

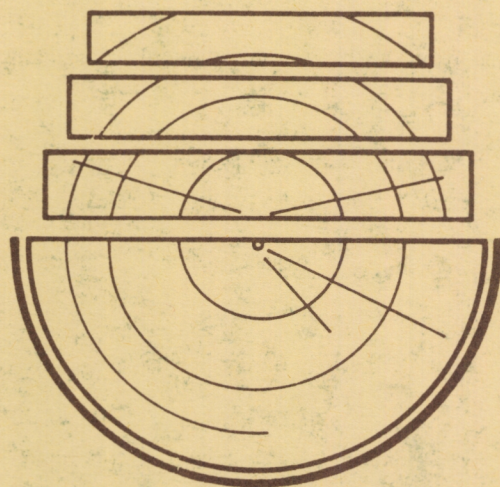
METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 297

METSÄTEKNOLOGIAN TUTKIMUSOSASTO
PUUNTUTKIMUSSUUNTA



PENTTI RIKKONEN

HAVUTUKKIEN YKSIKKÖTILAVUUSLUKUJEN
JATKOSELVITYS LOUNAIS-SUOMESSA



HELSINKI 1988

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 297

Metsäteknologian tutkimusosasto

Puuntutkimussuunta 1988

PENTTI RIKKONEN

HAVUTUKKIEN YKSIKKÖTILAVUUSLUKUJEN

JATKOSELVITYS LOUNAIS-SUOMESSA

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| 1. JOHDANTO..... | 3 |
| 2. AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄ..... | 4 |
| 3. TUTKIMUSTULOKSET..... | 7 |
| 31. Latvamuotoluvut ja keskusmuotoluvut..... | 7 |
| 32. Yksikkötilavuusluvut..... | 15 |
| 33. Aluejako..... | 22 |
| KIRJALLISUUS..... | 23 |
| Liitteet | |

ISBN 951-40-0813-8

ISSN 0358-4283

VAPK Kampin VALTIMO
Helsinki 1988

1. JOHDANTO

Valtakunnallisessa havutukkien mittaustutkimuksessa (Rikkinen 1987) mitattiin Lounais-Suomen metsälautakunnan alueelta 7 mänty- ja 5 kuusierää. Helsingin metsälautakunnan alueen läntisestä osasta ei aineistoon sisällynyt yhtään erää. Mainituissa erissä oli todellisen tilavuuden ja koko Etelä-Suomelle laadituilla tilavuusluvuilla lasketun tilavuuden suhde (seuraavassa tilavuussuhde) männyllä keskimäärin 1,009 ja kuusella 0,991. Tilavuussuhteiden alueelliseen tarkasteluun perustuneessa Etelä-Suomen alueen osa-aluejaossa oli molemmat puulajit huomioon ottaen perusteltua lukea Lounais-Suomi muu Etelä-Suomi -alueeseen kuuluvaksi.

Käsiteltäessä aluejakokysymystä mittausneuvostossa esitettiin epäilyjä aluejaon oikeellisuudesta Lounais-Suomen osalta. Sittemmin Lounais-Suomen metsälautakunta ja Lounais-Suomen Metsänhoitoyhdistysten Liitto esittivät Metsäntutkimuslaitokselle ehdotuksen lisäselvityksen tekemisestä alueellaan. Maataloustuottajain Keskusliiton Metsävaltuuskunta kääntyi samassa asiassa mittausneuvoston puoleen. Myös Centralskogs-nämnden Skogskultur esitti jatkoselvitystä Helsingin metsälautakunnan alueen läntiselle osalle. Koska valtakunnallisessa tutkimuksessa tehty aluejakoratkaisu oli tehty varsin suppeiden aineistojen pohjalta, keräsi Metsäntutkimuslaitos Lounais-Suomesta tarkistusaineistoa hakkuukauden 1985-86 aikana.

Alustavat tutkimustulokset (Rikkinen 1986), jotka valmistuivat keväällä 1986, annettiin mittausneuvostolle. Kokouksessaan 18.6.1986 mittausneuvosto suositteli, että Lounais-Suomen metsälautakunnan alue ja Helsingin metsälautakunnan alueen länsiosa Uudenmaan läänin ja Turun ja Porin läänin välistä rajaa noudattaen siirrettäisiin muu Etelä-Suomi-alueesta Pohjanlahden rannikkoalueeseen sekä männyn että kuusen osalta siitä huolimatta, että tutkimustulosten perusteella siirto olisi ollut perusteltua vain männyllä. Mit-

tausneuvoston suosituksen perusteluna oli se, että männyn ja kuusen kuuluminen eri alueisiin olisi aiheuttanut käytännössä varsin huomattavia ongelmia. Metsäntutkimuslaitoksen 19.12.1986 antamalla vahvistuspäätöksellä (Metsäntutkimuslaitoksen päätös... 1986) mittausneuvoston suosittama uusi aluejako tuli voimaan 1.2.1987.

2. AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄ

Metsäntutkimuslaitos asetti tavoitteeksi mitata Lounais-Suomen metsälautakunnan alueelta 20 noin 40 tukin erää sekä mäntyä että kuusta ja mitattavissa olleen aineiston myös edellä mainitulta Helsingin metsälautakunnan alueelta. Lounais-Suomen metsälautakunnan alueelle asetetun tavoitteen osalta tekevät metsälautakunta ja Metsäntutkimuslaitos aineiston keräyssuunnitelman. Metsälautakunta selvitti kolmen edellisen hakkuukauden leimausmäärät metsänhoitoyhdistyksittäin ja jakoi alueen näiden tietojen pohjalta kymmeneen leimausmäärältään mahdollisimman yhtä suureen osa-alueeseen, joille Metsäntutkimuslaitos jakoi tavoitteeksi asetetun erien määrän leimausmäärien suhteessa. Kohteiden valinta tehtiin arpomalla kohteet mitattavissa olevista leimikoista.

Mittaukset tehtiin edellä mainitun valtakunnallisen tutkimuksen ohjeita noudattaen jättämällä kuitenkin kuorettomat latvaläpimitat mittaamatta. Mittaukset teki kaksi Metsäntutkimuslaitoksen kenttäryhmää. Lounais-Suomen metsälautakunnan kiintiö mitattiin 11.12.1985 - 12.3.1986 välisenä aikana. Jatkettaessa mittauksia Helsingin metsälautakunnan alueella ei kohteiden arvonta enää ollut kohteiden vähäisyyden vuoksi tarpeellista. Tältä alueelta saatiin 1.4.1986 mennessä mittauksi 7 mänty- ja 3 kuusierää. Mitattujen erien sijainti ilmenee liitteistä 1 ja 2.

Aineiston määrä ja sen erät keskimääräiset tukkikohtaiset ominaisuudet olivat seuraavat (sulkeissa vastaavat valtakunnallisen tutkimuksen Etelä-Suomen aineiston tiedot):

| | Mänty | | Kuusi | |
|------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Lounais-Suomen ml | Helsingin ml | Lounais-Suomen ml | Helsingin ml |
| Eriä | 20 | 7 (130) | 20 | 3 (135) |
| Tukkeja | 884 | 307 (5472) | 878 | 132 (5635) |
| Keskipituus, dm | 45,8 | 44,9 (47,1) | 47,2 | 47,8 (48,3) |
| Keskimääräinen d ₁ , cm | 20,7 | 21,7 (20,3) | 21,7 | 22,1 (21,1) |
| Tyviä, % | 46 | 57 (44) | 47 | 55 (55) |

Asetelman mukaan aineisto oli jonkin verran Etelä-Suomen aineistoa järeämpää ja etenkin männyn osalta sitä lyhyempää. Tukkien läpimittaluokittainen jakauma sekä luokkien tyviosuudet ja keskipituudet on esitetty taulukoissa 1a ja 1b.

