

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Metsäteknologian tutkimusosasto

1/1974

HAVUSAHATUKKIEN KUOREN MÄÄRÄ

Ennakkotietoja II

Pentti Rikkonen

Helsinki 1974

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Johdanto.....	2
2. Tutkimusmenetelmä.....	2
3. Aineisto.....	4
4. Tutkimustuloksia.....	6
41. Keskimääräinen kuoriprosentti.....	6
42. Tukkilajin ja tukin järeyden vaikutus.....	7
43. Muiden tekijäin vaikutus.....	8
44. Kuoriprosentti ja kuoren paksuus tukin latvassa.....	11
5. Tulosten luotettavuudesta.....	14
6. Käytännön näkökohtia.....	16
7. Tiivistelmä.....	18
Kirjallisuutta.....	22
Taulukot	
Piirroksat	

Täsmennys

Tutkimuksessa käytetyllä upotusmittauksella tarkoitetaan ns. ksy-lometrimittausta, jossa tilavuus todetaan kappaleen syrjäyttämän vesimäärän perusteella eikä hydrostaattisella punnituksella kuten tehdasmittauksessa käytetyssä upotusmittauksessa.

1. JOHDANTO

Havusahatukkien mittauksessa v. 1971 käyttöön otetut kuutiointiluvut (Uudistuva puutavaran...) perustuvat keskimääräisen kuoriprosentin osalta Tapion Taskukirjan eri painoksissa esitettyihin 1920-luvulta peräisin oleviin tietoihin, joita tämän hetken mittauksen kannalta voidaan pitää epävarmoina. Asian varmistamiseksi ja mahdollisten korjausperusteiden hankkimiseksi aloitettiin Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastolla v. 1971 havusahatukkien kuoren määrään kohdistuva, koko valtakunnan aluetta koskeva tutkimus. Sen päätavoitteena on ollut edellisen mukaisesti kuoren kokonaismäärän selvittäminen, mutta samalla on pyritty selvittämään myös niitä tietoja, joita tarvitaan harkittaessa ja mahdollisesti toteutettaessa kuoren päältä tapahtuvaa mittausta.

Tutkimuksesta julkaistiin ennakkotietoja keväällä 1972 (RIKKONEN 1972). Tällöin todettiin, että saadut kuoriprosentit olivat osittain erilaisia kuin kuutiointilukujen laadinnassa käytetyt. Samalla todettiin, että sekä Etelä-Suomen että Pohjois-Suomen suuralueiden sisällä esiintyi huomattavinakin pidettyjä kuoriprosenttien eroja. Mittauksen osapuolet pitivät aineistoa riittämättömänä, jotta siitä saatuja tietoja olisi voitu käyttää kuoren suhteen tehtäviin käytännön ratkaisuihin ja suosittelivat lisäaineiston keräämistä. Sitä kerättiinkin vv. 1972-1973 aikana siten, että painopiste oli Etelä-Suomen alueella männyssä ja Pohjois-Suomen osalta kuusessa. Samalla kerättiin myös vain tukin latvakuoreen kohdistuvaa lisäaineistoa.

Eri tekijöistä johtuen tutkimus ei ole edistynyt niin, että Metsäntutkimuslaitoksen julkaisu olisi valmistunut tarpeeksi ajoissa, jotta sitä olisi voitu käyttää hyväksi tehtäessä kuoreen liittyviä ratkaisuja hankintavuotta 1974-1975 silmällä pitäen. Tästä syystä on ennakkotietojen esittäminen myös tässä vaiheessa katsottu tarpeelliseksi.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ

Tutkimusaineiston tukkien koko kuoren määrään kohdistuvassa osassa eli perusaineistossa suoritettiin aineiston kerääminen seuraavalla tavalla.

Mittaukset suoritettiin leimikkonäytteis-
sä, jotka määräytyivät etukäteen suunnitellun alueellisen peittä-
vyyden sekä paikallisesti mittausmahdollisuuksien mukaan. Kussakin
leimikkonäytteessä määritettiin arpomista vastaavalla menettelyllä
10 runkoa joihin tehtyihin tukkeihin mittaukset kohdistuivat.

Seuraavat määritykset ja mittaukset suoritettiin:

- Kaadetusta ja tukeiksi tehdystä rungosta määritettiin
rungon rinnankorkeusläpimitta sekä kasvupaikan metsätyyppi.
- Kunkin rungon jokaisesta tukista tehtiin seuraavat mää-
ritykset ja mittaukset:

a) tukin asema rungossa tyvestä lähtien

b) tukin laatu

c) tukin pituus, keskusläpimitta ja latvaläpimitta.

Läpimitat mitattiin kuorellisena ja kuorettomana vaakasuorassa
suunnassa ja muutoin mittaussäännön edellyttämällä tavalla.

d) Kokonaiskuorimäärän selvittämistä varten mitattiin jo-
kaisen tukin kuorelliset ja kuorettomat läpimitat metrin välein
tyvestä alkaen. Ensimmäinen mittauskohta arvottiin 5, 15, 25,
...95 cm:n etäisyydelle tyvileikkauksesta. Mittaukset suoritettiin
vuoroin vaakasuorassa ja vuoroin sitä vastaan kohtisuorassa suun-
nassa.

Läpimittain mitaamisesta voidaan vielä todeta seuraavaa:

- Mittaukset suoritettiin kaulaimella mm:n tarkkuudella.

- Kuorelliset ja kuorettomat läpimitat pyrittiin mittaa-
maan täsmälleen samasta kohdasta ja samassa suunnassa.

- Jokaisessa mittauskohdassa tehtiin merkintä siitä, oliko
kuori mittauskohdalla kaarnainen vai kaarnaton sekä siitä, oliko
kuori ehjä vai vahingoittunut.

Osasta perusaineistoa otettiin myös ns. kuorinäyt-
teitä, joiden tarkoituksena oli selvittää kaulainmittaukseen
ja upotusmittaukseen perustuvia kuorimäärien
eroja. Tässä meneteltiin siten, että noin joka 15:sta mittauskohdan
jälkeen erotettiin tukista 3 dm:n pituinen osuus. Tältä osuudelta
mitattiin kuorelliset ja kuorettomat läpimitat kuudesta eri koh-
dasta. Kuori irrotettiin tarkoin laboratorioissa tapahtunutta upo-
tusmittausta varten.

Kuten edellä on mainittu, kerättiin tutkimuksessa myös
ainoastaan tukin latvan kuoreen kohdistuneita tietoja. Tällöin mi-
tattiin tukeista vain kuorellinen ja kuoreton latvaläpimitta sekä

määritettiin asema ja pituus. Tätä aineistoa kerättiin osittain perusaineiston keräämisen yhteydessä mutta osaksi myös erikseen siten, että kustakin kohteesta tuli mitatuksi noin 40 tukkia.

Latvan kuoreen kohdistuva aineisto muodostuu siis osaksi perusaineistossa tukin latvaan kohdistuneista mittauksista ja osaksi lisäaineistosta. Kokonaisuudessaan tätä aineistoa nimitetään m i t t a u s a i n e i s t o k s i.

3. AINEISTO

Perusaineistossa on männyn osalta yhteensä 139 leimikkonäytettä ja 2 890 tukkia. Kuusen osalta vastaavat luvut ovat 94 ja 1 694. Kohteiden jakautuminen maan eri osiin näkyy piirroksista 1 ja 2. Niistä ilmenee myös aineiston käsittelyssä käytetty maan jako eri alueisiin. Aluejaossa on lähdetty siitä, että perinteellinen jako Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen suuralueisiin joka tapauksessa säilytetään. Tutkimustulosten perusteella on kumpikin alue vielä jaettu kahteen osa-alueeseen siten kuin piirrokset 1 ja 2 osoittavat. Etelä-Suomen osa-alueista käytetään nimityksiä Länsi-Suomi ja Itä-Suomi sekä Pohjois-Suomen osa-alueista nimitystä Kainuu ja Lappi ¹⁾

Leimikkonäytteet jakautuvat eri alueille seuraavasti:

	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi	
	Mä	Ku		Mä	Ku
Länsi-Suomi	49	28	Kainuu	18	21
Itä-Suomi	52	23	Lappi	20	22
Yhteensä	101	51	Yhteensä	38	43

Aineiston alueittaisen edustavuuden tarkastelu suuralueiden sisällä on vaikeata sopivien vertailuaineistojen puutteen vuoksi. Jonkinlainen vertailu voidaan kuitenkin suorittaa hakkuupoistuman lukuihin kuten taulukossa 1 on tehty. Hakkuupoistuman (HUTTUNEN 1972) jakautumat ja tutkimusaineiston jakautumat poikkeavat osittain

1) Länsi-Suomi: Helsingin, Lounais-Suomen, Uudenmaan-Hämeen, Ahvenanmaan, Satakunnan, Itä-Hämeen, Pohjois-Hämeen, Vaasan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan piirimetsälautakunnat.
Itä-Suomi: Keski-Suomen, Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Itä-Savon, Pohjois-Savon sekä Pohjois-Karjalan piirimetsälautakunnat.
Kainuu: Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun piirimetsälautakunnat.
Lappi: Lapin ja Koillis-Suomen piirimetsälautakunnat.

melkoisestikin toisistaan. Alueellisen edustavuuden merkitys riippuu kuitenkin lähinnä tutkimustuloksista, mihin kysymykseen jäljempänä (sivu 16) lähemmin palataan.

Perusaineiston tukkien aritmeettiset kuorettomat keskimääräiset latvaläpimitat olivat seuraavat:

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mä	Ku	Mä	Ku
	Latvaläpimitta, mm			
Länsi-Suomi	194	196	Kainuu	192
Itä-Suomi	198	201	Lappi	218
Yhteensä	196	198	Yhteensä	205

Läpimitat ovat kaikilta osin suuremmat kuin sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimuksen aineiston keskimääräiset läpimitat (HEISKANEN ja RIKKONEN 1971). Pohjois-Suomen kuusta lukuun ottamatta erot ovat kuitenkin hyvin pienet. Luvut ilmaisevat, että Itä-Suomen aineiston tukit ovat olleet Länsi-Suomen aineiston tukkeja järeämpiä. Lapin mänty on ollut myös selvästi Kainuun mäntyä järeämpää.

Aineiston kuorelliset keskikuutiot suuralueilla olivat:

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	m^3			
Mänty	0.214		0.227	
Kuusi	0.225		0.210	

Aineiston jakautuminen latvaläpimittaluokkiin näkyy taulukoista 2 ja 3.

Aineiston tyvitukkiosuus ja sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimuksen vastaava osuus suuralueilla olivat seuraavat:

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	% kappalemäärästä			
	Mä	Ku	Mä	Ku
HEISKANEN ja RIKKONEN	45	54	58	87
Kuoritutkimus	44	48	61	68

Männyllä osuudet ovat jokseenkin samansuuruiset mutta kuusella todetaan huomattavaa eroa. Jo tässä yhteydessä on kuitenkin syytä todeta, että kuusella on tukkilajin merkitys kuoriprosenttiin varsin vähäinen.

Mittausaineiston kokonaismäärät ja jakautuminen läpimittaluokkiin näkyvät taulukosta 4. Keskimääräiset kuorettomat latvaläpimitat olivat aineistossa seuraavat:

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mä	Ku	Mä	Ku
	Latvaläpimitta, mm			
Länsi-Suomi	192	196	Kainuu	198
Itä-Suomi	198	199	Lappi	196
Yhteensä	196	197	Yhteensä	209

Mittausaineisto on Pohjois-Suomen männyn osalta ollut selvästi järeämpää kuin perusaineisto. Muilta osin erot ovat varsin vähäiset.

4. TUTKIMUSTULOKSIA

41. Keskimääräinen kuoriprosentti

Leimikkonäytteistä lasketut kuoriprosenttien aritmeettiset keskiarvot hajontoineen ovat seuraavat ¹⁾.

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi				
	Mä		Ku		Mä		Ku		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Länsi-Suomi	13.1	1.6	10.8	1.0	Kainuu	12.0	1.2	12.3	1.0
Itä-Suomi	11.6	1.8	9.4	1.3	Lappi	11.9	1.6	14.1	1.6
Yhteensä	12.2	1.8	10.1	1.4	Yhteensä	12.0	1.4	13.2	1.6

Eri osa-alueista on männyllä korkein kuoriprosentti Länsi-Suomessa ja alhaisin Itä-Suomessa. Pohjois-Suomen osa-alueiden prosentit ovat lähes samat ja jäävät Etelä-Suomen osa-alueiden prosenttien väliin. Suuralueiden prosentit ovat lähes samat. Alueittaiset erot ovat männyllä siis ongelmana lähinnä Etelä-Suomen suuralueen sisällä. Länsi-Suomen ja Itä-Suomen alueiden välinen ero on myös tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Kuusella kuoriprosentit eroavat osa-alueiden välillä sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa. Länsi-Suomessa on korkeampi prosentti kuin Itä-Suomessa ja Lapissa korkeampi kuin Kainuussa. Pohjois-Suomessa ovat prosentit korkeampia kuin Etelä-Suomessa. Kaikki mainitut erot ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä.

Kuoriprosenttien hajonnet ovat puulajeittain ja osa-alueittain varsin erilaisia. Odotusten mukaisesti kuitenkin on männyn prosenttien hajonta Etelä-Suomessa suurempi kuin kuusen prosenttien hajonta. Leimikkonäytteiden välisestä vaihtelusta

1) Luvut ovat tarkistamattomia.

saadaan käsitys myös piirroksista 1 ja 2, joihin kunkin näytteen kuoriprosentit on merkitty.

Keskimääräiset kuoriprosentit, joita käytettiin edellä mainittujen kuutiointilukujen laskemisessa, olivat Etelä-Suomen männyllä ja kuusella 12 %, Pohjois-Suomen männyllä 13 % sekä Pohjois-Suomen kuusella 16 %. Tässä saatujen tulosten perusteella olisi käytetty prosentti ollut Etelä-Suomen männyllä jotakuinkin oikea, Pohjois-Suomen männyllä noin 1 %, Etelä-Suomen kuusella noin 2 % sekä Pohjois-Suomen kuusella noin 3 % liian suuri. Yksityiskohtaisempi käsitys asiasta saadaan kuitenkin läpimittaluokittaisia kuorikorjauskertoimia verrattaessa (sivu 17).

42. Tukkilajin ja tukin järeyden vaikutus

Läpimittaluokittaiset prosentit on esitetty tukkilajeittain ja alueittain taulukoissa 2 ja 3 sekä piirroksissa 3 - 6.

T u k k i l a j i n vaikutus kuoriprosenttiin on männyllä erittäin suuri. Tyvitukkien kuoriprosentti on osittain jopa 3-kertainen muiden tukkien kuoriprosenttiin verrattuna. Ero on likimain samansuuruinen eri läpimittaluokissa mutta pienenee kuitenkin hie-man latvaläpimitan suuretessa. Etelä-Suomessa tukkilajien välinen ero on suurempi kuin Pohjois-Suomessa. Tukkilajin vaikutus on odotusten mukainen, sisältyyhän männyn kaarnakuorinen osa pääasiassa tyvitukkeihin.

Kuusella ei Etelä-Suomessa ole tukkilajin vaikutusta sa-nottavasti havaittavissa. Pohjois-Suomessa on tyvitukeilla suurempi kuoriprosentti kuin muilla tukeilla, mutta ero on vähäinen männyn vastaavaan eroon verrattuna.

Tukkilajien välistä eroa voidaan tarkastella myös aineis-ton kokonaiskuoriprosenttien mukaan.

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Tyvet	Muut	Tyvet	Muut
Mänty	16.5	6.2	14.3	6.2
Kuusi	9.9	9.9	13.2	12.4

L a t v a l ä p i m i t t a vaikuttaa kuoriprosenttiin kuusen kaikilla tukkilajeilla sekä männyn tyvitukeilla ja muilla tukeilla siten että kuoriprosentti pienenee läpimitan suuretessa. Erot ohuimpien ja järeimpien tukkien välillä ovat noin 1.5 - 2 % lukuunottamatta männyn muita tukkeja, joilla läpimitan vaikutus on vain vähäinen.

Männyn kaikilla tukeilla kuoriprosentti suurenee latvaläpimitan myötä erittäin selvästi. Tämä on seurausta siitä, että suuren kuoriprosentin omaavien tyvitukkien osuus on sitä suurempi mitä järeämpiä tukit ovat.

Alueittaisista eroista edellä saatu käsitys ei läpimittaluokittaisessa tarkastelussa paljoakaan muutu, jos on kysymys kuusen eri tukkilajeista tai männyn kaikista tukeista. Tosin männyn osalta kuoriprosentti on pienikokoisilla ja keskijäreillä tukeilla Etelä-Suomen aineistossa hieman suurempi kuin Pohjois-Suomen aineistossa kun taas järeillä tukeilla todetaan päinvastaista eroa. Kaikkien tukkien kuoriprosentin ero Itä- ja Länsi-Suomen välillä ilmenee varsin selvänä myös eri läpimittaluokissa.

