

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Metsäteknologian tutkimusosasto

12/1972

PINOMITTAUKSEN KEHITTÄMISTUTKIMUS X

Suomalaisen kuitupuun keskimääräinen pinotiheys

Pentti Rikkonen

Helsinki 1972

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ALKUSANAT	
1. Johdanto.....	1
2. Tutkimusmenetelmä.....	1
3. Tutkimusaineisto.....	4
4. Tutkimustulokset.....	5
41. Pinomitan mittaustavan vaikutus pinotiheyteen.....	5
411. Mittaussäännön mukainen pinomitta verrattuna ruotsalaiseen pinomittaan.....	5
412. Tarkistusmittaukset.....	5
413. Uudelleen ladonnan vaikutus.....	6
42. Keskimääräinen pinotiheys.....	6
43. Keskimääräiseen pinotiheyteen vaikuttavista tekijöistä.....	9
5. Yhdistelmä.....	9
KIRJALLISUUTTA	

ALKUSANAT

Käsillä oleva pinomittauksen kehittämistutkimuksen osajulkaisu muodostaa ennakkotiedonannon tutkimuksen II vaiheen tuloksista. Aineiston käsittely ja tulosten esittäminen on suoritettu tutkimuksen johtajan professori Veijo Heiskasen tekemän suunnitelman mukaisesti. Hänen sairastuttuaan tuli julkaisun käsikirjoitus allekirjoittaneen tehtäväksi. Tutkimukselle asetetun aikataulun vuoksi jäi aineiston laskentakäsittelyn loppuvaiheisiin ja käsikirjoituksen laatimiseen riittämättömästi aikaa. Tästä syystä nyt esitettäviä tietoja tarkistetaan ja täydennetään lopullisen tutkimusjulkaisun laadinnan yhteydessä.

Helsingissä 30.8.1972

Pentti Rikkonen

1. JOHDANTO

Pinomittauksen kehittämistutkimuksen taustaa sekä tutkimuksen organisaatiota on selvitetty monisteen II alussa. Näihin seikkoihin ei tässä yhteydessä siten ole tarvetta lähemmin puuttua. Tutkimuksen organisaatio on kuitenkin ollut sikäli erilainen, että II vaiheessa kaikilla tutkimuksen osa-alueilla toimi kaksi mittausryhmää kun sensijaan I vaiheessa kaksi ryhmää, toimi vain alueilla 1 ja 3. Todettakoon myös, että kenttätöiden valvoja metsäteknikko Pentti Savilampi suoritti pinomittauksen tarkistusmittauksia jokaisen mittausryhmän osalta.

Kuten monisteessa II todetaan, on tutkimuksen toisen vaiheen pää- tarkoituksena keskimääräisen pinotiheyden ja sen hajonnan tarkastelu. Nykyisten pinojen pinotiheyttä on tarkasteltu eräissä erillisselvityksissä (mm. N i k k i l ä 1972), joissa on todettu pinotiheyksien olleen huomattavasti ns. virallisia pinotiheyksiä (Folia Forestalia 57, 1969) alhaisempia. Kokonaiskäsityksen saaminen pinotiheyden tasosta onkin tutkimuksessa katsuttu tarpeelliseksi. Tietoa keskimääräisistä pinotiheyksistä tarvitaan myös niissä mittausmenetelmissä, joissa pinomitta muunnetaan todelliseksi kiintomitaksi. Pinotiheysaineistoa voidaan sitäpaitsi käyttää hyväksi näiden menetelmien kehittämisessä, joten tutkimuksen II vaiheen ja I vaiheen raja osittain häviää.

Mahdollisten alueittaisten erojen selvittämiseksi on aineistoa kerätty koko maan alueelta. Tämä on ollut tarpeen myös aineiston alueellisen edustavuuden varmistamiseksi. Aineiston edustavuuteen onkin sen keräämisessä kiinnitetty erityistä huomiota.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ

Tutkimuspinojen valinnassa meneteltiin seuraavasti:

- Etelä-Suomen alueella asetettiin tavoitteeksi saada mitatuksi n. 120 lehtipuupinoa sekä 90 mäntypinoa ja 90 kuusipinoa, yhteensä siis 300 pinoa, Pohjois-Suomessa vastaavasti 80 lehtipuupinoa ja 60 pinoa mäntyä ja kuusta kumpaakin, yhteensä siis 200 pinoa.

- Kummallakin suuralueella asetettiin osa-alueille tavoitekiintiö puulajeittain pinotavaran hakkuusuunnitteen (H u t t u - n e n 1971) osoittamassa suhteessa. Tavoitekiintiöt näkyvät taulukosta 1.

- Tutkimuspinojen alueellinen määrittäminen kullakin osa-alueella tapahtui peruskartan karttalehtiä (mittakaava 1:20 000) käyttäen. Karttalehden neljänneksistä oli A-osa pinta-alan perusyksikkönä, jonka alueelle asetettiin tavoitteeksi 3 - 7 pinon kiintiöt. Ne näkyvät alla olevasta asetelmasta.

Etelä-Suomi	Mä	Ku	Leh	Pinoja, kpl			
Alue 1	2	2	1				
2	2	2	3				
3	1	1	2				
Pohjois-Suomi							
Alue 4	1	1	1				
5	1	1	1				

Pinojen määrät kiintiöissä eroavat siis toisistaan. Kiintiöt muodostettiin sovittelussa, jossa vaatimuksena oli, että pinojen määrän tuli olla kullakin osa-alueella sama kaikissa pinta-alayksiköissä samalla kun puulajien suhteet pysyivät kokonaiskiintiön mukaisina. Koska pidettiin mahdollisena, että pystykaupoissa ja hankintakaupoissa tehtävien pinojen pinotiheydet saattoivat poiketa toisistaan, haluttiin varmistaa, että niitä tuli aineistoon likimäärin oikeassa suhteessa. Aineiston kerääjille annetun ohjeen mukaan tuli Pohjois-Suomen alueella olla n. 2/3 pystykauppojen pinoja ja n. 1/3 hankintakauppojen pinoja. Etelä-Suomessa vastaava tavoite oli puolet kumpaakin kauppatyyppiä.