Eräiden leimikko-ominaisuuksien mukainen prosentteina ilmaistu erien jakauma oli seuraava (sulkeissa vastaavat Etelä-Suomen aineiston luvut):

| | Mänty | | Kuusi | |
|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Lounais-Suomen ml | Helsingin ml | Lounais-Suomen ml | Helsingin ml |
| Päätehakkuu | 55 | 43 (58) | 45 | 67 (75) |
| Harvennushakkuu | 35 | 57 (23) | 25 | 33 (18) |
| Ylispuiden poisto | 10 | 0 (19) | 30 | 0 (7) |
| Tuore kangas | 30 | 14 (43) | 95 | 67 (79) |
| Kuiva kangas | 70 | 86 (48) | 5 | 33 (16) |
| Turvemaa | 0 | 0 (9) | 0 | 0 (5) |
| Pystykaupat | 50 | 43 (69) | 65 | 33 (74) |
| Hankintakaupat | 50 | 57 (31) | 35 | 67 (26) |
| Myyjä, yksityinen | 90 | 86 (77) | 90 | 100 (82) |
| Myyjä, muu | 10 | 14 (23) | 10 | 0 (18) |

Taulukko 1a. Mäntytukkien määrä, tyviosuus ja keskipituus latvaläpimittaluokittain.

| Kuorelli- nen latva- läpimitta, cm | Lounais-Suomen ml | | | Helsingin ml | | |
|---|-------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-------------------------|
| | Tukkeja, kpl | Tyviä, % | Keski- pituus, dm | Tukkeja, kpl | Tyviä, % | Keski- pituus, dm |
| 13 | 22 | 5 | 42,6 | | | |
| 15 | 113 | 8 | 45,4 | 22 | 23 | 43,6 |
| 17 | 140 | 24 | 45,9 | 44 | 52 | 42,6 |
| 19 | 163 | 44 | 46,2 | 66 | 50 | 45,2 |
| 21 | 128 | 49 | 45,8 | 49 | 57 | 46,2 |
| 23 | 115 | 58 | 45,8 | 34 | 59 | 44,2 |
| 25 | 82 | 77 | 46,4 | 36 | 50 | 45,2 |
| 27 | 59 | 75 | 47,1 | 26 | 88 | 46,1 |
| 29 | 36 | 89 | 44,7 | 19 | 84 | 44,2 |
| 31 | 13 | 92 | 44,3 | 5 | 80 | 47,0 |
| 33 | 6 | 100 | 45,2 | 3 | 100 | 45,2 |
| 35 | 5 | 100 | 51,5 | 3 | 100 | 52,2 |
| 37 | 2 | 100 | 38,0 | | | |
| Yhteensä | 884 | 46 | 45,8 | 307 | 57 | 44,9 |

Taulukko 1b. Kuusitukkien määrä, tyviosuus ja keskipituus latvaläpimittaluokittain.

| Kuorelli- nen latva- läpimitta, cm | Lounais-Suomen ml | | | Helsingin ml | | |
|---|-------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-------------------------|
| | Tukkeja, kpl | Tyviä, % | Keski- pituus, dm | Tukkeja, kpl | Tyviä, % | Keski- pituus, dm |
| 17 | 160 | 27 | 46,9 | 20 | 30 | 45,7 |
| 19 | 178 | 32 | 47,8 | 23 | 26 | 46,3 |
| 21 | 112 | 52 | 46,3 | 27 | 56 | 48,9 |
| 23 | 121 | 69 | 47,2 | 25 | 60 | 47,8 |
| 25 | 97 | 48 | 48,2 | 12 | 83 | 49,3 |
| 27 | 17 | 72 | 46,6 | 15 | 80 | 48,6 |
| 29 | 38 | 68 | 48,8 | 5 | 80 | 49,5 |
| 31 | 25 | 80 | 48,9 | 2 | 100 | 49,1 |
| 33 | 57 | 94 | 48,2 | 2 | 150 | 52,8 |
| 35 | 11 | 91 | 52,3 | | | |
| 37 | 3 | 100 | 47,1 | | | |
| 39 | 2 | 100 | 47,9 | | | |
| 41 | 1 | 100 | 50,1 | | | |
| Yhteensä | 878 | 47 | 47,2 | 132 | 55 | 47,8 |

Tiedot ovat hakkuutavan osalta likimääräisiä siitä syystä, ettei hakkuutapaa ollut voitu kaikissa kohteissa määrittää yksiselitteisesti. Myös kasvupaikkatiedot ovat osittain arvioita talviolosuhteista johtuneiden määritysvaikeuksien vuoksi. Jakautumia voitaneen joka tapauksessa pitää odotusten mukaisina mm. alueelliset taustatekijät huomioon ottaen. Aineiston minimiläpimittaohje oli männyllä 14 ja kuusella 16 cm kuoren alta lukuunottamatta kahta mänty- ja kuusierää, joissa minimiläpimitta oli vastaavasti 12 cm ja yhtä kuusierää, jossa se oli 14 cm. Poikkeukset olivat Lounais-Suomen metsälautakunnan alueen aineistossa.

3. TUTKIMUSTULOKSET

31. Latvamuotoluvut ja keskusmuotoluvut

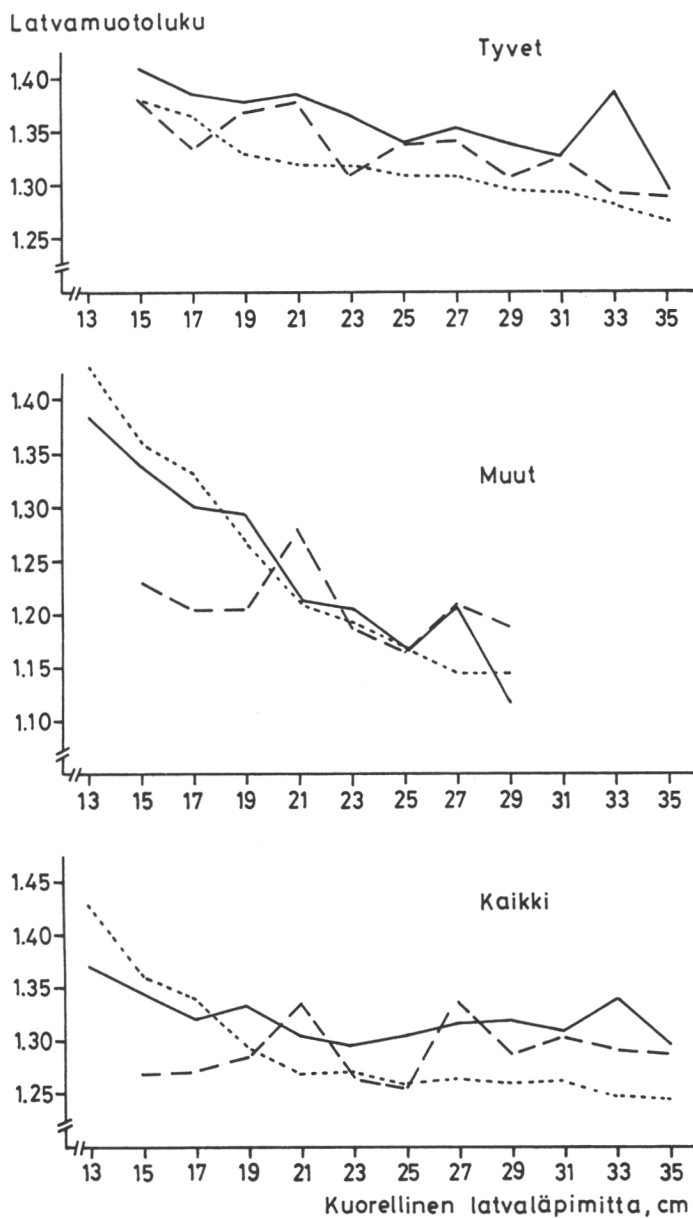
Tutkimustuloksia käsiteltäessä käytetään aineistosta lyhyiden vuoksi seuraavia nimityksiä:

L-aineisto = Lounais-Suomen metsälautakunnan alueen
aineisto

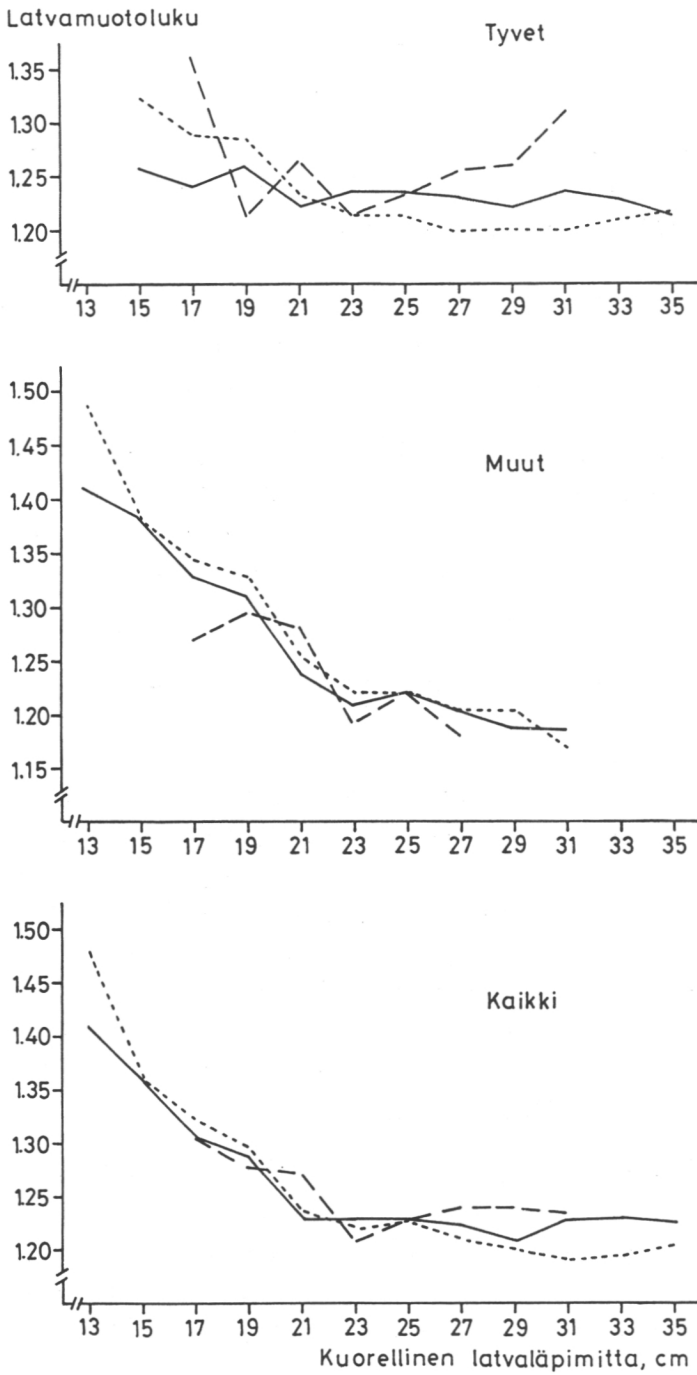
H-aineisto = Helsingin metsälautakunnan alueen aineisto

E-aineisto = Valtakunnallisen tutkimuksen Etelä-Suomen
aineisto

Latvamuotoluvut (todellisen tilavuuden ja latvatilavuuden suhde) on tukkilajeittain esitetty kuvissa la-1b, joissa ovat näkyvissä myös E-aineiston latvamuotoluvut.



Kuva 1a. Latvamuotoluvut. Mänty. (— Lounais-Suomen metsälautakunnan alue, - - - Helsingin metsälautakunnan alue, Etelä-Suomen alue)



Kuva 1b. Latvamuotoluvut. Kuusi. (Viivojen selitykset kuten kuvassa 1a.)

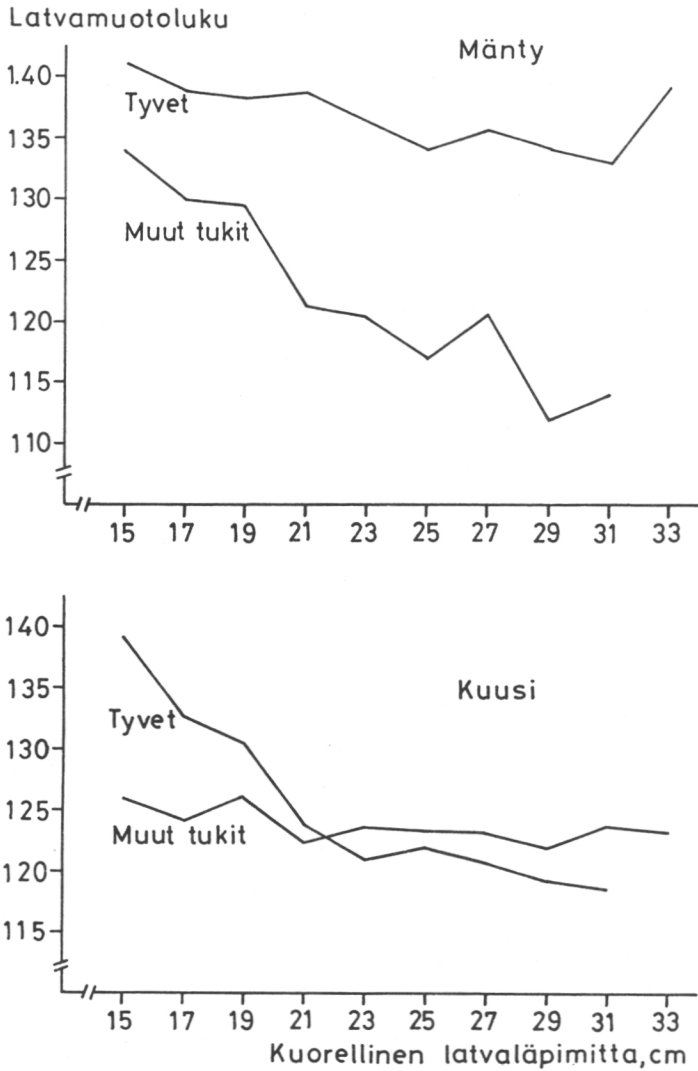
Vertailu E-aineiston lukuihin osoittaa seuraavaa:

a) Mänty

- Tyvien latvamuotoluvut ovat kaikissa läpimittaluokissa L-aineistossa suurempia kuin E-aineistossa. Myös H-aineiston osalta on ero pääosin samansuuntainen.
- Muiden tukkien pienissä läpimittaluokissa ovat tämän tutkimuksen latvamuotoluvut E-aineiston latvamuotolukuja pienempiä. Muissa luokissa erot ovat vähäisiä.
- Kaikkien tukkien pieniläpimittaisilla tukeilla todetaan samantapainen ero kuin muilla tukeillakin (muiden tukkien osuus hallitseva). Muilta osin ovat tämän tutkimuksen latvamuotoluvut E-aineiston latvamuotolukuja suurempia.