Alueittaisiin eroihin tulee tukkilajittaisessa tarkastelussa lisäpiirteitä Etelä-Suomen osalta sikäli, että Länsi-Suomen ja Itä-Suomen välinen ero todetaan johtuvan lähes kokonaan tyvitukeilla vallitsevasta erosta, koska muilla tukeilla ovat erot varsin pienet. Edelleen todetaan, että Lapin tyvien kuoriprosentti on Kainuun tyvien kuoriprosenttia pienempi samoin kuin Pohjois-Suomen tyvillä on pienempi kuoriprosentti kuin Etelä-Suomen tyvillä siitä huolimatta että näiden alueiden keskimääräiset kuoriprosentit ovat lähellä toisiaan. Kummassakin tapauksessa on kuitenkin kysymys erilaisesta tyvitukkiosuudesta, joka koko valtakunnan alue huomioon ottaen pienenee pohjoiseen päin mentäessä.

Kuoriprosenttien hajonta (taulukko 5) on odotusten mukaisesti eri läpimittaluokissa männyllä suurempi kuin kuusella. Kun hajonta männyn kaikilla tukeilla on likimäärin puolet keskiarvosta, on vastaava osuus kuusella vain noin viidennes. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että männyllä tyvien ja muiden tukkien kuoriprosentin ero on suuri kuten edellä on todettu. Pieni- ja keskikokoisilla mäntytukeilla erikseen tyville ja muille tukeille lasketut hajonnat ovatkin vain noin puolet kaikkien tukkien hajonnasta. Latvaläpimitan ja hajonnan välistä riippuvuutta ilmenee erityisesti männyn kaikille tukeille siten, että hajonta pienenee läpimitan suuretessa.

43. Muiden tekijäin vaikutus

Tukin laadun todettiin vaikuttavan kuoriprosenttiin vain männyllä. Senkin osalta vaikutus on selväpiirteinen

vain kaikilla tukeilla. Muilta osin voidaan vain todeta, että Etelä-Suomen I laatuluokan kuoriprosentit olivat tyvitukeilla hie- man pienemmät kuin II ja III luokan kuoriprosentit.

Seuraavassa asetelmassa on Etelä-Suomen männyn kaikkien tukkien keskeisimpien läpimittaluokkien suhteelliset kuoriprosentit esitetty läpimittaluokittain siten että I luokan prosentille on annettu arvo 100.

D ₁ cm	I	II	III	D ₁ cm	I	II	III
15	100	79	48	23	100	73	63
17	100	78	50	25	100	84	72
19	100	85	58	27	100	86	65
21	100	77	67	29	100	74	62
		Koko aineistossa			100	80	56

Pohjois-Suomen männyn kaikille tukeille todettiin saman- suuntainen mutta heikompi riippuvuus. Koko aineiston suhteelliset arvot olivat

I	II	III
100	95	66

Laatuluokan ja kuoriprosentin välinen riippuvuus kaikilla tukeilla johtuu siitä, että laadun huonontuessa vähäkuoristen mui- den tukkien osuus suurenee.

Myös t u k i n k a a r n a i s u u d e n ja kuoripro- sentin välinen riippuvuus on merkityksellinen nimenomaan männyllä. Taulukossa 6 on esitetty kaarnaisiksi ja kaarnattomiksi merkitty- jen mittauskohtien kuoriprosenttien suhteita eräissä läpimittalu- kissa. Seuraavassa asetelmassa näkyvät kaarnaisten mittauskohte- den osuudet sekä mainitut prosenttien suhteet (kaarnattoman kuori = 1) koko aineistossa.

	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	osuus %	prosenttien suhte	osuus %	prosenttien suhte
Mä tyvet	89	2.7	79	2.4
muut	16	1.5	15	1.6
kaikki	50	2.8	55	2.6
Ku tyvet	30	1.2	56	1.2
muut	7	1.2	23	1.2
kaikki	8	1.2	46	1.2

Kaarnaisuuden vaikutus kuoriprosenttiin on männyllä samaa luokkaa kuin tukkilajin vaikutus. Myös kuusella on kaarnaisuuden merkitys varsin selvä joskin ratkaisevasti pienempi kuin männyllä.

Merkille pantavaa on, että Pohjois-Suomen kuusella on mittauskohdista lähes puolet merkitty kaarnaisiksi mutta Etelä-Suomen kuusella sen sijaan vain vajaa viidennes.

Kuoren vioittumisella tarkoitetaan tässä sitä että kuori on mittauskohdalla hakkuun, lähinnä karsinnan, johdosta vahingoittunut. Tutkimuksessa suoritettiin läpimit-tain mittaukset siten, että kuoren ollessa mittauskohdalla vioit-tunut, suoritettiin mittaus tästä välittämättä mutta tehtiin merkintä vioittumisesta. Näin on voitu laskea kokonaiskuoriprosentin lisäksi myös ehjää kuorta vastaavat prosentit. Sellaisten mittaus-kohtien osuudet, joissa kuori oli vioittunut, olivat koko maan aineistossa seuraavat:

	Tyvet	Muut osuus, %	Kaikki
Mänty	1.8	6.0	3.7
Kuusi	6.0	8.5	7.1

Ehjän kuoren mukaan laskettujen prosenttien suhde kokonais-kuoriprosenttiin oli vastaavasti seuraava:

	Tyvet	Muut	Kaikki
Mänty	1.003	1.016	1.013
Kuusi	1.008	1.010	1.009

Vioittuneisuuden merkitys oli siis odotetun suuntainen mutta varsin pieni. Läpimittaluokittain sen todettiin olevan ohuil-la tukeilla hieman suurempi kuin järeillä tukeilla mutta ensin mainituillakin kuitenkin lähes merkityksetön.

Taulukosta 7 voidaan samanaikaisesti tarkastella sekä rungon järeyden että metsätyy-pin vaikutusta kuoriprosenttiin. Odotusten mukaisesti kuoriprosentti piene-nee kun rungon rinnankorkeusläpimitta kasvaa. Tämä on selvästi näh-tävissä koko aineistossa mutta osittain myös eri metsätyypeillä. Männyllä järeyden vaikutus on suurempi kuin kuusella.

Kuoriprosentti on sitä suurempi mitä karumpi on kasvupohja. Tämä näkyy erityisen selvästi kuusella. Se, että männyn kuoripro-sentti OMT:llä ei näytä noudattavan mainittua yleistoteamusta, johtunee aineiston vähäisyydestä ja hajonnasta.

Mittausmenetelmän vaikutusta kuoripro-senttiin on voitu selvittää kuorinäytteiden avulla, (vrt.sivu 3)

ja tarkastella kaulainmittaukseen perustuvan kuoriprosentin sekä upotusmittaukseen perustuvan kuoriprosentin eroa. Koko kuorinäyteaineiston kyseessä olevat prosentit olivat seuraavat: (Sulkeissa näytteen lukumäärät.)

	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	Kaulain Upotus			Kaulain Upotus		
Mä tyvet	15.4	12.9	(132)	13.4	11.7	(81)
muut	5.9	6.0	(168)	5.9	6.2	(43)
kaikki	11.1	9.6	(300)	11.1	10.0	(124)
Ku tyvet	10.1	9.4	(114)	13.9	12.4	(62)
muut	9.9	9.7	(127)	13.3	12.5	(22)
kaikki	10.0	9.5	(241)	13.7	12.4	(84)

Kummallakin suuralueella ovat kuoriprosentit lähes samat männyn muilla tukeilla sekä kuusenkin muilla tukeilla Etelä-Suomen osalta. Muilta osin on kaulainmittauksella saatu prosentti upotusmittauksella saatua suurempi.

44. Kuoriprosentti ja kuoren paksuus tukin latvassa

Kuten edellä on todettu, perustuvat latvan kuorta koskevat tiedot perusaineistoa laajempaan aineistoon eli mittausaineistoon (vrt. sivu 8), josta syystä latvan kuoriprosenttia ja kokonaiskuoriprosenttia koskevat vertailut ovat likimääräisiä.

Keskimääräiset (kuutiomäärillä painotetut) latvakuoriprosentit hajontoineen ovat seuraavat:

	Etelä-Suomi					Pohjois-Suomi			
	Mä		Ku			Mä		Ku	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s		\bar{x}	s	\bar{x}	s
Länsi-Suomi	7.1	2.6	10.8	2.6	Kainuu	7.0	2.3	11.9	2.5
Itä-Suomi	6.7	2.5	10.0	2.5	Lappi	6.6	2.6	13.3	2.9
Yhteensä	6.9	2.5	10.3	2.5	Yhteensä	6.8	2.5	12.6	2.8

Männyllä on tukin latvan kuoriprosentti siis vain runsaat puolet tukin kokonaiskuoriprosentista (vrt. sivu 6). Kuusella sen sijaan vertailtavat prosentit ovat samaa suuruusluokkaa.

Alueittaiset erot ovat samansuuntaiset kuin kokonaiskuoriprosentin vastaavat erot. Latvakuoren erot ovat kuitenkin suhteellisesti pienemmät ja männyn osalta ne jäävät käytännön kannalta hyvinkin vähäisiksi koska latvan kuoriprosentti jo sinänsä on varsin pieni.

Läpimittaluokittaiset latvan kuoriprosentit näkyvät suuralueittain piirroksessa 7. Kuusella prosentti pienenee läpimitan suuretessa jokseenkin samoin kuin kokonaiskuoriprosenttikin. Männyllä voidaan tässä vertailussa todeta ainakin se ero, että läpimitta ei latvakuoren osalta kaikilla tukeilla näytä juuri lainkaan vaikuttavan kuoriprosenttiin kun taas kokonaiskuoren osalta vallitsee selvä positiivinen riippuvuus, kuten edellä on todettu.

Edellisen asetelman mukaan latvan kuoriprosentin hajonta on Etelä-Suomessa noin 2.5 %-yksikköä. Pohjois-Suomessa männyllä se on suunnilleen sama mutta kuusella hieman suurempi. Läpimittaluokittain ja tukkilajeittain näkyvät hajonnat taulukossa 8. Sen mukaan on hajonta männyllä tyvitukeilla paljon suurempi kuin muilla tukeilla kun taas kuusella ei tukkilaji sanottavasti hajontaan vaikuta. Läpimitan vaikutus hajontaan näyttää jokseenkin vähäiseltä.

Seuraavassa asetelmassa näkyvät kaarnaisten ja kaarnattomien tukin latvan mittauskohteiden kuoriprosentit hajontoineen.

	Kaarnaiset		Kaarnattomat	
	%	hajonta	%	hajonta
Mä	8.4	2.9	5.7	1.8
Ku	11.6	3.0	10.4	2.5

Kaarnaisuuden vaikutus sekä latvan kuoriprosenttiin että sen hajontaan on varsin selvä siten, että kaarnattomien prosentti ja prosentin hajonta ovat paljon pienemmät kuin kaarnaisten.

Kuoren vioittumisella ei latvakuoreenkaan osalta ole juuri mitään merkitystä, kun tukit mitataan heti kaadon jälkeen. Koko maassa oli vioittumistapausten määrä männyllä 7 % ja kuusella 8 %.

Kuoriprosentit ja hajonnat olivat seuraavat:

	Ehjä kuori		Koko aineisto	
	%	hajonta	%	hajonta
Mänty	6.83	2.7	6.93	2.5
Kuusi	10.84	2.7	10.98	2.7

Latvakuoren kaksinkertaiset paksuudet tukin latvassa on esitetty piirroksissa 8 - 11. Suuralueiden ja tukkilajien erot ovat luonnollisesti samansuuntaiset kuin latvan kuoriprosentinkin suhteen (vrt. piirros 7), koska kysymys on saman asian ilmaisemisesta kahdella tavalla. Kuoren paksuudet on esitetty myös osaluueittain, joiden väliset erot noudattalevat kokonaiskuoriprosentin kanssa suunnilleen samoja linjoja (vrt. piirrokset 3 - 6).

Keskimääräiset latvakuoren kaksinkertaiset paksuudet mm:ssä hajontoineen olivat seuraavat:

	Etelä-Suomi				Pohjois-Suomi				
	Mä		Ku		Mä		Ku		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Länsi-Suomi	7.1	3.7	11.7	3.1	Kainuu	7.2	3.5	12.8	3.1
Itä-Suomi	6.9	3.3	11.0	2.9	Lappi	7.7	3.8	14.6	3.7
Yhteensä	7.0	3.5	11.3	3.0	Yhteensä	7.4	3.7	13.6	3.5

Keskimääräisiä lukuja tarkasteltaessa on otettava huomioon järeyserot (sivu 6), koska absoluuttinen kuoren paksuus on sitä suurempi mitä järeämpiä tukit ovat. 20

Latvakuoren paksuuden hajonta (taulukko 9) on mielenkiintoinen kysymys erityisesti kuoren päältä mittaamista silmällä pitäen. Konkreettisempi käsitys kuin hajontaluvuista saataneen taulukosta ²¹10, jossa on esitetty esimerkkejä tukkien jakautumisesta latvakuoren paksuusluokkiin. Taulukon mukaan paksuuden vaihteluväli erityisesti männyllä on varsin laaja. On kuitenkin huomattava, että paksuuksien vaihteluun vaikuttavat myös mittausvirheet. Sitä, mikä niiden merkitys on ei ole voitu selvittää, mutta yksittäistapauksissa se voinee nousta useihin millimetreihin.

Latvakuoren paksuusjakautuman avulla voidaan tehdä likimääräisiä laskelmia siitä, miten paksuuden hajonta aiheuttaa virheitä kuorettoman latvakiintomitan ja latvaläpimitan määrittämisessä, jos paksuus mitataan kuoren päältä ja kuoreton tarkka läpimitta tai kuutio määritetään keskimääräisen kuoripaksuuden avulla. Etelä-Suomen männyllä ja kuusella latvaläpimittaluokassa 23 cm saatiin karkeilla laskelmilla seuraavat virhejakautumat.

	Läpimitta		Kuutio	
	virherajat	osuus % tapauksista	virherajat	osuus % tapauksista
Mänty	- 2...3 %	25	- 3...5 %	35
	+ 1 %	55	+ 2 %	45
	+ 2...3 %	15	+ 3...5 %	10
	+ 4 ja yli	5	+ 6 ja yli	10

	Läpimitä virherajat		osuus % tapauksista	Kyutio virherajat		osuus % tapauksista
	-	+		-	+	
Kuusi	- 2 %		Δ	- 3...5 %		20
	+ 1 %		90	+ 2 %		70
	- 1 %		10	+ 3...5 %		10
				+ 6 ja yli		Δ

1) Miinus-merkkinen virhe tarkoittaa sitä, että keskimääräistä kuoren paksuutta käyttäen saadaan todellista pienempi tulos ja plusmerkkinen, että tulos on todellista suurempi.

5. TULOSTEN LUOTETTAVUUDESTA

Käsillä olevassa monisteessa esitetyt tiedot poikkeavat v. 1972 esitetyistä ennakkotiedoista osittain huomattavastikin niiltä osin kuin aineistoa kenttätöiden toisessa vaiheessa merkittävissä määrin lisättiin. Perusaineistoa kerättiin huomattavammin vain Etelä-Suomen männyn osalta, mutta mittausaineistoa kummankin puulajin osalta koko maassa. Ensimmäisen ja toisen vaiheen aineistojen tuloksia voidaan näin ollen verrata laajemmin vain latvakuoren osalta. Seuraavassa asetelmassa on esitetty kummankin keräysvaiheen aineistojen latvakuoren kaksinkertaiset paksuudet läpimittaluokittain ja osa-alueittain männyn osalta.

Latvaläpimitä, cm	Länsi-Suomi		Itä-Suomi		Kainuu		Lappi	
	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe
	paksuus, mm							
13	4.4	5.1	4.4	6.8	6.0	6.4	-	-
15	4.9	5.7	4.8	5.7	5.2	5.4	5.5	6.7
17	5.5	6.2	5.2	6.3	5.7	6.2	6.0	5.4
19	6.3	7.0	5.3	6.9	6.8	6.6	6.1	6.5
21	8.2	7.3	6.0	6.3	7.3	7.5	7.3	8.4
23	7.3	9.7	8.2	8.6	8.5	8.5	8.2	6.4
25	8.9	10.0	7.8	9.4	8.4	9.4	7.5	8.6
27	11.1	10.5	8.0	10.1	10.7	10.4	10.6	9.6
29	8.4	11.1	9.2	10.3	13.2	7.3	12.3	11.1

Latvakuoren paksuus on siis täydennysaineistossa suurempi kuin alkuperäisessä aineistossa. Tämä ero on Etelä-Suomen osalta varsin selvä, mutta samaa suuntausta on nähtävissä myös Pohjois-Suomen osalta. K u u s e l l a olivat vastaavat paksuudet seuraavat:

Latva- läpi- mitta, cm	Länsi-Suomi		Itä-Suomi		Kainuu		Lappi	
	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe
	paksuus, mm							
13	9.2	9.8	8.4	9.3	10.9	11.6	13.0	11.7
15	9.5	10.5	8.6	10.3	12.3	11.0	14.2	12.7
17	10.4	11.3	9.0	10.3	12.9	12.2	15.4	13.1
19	10.9	11.6	9.7	11.4	13.7	13.2	16.0	14.0
21	11.0	12.1	10.0	12.2	14.9	13.6	15.7	15.3
23	12.6	13.3	9.8	12.5	15.6	14.3	19.7	18.0
25	12.6	14.5	11.4	12.7	13.0	17.6	16.7	16.8
27	12.9	13.4	12.3	13.8	18.0	16.7	19.5	18.5
29	13.4	16.0	11.8	13.3	-	-	-	-

Etelä-Suomen kuusella on todettavissa samansuuntainen ero kuin männylläkin. Pohjois-Suomen osalta on ero taas päinvastainen.