Ne karttalehdet, joiden alueelta pinoja mitattiin, määritettiin arpomalla käyttäen kuitenkin sellaista menettelyä, jonka avulla pinot jakautuivat osa-alueen eri puolille. Lisäksi eri osa-alueille määritettiin varakarttalehdet siltä varalta, ettei pinoja löytynyt riittävästi varsinaisilta karttalehdiltä. Arpomalla määritettiin kullekin ryhmälle vielä 3 lisäkarttalehteä. Kullakin karttalehdellä tapahtui pinojen valinta kahdella eri tavalla. Pystykauppatavara-alueella luetteloidtiin ja luettelosta arvottiin tutkimuspinoja.

Hankintakauppapinoja kerättiin ns. tiemenetelmällä. Tässä meneteltiin siten, että suorinta tietä majapaikalta karttalehden alueelle tultaessa mitattiin ensimmäiset tien varressa olleet pinot. Kiintiön täyttämiseksi jatkettiin matkaa karttalehdellä siten, että seuraavasta lähimmästä tienhaarasta käännettiin vasemmalle ja seuraavasta oikealle, jälleen vasemmalle jne. Siltä varalta, ettei pinoja karttalehden osalta löytynyt kiintiön edellyttämää määrää, annettiin yksityiskohtaiset ohjeet kiintiön täyttämiseksi.

Koepinoille annettiin eräitä vaatimuksia, jotka katsottiin tarpeelliseksi aineiston ominaisuuksien määrittelyn kannalta. Pinojen tuli täyttää seuraavat ehdot:

- Tavarahan tuli olla määräpituista 2 m:n, 2.2 m:n, 2.4 m:n tai 3 m:n tavaraa. Seassa sai kuitenkin olla ns. apumittoja.

- Lehtipuu- tai vieraan puulajin sekoitus sai olla korkeintaan 10 %. Lehtipuupinoissa ei eri lehtipuulajeille asetettu rajoituksia.

- Pino ei saanut olla ylivuotinen.

- Pinon minimikoko oli 2 - 2.4 m:n tavaralle 10 p-m³, 3 m:n tavaralle 15 p-m³. Yli 20 p-m³:n pinosta mitattiin vain 20 p-m³ kaikissa tavarahan pituusluokissa. Mitattava osa erotettiin muusta pinosta katkaisemalla pino latomalla.

Mittaukset ja arvioinnit suorittivat mittausryhmät samalla tavalla kuin tutkimuksen I vaiheen pinojen mittauksessa, mistä syystä niitä ei tässä yhteydessä lähemmin selosteta, vaan viitataan monisteen II asionomaisiin kohtiin. On kuitenkin syytä luetella mittausryhmän suorittamat toimenpiteet.

1) Yleistietojen merkintä (moniste II, sivu 12).

2) Pinon pinomitan mittaaminen mittaussäännön mukaan (moniste II, sivu 6) sekä ns. ruotsalaisen tavan mukaan (moniste II, sivut 12 - 13).

3) Pinotiheysluvun, tyhjän tilan vähennyksen sekä pinotiheystekijäin ja hylkyvähennysten arviointi (moniste II, sivut 7 - 10).

4) Pölkkyttäinen kiintomitan mittaus sekä lisämääritykset koe-pölkkyistä (moniste II, sivut 13 - 14).

5) Pinojen uudelleen ladonta keskinkertaista ladontatapaa käyttäen.

6) Uudelleen ladotun pinon pinomitan mittaus mittaussäännön mukaan ja osasta aineistoa ruotsalaisen tavan mukaan. Kylkitiheysmittauksia ei suoritettu.

Tutkimusaineiston laskentakäsittely on suoritettu pääasiassa Valtion Tietokonekeskuksessa osittain vakio-ohjelmien, osittain luonnontiet. kand. Arja Panhelaisen tekemien ohjelmien avulla.

3. TUTKIMUSAINEISTO

Tutkimusaineiston pinojen jakautuminen maan eri osiin näkyy piirroksista 1 - 3. Jakautumaa tarkasteltaessa on huomattava, että Pohjois-Suomen alueella on pinoja hakkuupoistumaan nähden suhteellisesti enemmän kuin Etelä-Suomen alueella. Aineiston kokonaismäärä (taulukko 1) ylittää tavoitteen. Sen suhteellinen jakautuminen puulajien ja osa-alueiden kesken ei ole täysin tavoitteen mukainen, mutta kuitenkin sitä tyydyttävästi lähellä. 2 metriä pitempää tavaraa esiintyy verraten vähän. Alueen 5 (Lappi) kuusipinoista on kuitenkin valtaosa 3-metristä.

Käsin ladottujen pinojen osuus näkyy alueittain seuraavasta asetelmasta.

Alue 1	74.5 %
2	74.5 "
3	85.8 "
4	59.2 "
5	43.8 "
1 + 2 + 3	78.4 "
4 + 5	51.2 "
Yhteensä	67.2 "

Käsin ladottujen pinojen osuutta voidaan pitää yllättävän suurena. Kysymyksessä on kuitenkin pinojen lukumäärän suhde. Se ei kuvaa ladonta-menetelmien tosiasiallista osuutta, mikäli koneella tehdyt pino ovat keskimäärin käsin tehtyjä suurempia, kuten on otaksuttavissa. Tähän kysymykseen palattaneen lopullisen tutkimusjulkaisun laadinnan yhteydessä.

4. TUTKIMUSTULOKSET

41. Pinomitan mittaustavan vaikutus pinotiheyteen

411. Mittaussäännön mukainen pinomitta verrattuna ruotsalaiseen pinomittaan

Pääosassa pinoja mitattiin pinomitta sekä mittaussäännön mukaan (vrt. moniste II, sivut 6 - 7) että Ruotsissa käytännössä olevan mittaustavan (vrt. moniste II, sivu 12) mukaan¹⁾. Viimeksimainittua käytettäessä (taulukko 2) on koko aineistossa saatu 0.2 % suurempi pinotiheys kuin ns. virallista mittaustapaa käytettäessä. Pinomitta on siis ollut vastaavasti pienempi. Eri osa-alueilla ja eri puulajeilla ilmenee eri suuntaisia eroja ja pinomitan mittaustavan vaikutus pinotiheyteen onkin katsottava jokseenkin merkityksettömäksi.

Vertailtavista mittaustavoista voidaan ruotsalaista menetelmää pitää tarkempana pienempien korkeuden mittausvälien vuoksi erityisesti pääpuuttomilla pinoilla. Taulukon 2 hajontaluvut eivät kuitenkaan tätä käsitystä tue, sillä pinotiheyksien hajonnat ovat olleet vertailtavilla menetelmillä likipitäen samat.