b) Kuusi

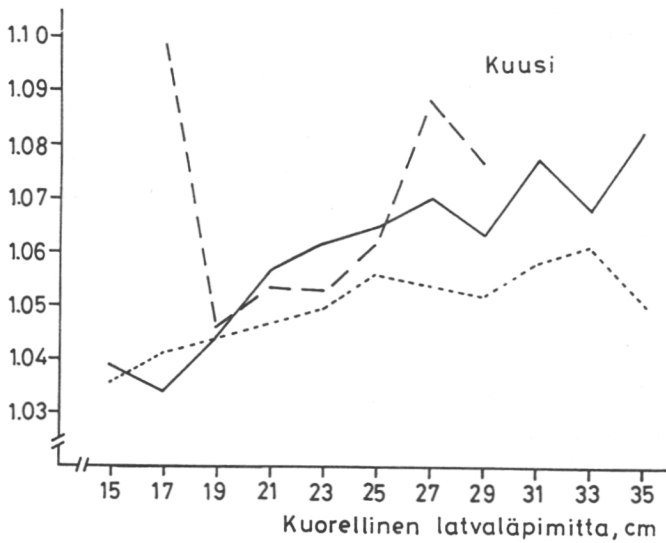
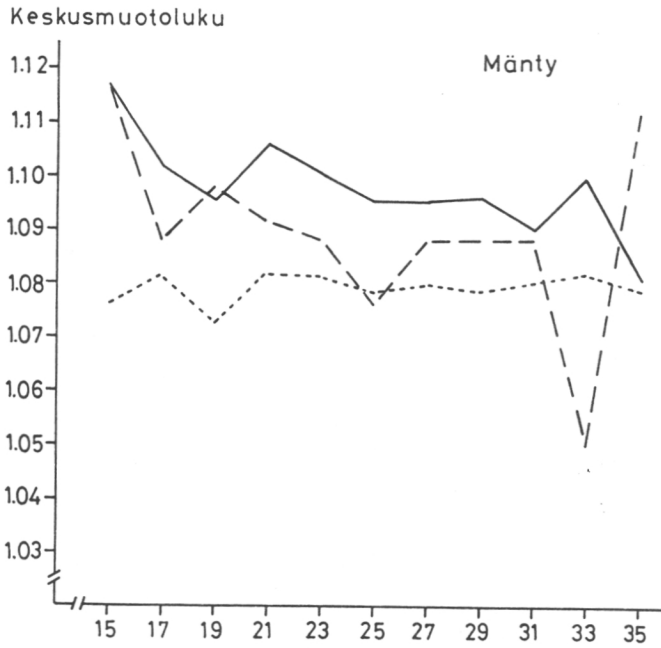
- Tyvien pienissä läpimittaluokissa L-aineiston latvamuotoluvut ovat E-aineiston latvamuotolukuja pienempiä. Keski-järeillä tukeilla luvut ovat samalla tasolla ja suurissa läpimittaluokissa L-aineiston luvut ovat E-aineiston lukuja suurempia. H-aineiston lukujen tarkastelua haittaa aineiston vähäisyys. Senkin järeiden tukkien latvamuotoluvut ovat joka tapauksessa E-aineiston lukuja suuremmat.
- Muilla tukeilla L-aineiston latvamuotoluvut ovat pääosin hieman E-aineiston lukuja pienempiä. H-aineiston latvamuotoluvut eivät merkittävästi poikkea muiden aineistojen latvamuotoluvuista.
- Kaikkien tukkien pieniläpimittaisilla tukeilla ovat L-aineiston latvamuotoluvut hieman E-aineiston lukuja pienempiä. Keski-järeistä tukeista lähtien ero muuttuu päinvas- taiseksi. Myös H-aineiston tukkien latvamuotoluvut ovat järeillä tukeilla E-aineiston lukuja suurempia.



Kuva 2. Tyvien ja muiden tukkien latvamuotoluvut Lounais-Suomen aineistossa.

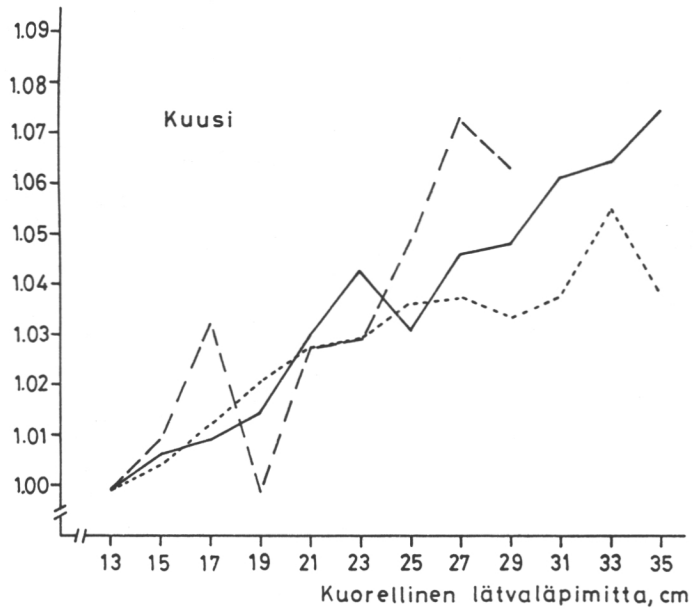
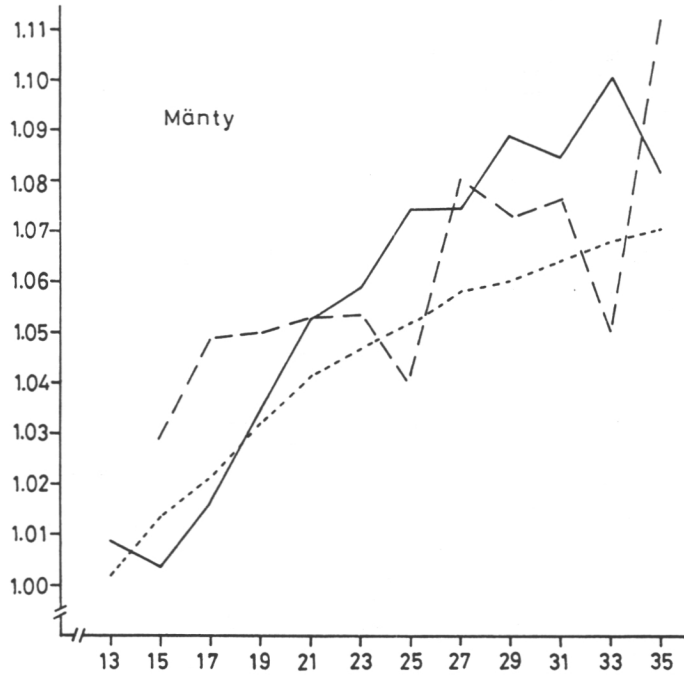
Kuvassa 2 ovat vertailtavina L-aineiston tyvien ja muiden tukkien latvamuotoluvut. Männyllä ovat tyvien latvamuotoluvut selvästi muiden tukkien latvamuotolukuja suurempia. Ero kasvaa järeyden myötä. Kuusen pienissä läpimittaluokissa ovat muiden tukkien latvamuotoluvut tyvien latvamuotolukuja suurempia. Keskijäreillä tukeilla luvut ovat samalla tasolla ja suurimmissa luokissa lukujen ero on päinvastainen kuin pienissä. Tässä todettu tukkilajin vaikutus latvamuotolukuun vastasi kummankin puulajin osalta varsin hyvin E-aineistosta saatuja tuloksia.