Etelä-Suomen männyn aineisto on perusaineistonkin osalta riittävän suuri vastaavien vertailujen tekemiseksi. Pohjois-Suomen osalta vertailua voidaan suorittaa keskeisimpien läpimittaluokkien osalta. Aineiston käsittelyn tässä vaiheessa ei voida esittää osa-alueittaista vertailua. Suuralueilla olivat vertailtavat kuoriprosentit seuraavat:

Latva- läpi- mitta, cm	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	I vaihe	II vaihe	I vaihe	II vaihe
13	6.8	6.8	-	-
15	7.4	8.9	9.5	8.2
17	9.9	9.4	10.0	7.9
19	10.9	12.4	12.2	11.0
21	12.6	13.0	12.7	12.7
23	13.3	12.8	12.5	14.2
25	14.1	13.5	11.5	13.2
27	14.4	14.2	13.5	13.5
29	13.7	13.5	-	-
31	16.3	15.1	-	-
33	14.1	13.8	-	-

Eri vaiheiden kuoriprosentit ovat asetelman mukaan kokonaisuus huomioon ottaen verraten lähellä toisiaan. Tämä havainto on siis ristiriitainen sen suhteen mitä todettiin latvakuoren paksuuden eroista vastaavassa vertailussa.

Osa-alueittainen alustava tarkastelu on osoittanut, että Länsi-Suomen ja Itä-Suomen välinen ero on II vaiheen aineistossa pienempi kuin I vaiheen aineistossa.

Kuusen osalta ei perusaineistoa Etelä-Suomen II vaiheessa kerätty niinkuin edellä on todettu. Pohjois-Suomessakin lisäaineisto oli hyvin vähäinen. Siitäkin on kuitenkin voitu selvästi todeta, että II vaiheessa on saatu pienempiä kuoriprosentteja kuin I vaiheessa joten ero on samansuuntainen kuin edellä todettu latva-kuoren paksuuden eroakin.

Tässä käsiteltyjen erojen syitä ei ainakaan tutkimuksen tässä vaiheessa ole voitu selvittää. Ne johtuvat joka tapauksessa joko aineiston erilaisuudesta tai mittausten suoritustavasta. Aineiston valinnassahan ei ole voitu käyttää otantaa. Sen kerääminen suoritettiin kuitenkin kummassakin vaiheessa samalla tavalla. Onkin mahdollista, että perusjoukko on ollut eri vaiheessa erilainen esim. hakkuiden suuntautuessa erilaisiin metsiköihin.

Varteenotettava syy eroihin saattaa olla mittausten suorittaminen. 0.5 - 1 mm:n erot kuoren paksuudessa voivat johtua esimerkiksi siitä, että kaulainta puristetaan kuorellisen puun mittauksessa eri tavalla siitä huolimatta, että mittaajat pyritään kouluttamaan samanlaiseen työtapaan niinkuin tässäkin tutkimuksessa tehtiin. Tutkimuksen eri vaiheissa suorittivat mittauksia ainakin osittain eri henkilöt.

Tässä käsiteltyjen erojen merkitys lienee vähäinen niiltä osin kuin on kysymys kuorimäärän ja eri tekijäin kuten esimerkiksi läpimitan ja tukkilajin välisestä riippuvuudesta. Kuoriprosentin taso jää edelleenkin kuitenkin jonkin verran epävarmaksi. Erityisesti tämä koskee Etelä-Suomen kuusta, jonka osalta lasketut kokonaiskuoriprosentit perustuvat kokonaan I vaiheen aineistoon.

Etelä- ja Pohjois-Suomen suuralueille laskettujen kuoriprosenttien ja kuoripaksuuksien tasoon vaikuttaa alueellisten erojen vuoksi se, mikä osuus kokonaisaineistosta on peräisin eri osa-alueilta. Vaikka osa-alueittaisia eroja onkin, muuttaisi hakkuupoistumaluvuilla painottaminen kuoriprosenttilukuja vain vähän. Painotuksen käyttö olisi tuskin perusteltua senkään vuoksi, että myös alueellisten erojen taso jää jossain määrin avoimeksi kysymykseksi.

6. KÄYTÄNNÖN NÄKÖKOHTIA

Seuraavassa asetelmassa on esitetty tutkimuksessa saatujen kuorikorjauskertoimien ¹⁾ ja käytössä olevien kuutiointilukujen

1) Kerroin jolla kuoreton kiintomitta muunnetaan kuorelliseksi.

laskennassa käytettyjen vastaavien kertoimien suhteet. Jos suhde on alle 1, on kuorimäärä saatu esillä olevassa tutkimuksessa pienemmäksi kuin kuutiolukujen laskennan perustana olleet kuoriprosentit.

D ₁ , cm	Etelä-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi	Mänty	Kuusi
	Tutkimuksen kerroin/käytetty kerroin			
13	0.989	0.942	-	-
15	0.989	0.969	0.981	0.961
17	0.988	0.984	0.979	0.967
19	1.001	0.981	0.993	0.971
21	0.995	0.980	0.993	0.970
23	1.000	0.975	0.989	0.963
25	1.002	0.974	0.970	0.966
27	1.000	0.972	0.969	0.958
29	0.987	0.976	0.986	0.968
31	1.008	0.976	0.974	-

Asetelma osoittaa, että vain Etelä-Suomen männyn kertoimet ovat tutkimuksen mukaan olleet likipitäen oikeat. Muilta osin näyttäisivät kuutiointiluvut olevan korjaamisen tarpeessa siten, että kuutiointilukuja olisi pienennettävä.

Tutkimuksen tarkoituksena ei ole ollut kuutiointilukujen tarkistaminen tukkien muodon osalta. Aineistossa on muotoakin koskevia tuloksia kuitenkin voitu laskea. Alustavien selvitysten perusteella näyttää siltä, että myös muodon osalta voi kuutiointilukuihin sisältyä korjauksen tarvetta. Tähän viittaavat myös käytännössä eri tahoilta saadut kokemukset. Voitaneen katsoa, että kuutiointilukujen korjaaminen edellyttäisikin laajemman kuorellisiin tukkeihin kohdistuvan muototutkimuksen suorittamista sen sijaan, että käytössä olevat luvut muunnettaisiin vastaamaan uusia kuoritietoja. Tätä ratkaisua puoltaa myös se, että kuoriprosenttien taso tämänkin selvityksen jälkeen edelleen on jossain määrin avoin.

Tässä selvityksessä todettuja alueellisia kuoriprosentin eroja Etelä- ja Pohjois-Suomen suuralueiden sisällä on pidettävä käytännön kannalta merkittävänä. Myös niiden suhteen käytännössä tehtävät ratkaisut voitaisiin perustellummin suorittaa vasta sitten kun kuutiointilukujen kokonaistarkistus olisi suoritettu.

Tutkimuksessa saadut tiedot kuoren paksuudesta tukin latvassa saattaisivat riittää kuutiointilukujen muuntamiseen vastaamaan kuoren päältä tapahtuvaa mittausta. Jos kuutiointilukujen

kokonaistarkistus suoritetaan, ei näitä tietoja luonnollisestikaan tähän tarkoitukseen tarvita. Niitä tarvittaisiin kuitenkin niissä tapauksissa, joissa on tarpeen muuntaa kuorellisten tukkien läpimittoja kuorettomiksi.

Kuoren vioittumisesta ja sen vaikutuksesta mittaamiseen saadut tulokset osoittavat, että kuoren vioittuminen ei aseta mitään esteitä kuoren päältä mittaamiselle, jos mittaus suoritetaan palstalla. Kuoren paksuuden hajonta on tutkimuksen mukaan varsin suuri. Kuoren päältä mittaukseen mahdollisesti tullessa käyttöön joudutaan männyn osalta harkitsemaan tyvitukkien ja muiden tukkien kuutioimista erikseen.

Kaulainmittaukseen ja upotusmittaukseen perustuvien kuoriprosenttien ero on merkityksellinen luonnollisesti käytännön upotusmittauksen kannalta. Erityisesti tämä koskee männyn tyvitukkeja, joilla upotusmittauksella saatu kuoriprosentti on n. 1.5-2.5 %-yksikköä pienempi kuin kaulainmittauksella saatu. Tämähän merkitsee sitä, että myös upotusmittauksella saatu kuorellisen puun tilavuus on vastaavasti pienempi kuin kaulainmittaukseen perustuva tilavuus.

7. TIIVISTELMÄ

Menetelmä ja aineisto

Tukkien kokonaiskuoriprosentin määrittämistä varten mitattiin tukeista metrin välein kuorelliset ja kuorettomat läpimitat tarkkuuskaulaimella. Aineisto (taulukko 1), jota kaikkiaan on 2 890 mänty- ja 1 694 kuusitukkaa, on peräisin ns. leimikkonäytteistä, joita kerättiin maan eri puolilta (piirroksat 1 ja 2). Kussakin näytteessä mitattiin 10 rungon tukit.

Tukin latvan kuoriprosentin ja kuoren paksuuden määrittämiseksi kerättiin lisäaineistoa siten, että latvan kuorta koskevia mittauksia on yhteensä noin 4 024 mänty- ja 3 550 kuusitukista.

Kaulainmittaukseen ja upotusmittaukseen perustuvien kuoriprosenttien vertaamiseksi mitattiin kuoren määrät tukeista 3 dm:n pituisilta näyteosuuksilta (yhteensä 325 kpl) sekä edellämainittuun tapaan läpimittain eron perusteella että laboratoriossa upotusmittauksella.

Tutkimustuloksia

Eri alueilla (vrt. sivu 4) olivat tarkistamattomien las-
kelmien mukaan k e s k i m ä ä r ä i s e t k u o r i p r o s e n -
t i t seuraavat:

	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi		Mänty	Kuusi
Länsi-Suomi	13.1	10.8	Kainuu	11.9	14.1
Itä-Suomi	11.6	9.4	Lappi	12.0	12.3
Yhteensä	12.2	10.1	Yhteensä	12.0	13.2

Alueellinen erilaisuus on ongelmana kummallakin puulajilla
Etelä-Suomessa ja kuusella Pohjois-Suomessa siten, että kuoripro-
sentti on Länsi-Suomessa korkeampi kuin Itä-Suomessa ja kuusella
Lapissa korkeampi kuin Kainuussa.

T u k k i l a j e i t t a i s e t j a l ä p i m i t t a -
l u o k i t t a i s e t k u o r i p r o s e n t i t on esitetty
piirroksissa 3 - 6 sekä taulukoissa 2 ja 3.

Männyllä on tyvitukkien kuoriprosentti 2 - 3ertainen
muiden tukki^{en} kuoriprosentteihin verrattuna. Kuusella ilmenee sa-
mansuuntaista riippuvuutta vähäisessä määrin Pohjois-Suomessa.

Läpimitan suuretessa kuoriprosentti pienenee eri tukkila-
jeilla lukuunottamatta männyn kaikkia tukkeja, joilla läpimitan
vaikutus on päinvastainen.

Kuusella keskimääräisten lukujen mukaiset alueittaiset
erot ilmenevät myös eri tukkilajeilla. Männyllä Länsi-Suomen ja
Itä-Suomen välinen ero johtuu lähinnä tyvitukeista, koska alueiden
välinen ero muilla tukeilla on vain vähäinen. Pohjois-Suomessa ty-
vitukkien kuoriprosentti on pienempi kuin Etelä-Suomessa ja Lapissa
pienempi kuin Kainuussa. Se, että keskimääräisluvut näillä alueilla
ovat kuitenkin lähes samat, johtuu erilaisista tyviosuuksista.

T u k i n l a a t u vaikuttaa kuoriprosenttiin lähinnä
männyn kaikilla tukeilla. Kuoriprosenttien suhteelliset arvot
Etelä-Suomen männyllä olivat seuraavat eri laatuluokissa:

I	II	III
100	95	66

Kuoriprosenttiin vaikuttaa oleellisesti se, onko m i t -
t a u s k o h t a k a a r n a i n e n (taulukko 6). Kaarnaisten
mittauskohtien kuoriprosenttien suhde kaarnattomien kohtien kuori-
prosenttiin oli koko aineistossa seuraava:(Kuoriprosentti kaar-

naisilla kohdilla = 1)

	Etelä-Suomi	Pohjois-Suomi
Mänty	2.8	2.6
Kuusi	1.2	1.2

Kaarnaisia mittauskohtia oli männyllä ja Pohjois-Suomen kuusella noin puolet mutta Etelä-Suomen kuusella vain vajaa kymmenesosa.

Hakkuun yhteydessä tapahtunut kuoren vioit - t u m i s e n vaikutus kuoriprosenttiin oli erittäin vähäinen.

R u n g o n j ä r e y s vaikuttaa kuoriprosenttiin siten, että kuoriprosentti pienenee rinnankorkeusläpimitan suuressa. Tämä sekä likimääräinen metsätyypin vaikutus nähdään taulukosta 7. Metsätyypin vaikutus ilmenee etenkin kuusella siten, että kuoriprosentti on sitä suurempi mitä karumpi on kasvupohja.

U p o t u s m i t t a u k s e l l a saatiin yleensä pienempi kuoriprosentti kuin kaulainmittauksella. Suurin ero oli Etelä-Suomen männyn tyvitukeilla, joilla ero oli 2.5 %-yksikköä. Pohjois-Suomessa sekä männyn että kuusen tyvillä oli 1.5 % suuruisen samansuuntainen ero. Muilta osin erot olivat vähäiset ja männyn muilla tukeilla upotusmittauksella saatiin jopa hieman suurempi kuoriprosentti kuin kaulainmittauksella.

T u k i n l a t v a n kuoriprosentit olivat seuraavat:

	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi		Mänty	Kuusi
Länsi-Suomi	7.1	10.8	Kainuu	7.0	11.9
Itä-Suomi	6.7	10.0	Lappi	6.6	13.3
Yhteensä	6.9	10.3	Yhteensä	6.8	12.6

Männyllä on tukin latvan kuoriprosentti vain runsaat puolet kokonaiskuoriprosentista, mutta kuusella ovat prosentit samaa suuruusluokkaa.

Alueittaiset erot ovat suhteellisesti pienemmät kuin mitä ne ovat kokonaiskuoriprosentin osalta.

Läpimittaluokittaisia prosentteja on esitetty piirroksessa 7. Poikkeavuutta läpimitan vaikutuksessa kokonaiskuoriprosenttiin verrattuna ilmenee lähinnä männyn kaikilla tukeilla.

Latvan kuoriprosentin hajonnat olivat koko aineistossa seuraavat:

	Etelä-Suomi	Pohjois-Suomi
Mänty	2.5	2.5
Kuusi	2.5	2.8

Kaarnaisten ja kaarnattomien mittauskohtien kuoriprosentit ja hajonnat olivat seuraavat koko maan aineistossa.

	Kaarnaiset		Kaarnattomat	
	%	hajonta	%	hajonta
Mänty	8.4	2.9	5.7	1.8
Kuusi	11.6	3.0	10.4	2.5

Kaarnaisuus on siis vaikuttanut hyvin selvästi myös latvakuoriprosenttiin. Myös hajonta on kaarnattomilla mittauskohdilla pienempi kuin kaarnaisilla mittauskohdilla.

Kuoren vioittumisella ei latvakuoreenkaan osalta ole juuri mitään merkitystä, jos mittaus tapahtuu heti kaadon jälkeen. Vioittumistapausten osuus oli koko maan aineistossa männyllä 7 % ja kuusella 8 %. Kuoriprosentit ja hajonnat olivat seuraavat:

	Ehjä kuori		Koko aineisto	
	%	hajonta	%	hajonta
Mänty	6.83	2.5	6.93	2.5
Kuusi	10.84	2.7	10.98	2.7

Kuoren kaksinkertaiset paksuudet näkyvät piirroksissa 8 - 11 ja esimerkkejä hajonnasta taulukossa 9. Havainnollinen käsitys kuoren paksuuden vaihtelusta saataneen taulukosta 10, jossa on esitetty paksuuksien jakautumia eri luokkiin. On korostettava että paksuuksien vaihteluun vaikuttavat myös mittausvirheet, jotka yksittäisissä tapauksissa saattavat olla useitakin millimetrejä.