412. Tarkistusmittaukset

Metsäntutkimuslaitoksen edustajan suorittamat tarkistusmittaukset kohdistuivat osittain alkuperäisestä pinosta ja osittain uudelleen latoamisen jälkeisestä pinosta mitattuihin pinomittoihin. Osa koskee lisäksi virallista ja osa todellista pinomittaa. Alustava selvitys osoitti, että tarkistusmittaustulokset voitiin mittausryhmittäin yhdistää.

Taulukon 3 mukaan tarkistusmittaajan ja ryhmien tulokset poikkeavat toisistaan verraten vähän. Huomattavampaa eroa on todettavissa vain alueen 5 ryhmien osalta, mutta eroon saattaa olla syynä aineiston

1) Mittaussäännön mukaista pinomittaa nimitetään tässä tutkimuksessa viralliseksi pinomitaksi ja ruotsalaisen menetelmän mukaista todelliseksi pinomitaksi.

vähäisyys. Tämän tarkastelun valossa voidaan pinomittauksen katsoa olleen tarkkaa ja yhdenmukaista eri ryhmien välillä. Edellä todettu mittausmenetelmien välinen vähäinen ero tukee myös tätä käsitystä.

413. Uudelleen ladonnan vaikutus

Uudelleen ladonnan jälkeen mitatun pinomitan vertaamista ennen ladontaa mitattuun pinomittaan voidaan myös osaltaan pitää eräänlaisena tarkistustoimenpiteenä.

Mittausryhmille annetun ohjeen mukaan tuli uudelleen ladonnan olla vähintään yhtä hyvää kuin mitä se oli alkuperäisessä pinossa. Ladonnan ei tämä huomioon ottaen tarvitse olla yhdenmukaista. Kaikki uudelleen ladonta suoritettiin kuitenkin käsin ja sitä voitaneen pitää laadultaan keskinkertaisena.

Taulukon 4 mukaan pinotiheys on yleensä suurentunut uudelleen ladonnan jälkeen. Ladonnan vaikutus Etelä- ja Pohjois-Suomessa on ollut eri puolajeilla ja eri ladontatavoilla seuraava.

		Alkup. ladonta	Muutos %
E-S	Ku	käsin	+ 1.2
"	"	koneella	+ 6.2
"	Mä	käsin	+ 1.1
"	"	koneella	+ 4.5
"	Le	käsin	+ 1.4
"	"	koneella	+ 5.8
P-S	Ku	käsin	+ 0.5
"	"	koneella	+ 4.6
"	Mä	käsin	+ 0.2
"	"	koneella	+ 3.4
"	Le	käsin	- 1.2
"	"	koneella	+ 2.9

Odotusten mukaisesti käsin ladotuilla pinoilla on pinotiheyden muutos ollut selvästi pienempi kuin koneella ladotuilla.

42. Keskimääräinen pinotiheys

Seuraavassa esitettävät pinotiheydet on laskettu käyttämällä pinomittana mittaussäännön mukaista pinomittaa (virallinen pinomitta).

Todellinen kiintomitta perustuu keskeltämittaukseen. Sen mukainen kiintomitta on kuitenkin pinokohtaisesti korjattu ns. Simpsonin kaavaan ja näytepölkkyjen mittaukseen perustuvalla korjauskertoimella.

Keskimääräinen pinotiheys on taulukoissa 5 a, 5 b ja 5 c esitetty pituusluokittain sekä ladontatavan mukaan luokiteltuna. 2 metriä pitempää tavaraa on kuitenkin niin vähän, että tarkastelussa on päähuomio kiinnitettävä 2-metriseen tavaraan.

Osa-alueitten välisiä eroja ei ole tilastollisesti testattu. Ne ovat kuitenkin siinä määrin vähäisiä kaikkienkin puulajien osalta, että aineiston määrän ja pinotiheyden hajonnan huomioon ottaen ei alueellisia eroavuuksia tässä aineistossa voida todeta sen paremmin pienempien osa-alueiden kuin Etelä- ja Pohjois-Suomen suuralueidenkaan välillä. Tämä ei ole yllättävää havupuun osalta. Ns. perinteellisen kuitupuun pinotiheystutkimuksissa ei ainakaan 2-metrisen tavaran osalta ole voitu todeta eroa Etelä- ja Pohjois-Suomen alueiden välillä. Myös ns. viralliset pinotiheysluvut (Folia Forestalia 57, 1969) ovat näillä alueilla olleet samat kummallakin havupuulajilla. Lehtipuulla ei riittävien tutkimustulosten puuttuessa Pohjois-Suomen pinotiheyslukuja ole voitu esittää. Yleinen käsitys on kuitenkin ollut, että sen pinotiheys olisi Pohjois-Suomessa pienempi kuin Etelä-Suomessa. Tämä saatu tulos onkin lehtipuun osalta yllättävä eikä ainakaan tutkimusaineiston käsittelyn tässä vaiheessa vielä selitettävissä.

Toinen yllättävä piirre on käsin ladottujen ja koneella ladottujen pinojen pinotiheyksien osittainen pieni ero. Suuralueiden pinotiheydet näillä ladontamuodoilla ovat seuraavat:

	Etelä-S.		Pohjois-S.	
	Käsin	Koneella	Käsin	Koneella
Ku	0.661	0.644	0.672	0.637
Mä	0.653	0.651	0.660	0.642
Le	0.564	0.570	0.565	0.564

Vain Pohjois-Suomen kuusella ero on huomattava. Etelä-Suomen männyllä ja lehtipuulla pinotiheydet ovat vertailtavilla ladontamenetelmillä jokseenkin samat. Tutkimuksen tässä vaiheessa ei tätäkään seikkaa ole voitu analysoida lähemmin. Kuitenkin on

syytä jo nyt tarkastella samassa yhteydessä uudelleen ladonnan vaikutusta pinotiheyteen. Kuten on todettu, on pinotiheys suurentunut uudelleen ladonnan johdosta konepinoilla paljon enemmän kuin käsipinoilla. Tämä antaa aiheen olettaa, että käsipinojen ja konepinojen ladonta-asteella on suurempi ero kuin mitä taulukoiden 5 a, 5 b ja 5 c luvut osoittavat ja että keskimääräisten pinotiheyksien vähäinen ero johtuu siitä, että konepinojen tavaraan sisältyy muilta osin ladonnan vaikutuksille vastakkaisia pinotiheystekijöitä enemmän kuin käsipinojen tavaraan.

