimäärä pysyy samalla tasolla 1 myyntimäärä pienenee 0 ei osaa sanoa |
| 65 | "Öljyn hinnannousu on kii- rehtinyt kotimaisten poltto- aineiden käytön lisäystä" | 5 aivan samaa mieltä 4 osittain samaa mieltä 3 ei osaa sanoa 2 aivan eri mieltä 1 vähän eri mieltä |
| 70 | "Energiaviljelmät pelastavat maamme polttoainepulasta jo ensi vuosikymmenellä" | -"- |
| 71 | "Energiaviljelmiä ei tarvitse perustaa yksityismaille" | -"- |
| 72 | "Yksityismetsien energiapuun kor- juusta pystyy huolehtimaan metsän- omistaja itse omine järjestöineen" | -"- |
| 73 | "Puunostajat voivat huolehtia myös energiapuun korjuusta muiden puukauppojen yhteydessä" | -"- |
| 75 | "Maidon tai viljan ostaja voisi huolehtia myös energiapuun ostosta, varastoisesta ja jakelusta" | -"- |
| 77 | "Energiapuun kasvatuksen ja käytön tutkimustoiminta on tällä hetkellä maassamme aivan riittävää" | -"- |
| 79 | "Energiapuun hakkuun vaikutus jäl- jelle jäävän metsän kehitykselle on usein paljon tärkeämpää kuin siitä saatavat työ- ja myyntitulot" | -"- |
| 80 | "Energiapuun kysyntää lisäsi Virroilla ratkaisevasti aluelämpö- keskuksen rakentaminen" | -"- |

- 81 "Energiapuun hakkuiden lisääntyminen Virroilla on vaikuttanut haitallisesti metsien metsänhoidolliseen tilaan" --
- 82 "Energiapuukaupan hoitaminen sopii hyvin metsänhoitoyhdistyksen tehtäviin" --
- 84 "Puun hintasuositusjärjestelmä on tarkoituksenmukainen" --
- 85 "Metsien tärkeimpänä tehtävänä maassamme on teollisuudelle sopivan puuraaka-aineen kasvattaminen" --
- 86 "Energiapuuta kasvatetaan vain muun puunkasvatuksen yhteydessä siellä missä se on mahdollista" --
- 87 "Energiapuun hinta ei vaikuta tukin eikä paperipuun hintaan" --
- 88 "Energiapuusta saattaa tulla puu-markkinoiden 'kuuma peruna' tällä vuosikymmenellä" --

Liite 2. Taustatekijöitä, toimintaa ja asenteita mittaavien muuttujien faktorianalyysi.
15 faktorin varimax-ratkaisu. Hakkuvuonna 1983/84 energiapuuta myyneet sekä
vertailuaineistoon kuuluvat virtolaiset metsänomistajat (n=254).