Tulosten luotettavuudesta ja niiden soveltamisesta

Tutkimusaineistoa kerättiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisen vaiheen tulokset julkaistiin ennakkotietoina 1972 (RIKKONEN 1972). Toisessa vaiheessa kerättiin männyin osalta pääasiassa kokonaiskuoreen kohdistuvaa aineistoa Etelä-Suomessa ja kuusen osalta latvakuoren aineistoa koko maassa. Monisteen sivuilla 14 - 15 on esitetty asetelmia joissa on verrattu kyseisten keräysvaiheiden aineistojen tuloksia. Niistä ilmenee, että latvakuoren paksuus on Etelä-Suomessa ollut sekä männyllä että kuusella toisessa vaiheessa suurempi kuin ensimmäisessä vaiheessa. Kokonaiskuoriprosentti ei

männyllä, jolla vertailua voidaan suorittaa, kuitenkin ole oleellisesti erilainen eri vaiheissa. Pohjois-Suomessa eroa ilmenee sekä latvakuoren paksuudessa että kuoriprosentissa kuusella mutta päinvastaisena kuin Etelä-Suomessa. Tutkimuksen tässä vaiheessa ei ole voitu selvittää, johtuuko erot aineistoista vai liittyvätkö ne mittausten suorittamiseen.

Tulosten mukaan olisivat käytössä olevien kuutiointilukujen laadinnassa käytetyt kuorikorjauskertoimet olleet liian suuret lukuunottamatta Etelä-Suomen mäntyä. Tästä johtuva korjaustarve näkyy sivun 17 asetelmasta. Koska kuoren osuus on vain osatekijä kuutiointilukujen muodostamisessa, voitaneen katsoa, että niiden korjaaminen edellyttäisi kuorellisiin tukkeihin kohdistuvaa muoto- tutkimuksen suorittamista sen sijaan, että käytössä olevat luvut muunnettaisiin vastaamaan uusia kuoritietoja. Tällaisen tutkimuksen pohjalta voitaisiin perustellummin ottaa kantaa myös tässä ilmenneisiin kuoriprosentin alueellisiin eroihin.

Kuoren vioittuminen ei aseta tutkimuksen mukaan esteitä kuoren päältä mittaamiselle, jos mittaus suoritetaan palstalla.

Upotusmittauksen ja kaulainmittauksen mukaisten kuoriprosenttien ero merkitsee käytännössä sitä, että kuorellisen puun tilavuus saadaan kuoren johdosta erityisesti männyn tyvillä pienemmäksi kuin läpimitan mittaamiseen perustuvissa menetelmissä.

KIRJALLISUUTTA

HEISKANEN, V. ja RIKKONEN, P. 1971. Havusahatukkien todellisen kiintomitan määrittäminen latvaläpimitan perusteella. Folia Forestalia 128.

HUTTUNEN, T. 1972. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1970-72. Folia Forestalia 166.

RIKKONEN, P. 1972. Havusahatukkien kuoren määrä. Ennakkotietoja. Moniste.

Uudistuva puutavaran mittaus I. Järeä puutavara. 1973. Puutavaran mittauksen osapuolten julkaisema ohjelehtinen.

Taulukko 1. Tutkimusaineiston ja hakkuupoistuman jakautuminen eri alueille

Ai- neis- to	Suur- alue	Osa- alue	Mänty			Kuusi		
			Tukkeja	% kiintom.		Tukkeja	% kiintom.	
				ai- neis- to	hakkuu- poistuma		ai- neis- to	hakkuu- poistuma
Pe- rus- ain.	Etelä- Suomi	Länsi-S.	1030	45	40	543	51	61
		Itä-S.	1239	55	60	525	49	39
		Yht.	2269	100	100	1068	100	100
	Pohj.- Suomi	Kainuu	326	52	44	350	56	46
		Lappi	295	48	56	276	44	54
		Yht.	621	100	100	626	100	100
Koko maa		2890			1694			
Mitt. ain.	Etelä- Suomi	Länsi-S.	1231	41	40	1088	40	61
		Itä-S.	1752	59	60	1603	60	39
		Yht.	2983	100	100	2691	100	100
	Pohj.- Suomi	Kainuu	546	52	44	463	54	46
		Lappi	295	48	56	396	46	54
		Yht.	1041	100	100	859	100	100
Koko maa		4024			3550			

Taulukko 2. Kokonaiskuoriprosentit. Mänty

Lat- va- läpi- mitta, cm	Tukki- la- ji	Länsi- Suomi		Itä- Suomi		Kainuu		Lappi		Etelä- Suomi		Pohjois- Suomi	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
13	Tyvet	4	13.9	-	-	-	-	-	-	4	13.9	-	-
	Muut	45	6.5	55	6.5	2	6.5	1	5.4	100	6.5	3	6.2
	Kaikki	49	7.2	55	6.5	2	6.5	1	5.4	104	6.8	3	6.2
15	Tyvet	35	16.2	32	17.4	24	15.1	10	15.8	67	16.8	34	15.3
	Muut	160	6.6	201	6.1	53	6.2	15	6.4	361	6.3	68	6.3
	Kaikki	195	8.5	233	7.7	77	9.0	25	10.2	428	8.1	102	9.3
17	Tyvet	72	17.2	54	17.1	22	14.8	29	13.9	126	17.2	51	14.3
	Muut	127	6.4	158	6.0	47	6.1	17	6.3	285	6.2	64	6.2
	Kaikki	199	10.4	212	9.0	69	8.9	46	11.2	411	9.7	115	9.8
19	Tyvet	93	17.4	80	15.6	37	14.8	30	14.7	173	16.6	67	14.8
	Muut	82	6.3	98	6.1	17	5.7	18	6.5	180	6.2	35	6.1
	Kaikki	175	12.4	178	10.7	54	12.2	48	11.8	353	11.6	102	12.0
21	Tyvet	98	18.3	103	16.1	38	14.9	27	14.7	201	17.2	65	14.8
	Muut	64	6.2	98	6.1	10	6.5	14	5.7	162	6.1	24	6.1
	Kaikki	162	14.0	201	11.9	48	13.4	41	11.8	363	12.8	89	12.7
23	Tyvet	75	16.6	80	16.2	28	15.4	27	14.2	155	16.4	55	14.8
	Muut	25	7.1	60	5.7	10	7.5	14	6.6	85	6.1	24	7.0
	Kaikki	100	14.5	140	12.0	38	13.7	41	12.1	240	13.1	79	12.8
25	Tyvet	47	17.2	77	15.8	15	14.9	33	12.3	124	16.3	48	13.1
	Muut	19	6.3	31	6.1	6	5.1	7	6.1	50	6.2	13	5.7
	Kaikki	66	14.4	108	13.4	21	12.6	40	11.4	174	13.8	61	11.8
27	Tyvet	35	17.6	55	15.1	9	14.5	17	15.2	90	16.1	26	15.0
	Muut	12	6.1	12	5.5	-	-	7	6.1	24	5.8	7	6.1
	Kaikki	47	15.1	67	13.7	9	14.5	24	13.2	114	14.3	33	13.5
29	Tyvet	15	16.1	25	14.8	4	14.9	11	13.3	40	15.3	15	13.7
	Muut	4	5.9	6	5.7	-	-	1	6.5	10	5.8	1	6.5
	Kaikki	19	14.2	31	13.3	4	14.9	12	13.0	50	13.6	16	13.5
31	Tyvet	10	17.5	10	14.2	2	12.7	7	13.4	20	15.9	9	13.2
	Muut	1	8.9	-	-	1	3.7	-	-	1	8.9	1	3.7
	Kaikki	11	16.8	10	14.2	3	10.2	7	13.4	21	15.6	10	12.4
33	Tyvet	3	14.9	3	13.2	-	-	4	12.8	6	14.0	4	12.8
	Muut	-	-	-	-	-	-	1	6.1	-	-	1	6.1
	Kaikki	3	14.9	3	13.2	-	-	5	11.5	6	14.0	5	11.6

Taulukko 3 . Kokonaiskuoriprosentti, Kuusi

Lat- va- läpi- mitte, cm	Tukki- laji	Länsi- Suomi		Itä- Suomi		Kainuu		Lappi		Etelä- Suomi		Pohjois- Suomi	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
13	Tyvet	-	-	-	-	1	15.3	1	14.8	-	-	2	15.0
	Muut	20	11.6	32	10.9	4	11.9	2	12.0	52	11.2	6	12.0
	Kaikki	20	11.6	32	10.9	5	12.4	3	13.0	52	11.2	8	12.7
15	Tyvet	20	12.0	12	11.1	12	12.7	10	15.6	32	11.7	22	14.0
	Muut	95	11.0	78	9.6	32	12.4	11	14.5	173	10.4	43	13.0
	Kaikki	115	11.1	90	9.8	44	12.5	21	15.1	205	10.6	65	13.4
17	Tyvet	38	11.7	28	9.9	53	12.3	49	14.5	66	10.9	102	13.4
	Muut	58	10.9	60	9.9	57	12.4	28	13.4	118	10.4	85	12.8
	Kaikki	96	11.2	88	9.9	110	12.4	77	14.1	184	10.6	187	13.1
19	Tyvet	53	11.0	43	9.9	31	12.3	63	14.5	96	10.5	94	13.8
	Muut	40	10.0	39	9.6	20	12.3	9	12.6	79	9.8	29	12.3
	Kaikki	93	10.6	82	9.7	51	12.3	72	14.3	175	10.2	123	13.5
21	Tyvet	51	11.2	43	9.6	45	12.1	48	14.3	94	10.5	93	13.3
	Muut	25	9.5	29	9.1	10	11.5	4	13.6	54	9.3	14	12.2
	Kaikki	76	10.7	72	9.4	55	12.0	52	14.3	148	10.0	107	13.2
23	Tyvet	48	10.5	36	9.0	28	12.8	18	13.6	84	9.8	46	13.1
	Muut	16	9.1	22	9.0	15	10.5	6	12.5	38	9.0	21	11.1
	Kaikki	64	10.1	58	9.0	43	12.1	24	13.4	122	9.6	67	12.6
25	Tyvet	21	9.6	18	9.1	20	12.3	14	13.2	39	9.4	34	12.6
	Muut	10	8.9	10	9.2	3	13.6	1	12.0	44	8.7	4	13.1
	Kaikki	31	9.4	28	9.1	23	12.4	15	13.1	59	9.3	38	12.7
27	Tyvet	16	9.2	26	9.0	13	10.9	7	12.4	42	9.1	20	11.5
	Muut	5	8.8	9	8.7	-	-	-	-	6	9.5	-	-
	Kaikki	21	9.1	35	9.0	13	10.9	7	12.4	56	9.0	20	11.5
29	Tyvet	8	9.0	9	9.7	5	11.3	4	13.2	17	9.3	9	12.1
	Muut	4	10.1	2	8.1	-	-	-	-	5	9.34	-	-
	Kaikki	12	9.3	11	9.5	5	11.3	4	13.2	23	9.4	9	12.1
31	Tyvet	6	10.6	13	8.8	-	-	1	12.2	19	9.4	1	12.2
	Muut	1	9.9	2	9.3	-	-	-	-	3	8.7	-	-
	Kaikki	7	10.5	15	9.9	-	-	1	12.2	22	9.4	1	12.2
33	Tyvet	2	10.5	5	8.5	1	12.9	-	-	7	9.0	1	12.9
	Muut	1	8.2	2	8.9	-	-	-	-	3	8.7	-	-
	Kaikki	3	9.6	7	8.6	1	12.9	-	-	10	9.8	1	12.9

8.9

20 9.1

14 8.8

6 9.4

Taulukko 4 . Tukkien jakautuminen D₁-luokkiin. Mittausaineisto

Puu- laji	Suur- alue	Osa-alue	Latvaläpimita, cm													Yht.	Keskim. D ₁
			13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37+		
Mä	Etelä- Suomi	Länsi-osa	74	228	243	221	175	120	70	56	24	11	4	4	1	1231	193
		Itä-osa	79	326	286	255	272	206	162	97	46	16	5	2	-	1752	199
		Yhteensä	153	554	529	476	447	326	232	153	70	27	9	6	1	2983	196
	Pohjois- Suomi	Etelä-osa	4	117	107	91	74	64	36	22	9	9	2	6	5	546	199
		Pohjois-osa	1	29	68	80	81	80	66	42	23	9	9	2	5	495	221
		Yhteensä	5	146	175	171	155	144	102	64	32	18	11	8	10	1041	210
Koko maa			158	700	704	647	602	470	334	217	102	45	20	14	11	4024	200
Ku	Etelä- Suomi	Länsi-osa	62	192	217	172	152	115	87	40	21	14	7	5	4	1088	196
		Itä-osa	75	259	308	281	226	176	112	74	38	24	15	9	6	1603	199
		Yhteensä	137	451	525	453	378	291	199	114	59	38	22	14	10	2691	198
	Pohjois- Suomi	Etelä-osa	9	70	138	70	72	48	30	17	7	-	2	-	-	463	193
		Pohjois-osa	3	23	107	110	75	34	22	16	4	2	-	-	-	396	197
		Yhteensä	12	93	245	180	147	82	52	33	11	2	2	-	-	859	195
Koko maa			149	544	770	633	525	373	251	147	70	40	24	14	10	3550	197

Taulukko 5. Esimerkkejä kuoriprosentin hajonnasta

Alue	Puu- laji	Tukki- laji	Latvaläpimita, cm										Koko ai- neisto	
			15		19		23		27		31			
			Hajonta (s) ja variaatiokerroin (v) 1)										s	v
			s	v	s	v	s	v	s	v	s	v		
Etolä- Suomi	Mä	Tyvet	4.4	26	3.8	23	3.5	21	3.7	23	3.6	22	3.7	23
		Muut	1.4	22	1.8	29	2.0	32	1.9	32	-	-	1.7	27
		Kaikki	4.4	55	5.9	51	5.8	44	5.4	38	3.8	24	5.8	52
	Ku	Tyvet	2.6	22	1.9	18	1.8	19	1.6	17	-	-	2.0	20
		Muut	1.9	18	1.9	19	1.5	16	-	-	-	-	1.9	19
		Kaikki	2.0	19	1.9	19	1.8	18	-	-	-	-	2.0	20
Pohj- Suomi	Mä	Tyvet	3.7	24	3.2	22	3.6	24	3.3	22	-	-	3.4	24
		Muut	1.3	20	1.5	24	2.9	41	-	-	-	-	1.8	28
		Kaikki	4.8	52	5.0	42	4.5	38	4.7	35	-	-	4.9	43
	Ku	Tyvet	2.3	17	2.4	18	2.2	16	1.8	15	-	-	2.4	18
		Muut	2.1	16	2.1	17	1.6	15	-	-	-	-	2.2	18
		Kaikki	2.2	17	2.4	18	2.2	17	1.8	15	-	-	2.4	18

1) Luvut on esitetty jos tukkeja on ollut vähintään 20 kpl.