Kuten edellä on todettu, haittaa pituuden vaikutuksen tarkastelua aineiston vähäisyys. 3-metrinen tavaran pinotiheys on kuitenkin verratan selvästi 2-metrinen pinotiheyttä pienempi.

Vertailtaessa nyt saatuja pinotiheyslukuja edellä mainittuihin virallisiin pinotiheyslukuihin, voidaan todeta nykypinojen pinotiheyslukujen olevan varsin paljon perinteellisen tavaran pinotiheyttä pienempiä kuten seuraava 2-metristä tavaraa koskeva asetelma osoittaa.

	Et.-S.			Pohj.-S.		
	Virall. pinotih.	Nyky- pinot	Ero %	Virall. pinotih.	Nyky- pinot	Ero %
Ku	0.73	0.658	-9.9	0.73	0.661	-9.5
Mä	0.72	0.653	-9.3	0.72	0.654	-9.2
Le	0.64	0.566	-11.6	-	0.564	-

Havupuilla pinotiheyden voidaan siis katsoa pienentyneen n. 9 - 10 % ja lehtipuilla n. 11 - 12 % verrattuna perinteellisiin menetelmin valmistettuun tavaraan. Nyt saadut keskimääräiset luvut ovat tutkimusaineiston pinomäärillä painotettuja lukuja. Kuten edellä on tullut esille, ei pinomäärä saata olla oikea painotusperuste keskimääräisten lukujen laskennassa. Onkin korostettava, että nyt esitettävät luvut ovat annakkotuloksia, jotka saattavat muuttua paitsi laskennan tarkistuksissa myös uudelleen määritetyn painotuksen johdosta. Nytkin esitetyt luvut antavat kuitenkin käsityksen pinotiheyden muutoksista perinteellisen tavaran pinotiheyksiin verrattuna.

Pinotiheyslukujen hajonnan perusteella voidaan tarkastella pinomittauksen tarkkuutta pinon kiintomitan määrittämisessä. Pinoti-

heyksien hajonta vaihtelee likimäärin 0.03 - 0.05 pinotiheysyksikön välillä. Variaatiokerroin on vastaavasti 5 - 8 %:n suuruusluokkaa. Näiden tulosten valossa menetelmä, jossa pinon kiintomitta määritettäisiin keskimääräisiä muuntokertoimia käyttäen, näyttää varsin epätarkalta. On myös otettava huomioon, että keskimääräinen muuntoluku on riippuvainen esim. hankintamenetelmissä ja laatuvaatimuksissa tapahtuvista muutoksista.

43. Keskimääräiseen pinotiheyteen vaikuttavista tekijöistä

Edellä jo esiin tulleiden pinotiheyteen vaikuttavien tekijäin lisäksi on tutkimuksen tässä vaiheessa kiinnitetty huomiota mm. pölkkyjen keskimääräiseen järeyteen, pinotyyppiin, pinojen korkeuteen sekä pinojen ladonnan ja mittauksen väliseen aikaeroon (taulukot 6 - 9). Näistä tekijöistä järeyden vaikutus on ilmeisen selvä siten että pinotiheys suurenee järeyden myötä. Erityisesti tämä pätee lehtipuuhun sekä havupuun pieniin järeytluokkiin. Muiden edellämainittujen tekijäin ja pinotiheyden välisestä riippuvuudesta ei johtopäätöksiä voida tehdä. Mahdollinen riippuvuus on kuitenkin ilmeisen pieni.

5. YHDISTELMÄ

Pinotiheydestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä voidaan edellä esitetyn perusteella todeta seuraavaa.

- Esitettyjen pinotiheyslukujen luotettavuus ei ole riippuvainen pinomitan mittausten menetelmästä, sillä ns. virallinen ja Ruotsissa käytössä oleva mittaustapa ovat johtaneet lähes samaan tulokseen.

- Pinomitan mittaaminen on tutkimuksessa suoritettu yhdenmukaisesti ja tarkasti, sillä tarkistusmittaajan ja ryhmien saamat pinomitat eroavat toisistaan hyvin vähän.

- Uudelleen pinoaminen on suurentanut pinotiheyttä. Alunperin käsin ladotuilla pinoilla suureneminen on vähäistä mutta koneella ladotuilla huomattavaa.

- Keskimääräiset pinotiheysluvut eroavat eri osa-alueiden välillä verraten vähän.

- Etelä-Suomen männyllä sekä lehtipuulla koko maassa ei käsin ladottujen ja koneella ladottujen pinojen pinotiheyksillä ole oleellista eroa. Muilta osin käsin ladottujen pinojen pinotiheys on koneella ladottujen pinojen pinotiheyttä suurempi.

- 3-metrisellä tavaralla on pinotiheys pienempi kuin 2-metrisellä tavaralla.

- Ns. nykypinojen pinotiheys on paljon pienempi kuin ns. perinteellisten pinojen pinotiheys. Ero on 9 - 12 % luokkaa ja on suurin lehtipuulla.

- Pinotiheys on sitä suurempi mitä järeämpiä ovat pinon pölkyt.

- Pinotyypin (pääpuiden määrä), pinojen iän sekä pinojen korkeuden vaikutuksesta pinotiheyteen ei aineistosta saada selvää käsitystä. Näiden tekijäin mahdollinen vaikutus pinotiheyteen on kuitenkin ilmeisen pieni.

KIRJALLISUUTTA

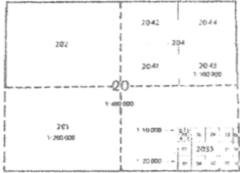
H u t t u n e n, Terho. 1971. Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1969-71. Folia Forestalia 127.

Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoluvuista ja kuutioimistaulukoista. 1969. Folia Forestalia 57.