Latvamuotolukuun vaikuttaa tukkien kapeneminen (kartiokkuus) ja tyvitukeilla lisäksi tyvilaajeneman voimakkuus. Viimeksi mainittua voidaan tarkastella keskusmuotoluvun (todellisen tilavuuden ja keskustilavuuden suhde) avulla. Tyvien ja kaikkien tukkien keskusmuotoluvut on esitetty kuvissa 3a ja 3b. Niiden mukaan tässä tutkimuksessa saadut tyvien keskusmuotoluvut ovat keskeisissä läpimittaluokissa puulajeittain ja alueittain E-aineiston lukuja suurempia. Ertäyisen selvä ero todetaan L-aineiston männyllä. Muiden tukkien keskusmuotoluvut olivat sekä tässä tutkimuksessa että E-aineistossa kaikkialta osin varsin lähellä lukua 1,00. Koska muiden tukkien osuus on pienissä läpimittaluokissa hallitseva, ovat kaikkien tukkien keskusmuotoluvut näiden osalta eri aineistoissa varsin lähellä toisiaan, poikkeuksena kuitenkin H-aineiston mänty muita aineistoja suuremman tyviosuuden vuoksi. Järeämällä tukeilla, jotka ovat pääosin tyviä, ovat myös kaikkien tukkien keskusmuotoluvut tämän tutkimuksen aineistossa E-aineiston lukuja suurempia. Järeiden tukkien latvamuotolukujen suuret erot aineistojen välillä selittyvätkin näin ollen osaksi sillä, että tämän tutkimuksen aineiston tyvien tyvilaa-nema oli E-aineiston tyvilaajenemaa voimakkaampi.



Kuva 3a. Tyvien keskusmuotoluvut. (Viivojen selitykset kuten kuvassa 1a.)

Keskusmuotoluku



Kuva 3b. Kaikkien tukkien keskusmuotoluvut. (Viivojen selitykset kuten kuvassa 1a.)

32. Yksikkötilavuusluvut

Tilavuuslukujen läpimittaluokittaiset erot ovat lähes suoraan verrannollisia vastaaviin latvamuotolukujen eroihin. Käytössä olevat Etelä-Suomen osa-alueiden tilavuusluvut oli laskettu kertomalla koko Etelä-Suomen alueelle lasketut tilavuusluvut seuraavilla osa-alueiden tilavuussuhteilla:

| | Pohjanlahden rannikkoalue | Muu Etelä- Suomi |
|-------|------------------------------|---------------------|
| Mänty | 1,023 | 0,996 |
| Kuusi | 1,017 | 0,996 |

Koska ero koko Etelä-Suomen ja muu Etelä-Suomi -alueen tilavuuslukujen välillä on vain 0,4 %, voitiin jo latvamuotolukujen tarkastelun perusteella olettaa, että männyllä olisivat Pohjanlahden rannikkoalueen ja kuusella muu Etelä-Suomi -alueen tilavuusluvut aineistoon soveltuvia. Tilavuuslukujen soveltuminen aineistoon on esitetty taulukossa 2a ja 2b.

Taulukko 2a. Aineiston tilavuuslukujen ja käytössä olevien tilavuuslukujen suhteet läpimittaluokittain. Lounais-Suomen metsälautakunnan alue.

| Kuorellinen latvaläpi- mitta, cm | Pohjanlahden rannikko- alueen luvut | | Muu Etelä-Suomi -alueen luvut | |
|--|--|-------|----------------------------------|-------|
| | Mänty | Kuusi | Mänty | Kuusi |
| 13 | 0,900 | 0,901 | 0,922 | 0,923 |
| 15 | 0,937 | 0,958 | 0,964 | 0,980 |
| 17 | 0,987 | 0,981 | 1,013 | 1,000 |
| 19 | 1,008 | 1,000 | 1,036 | 1,019 |
| 21 | 0,998 | 0,964 | 1,025 | 0,984 |
| 23 | 1,002 | 0,985 | 1,031 | 1,006 |
| 25 | 1,011 | 0,987 | 1,038 | 1,007 |
| 27 | 1,026 | 0,994 | 1,055 | 1,015 |
| 29 | 1,032 | 0,985 | 1,061 | 1,006 |
| 31 | 1,006 | 1,000 | 1,034 | 1,021 |
| 33 | 1,078 | 1,014 | 1,107 | 1,035 |
| 35 | 1,003 | 1,024 | 1,031 | 1,045 |
| 37 | 0,995 | 0,971 | 1,022 | 0,991 |
| 39 | | 0,986 | | 1,007 |

Taulukko 2b. Aineiston tilavuuslukujen ja käytössä olevien tilavuuslukujen suhteet läpimittaluokittain. Helsingin metsälautakunnan alue.

| Kuorellinen latvaläpimitta, cm | Pohjanlahden rannikkoalueen luvut | | Muu Etelä-Suomi -alueen luvut | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | Mänty | Kuusi | Mänty | Kuusi |
| 15 | 0,898 | | 0,923 | |
| 17 | 0,958 | 0,987 | 0,983 | 1,007 |
| 19 | 0,981 | 0,989 | 1,008 | 1,008 |
| 21 | 1,020 | 0,998 | 1,048 | 1,019 |
| 23 | 0,974 | 0,961 | 1,002 | 0,982 |
| 25 | 0,971 | 0,983 | 0,997 | 1,003 |
| 27 | 1,036 | 1,016 | 1,065 | 1,036 |
| 29 | 0,996 | 1,035 | 1,024 | 1,057 |
| 31 | 1,009 | 1,005 | 1,006 | 1,027 |
| 33 | 0,980 | 1,072 | 1,018 | 1,094 |
| 35 | 0,991 | | | |

Vertailussa todetaan mm:

a) Mänty

Pohjanlahden rannikkoalueen luvut soveltuvat aineistoihin muu Etelä-Suomi -alueen lukuja paremmin lukuun ottamatta pienimpiä läpimittaluokkia. L-aineiston järeimmille tukkeille ovat ensin mainitutkin liian pieniä.

b) Kuusi

Muu Etelä-Suomi -alueen luvut soveltuvat L-alueen aineistoon Pohjanlahden rannikkoalueen lukuja paremmin lukuun ottamatta kaikkein järeimpiä tukkeja. H-aineiston pieni määrä ei anna aihetta johtopäätöksien tekoon.

On vaikeata päätellä, missä määrin tässä todettu järeiden varsin selvä vaikutus tilavuuslukujen soveltuvuuteen olisi yleistettävissä Lounais-Suomen alueeseen. Otaksuttavasti se olisi laajemmissa aineistoissa ainakin tässä todettua vähäisempi.