Taulukko 6. Kaarnaisten mittauskohtien ja kaarnattomien mittauskohtien kuoriprosenttien suhteita

Latvaläpimitta, cm	Etelä-Suomi			Pohjois-Suomi		
	Tyvet	Muut	Kaikki	Tyvet	Muut	Kaikki
	Mänty					
13	2.5	1.6	2.0	-	-	-
15	2.7	1.6	2.6	2.4	1.4	2.7
17	2.6	1.5	2.8	2.4	1.7	2.6
19	2.8	1.6	2.9	2.3	1.5	2.6
21	3.0	1.7	3.1	2.7	1.7	2.8
23	3.1	1.7	3.2	2.6	1.8	2.7
25	2.9	1.6	3.1	2.7	1.7	2.7
27	2.9	1.5	3.1	1.9	1.8	2.7
29	3.5	1.6	3.3	2.5	-	2.4
31	1.1	-	1.1	3.0	-	3.7
33	1.8	-	1.8	-	2.6	1.3
35	2.8	-	2.8	-	-	2.9
Yht.	2.7	1.5	2.8	2.4	1.6	2.6
	Kuusi					
13	-	1.4	1.4	1.0	1.4	1.4
15	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
17	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2
19	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2
21	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
23	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
25	1.2	1.2	1.2	1.1	0.8	1.1
27	1.2	1.1	1.2	1.1	-	1.1
29	1.3	1.2	1.3	1.2	-	1.2
31	1.2	1.5	1.2	-	-	-
33	1.3	1.1	1.2	-	-	1.1
35	1.1	-	1.1	-	-	-
Yht.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

Taulukko 7. Rungon järeyden ja metsätyypin ¹⁾ vaikutus kuori-
prosenttiin Etelä-Suomessa

Rinnan- kork, läpi- mitta, cm	OMT		MT		VT		Koko aineisto	
	Runkoja kpl	Kuori-%	Runkoja kpl	Kuori-%	Runkoja kpl	Kuori-%	Runkoja kpl	Kuori-%
				Mänty				
17	0	-	2	16.4	5	14.6	10	14.6
19	2	13.1	15	13.9	36	14.6	63	14.8
21	5	13.1	26	12.4	57	14.1	96	13.7
23	6	13.3	39	12.4	103	13.0	151	12.8
25	5	14.5	50	12.4	100	12.1	162	12.4
27	8	15.1	48	11.4	72	12.7	135	12.4
29	6	13.3	57	11.4	68	11.5	136	11.6
31	3	10.4	39	11.1	53	12.1	98	11.7
33	4	12.0	26	11.3	40	11.5	70	11.5
35	5	10.9	20	10.4	16	10.5	41	10.5
37	2	14.8	12	10.5	15	12.5	30	11.6
39	-	-	3	11.2	3	12.7	6	12.0
41	-	-	5	11.1	2	10.0	7	10.9
43	1	12.7	0	-	2	11.8	3	13.2
45+	1	12.7	0	-	-	-	1	12.7
Yhteensä	48	13.1	342	11.4	572	12.2	1009	12.0
				Kuusi				
17	1	8.3	1	11.6	4	12.6	7	11.7
19	1	12.8	5	10.7	15	11.2	21	11.2
21	10	8.3	27	10.0	37	11.3	76	10.4
23	4	7.4	45	10.5	37	11.3	88	10.7
25	11	8.1	40	9.8	37	11.1	90	10.1
27	5	7.7	47	10.0	22	10.9	74	10.1
29	1	8.7	21	9.8	16	11.0	38	10.3
31	5	8.3	25	9.1	10	10.3	41	9.3
33	5	7.6	20	9.2	1	12.7	27	9.0
35	2	8.9	9	9.4	4	10.5	15	9.6
37	1	9.7	11	9.8	1	8.8	13	9.7
39	3	7.9	5	9.6	0	-	8	9.0
41	0	-	3	9.1	1	9.5	4	9.2
43	0	-	2	8.9	0	-	2	8.9
45+	1	8.3	1	9.0	1	10.6	3	9.3
Yhteensä	50	8.1	262	9.7	186	11.0	507	9.9

1) Tiedot on esitetty vain OMT:n , MT:n ja VT:n osalta.

Taulukko 8. Esimerkkejä latvan kuoriprosentin hajonnasta

Alue	Puu- laji	Tukki- laji	Latvaläpimitta, cm					Koko ai- neisto
			15	19	23	27	31	
			Keskihajonta					
Etelä- Suomi	Mä	Tyvet	3.3	2.7	3.4	3.1	3.2	3.0
		Muut	1.8	2.2	1.7	1.4	-	1.9
		Kaikki	2.2	2.6	3.1	3.0	3.2	2.5
	Ku	Tyvet	2.4	2.4	2.0	1.9	1.7	2.3
		Muut	2.6	2.5	1.9	2.0	-	2.6
		Kaikki	2.5	2.4	2.0	2.0	1.7	2.5
Pohj.- Suomi	Mä	Tyvet	1.9	2.5	3.0	3.5	-	2.7
		Muut	1.5	1.0	1.9	-	-	1.7
		Kaikki	1.7	2.1	2.8	3.3	-	2.5
	Ku	Tyvet	2.2	2.9	2.4	2.2	-	2.8
		Muut	2.4	2.9	2.2	-	-	2.8
		Kaikki	2.3	2.9	2.3	2.6	-	2.8

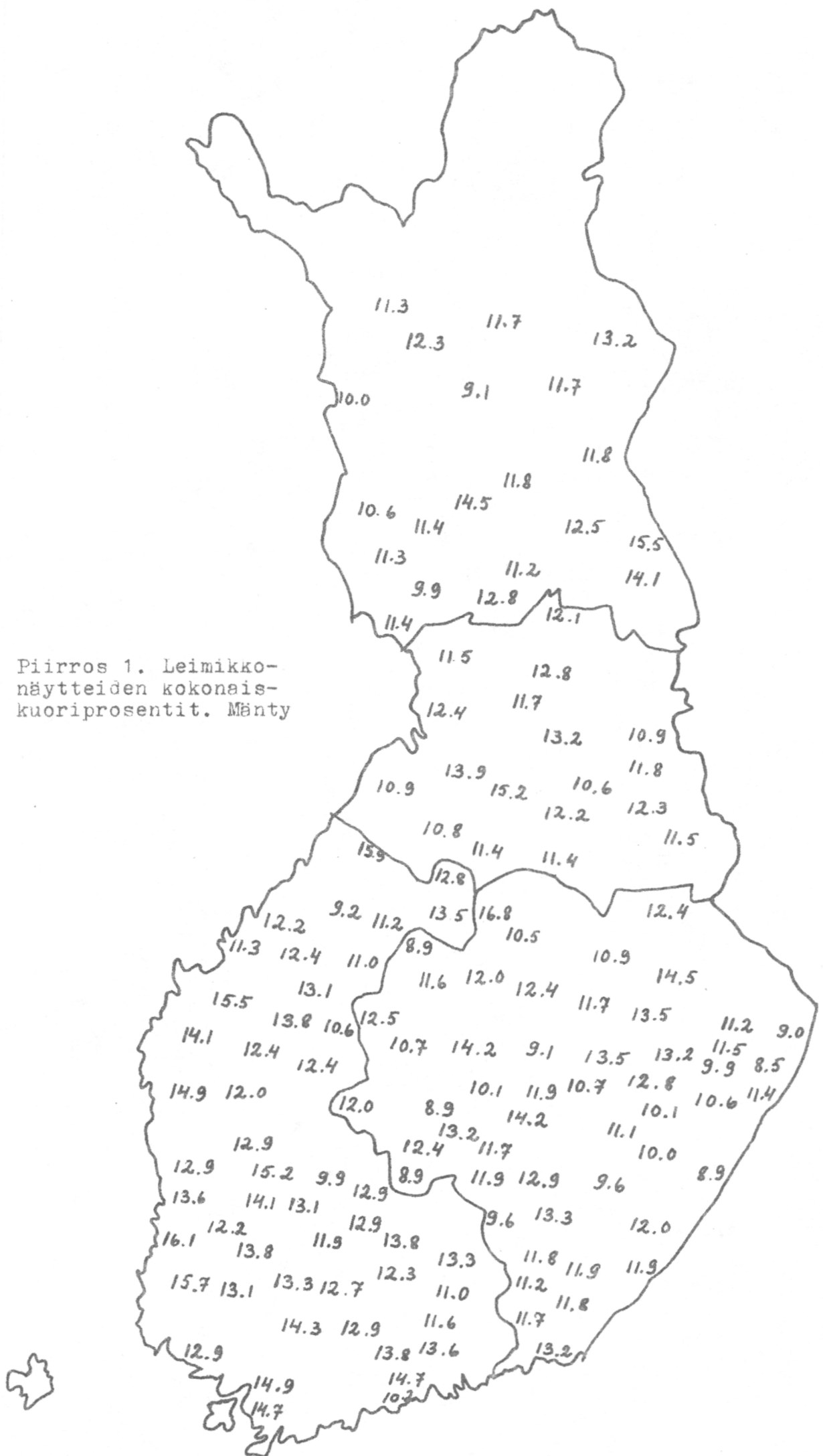
Taulukko 9. Esimerkkejä tukin latvan kuoren kaksinkertaisen pak-
suuden hajonnasta

Alue	Puu- laji	Tukki- laji	Latvaläpimitta, cm					Koko ai- neisto
			15	19	23	27	31	
			Keskihajonta, mm					
Etelä- Suomi	Mä	Tyvet	3.0	3.0	4.6	4.8	5.4	4.2
		Muut	1.5	2.5	2.1	2.0	-	1.8
		Kaikki	1.9	2.9	4.2	4.6	5.5	3.5
	Ku	Tyvet	2.2	2.6	2.7	3.0	2.9	3.1
		Muut	2.4	2.9	2.6	3.1	-	2.8
		Kaikki	2.3	2.7	2.7	3.1	3.0	3.0
Pohj.- Suomi	Mä	Tyvet	1.6	2.7	3.9	5.3	-	4.1
		Muut	1.2	1.0	2.4	-	-	2.0
		Kaikki	1.4	2.3	3.7	5.1	-	3.7
	Ku	Tyvet	2.2	3.3	3.3	3.5	-	3.6
		Muut	2.3	3.3	2.9	-	-	3.1
		Kaikki	2.3	3.3	3.2	3.4	-	3.5

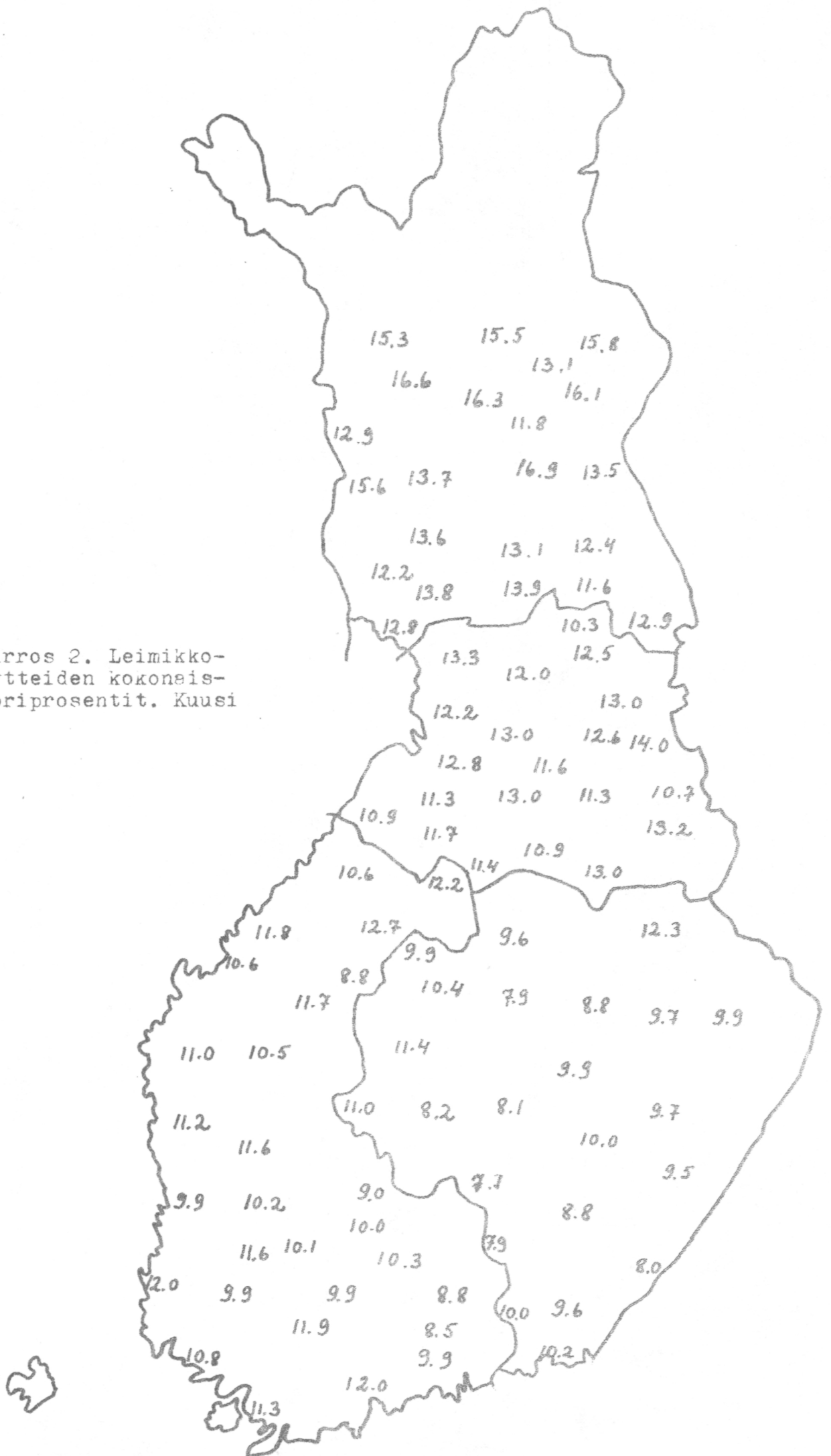
Taulukko 10. Esimerkkejä tukin latvan kuoren kaksinkertaisen paksuuden jakautumisesta eri luokkiin

Puu- laji	Tukki- laji	D ₁ , cm	Kuoren paksuus, mm								
			2-4	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26+
			% tapauksista								
	Tyvet	15	24	24	50	12	9	5	0	0	0
		19	13	47	25	11	1	3	0	0	0
		23	4	32	23	18	12	6	3	0	1
		27	3	27	27	19	9	8	7	0	0
Mänty	Muut	15	28	67	4	Δ	Δ	0	0	0	0
		19	16	72	11	1	Δ	0	0	0	0
		23	8	66	21	3	2	0	0	0	0
		27	5	61	29	5	0	0	0	0	0
	Kaikki	15	28	65	5	2	-	-	-	-	-
		19	14	60	18	6	1	1	-	-	-
		23	6	45	23	12	8	4	2	0	1
		27	4	35	28	15	69	6	5	0	0
Kuusi	Tyvet	15	1	15	55	26	2	1	0	0	0
		19	0	5	46	37	10	1	Δ	0	Δ
		23	0	2	24	42	26	5	1	0	0
		27	0	1	13	52	24	7	2	1	0
	Muut	15	0	10	50	33	6	1	0	0	0
		19	Δ	3	33	43	18	1	Δ	1	0
		23	0	1	23	42	27	6	1	0	0
		27	0	3	3	40	32	16	6	0	0
	Kaikki	15	Δ	11	51	31	6	1	0	0	0
		19	Δ	4	40	39	14	1	Δ	Δ	Δ
		23	0	2	23	43	26	5	1	0	0
		27	0	2	10	47	26	11	3	1	0