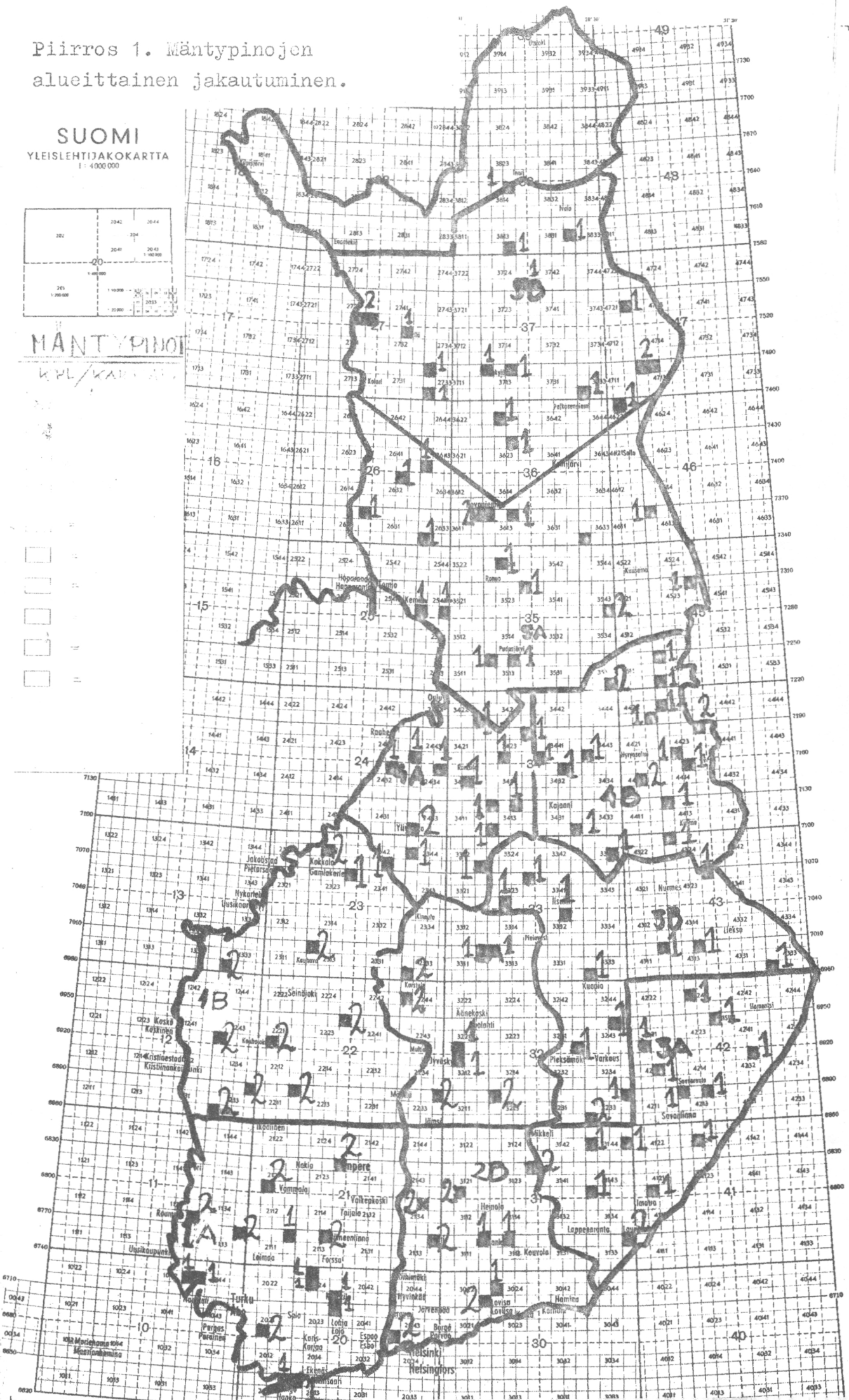
Muiden kirjallisuusviitteiden osalta pyydetään tutustumaan osajulkaisu II kirjallisuusliitteeseen.

Piirros 1. Mäntypinojen alueittainen jakautuminen.

SUOMI
YLEISLEHTIJAKOKARTTA
1:4000000

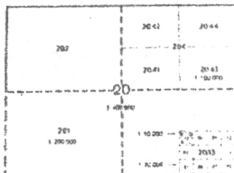


MÄNTYPINOJEN
KPL/KALVOSTO



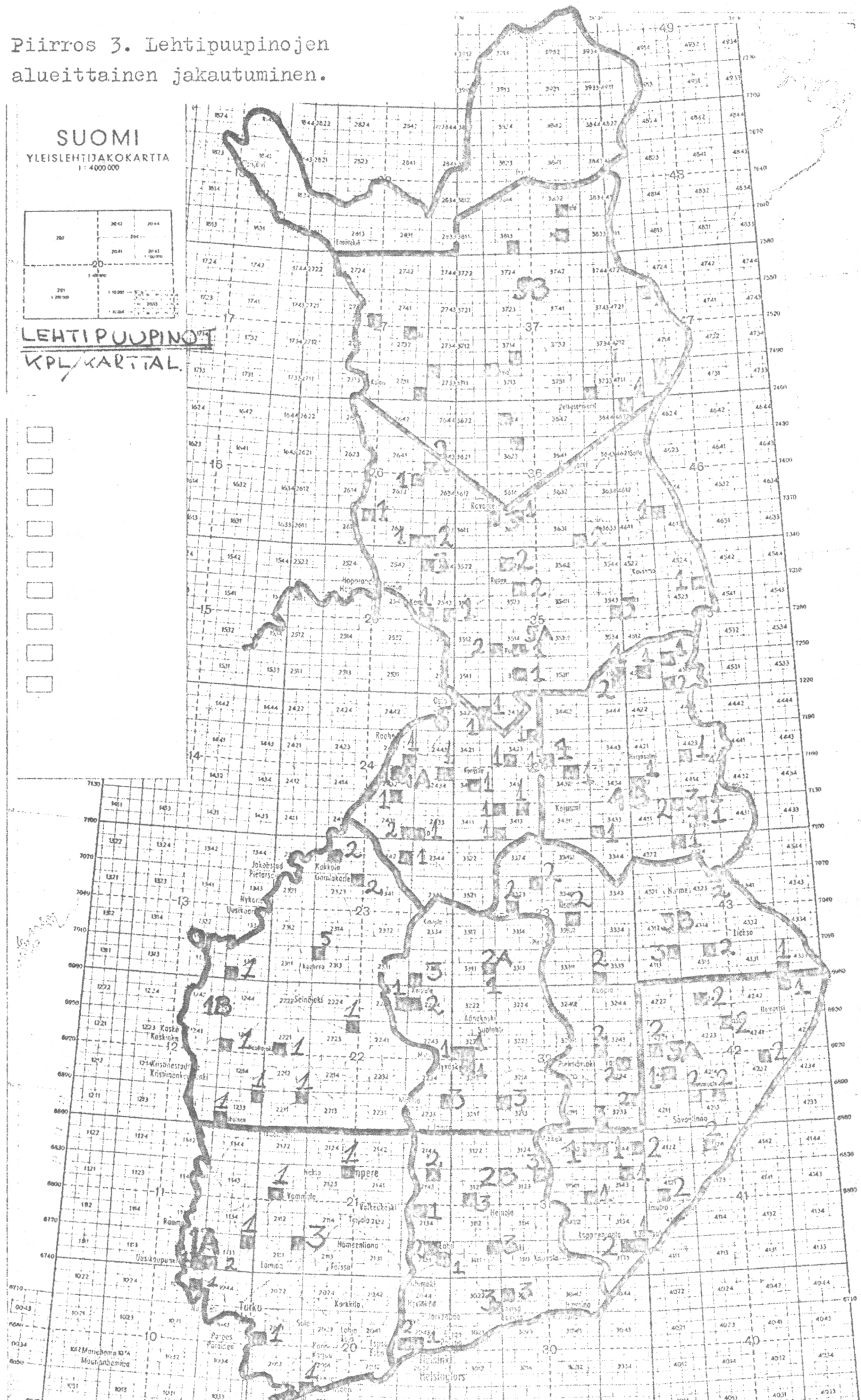
Piirros 3. Lehtipuupinojen alueittainen jakautuminen.