| Muuttujan N:o | FAKTORI | | | | | | | | | |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| 2 | -0.227 | -0.142 | -0.238 | -0.706 | -0.055 | -0.100 | -0.024 | -0.058 | -0.127 | -0.048 |
| 3 | -0.036 | -0.037 | -0.066 | -0.086 | -0.201 | 0.739 | 0.056 | 0.034 | 0.009 | -0.025 |
| 5 | -0.039 | 0.020 | -0.016 | -0.031 | 0.042 | -0.073 | -0.056 | 0.032 | 0.041 | -0.068 |
| 6 | 0.047 | 0.071 | -0.031 | -0.012 | -0.098 | 0.332 | -0.014 | -0.014 | -0.067 | -0.036 |
| 7 | 0.554 | 0.069 | 0.141 | 0.522 | -0.010 | -0.128 | 0.010 | 0.006 | -0.043 | 0.167 |
| 8 | -0.006 | 0.292 | -0.103 | 0.513 | 0.098 | -0.013 | -0.157 | 0.015 | 0.135 | 0.063 |
| 9 | 0.206 | 0.224 | 0.091 | 0.764 | -0.049 | -0.148 | -0.083 | 0.031 | 0.031 | 0.063 |
| 10 | -0.039 | 0.153 | 0.055 | -0.013 | 0.014 | -0.125 | -0.035 | 0.017 | -0.177 | 0.154 |
| 12 | 0.003 | -0.131 | 0.494 | 0.192 | -0.205 | 0.022 | -0.203 | -0.235 | -0.130 | 0.105 |
| 13 | 0.073 | 0.032 | -0.001 | 0.033 | 0.050 | 0.043 | 0.035 | -0.070 | -0.053 | 0.054 |
| 16 | -0.016 | 0.290 | 0.043 | 0.584 | 0.120 | -0.165 | -0.124 | -0.123 | -0.110 | -0.057 |
| 19 | 0.115 | 0.140 | 0.060 | 0.339 | 0.161 | 0.196 | -0.277 | 0.405 | 0.076 | -0.139 |
| 20 | 0.019 | 0.942 | 0.083 | 0.161 | 0.060 | 0.017 | -0.045 | 0.024 | -0.025 | 0.026 |
| 21 | 0.023 | 0.921 | 0.100 | 0.151 | 0.069 | 0.021 | -0.046 | 0.039 | -0.012 | 0.031 |
| 22 | 0.023 | 0.207 | 0.037 | 0.147 | 0.119 | -0.030 | -0.064 | 0.002 | -0.061 | 0.003 |
| 23 | 0.190 | 0.247 | 0.395 | -0.095 | -0.012 | 0.077 | -0.243 | 0.032 | 0.000 | 0.150 |
| 24 | 0.091 | 0.584 | 0.165 | 0.156 | 0.083 | 0.101 | -0.004 | 0.006 | 0.235 | -0.016 |
| 25 | 0.199 | 0.321 | 0.503 | 0.095 | 0.141 | -0.032 | -0.046 | 0.073 | 0.132 | 0.124 |
| 34 | 0.036 | 0.083 | 0.003 | 0.142 | 0.136 | 0.149 | -0.283 | 0.070 | -0.045 | 0.361 |
| 39 | -0.095 | 0.132 | 0.060 | -0.112 | 0.004 | -0.041 | -0.048 | -0.311 | 0.304 | 0.258 |
| 41 | 0.933 | 0.027 | -0.010 | 0.083 | -0.000 | -0.003 | 0.029 | 0.007 | 0.033 | 0.034 |
| 45 | 0.344 | -0.014 | -0.012 | 0.090 | 0.092 | -0.020 | -0.020 | -0.033 | -0.039 | 0.020 |
| 46 | 0.874 | -0.050 | -0.041 | 0.037 | 0.025 | -0.002 | 0.017 | 0.052 | 0.018 | 0.024 |
| 48 | 0.330 | 0.141 | 0.130 | 0.109 | 0.092 | -0.068 | -0.030 | 0.002 | 0.034 | -0.053 |
| 50 | 0.023 | 0.081 | 0.063 | 0.032 | 0.202 | 0.241 | -0.199 | 0.013 | 0.034 | -0.030 |
| 56 | 0.789 | 0.020 | 0.039 | 0.017 | -0.071 | 0.032 | -0.073 | 0.029 | -0.007 | -0.031 |
| 59 | -0.052 | 0.008 | 0.119 | -0.056 | 0.131 | 0.041 | -0.454 | 0.323 | 0.079 | -0.050 |
| 61 | 0.039 | 0.230 | 0.119 | -0.084 | 0.536 | 0.215 | -0.109 | 0.152 | 0.027 | -0.136 |
| 62 | 0.000 | 0.062 | 0.098 | 0.076 | 0.765 | -0.087 | 0.003 | 0.093 | -0.014 | -0.082 |
| 63 | 0.068 | 0.050 | 0.237 | 0.139 | 0.596 | -0.032 | 0.043 | 0.144 | -0.001 | 0.014 |
| 64 | 0.122 | 0.131 | 0.423 | 0.135 | 0.360 | -0.126 | -0.197 | -0.133 | -0.006 | 0.232 |
| 65 | 0.005 | 0.055 | -0.071 | 0.030 | 0.522 | 0.112 | -0.063 | 0.197 | 0.036 | 0.377 |
| 70 | 0.084 | -0.109 | 0.045 | -0.090 | -0.095 | -0.012 | 0.043 | -0.197 | 0.130 | 0.005 |
| 71 | 0.020 | 0.075 | 0.155 | -0.013 | -0.126 | 0.142 | -0.374 | 0.018 | 0.005 | -0.024 |
| 72 | -0.044 | 0.030 | 0.495 | 0.212 | 0.061 | 0.230 | 0.016 | -0.234 | 0.086 | 0.063 |
| 73 | 0.076 | -0.095 | -0.095 | -0.159 | 0.003 | -0.174 | 0.016 | 0.134 | 0.098 | 0.198 |
| 75 | -0.070 | -0.103 | -0.332 | 0.126 | 0.004 | -0.126 | 0.126 | 0.005 | -0.164 | -0.210 |
| 77 | 0.047 | 0.002 | -0.003 | 0.067 | 0.043 | 0.243 | 0.409 | -0.204 | 0.176 | -0.148 |
| 79 | 0.012 | 0.168 | 0.528 | 0.133 | 0.043 | 0.043 | -0.404 | 0.030 | -0.057 | -0.063 |
| 80 | 0.101 | 0.126 | 0.450 | 0.133 | 0.135 | -0.064 | 0.056 | 0.142 | 0.084 | 0.142 |
| 81 | 0.005 | -0.117 | -0.093 | -0.013 | -0.278 | -0.115 | -0.051 | 0.002 | 0.146 | 0.010 |
| 82 | -0.112 | 0.314 | 0.204 | 0.123 | 0.167 | -0.172 | 0.079 | -0.116 | -0.056 | -0.057 |
| 84 | 0.036 | 0.042 | 0.144 | 0.040 | 0.060 | -0.001 | -0.000 | 0.334 | 0.021 | 0.081 |
| 85 | -0.014 | 0.013 | 0.161 | 0.123 | -0.004 | 0.043 | 0.117 | 0.796 | 0.081 | -0.118 |
| 86 | 0.049 | 0.034 | 0.034 | 0.176 | 0.141 | 0.060 | -0.117 | 0.333 | 0.703 | -0.124 |
| 87 | -0.095 | 0.084 | 0.148 | -0.056 | -0.068 | 0.255 | -0.084 | -0.026 | 0.735 | 0.050 |
| 88 | 0.060 | 0.029 | -0.225 | -0.061 | 0.180 | 0.132 | 0.482 | 0.200 | -0.195 | -0.110 |
| Ombais- arvo | 4.284 | 3.765 | 2.660 | 2.617 | 2.337 | 1.962 | 1.893 | 1.672 | 1.614 | 1.571 |