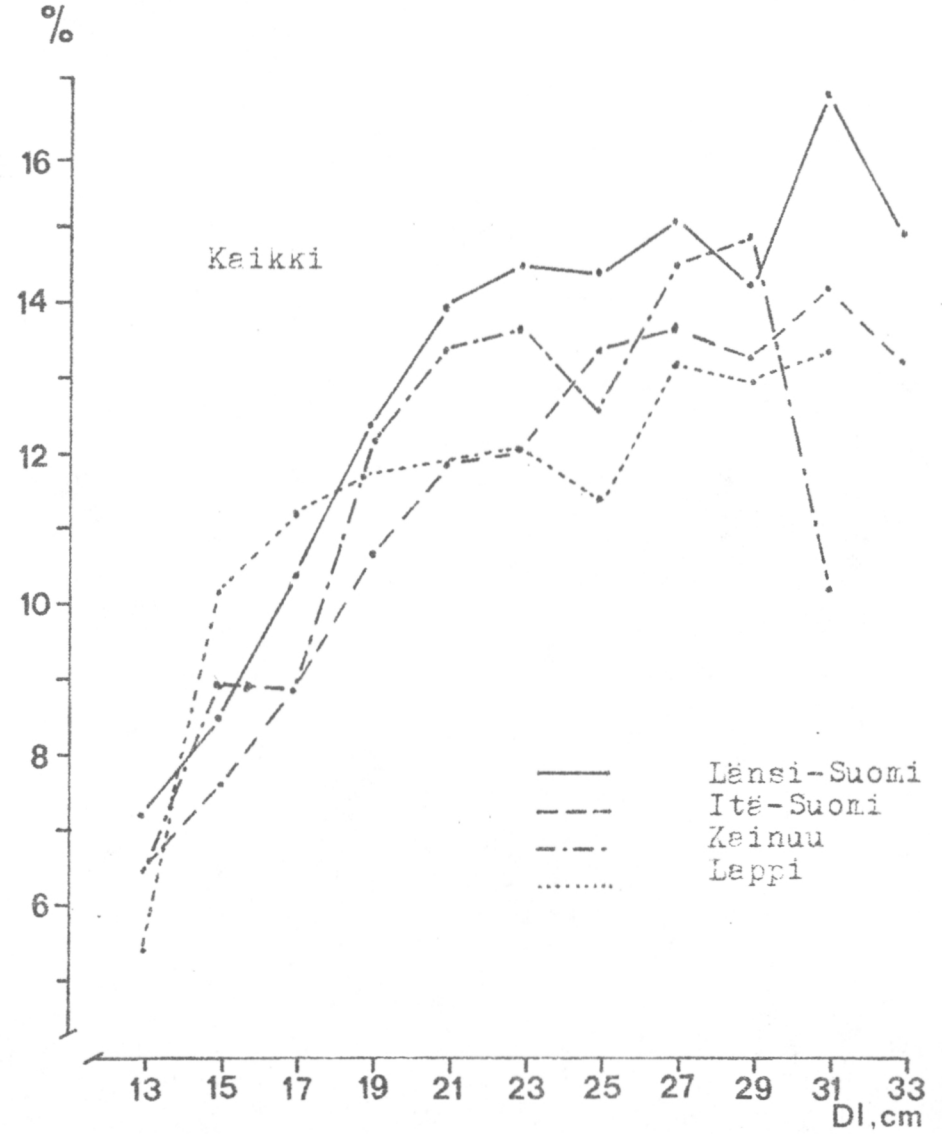
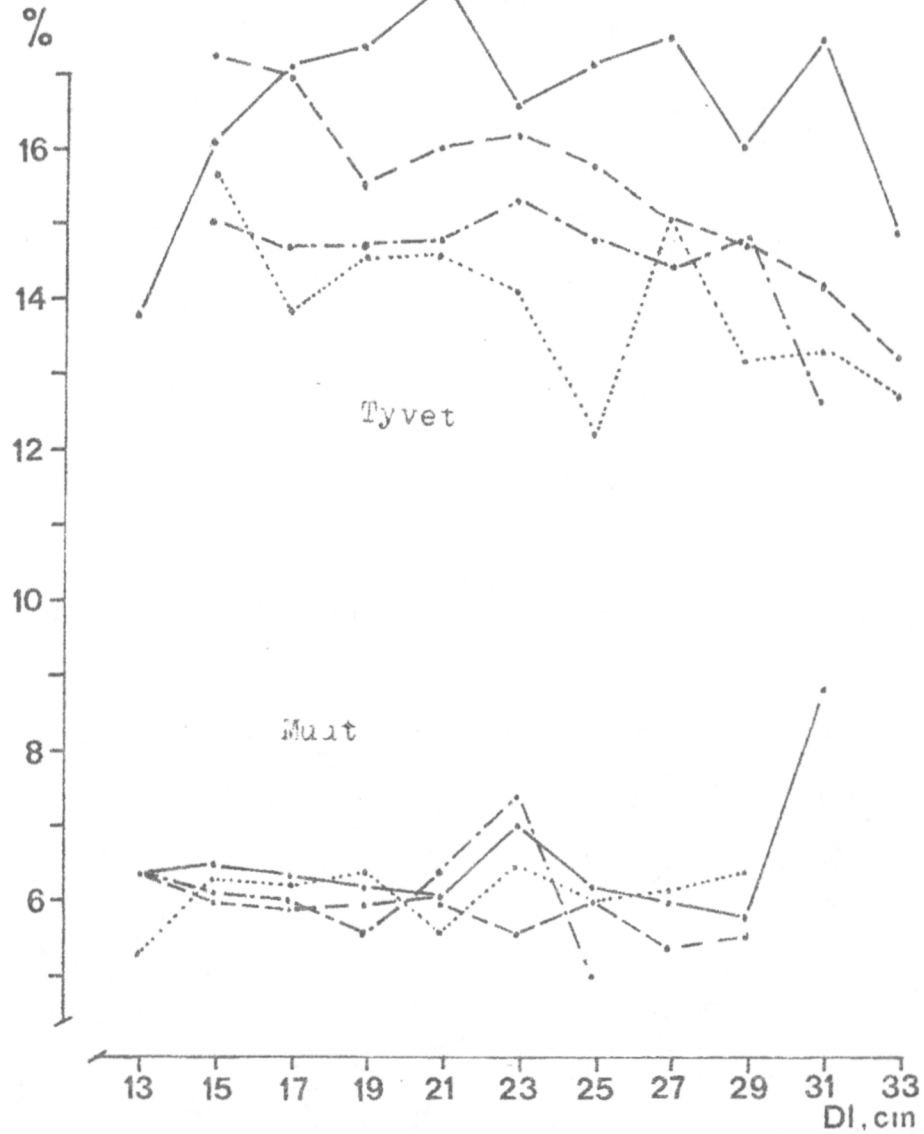
Piirros 1. Leimikkonäytteiden kokonaiskuoriprosentit. Mänty

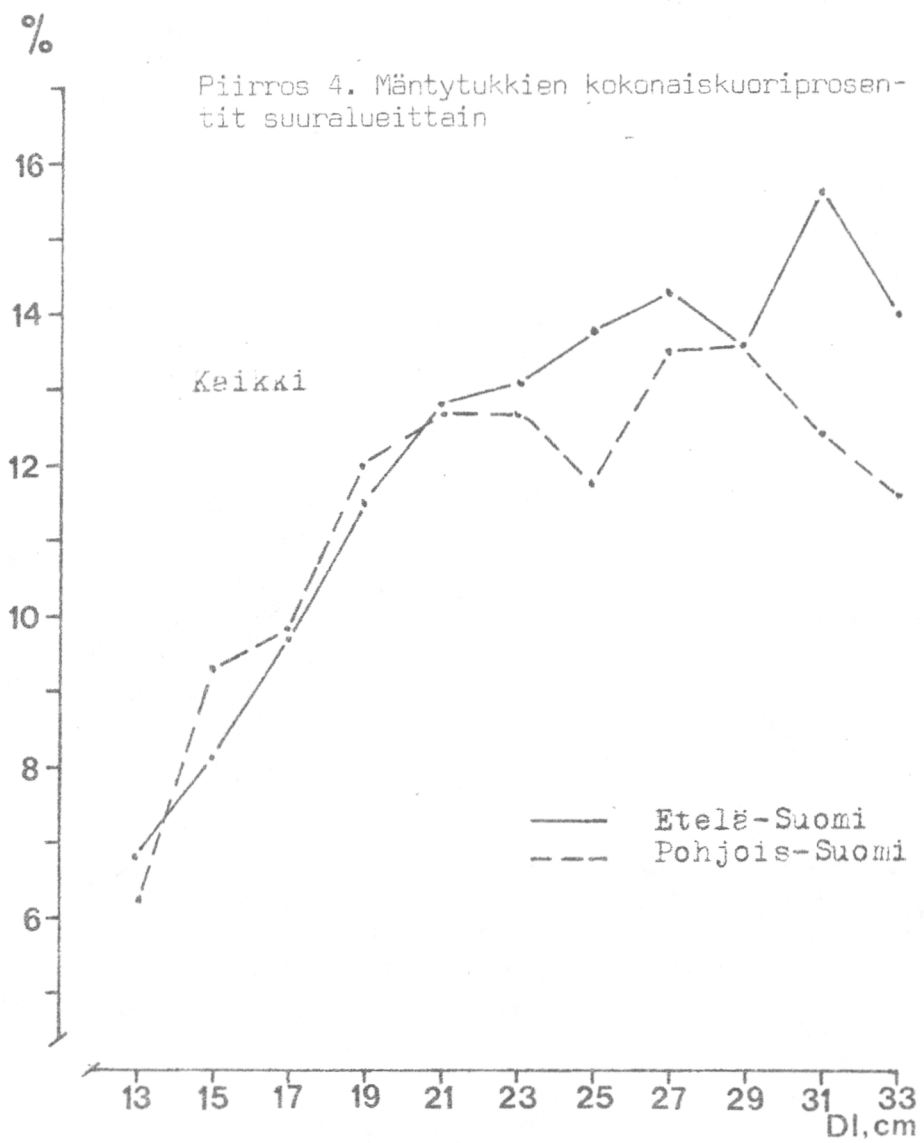
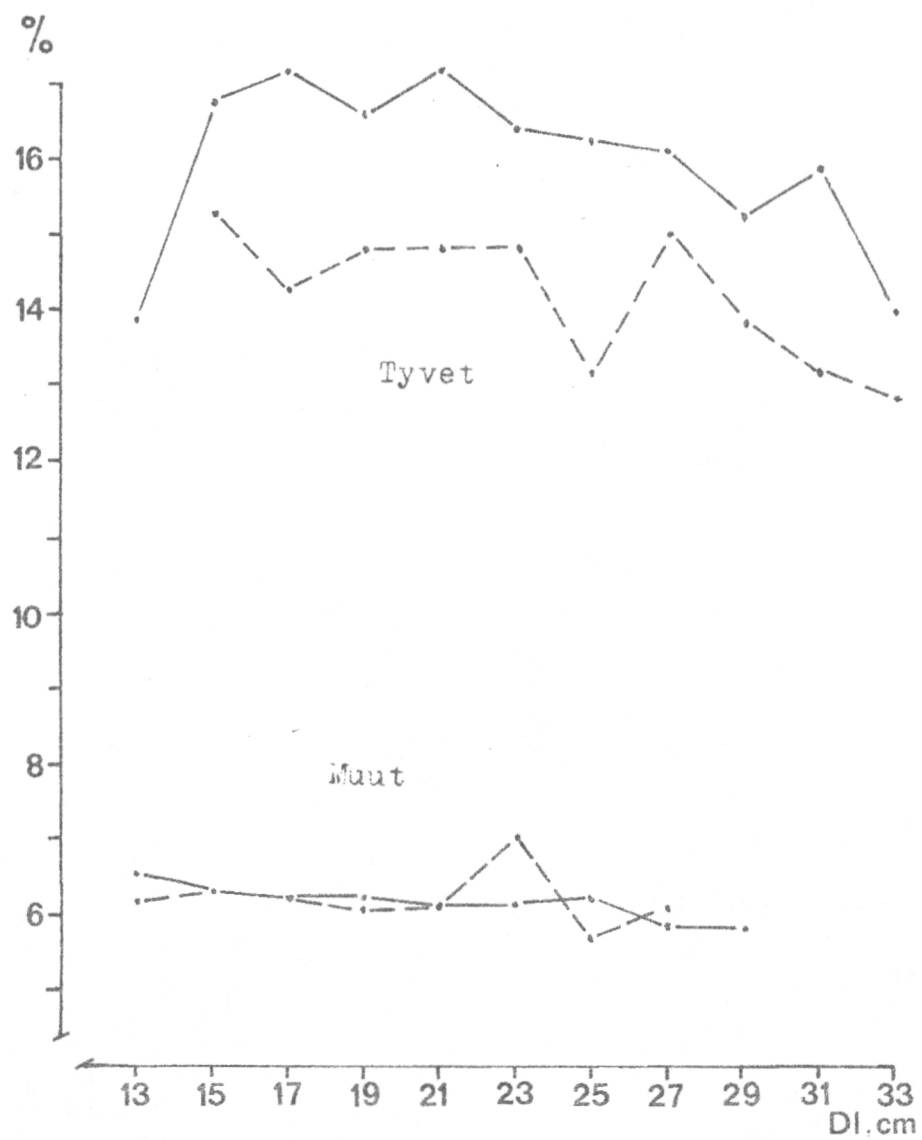


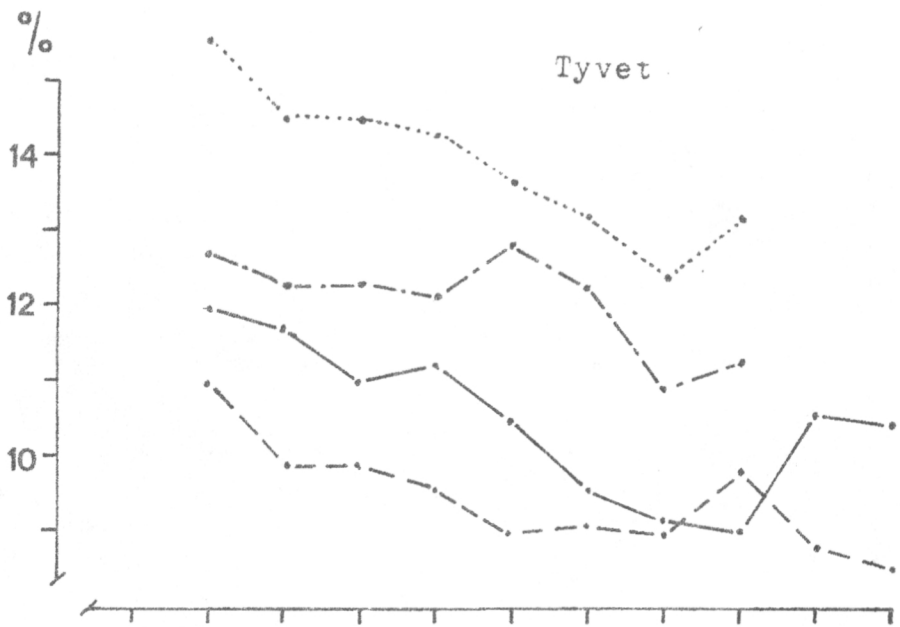
Piirros 2. Leimikkonäytteiden kokonsis-
kuoriprosentit. Kuusi



Piirros 3. Mäntytyukkien kokonaiskooriprosentit osa-alueittain

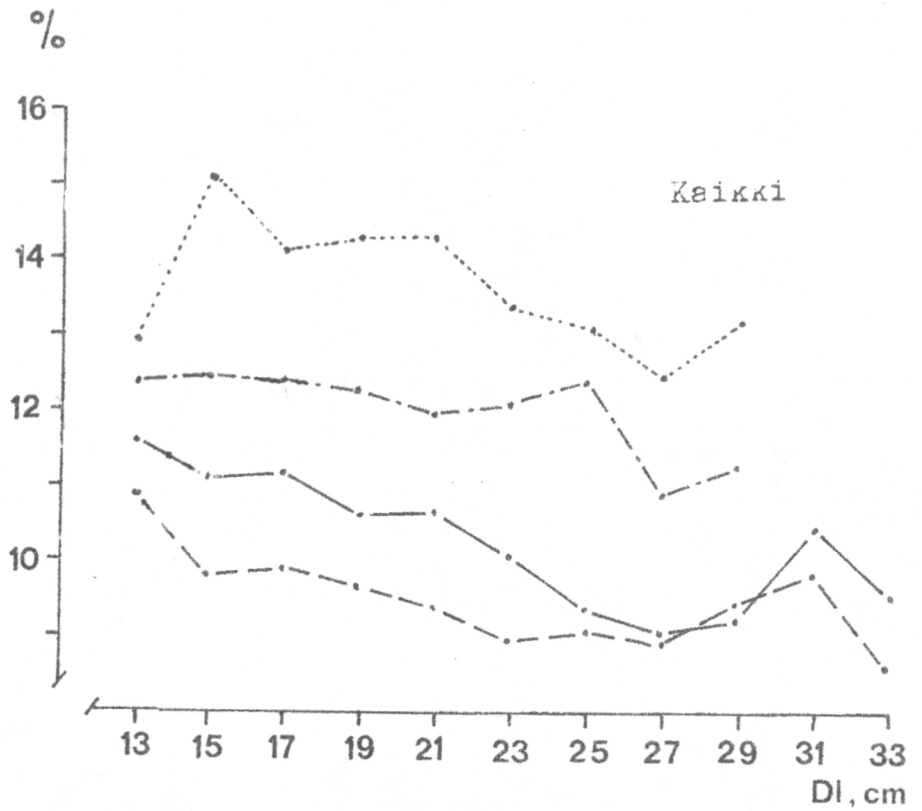
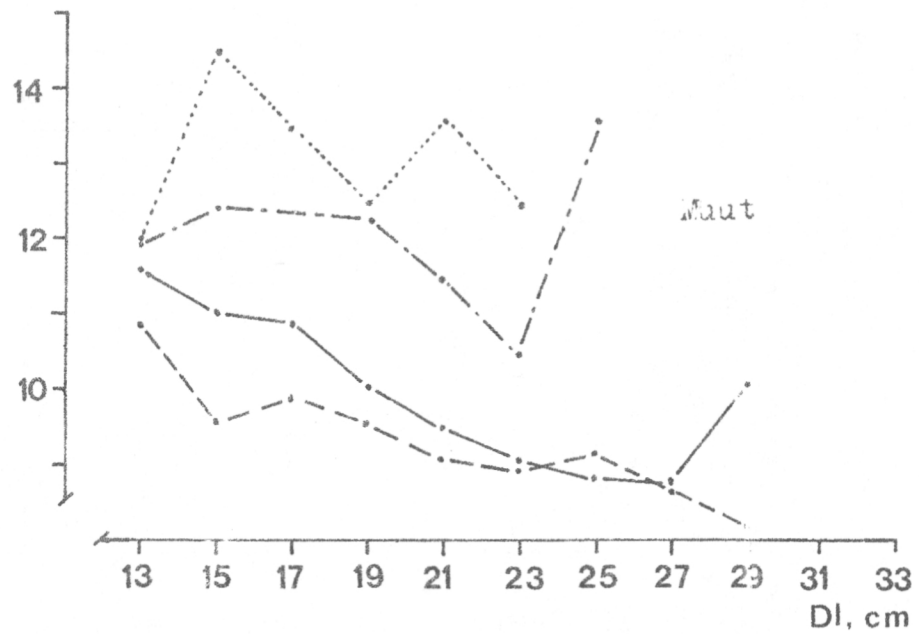