SUOMI
YLEISLEHTIJAKOKARTTA
1:4 000 000



LEHTIPUUPINOJEN
KPL/KARTTAL.

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-



Taulukko 1. Tutkimusaineisto osa-alueittain.

Puulaji	Alue	2-m Pinoja kpl	2.2- ja 2.4-m Pinoja kpl	3-m Pinoja kpl	Yhteensä Pinoja kpl 1)
MÄ	1	35	-	5	40 (34)
	2	22	2	3	27 (27)
	3	26	-	1	27 (29)
	4	34	-	-	34 (27)
	5	36	-	-	36 (33)
	1+2+3	83	2	9	94 (90)
	4+5	70	-	-	70 (60)
	Yht.	153	2	9	164 (150)
KU	1	34	-	6	40 (36)
	2	21	4	2	27 (30)
	3	23	-	4	27 (24)
	4	35	-	-	35 (38)
	5	8	-	14	22 (22)
	1+2+3	78	4	12	94 (90)
	4+5	43	-	14	57 (60)
	Yht.	121	4	26	151 (150)
LE	1	24	-	2	26 (16)
	2	38	2	-	40 (47)
	3	39	13	-	52 (57)
	4	34	-	-	34 (31)
	5	53	-	1	54 (49)
	1+2+3	101	15	2	118 (120)
	4+5	87	-	1	88 (80)
	Yht.	188	15	3	206 (200)
YHT.	1	93	-	13	106 (86)
	2	81	8	5	94 (104)
	3	88	13	5	106 (110)
	4	103	-	-	103 (96)
	5	97	-	15	112 (104)
	1+2+3	262	21	23	306 (300)
	4+5	200	-	15	215 (200)
	Yht.	462	21	38	521 (500)

1) Suluisissa olevat luvut tarkoittavat tavoitteeksi asetettuja pinomääriä.

Taulukko 2. Pinomitan mittaustavan vaikutus pinotiheyteen.

Puu- laji	Alue	Pi- no- ja	Molemmat pääpuut			k-a ero %	Pi- no- ja	Toinen pääpuu			k-a ero %	
			Virall. k-a	p-m ³ haj.	Todell. k-a			Virall. k-a	p-m ³ haj.	Todell. k-a		
Mä	1	10	0.638	0.049	0.639	0.048	16	0.647	0.052	0.651	0.048	+0.6
	2	4	0.647	0.020	0.649	0.023	15	0.660	0.044	0.659	0.045	-0.2
	3	2	0.627	0.038	0.625	0.039	14	0.636	0.033	0.641	0.027	+0.8
	4	6	0.682	0.038	0.690	0.036	14	0.665	0.046	0.668	0.049	+0.5
	5	5	0.654	0.033	0.661	0.040	23	0.646	0.033	0.649	0.032	+0.5
	1+2+3 4+5 Yht.	16 11 27	0.639 0.669 0.651	0.041 0.037 0.041	0.640 0.677 0.655	0.041 0.039 0.044	45 37 82	0.648 0.653 0.650	0.044 0.038 0.042	0.651 0.656 0.653	0.041 0.040 0.040	+0.5 +0.5 +0.5
Ku	1	7	0.646	0.048	0.656	0.045	17	0.648	0.051	0.652	0.043	+0.6
	2	3	0.676	0.043	0.679	0.049	13	0.662	0.029	0.667	0.027	+0.8
	3	6	0.644	0.045	0.648	0.046	10	0.642	0.032	0.642	0.030	0
	4	6	0.677	0.046	0.678	0.045	21	0.660	0.045	0.663	0.044	+0.5
	5	1	0.661	0.000	0.660	0.000	15	0.636	0.040	0.638	0.042	+0.3
	1+2+3 4+5 Yht.	16 7 23	0.651 0.675 0.658	0.045 0.042 0.045	0.657 0.675 0.663	0.044 0.042 0.043	40 36 76	0.651 0.650 0.651	0.040 0.044 0.042	0.654 0.653 0.654	0.036 0.044 0.040	+0.5 +0.5 +0.5
Le	1	4	0.548	0.067	0.554	0.062	9	0.565	0.043	0.572	0.046	+1.2
	2	6	0.579	0.038	0.579	0.041	19	0.588	0.039	0.591	0.040	+0.5
	3	8	0.542	0.041	0.540	0.044	26	0.561	0.037	0.562	0.034	+0.2
	4	3	0.555	0.069	0.550	0.069	13	0.555	0.023	0.551	0.025	-0.7
	5	6	0.565	0.057	0.569	0.059	31	0.571	0.050	0.572	0.049	+0.2
	1+2+3 4+5 Yht.	18 9 27	0.556 0.562 0.558	0.047 0.057 0.051	0.556 0.563 0.558	0.048 0.059 0.051	54 44 98	0.571 0.566 0.569	0.040 0.044 0.042	0.574 0.566 0.570	0.040 0.044 0.042	+0.5 0 +0.2