Tarkasteltaessa käytössä olevien tilavuuslukujen keskimääräistä soveltuvuutta aineistoihin ja koko Lounais-Suomen aineistoon (yhdistetty aineisto) saatiin seuraavat todellisen ja lasketun tilavuuden erot:

| | | Käytetyt tilavuusluvut | |
|------------------------|-------|----------------------------------|---------------------|
| | | Pohjanlahden rannikkoalue | Muu Etelä- Suomi |
| | | Ero, % todellisesta tilavuudesta | |
| L-aineisto | Mänty | - 0,42 | - 3,05 |
| | Kuusi | + 1,16 | - 0,93 |
| H-aineisto | Mänty | + 0,87 | - 1,79 |
| | Kuusi | + 0,38 | - 1,70 |
| Yhdistetty aineisto | Mänty | - 0,01 | - 2,72 |
| | Kuusi | + 1,05 | - 1,03 |

Tulosten perusteella näytti Lounais-Suomen metsälautakunnan alue kuuluvan männyn osalta kiistattomasti Pohjanlahden rannikkoalueeseen, koska tämänkin alueen luvut johtivat liian pieneen tilavuuteen. Sama suuntaus todettiin lievempänä Helsingin metsälautakunnan alueen osalta. Kuusen osalta Lounais-Suomen metsälautakunnan alue näytti kuuluvan muu Etelä-Suomi -alueeseen. Helsingin metsälautakunnan alueen kuusiaineiston vähäisyys ei antanut aihetta johtopäätösten tekoon.

Tarkastelussa oli syytä ottaa huomioon myös keskipituuserot. Kun korjausperusteena käytettiin aineiston keskipituuden ja käytössä olevien ns. peruskeskipituuksien eroja (mänty 47 dm ja kuusi 48 dm) sekä käytössä olevia korjauslukuja (mänty 0,35 ja kuusi 0,40 % per dm), saatiin lasketulle tilavuudelle seuraavat vähennysprosentit:

| | L-aineisto | H-aineisto |
|-------|------------|------------|
| Mänty | 0,42 | 0,74 |
| Kuusi | 0,32 | 0,08 |

Vertailtavissa aineistoissa mitattiin tukin latvaläpimitta noudattamalla mittausääntöä, jonka mukaan paksuus mitataan siitä, missä mittauskohtaan sattuneen oksapaisuman tai muun paksunnoksen vaikutus tyveen päin mentäessä päättyy. Vastaa- vasti oli latvaläpimitat eri aineistoissa mitattu myös ilman kyseisiä mittauskohdan siirtoja. Nyt kerätyn aineiston mi- tanneiden kahden Metsäntutkimuslaitoksen ryhmän todettiin tehneen E-aineistossa siirtoja keskimääräistä enemmän. Läpi- mittaluokan pienentymiseen johtaneiden siirtojen osuus koko tukkimäärästä oli tässä tutkimuksessa männyllä 12 ja kuusella 4 %. Vastaavat luvut olivat E-aineistossa 7 ja 1 %. Seu- raava asetelma osoittaa, miten paljon siirtojen ero pienensi tilavuusluvuilla saatua tilavuutta.

| Siirtojen vaikutus tämän tutkimuksen aineistossa | | Siirtojen vaikutus E-aineistossa | Ero, %-yksikköä |
|--|------------|----------------------------------|-----------------|
| L-aineisto | Mänty 2,15 | 0,92 | 1,23 |
| | Kuusi 1,17 | 0,29 | 0,88 |
| H-aineisto | Mänty 2,23 | 0,92 | 1,31 |
| | Kuusi 1,04 | 0,29 | 0,75 |

Voidaan otaksua, että jos mittauksiin olisivat nyt osallistu- neet E-aineiston mitanneet ryhmät (11 ryhmää) vastaavin osuuksin, olisivat osa-alueiden tilavuusluvuilla saatavat tilavuudet olleet saatujen erojen verran suurempia. Vaikka sekä keskipituuskorjaus että "mittaajakorjaus" ovat kumpikin likimääräisiä, oli niiden yhteisvaikutus syytä ottaa lopulli- sena tilavuusvertailussa huomioon. Tällöin saatiin seuraava vertailuasetelma:

| | | Käytetyt tilavuusluvut | |
|------------------------|-------|----------------------------------|--------------------|
| | | Pohjanlahden rannikkoalue | Muu Etelä Suomi |
| | | Ero, % todellisesta tilavuudesta | |
| L-aineisto | Mänty | + 0,39 | - 2,24 |
| | Kuusi | + 1,72 | - 0,37 |
| H-aineisto | Mänty | + 1,44 | - 1,22 |
| | Kuusi | + 1,05 | - 1,03 |
| Yhdistetty aineisto | Mänty | + 0,52 | - 2,12 |
| | Kuusi | + 1,63 | - 0,46 |

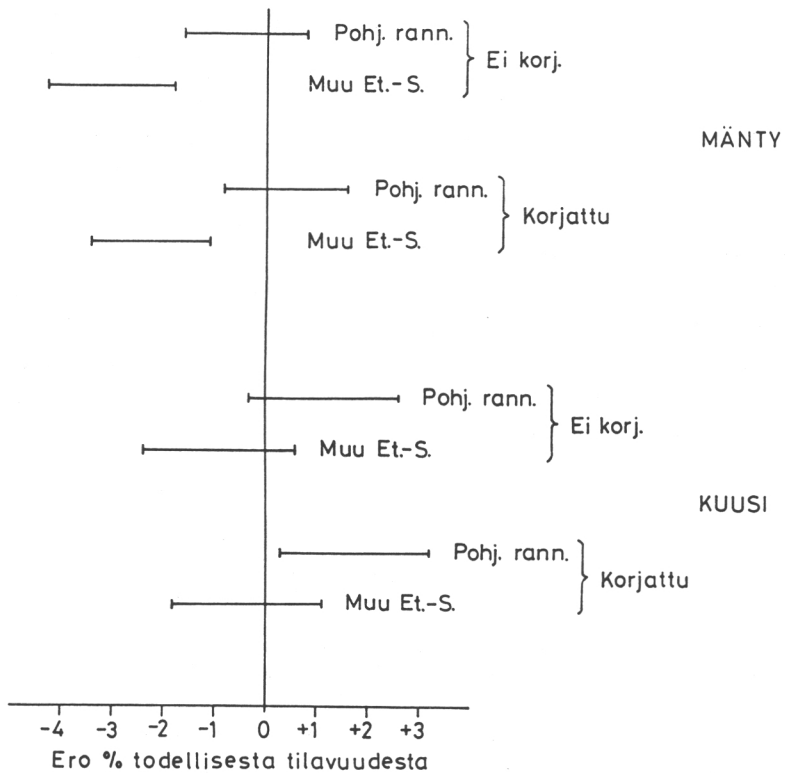
Tarkistus ei antanut aihetta muuttaa edellä tehtyjä aluejako-päätelmiä. Männyllä Pohjanlahden rannikkoalueen lukujen osalta ennen tarkistusta todettu lievä aliarviointi L-aineis-tossa kuitenkin muuttui vastaavaksi yliarvioinniksi samalla kun kuusen kuuluminen muu Etelä-Suomi -alueeseen sai vahvis-tusta.