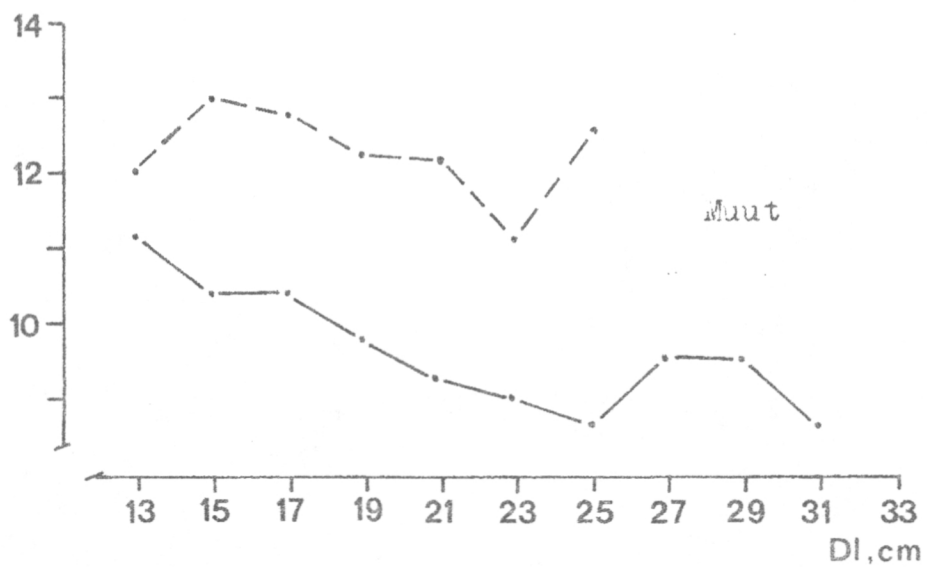
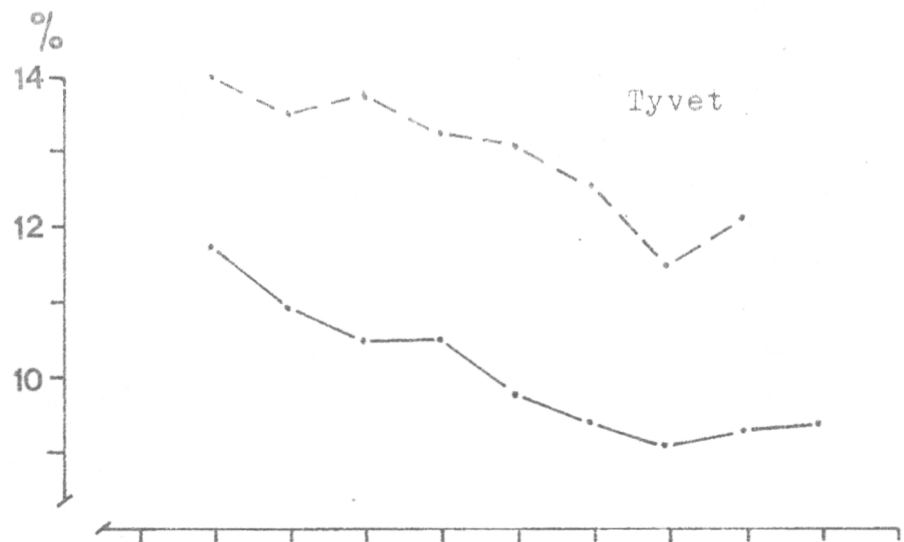




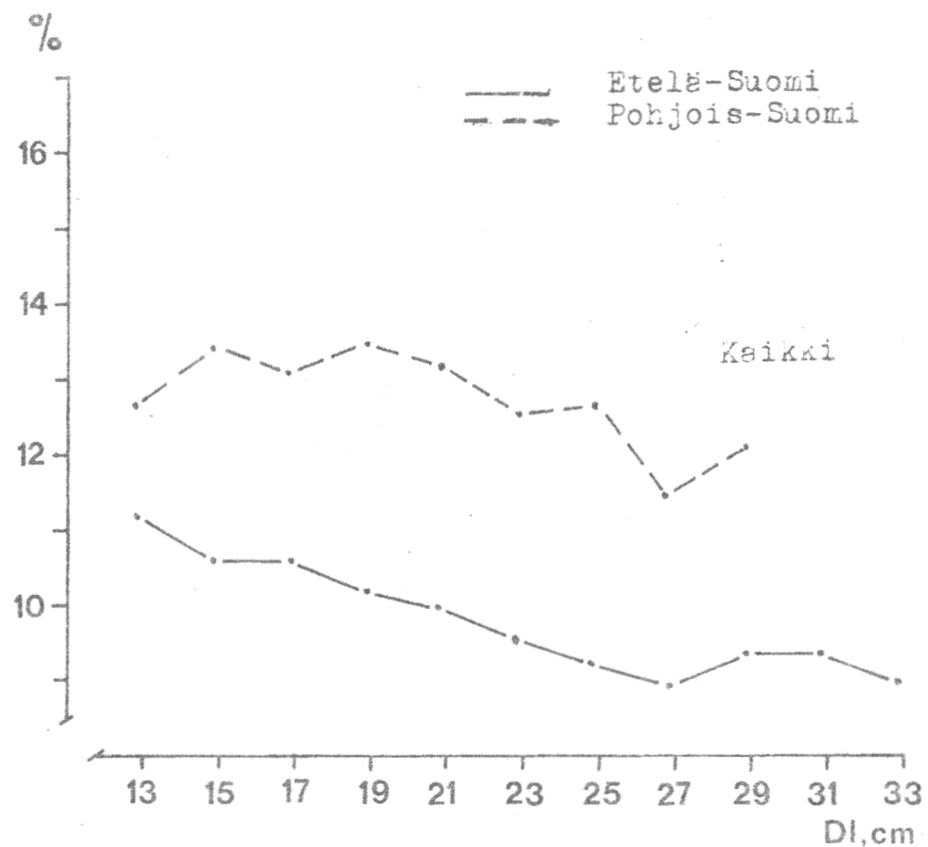
Piirros 5. Kuusitukkien kokonaiskuoriprosentit osa-alueittain

- Länsi-Suomi
- - - Itä-Suomi
- · - Kainuu
- Leppi

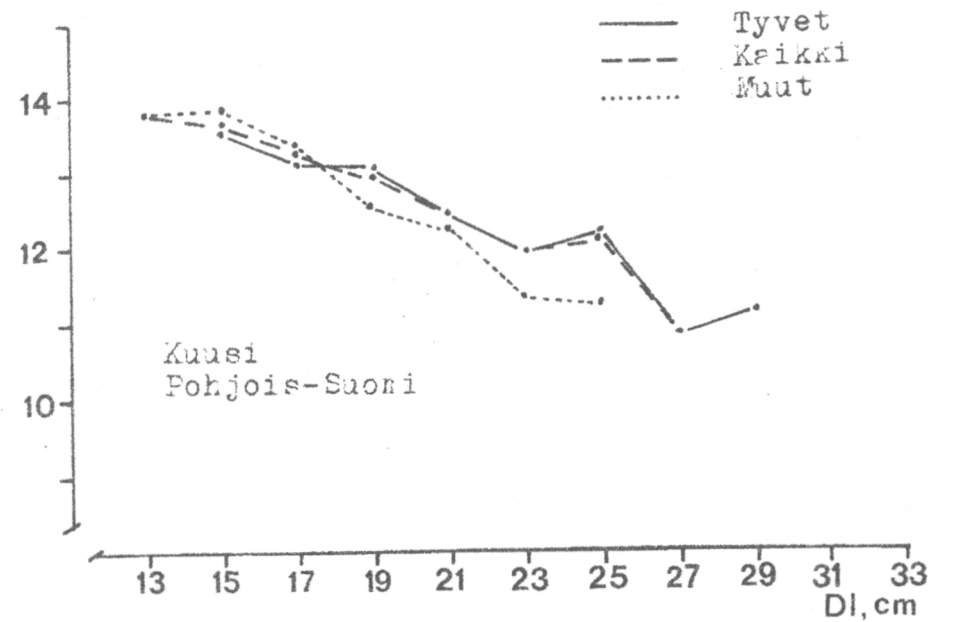
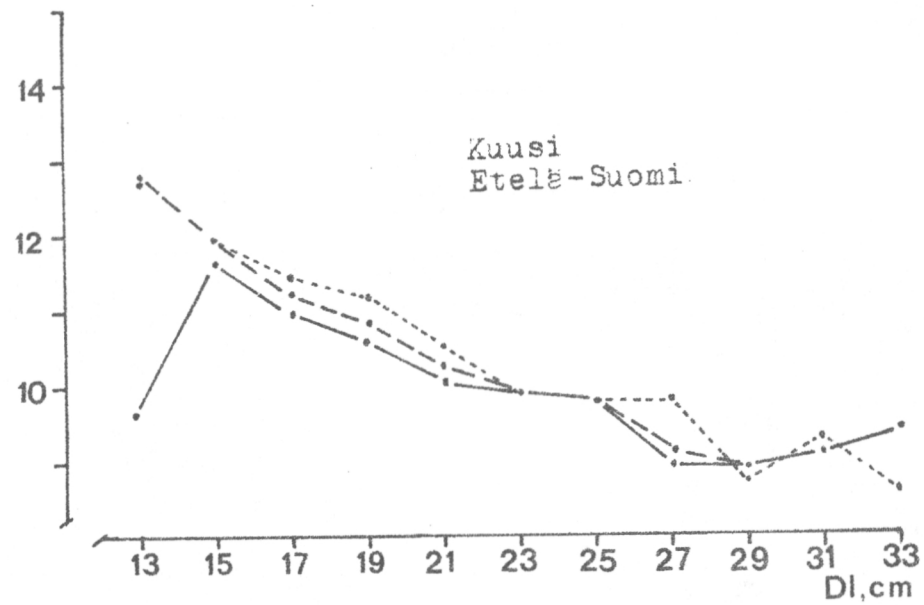
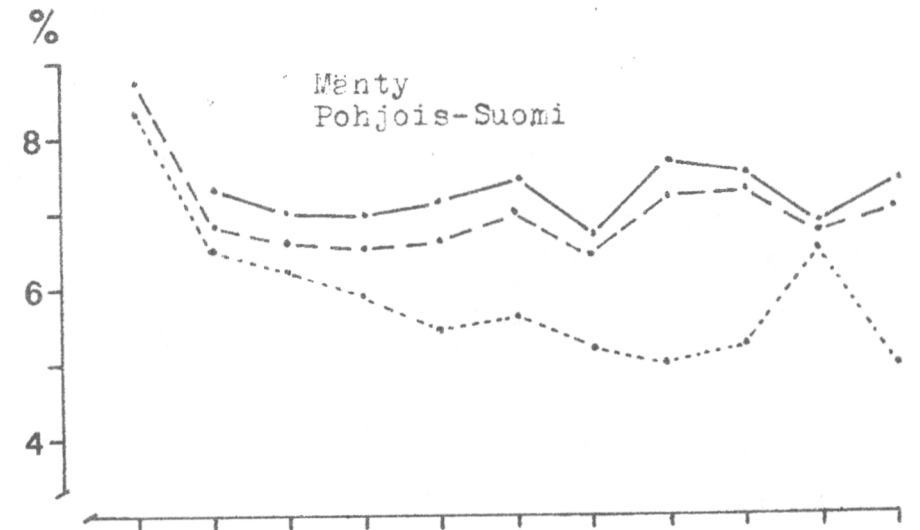
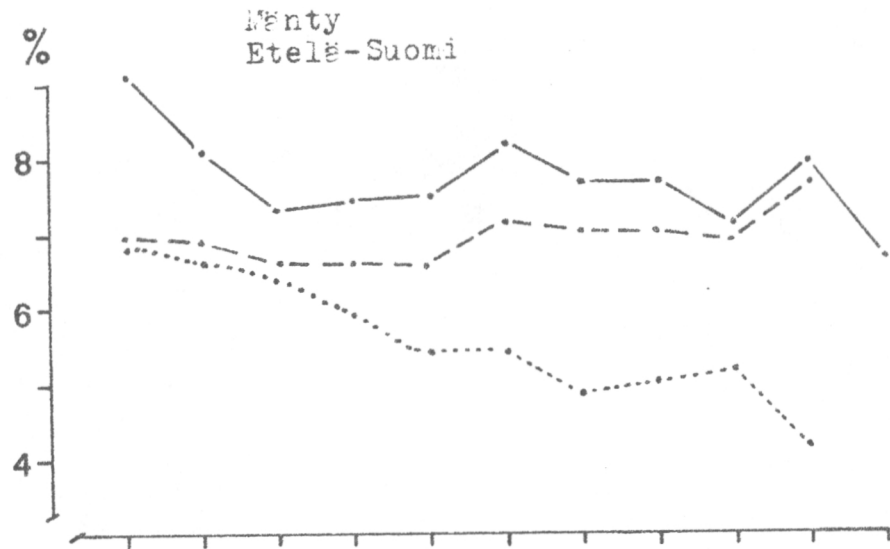