| Muuttujan N:o | FAKTORI XI | FAKTORI XII | FAKTORI XIII | FAKTORI XIV | FAKTORI XV |
|------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| 2 | 0.030 | 0.094 | 0.072 | 0.069 | 0.041 |
| 3 | 0.160 | -0.093 | 0.070 | -0.019 | -0.032 |
| 5 | 0.075 | -0.002 | 0.022 | -0.012 | -0.861 |
| 6 | -0.032 | 0.113 | -0.007 | -0.057 | -0.041 |
| 7 | -0.090 | -0.184 | -0.052 | -0.019 | 0.021 |
| 8 | -0.030 | 0.383 | 0.026 | -0.148 | 0.008 |
| 9 | -0.008 | 0.014 | -0.011 | -0.038 | -0.037 |
| 10 | 0.042 | 0.079 | 0.020 | 0.636 | 0.011 |
| 12 | -0.088 | -0.040 | 0.264 | 0.007 | 0.199 |
| 13 | -0.073 | 0.805 | 0.642 | 0.036 | -0.006 |
| 15 | 0.031 | 0.127 | -0.093 | 0.108 | 0.010 |
| 16 | 0.179 | 0.089 | -0.020 | 0.040 | 0.007 |
| 19 | 0.015 | 0.015 | 0.048 | 0.032 | 0.033 |
| 20 | -0.000 | -0.019 | 0.009 | 0.044 | 0.035 |
| 21 | 0.023 | -0.036 | 0.072 | 0.022 | 0.017 |
| 22 | -0.032 | -0.052 | -0.550 | 0.387 | -0.055 |
| 23 | -0.113 | 0.052 | -0.127 | 0.031 | -0.085 |
| 24 | 0.090 | -0.152 | -0.223 | 0.171 | -0.216 |
| 25 | -0.037 | 0.172 | -0.172 | 0.111 | -0.047 |
| 34 | -0.193 | 0.034 | 0.033 | 0.055 | 0.104 |
| 39 | -0.054 | 0.013 | -0.117 | -0.479 | -0.056 |
| 41 | 0.026 | 0.078 | -0.041 | -0.008 | -0.003 |
| 45 | -0.079 | 0.020 | -0.087 | 0.032 | -0.052 |
| 46 | 0.113 | 0.035 | 0.009 | -0.002 | -0.023 |
| 48 | 0.070 | 0.079 | 0.062 | -0.002 | 0.104 |
| 50 | -0.115 | -0.053 | 0.112 | -0.007 | 0.079 |
| 56 | -0.077 | -0.071 | -0.062 | -0.041 | 0.263 |
| 59 | -0.194 | 0.089 | -0.172 | -0.105 | 0.263 |
| 61 | 0.057 | 0.083 | -0.017 | -0.151 | -0.048 |
| 62 | -0.003 | 0.064 | -0.147 | -0.033 | 0.072 |
| 63 | -0.034 | 0.047 | 0.106 | -0.123 | 0.098 |
| 64 | 0.051 | -0.022 | 0.067 | -0.014 | 0.097 |
| 65 | -0.118 | -0.162 | 0.276 | 0.217 | -0.191 |
| 70 | -0.144 | 0.196 | -0.032 | -0.090 | 0.064 |
| 71 | 0.530 | 0.109 | -0.146 | 0.192 | 0.084 |
| 72 | 0.246 | -0.206 | 0.003 | 0.033 | -0.092 |
| 73 | -0.038 | 0.270 | 0.575 | 0.079 | 0.175 |
| 75 | -0.132 | 0.022 | -0.122 | 0.350 | 0.067 |
| 77 | 0.312 | -0.122 | 0.012 | -0.039 | 0.038 |
| 79 | 0.059 | 0.194 | 0.090 | 0.016 | -0.202 |
| 80 | 0.076 | 0.012 | -0.029 | -0.046 | 0.029 |
| 81 | 0.033 | -0.033 | 0.023 | 0.029 | 0.003 |
| 82 | -0.130 | 0.219 | -0.107 | -0.160 | -0.124 |
| 84 | 0.009 | 0.029 | 0.046 | 0.079 | 0.074 |
| 85 | 0.029 | 0.091 | -0.035 | 0.146 | 0.045 |
| 86 | -0.053 | -0.130 | 0.153 | -0.016 | 0.011 |
| 87 | -0.027 | -0.083 | 0.657 | -0.015 | -0.102 |
| 88 | -0.206 | -0.216 | 0.011 | -0.100 | 0.242 |