Kun valtakunnallisessa tutkimuksessa Lounais-Suomen metsälau-takunnan alueelta mitattujen seitsemän mänty- ja viiden kuu-sierän todellista tilavuutta verrattiin alueittaisilla tila-vuusluvuilla saatavaan tilavuuteen, saatiin seuraavat todel-lisen ja lasketun tilavuuden erot (sulkeissa erot ilman kes-kipituuskorjausta):

| | | Käytetyt tilavuusluvut | |
|-------|--|----------------------------------|-----------------|
| | | Pohjanlahden rannikkoalue | Muu Etelä-Suomi |
| | | Ero, % todellisesta tilavuudesta | |
| Mänty | | +1,11 (+1,39) | -1,56 (-1,28) |
| Kuusi | | +2,50 (+2,66) | +0,38 (+0,54) |

Itse asiassa jo valtakunnallisenkin tutkimuksen niukkakin aineisto olisi edellyttänyt Lounais-Suomen liittämistä Poh-janlahden rannikkoalueeseen männyn osalta. Kun kuusi kuiten-kin kuului varsin selkeästi muu Etelä-Suomi -alueeseen ja kun aluerajat määritettiin mittausneuvoston suosituksen mukai-sesti puulajit yhdessä pitäen, oli ratkaisu perusteltu.

Todellisen ja lasketun tilavuuden eroprosentin luotettavuusrajat olivat 5 %:n riskillä männyllä $\pm 1,22$ % ja kuusella $\pm 1,44$ %. Kuvassa 4 ovat näkyvissä L-aineiston ero prosenttien luotettavuusrajat sekä korjaamattomien että korjattujen ero prosenttien osalta. Männyllä eivät luotettavuusrajat ole päällekkäin, mikä edelleen vahvisti alueen kuulumista sen osalta Pohjanlahden rannikkoalueeseen. Kuusen luotettavuusrajajojen lievä päällekkäisyys johtuu pääosin sen mäntyä suuremmasta tilavuussuhteiden hajonnasta ja alueen kuuluminen sen osalta muu Etelä-Suomi -alueeseen näytti selvältä tässäkin tarkastelussa.



Kuva 4. Todellisen ja tilavuusluvuilla lasketun tilavuuden erojen luotettavuusrajat Lounais-Suomen metsälautakunnan alueen aineistossa.

Aineistosta ei sen vähäisyyden vuoksi voitu luotettavasti selvittää leimikko-ominaisuuksien vaikutusta mittaustulokseen. Jakamalla L-aineisto kahteen osaan siten, että toiseen tulivat 10 keskipituudeltaan lyhyintä erää ja toiseen muut erät, ja menettelemällä keskimääräisen latvaläpimitan osalta vastaavasti, saatiin seuraavat koko Etelä-Suomen tilavuuslukuihin perustuvat tilavuussuhteet.

| | Mänty | | Kuusi | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| | Keski- pituus, dm | Tilavuus- suhde | Keski- pituus, dm | Tilavuus- suhde |
| Keskip. pienempi | 44,2 | 1,025 | 45,5 | 1,000 |
| " suurempi | 47,5 | 1,026 | 48,9 | 1,002 |
| | Keskim. d ₁ , cm | | Keskim. d ₁ , cm | |
| Keskim. d ₁ pienempi | 19,2 | 1,018 | 20,3 | 0,998 |
| " suurempi | 22,1 | 1,033 | 23,7 | 1,008 |

Se, että keskipituuden ja tilavuussuhteen välistä riippuvuutta ei todettu, saattaa edellä tehdyn keskipituuskorjauksen kyseenalaiseksi. Korjauksen sivuuttaminen ei kuitenkaan olisi muuttanut tehtyä aluejakopäätelmää ja korjaus oli toisaalta perusteltua siksi, että korjauksia kuitenkin käytännössä toteutetaan.

Järeys näytti suurentavan tilavuussuhdetta, mikä olikin odotettua läpimittaluokittaisen latvamuotoluku- ja tilavuusluku-tarkastelun pohjalta. Vaikutuksen yleistäminen on kuitenkin uskallettua, sillä eroilla ei ollut tilastollista merkitystä.

L-aineiston männyllä oli hankinta- ja pystykauppaeriä sama määrä (10). Kuusen L-aineistossa oli hankintaeriä 7 ja pystykauppaeriä 13. Keskimääräiset tilavuussuhteet olivat seuraavat:

| | Mänty | Kuusi |
|-----------------|-------|-------|
| Hankintaerät | 1,032 | 1,019 |
| Pystykauppaerät | 1,019 | 0,994 |

Tässäkään tapauksessa erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Verraten selvä ero kummallakin puulajilla viittaa kuitenkin kauppatavan vaikutuksen olemassaoloon.

Alueen vaikutusta tilavuussuhteisiin ei männyn osalta ollut todettavissa (liite 1). Mahdollinen vaikutus peittyi erien väliseen vaihteluun. Odotettu rannikon läheisyydenkään vaikutus ei tullut näkyviin ja voitaneen päätellä, ettei se laajemmista aineistoissa olisi kovin merkittävä. Kuusella (liite 2) alueen itäisten osien tilavuussuhde oli keskimäärin läntisten osien tilavuussuhdetta pienempi.

33. Aluejako

Yhteenvedon edellä esille tulleesta todettiin seuraavaa:

a) Mänty, Lounais-Suomen metsälautakunnan alue

Alueen kuuluminen Pohjanlahden rannikkoalueeseen näytti kiistattomalta. Aineiston ominaisuuksiin oli jossain määrin saattanut vaikuttaa mittausajan poikkeuksellisen hiltainen puukauppa. Kun kuitenkin samalla otettiin huomioon valtakunnallisenkin tutkimuksen aineistosta tehdyt havainnot, voitiin perusteluja alueen siirtämiseksi Pohjanlahden rannikkoalueeseen pitää riittävinä.

b) Mänty, Helsingin metsälautakunnan alueen länsiosa

Aineistosta saadut tulokset ja alueen sijainti huomioon ottaen voitiin alue suositella liitettäväksi Pohjanlahden rannikkoalueeseen.

c) Kuusi, Lounais-Suomen metsälautakunnan alue

Alue voitiin suositella pidettäväksi muu Etelä-Suomi -alueessa. Aineisto ei antanut ratkaisulle aivan yhtä hyviä perusteita kuin männyn aineisto sen osalta suositettuun siirtoon, mutta valtakunnallisen tutkimuksen erien tulokset puolestaan tukivat suositusta.