Taulukko 2. Jatkoa

Puu- laji	Alue	Pi- no- ja	Ei pääpuita.		Todell. p-m ³		k-a ero %	Pi- no- ja	Virall. p-m ³		k-a ero %	Kaikki yhteensä		k-a ero %
			Virall. p-m ³	haj.	Virall. p-m ³	haj.			Virall. p-m ³	haj.		Todell. p-m ³	haj.	
Mä	1	14	0.662	0.038	0.650	0.041	-1.8	40	0.650	0.047	0.648	0.045	-0.3	
	2	8	0.667	0.038	0.667	0.034	0	27	0.660	0.039	0.660	0.039	0	
	3	11	0.645	0.044	0.645	0.044	0	27	0.639	0.037	0.641	0.035	+0.3	
	4	14	0.673	0.058	0.678	0.053	+0.7	34	0.671	0.049	0.676	0.048	+0.7	
	5	8	0.607	0.084	0.601	0.081	-1.0	36	0.638	0.050	0.640	0.051	+0.3	
	1+2+3	33	0.658	0.040	0.652	0.040	-0.9	94	0.650	0.042	0.649	0.041	-0.2	
4+5	22	0.649	0.074	0.650	0.073	+0.2	70	0.654	0.052	0.657	0.052	+0.2		
Yht.	55	0.654	0.056	0.651	0.055	-0.5	164	0.652	0.046	0.652	0.046	+0.2		
Ku	1	16	0.679	0.027	0.680	0.032	+0.1	40	0.660	0.044	0.664	0.040	+0.6	
	2	11	0.673	0.027	0.674	0.018	+0.1	27	0.668	0.029	0.671	0.026	+0.4	
	3	11	0.645	0.037	0.652	0.036	+1.1	27	0.644	0.036	0.647	0.035	+0.5	
	4	8	0.640	0.054	0.644	0.050	+0.6	35	0.659	0.047	0.661	0.045	+0.3	
	5	6	0.632	0.034	0.639	0.030	+1.1	22	0.636	0.037	0.639	0.038	+0.5	
	1+2+3	38	0.667	0.033	0.670	0.032	+0.4	94	0.658	0.039	0.661	0.036	+0.5	
4+5	14	0.637	0.045	0.642	0.041	+0.8	57	0.650	0.045	0.653	0.043	+0.5		
Yht.	52	0.659	0.039	0.663	0.036	+0.6	151	0.655	0.041	0.658	0.039	+0.5		
Le	1	13	0.548	0.049	0.548	0.043	0	26	0.554	0.049	0.557	0.046	+0.5	
	2	15	0.564	0.046	0.568	0.044	+0.7	40	0.578	0.042	0.580	0.042	+0.3	
	3	18	0.572	0.051	0.576	0.052	+0.7	52	0.562	0.043	0.563	0.043	+0.2	
	4	18	0.568	0.049	0.569	0.049	+0.2	34	0.562	0.042	0.561	0.043	-0.2	
	5	17	0.550	0.038	0.554	0.037	+0.7	54	0.564	0.047	0.566	0.046	+0.4	
	1+2+3	46	0.563	0.049	0.565	0.047	+0.4	118	0.566	0.045	0.567	0.044	+0.2	
4+5	35	0.559	0.044	0.562	0.044	+0.5	88	0.563	0.045	0.564	0.045	+0.2		
Yht.	81	0.561	0.047	0.564	0.045	+0.5	206	0.565	0.045	0.566	0.044	+0.2		

Taulukko 3. Tarkistusmittausten tuloksia.

Alue Ryhmä	Pinoja kpl	p-m ³ Ryhmä	Tarkistaja	Ero %
1/1	5	82.3	82.2	+ 0.1
1/2	11	147.0	147.7	- 0.5
2/1	3	55.1	54.5	- 0.1
2/2	10	165.4	166.4	- 0.6
3/1	9	135.3	134.6	+ 0.5
3/2	6	96.0	96.1	- 0.1
4/1	14	229.2	230.7	- 0.7
4/2	14	249.9	247.6	+ 0.9
5/1	4	75.8	77.5	- 2.2
5/2	5	95.4	98.1	- 2.8
Etelä-S.	44	681.1	681.5	± 0.0
Pohj.-S.	37	650.3	653.9	- 0.6
Koko maa.	162	1331.4	1335.4	- 0.3

Taulukko 4 a. Uudelleen ladonnan vaikutus pinotiheyteen. Kuusi

Alue	Alkup. ladonta	Pi- no- ja kpl	Virallinen p-m ³				Muutos %
			Ennan ladontaa		Ladonnan jälkeen		
			k-a	haj.	k-a	haj.	
1	Käsin	32	.663	.044	.672	.038	1.36
	hyvä kp	8	.648	.043	.684	.025	5.56
	huono kp	0	.000	.000	.000	.000	0.00
	konep yht.	8	.648	.043	.684	.025	5.56
	Kaikki yht.	40	.660	.044	.674	.034	2.12
2	Käsin	21	.674	.027	.684	.021	1.48
	hyvä kp	3	.641	.012	.684	.026	6.71
	huono kp	3	.651	.036	.703	.013	7.99
	konep yht.	6	.646	.025	.694	.021	7.43
	Kaikki yht.	27	.668	.029	.686	.021	2.69
3	Käsin	24	.645	.037	.650	.034	0.78
	hyvä kp	2	.633	.025	.668	.008	5.53
	huono kp	1	.639	.000	.668	.000	4.54
	konep yht.	3	.635	.018	.668	.006	5.20
	Kaikki yht.	27	.644	.035	.652	.035	1.24
4	Käsin	24	.673	.041	.680	.034	1.04
	hyvä kp	9	.638	.042	.676	.023	5.96
	huono kp	2	.573	.030	.631	.031	1.01
	konep yht.	11	.626	.047	.668	.029	6.71
	Kaikki yht.	35	.658	.048	.676	.033	2.74
5	Käsin	10	.648	.038	.647	.032	-0.15
	hyvä kp	9	.634	.037	.648	.038	2.21
	huono kp	3	.603	.016	.629	.034	4.31
	konep. yht.	12	.626	.035	.643	.037	2.72
	Kaikki yht.	22	.636	.037	.645	.034	1.42
1+2+3	Käsin	77	.660	.039	.668	.035	1.21
	hyvä kp	13	.644	.034	.682	.022	5.90
	huono kp	4	.648	.030	.694	.020	7.10
	konep. yht.	17	.645	.032	.685	.027	6.20
	Kaikki yht.	94	.658	.038	.671	.034	1.98
4+5	Käsin	34	.666	.041	.670	.036	0.45
	hyvä kp	18	.636	.038	.662	.034	4.09
	huono kp	5	.591	.025	.630	.029	6.60
	konep.yht.	23	.626	.040	.655	.035	4.63
	Kaikki yht.	57	.650	.044	.664	.036	2.15
Yht.	Käsin	111	.662	.039	.669	.035	1.06
	hyvä kp	31	.639	.036	.670	.031	4.85
	huono kp	9	.616	.039	.658	.041	6.82
	konep. yht.	40	.634	.037	.668	.034	5.35
	Kaikki yht.	151	.655	.040	.668	.035	1.98