Omdrags-
arvo

1.378

1.370

1.332

1.211

1.205

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonannoissa julkaistuja liiketaloudellisia tutkimuksia:

- 18 Teijo Virtanen. Taimitarhan toimintavaihtoehtojen liiketaloudellinen valinta. Case-tutkimus. 34 s. 1981.
- 61 Mikko Tervo ja Elina Mäki. Markkinapuun hakkuutilastojen vertailu vuosina 1970-1980. 22 s. 1982.
- 109 Simo Hannelius. Metsätilojen markkinakehityksestä Mikkelin läänissä 1.4.1975-31.8.1982. 25 s. 1983.
- 169 Veli Snellman ja Kari Valtonen. Energiapuu ja sen toimittajat Virtain yksityismetsätaloudessa v. 1979-80. 78 s. 1984.
- 208 Mikko Tervo, Jouko Hämäläinen, Pentti Pohja ja Erkki Välikangas. Havusahatukkilaatujen arvosuhdetutkimuksista. 30 s. 1985.
- 229 Tuomas Tarkkanen. Verotuksen vaikutus metsänparannusinvestointien kannattavuuteen - ojitusta ja lannoitusta koskevia esimerkkilaskelmia. 40 s. 1986.
- 264 Mikko Tervo, Jukka Lakomaa ja Jarmo Mäkelä. Markkinahakkuiden suhdannevaihteluista edeltävät aikasarjat. 35 s. 1987.