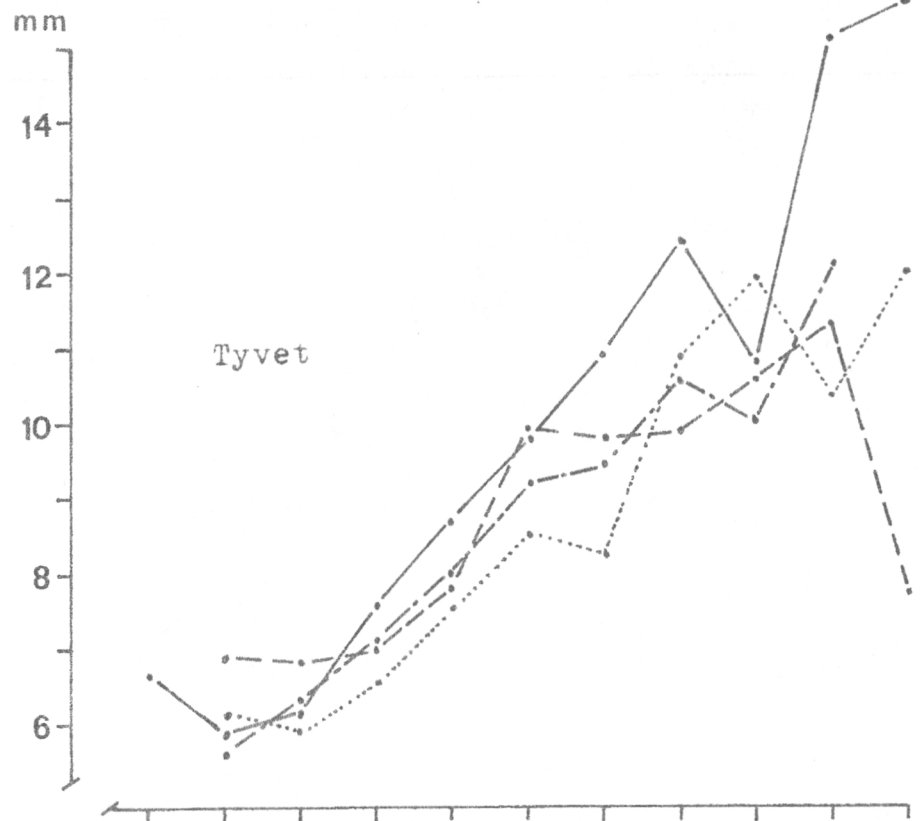


Piirros 6. Kuusitukkien kokonaiskuoriprosentit suuralueittain



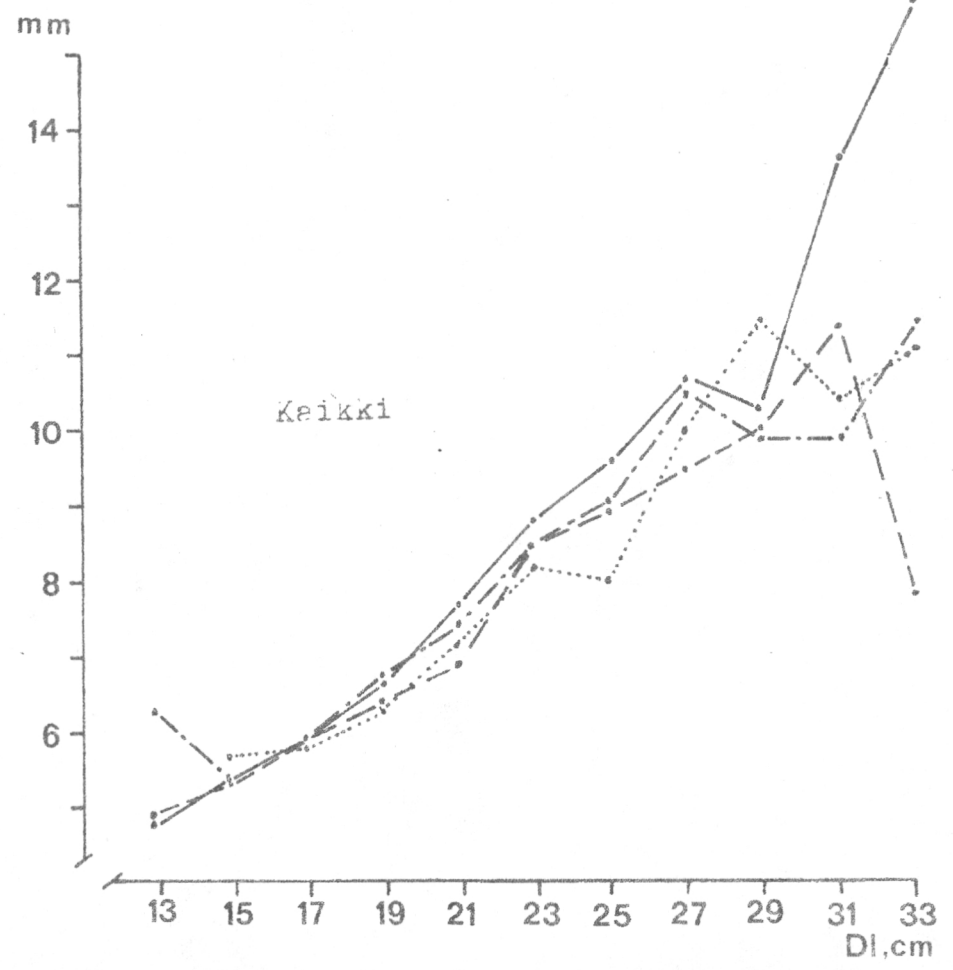
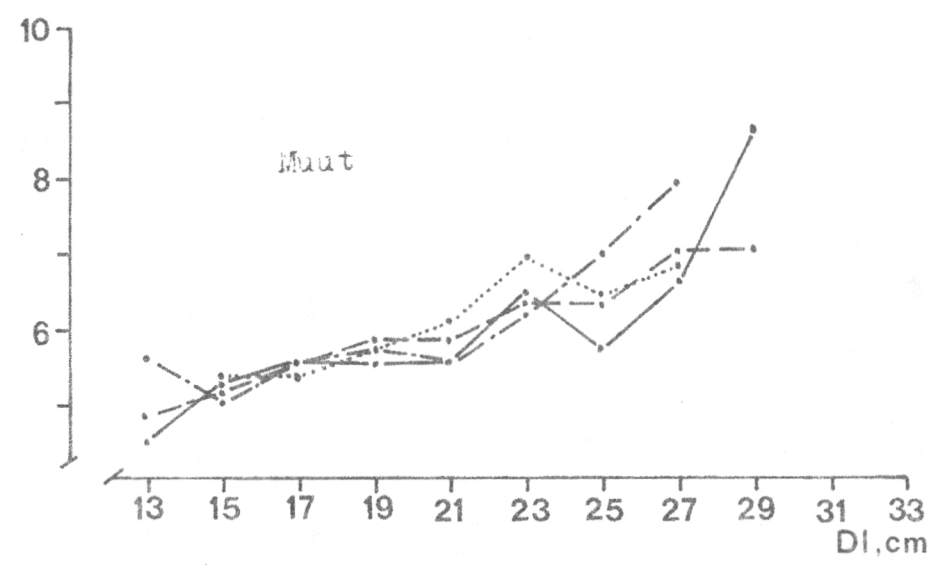
Piirros 7. Kuoriprosentti tukin latvassa suuralueittain

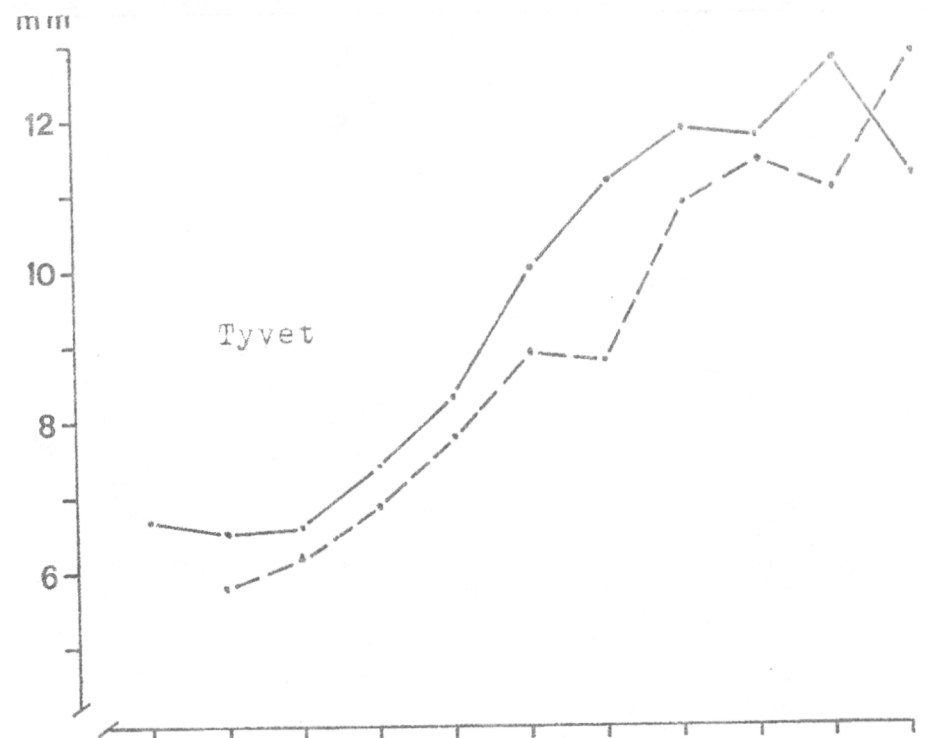




Piirros 8. Mäntytukkien latvakuoren kaksinkertainen paksuus osa-alueittain

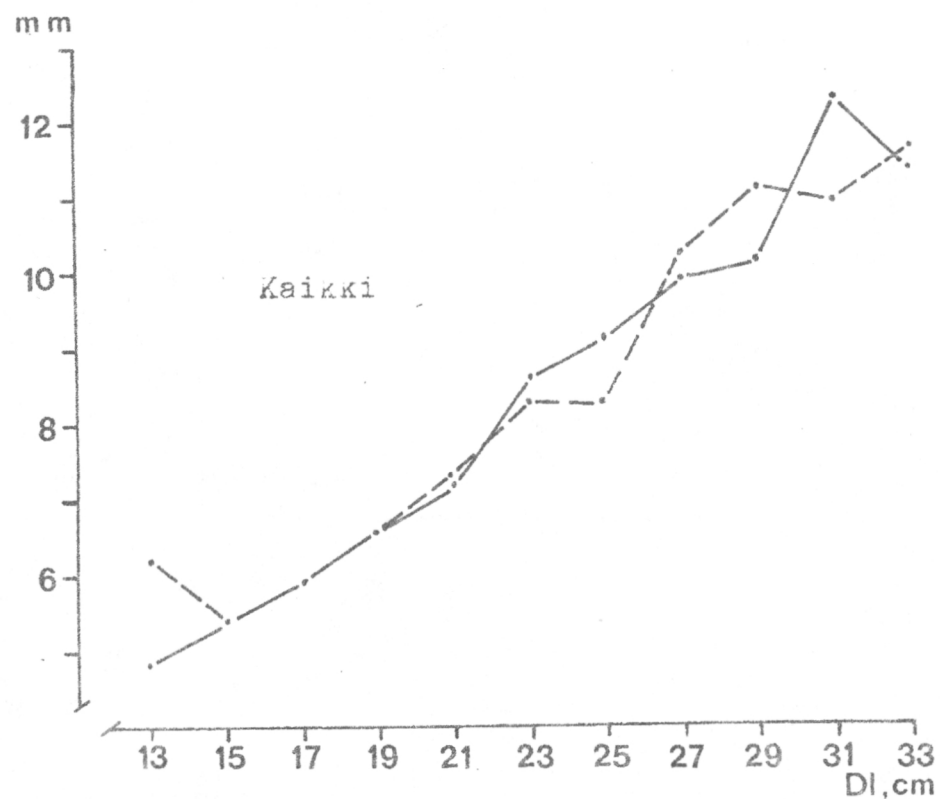
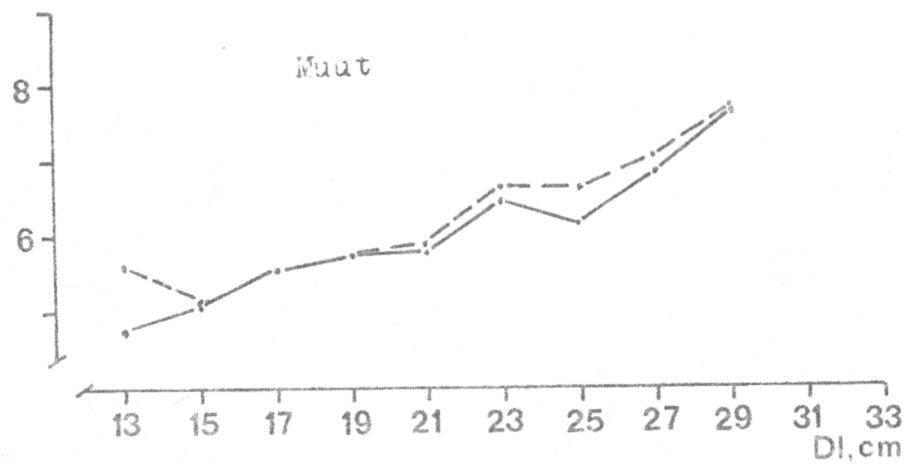
- Länsi-Suomi
- - - Itä-Suomi
- · - Keinuu
- Leppi

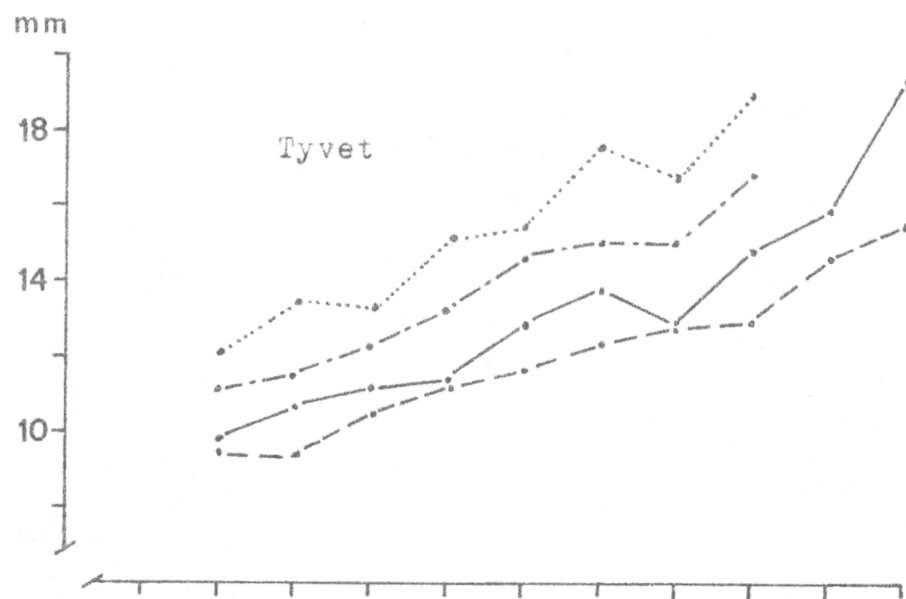




Piirros 9. Mäntytukkien latvakuoren kaksinkertainen paksuus suuralueittain

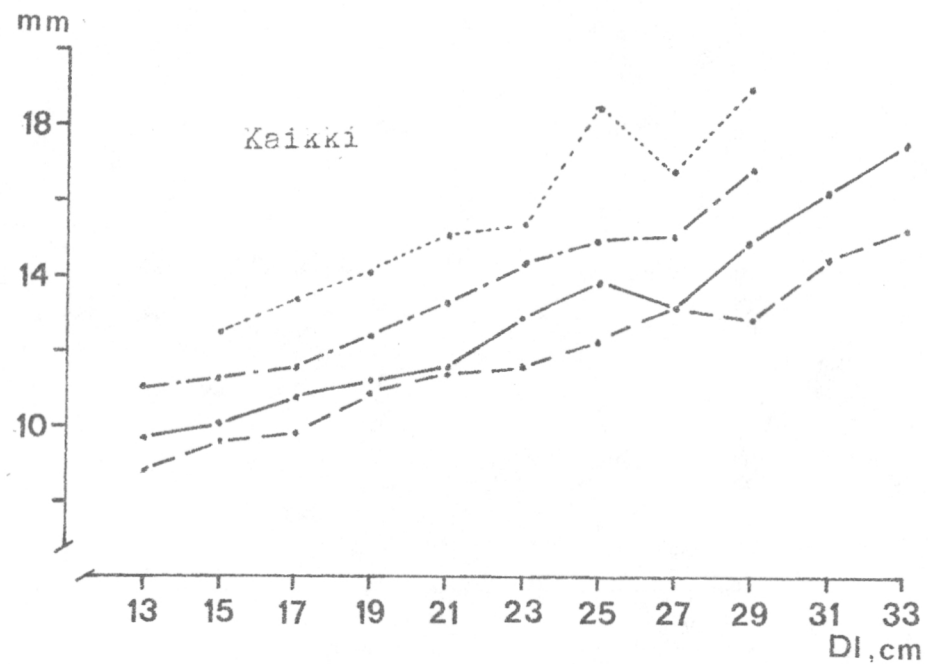
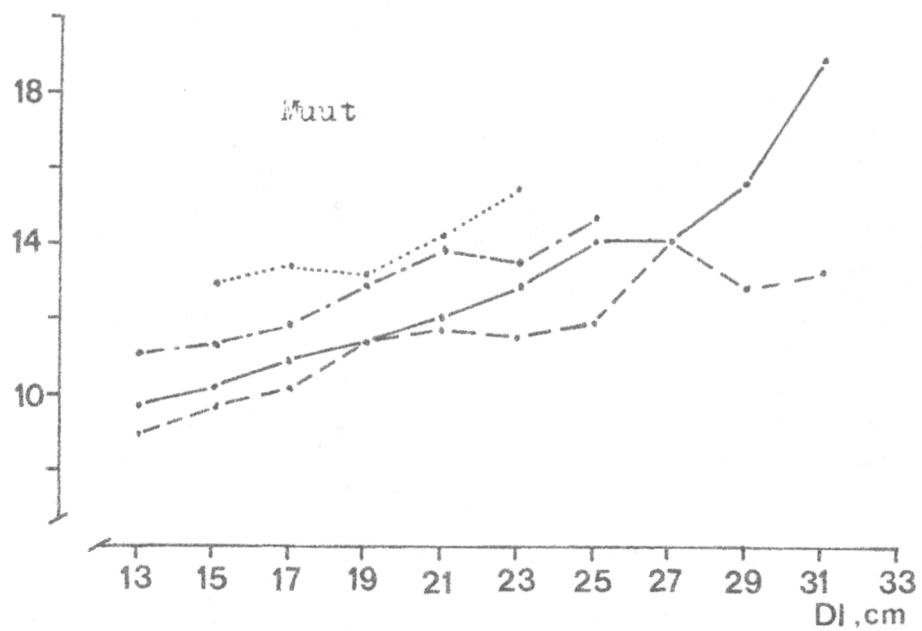
— Etelä-Suomi
 - - - Pohjois-Suomi

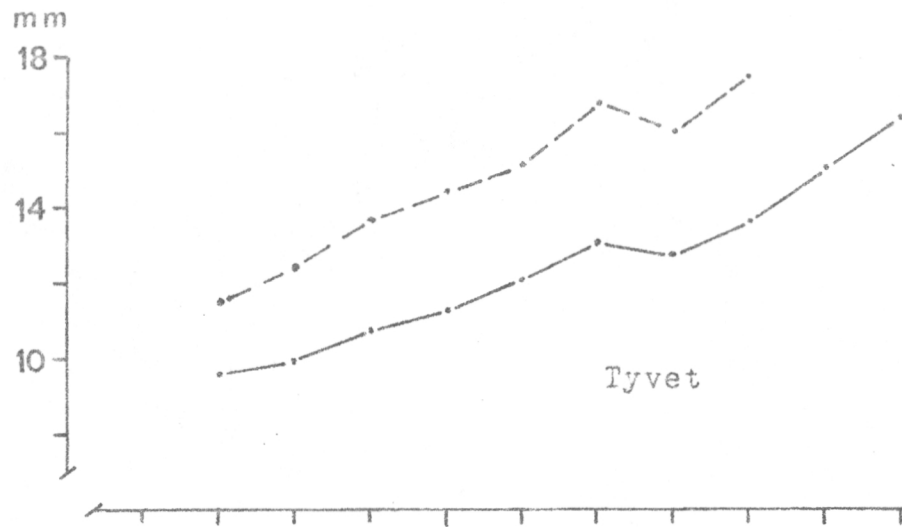




Piirros 10. Kuusitukkien latvakuoren kaksinkertainen paksuus osa-alueittain

- Länsi-Suomi
- - - Itä-Suomi
- · - Keinuu
- · · · Leppi





Piirros 11. Kuusitukkien latvakuoren kaksinkertainen paksuus suuralueittain

— Etelä-Suomi
 - - - Pohjois-Suomi