d) Kuusi, Helsingin metsälautakunnan alueen länsiosa

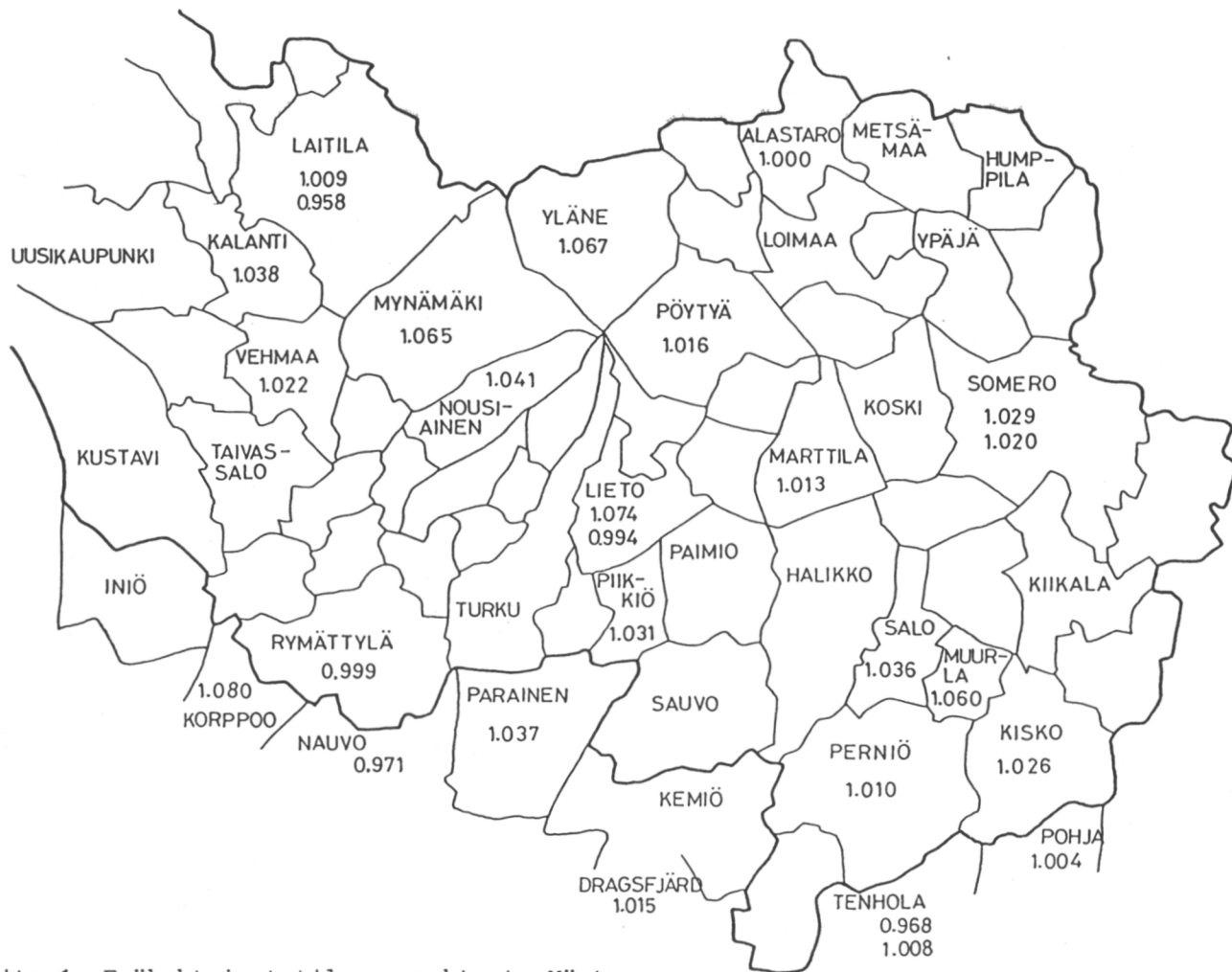
Vähäinen aineisto ei antanut perusteluja sen paremmin aluejaon muuttamiseen kuin sen pysyttämiseenkään. Näin ollen tilanteen voitiin tämän alueen kuusella katsoa pysyvän muuttumattomana.

KIRJALLISUUS

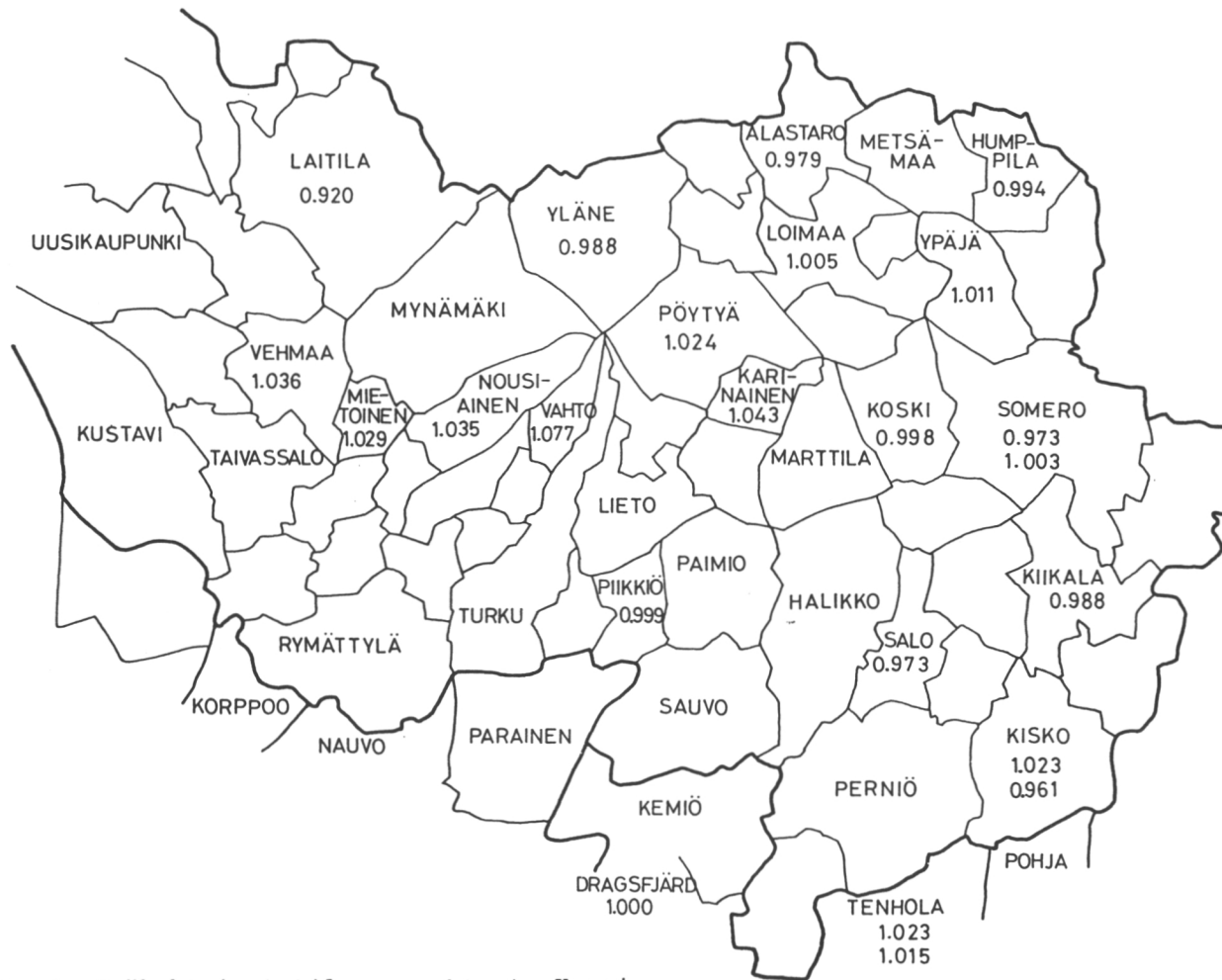
Metsäntutkimuslaitoksen päätös havupuutukkien, lehtipuutukkien, mäntypylväiden ja ratapölkkyaihioiden mittauksessa käytettävistä yksikkötilavuusluvuihin 14. päivänä kesäkuuta 1985 annetun päätöksen muuttamisesta. 1986. Folia Forestalia 677. 6 s.

Rikkonen, P. 1986. Havutukkien yksikkötilavuuslukujen jatkoselvitys Lounais-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos. Moniste. 26 s.

Rikkonen, P. 1987. Havutukkien kuorelliseen latvaläpimittaan perustuva tilavuuden määrittäminen. Summary: Volume of coniferous saw logs based on top diameter over bark. Folia Forestalia 684. 47 s.



Liite 1. Eräkohtaiset tilavuussuhteet. Mänty.



Liite 2. Eräkohtaiset tilavuussuhteet. Kuusi.

ISBN 951-40-0813-8
ISSN 0358-4283

VAPK Kampin VALTIMO
Helsinki 1988