Huom. kp = konepino

Taulukko 4 b. Uudelleen ladonnan vaikutus pinotiheyteen. Mänty.

Alue	Alkup. ladonta	Pi- no- ja kpl	Virallinen p-m ³				Muutos %
			Ennen ladontaa		Ladonnan jälkeen		
			k-a	haj.	k-a	haj.	k-a
1	Käsin	32	.655	.049	.664	.033	1.37
	hyvä kp	8	.629	.027	.656	.021	4.29
	huono kp	0	.000	.000	.000	.000	0.00
	konep yht.	8	.629	.027	.656	.021	4.29
	Kaikki yht.	40	.650	.046	.662	.031	1.85
2	Käsin	20	.660	.039	.671	.040	1.67
	hyvä kp	5	.681	.017	.702	.023	3.08
	huono kp	2	.606	.035	.666	.016	9.90
	konep yht.	7	.660	.042	.692	.027	4.85
	Kaikki yht.	27	.660	.039	.676	.038	2.42
3	Käsin	21	.642	.037	.644	.040	0.31
	hyvä kp	4	.644	.019	.680	.017	5.59
	huono kp	2	.602	.067	.618	.052	2.66
	konep yht.	6	.630	.040	.659	.042	4.60
	Kaikki yht.	27	.639	.037	.647	.040	1.25
4	Käsin	19	.687	.052	.693	.047	0.87
	hyvä kp	13	.657	.037	.683	.032	3.96
	huono kp	2	.616	.033	.656	.029	6.49
	konep yht.	15	.652	.038	.679	.032	4.14
	Kaikki yht.	34	.672	.049	.687	.041	2.23
5	Käsin	17	.643	.042	.640	.048	-0.47
	hyvä kp	15	.640	.060	.656	.063	2.50
	huono kp	4	.613	.044	.630	.036	2.77
	konep yht.	19	.634	.057	.650	.058	2.52
	Kaikki yht.	36	.638	.050	.645	.053	1.10
1+2+3	Käsin	73	.653	.043	.660	.038	1.07
	hyvä kp	17	.648	.031	.675	.028	4.17
	huono kp	4	.604	.044	.642	.048	6.29
	konep yht.	21	.640	.037	.669	.034	4.53
	Kaikki yht.	94	.650	.042	.662	.037	1.85
4+5	Käsin	36	.666	.052	.667	.054	0.15
	hyvä kp	28	.648	.050	.669	.052	3.24
	huono kp	6	.614	.037	.639	.034	4.07
	konep yht.	34	.642	.049	.664	.050	3.43
	Kaikki yht.	70	.654	.052	.666	.052	1.83
Yht.	Käsin	109	.657	.046	.662	.044	0.76
	hyvä kp	45	.648	.043	.671	.044	3.55
	huono kp	10	.610	.038	.640	.038	4.92
	konep. yht.	55	.641	.044	.666	.044	3.90
	Kaikki yht.	164	.652	.046	.664	.044	1.02

Taulukko 4 c. Uudelleen ladonnan vaikutus pinotiheyteen. Lehtipuu.

Alue	Alkup. ladonta	Pi- no- ja kpl	Virallinen p-m ³				Muutos %
			Ennen k-a	ladontaa haj.	Ladonnan k-a	jälkeen haj.	
1	Käsin	15	.547	.049	.559	.043	2.19
	hyvä kp	10	.568	.050	.584	.042	2.82
	huono kp	1	.527	.000	.624	.000	18.41
	konep yht.	11	.564	.049	.588	.042	4.26
	Kaikki yht.	26	.554	.049	.571	.044	3.07
2	Käsin	29	.580	.042	.589	.043	1.55
	hyvä kp	5	.574	.030	.610	.029	6.27
	huono kp	6	.570	.052	.618	.047	8.42
	konep. yht.	11	.572	.045	.614	.038	7.34
	Kaikki yht.	40	.578	.042	.596	.043	3.11
3	Käsin	46	.560	.044	.566	.040	1.07
	hyvä kp	4	.595	.019	.617	.024	3.70
	huono kp	2	.532	.002	.577	.030	8.46
	konep. yht.	6	.574	.036	.604	.031	5.22
	Kaikki yht.	52	.562	.043	.570	.041	1.42
4	Käsin	18	.568	.042	.569	.048	0.18
	hyvä kp	15	.555	.042	.578	.038	4.14
	huono kp	1	.535	.000	.566	.000	5.79
	konep yht.	16	.554	.041	.577	.037	4.15
	Kaikki yht.	34	.561	.042	.573	.043	2.14
5	Käsin	22	.565	.055	.551	.058	-2.48
	hyvä kp	19	.580	.042	.593	.042	2.24
	huono kp	13	.539	.031	.550	.031	2.04
	konep yht.	32	.563	.043	.576	.043	2.31
	Kaikki yht.	54	.564	.048	.566	.051	0.35
1+2+3	Käsin	90	.564	.045	.572	.043	1.42
	hyvä kp	19	.575	.040	.598	.037	4.00
	huono kp	9	.557	.046	.610	.043	7.54
	konep yht.	28	.569	.042	.602	.039	5.80
	Kaikki yht.	118	.566	.044	.579	.044	2.30
4+5	Käsin	40	.566	.049	.559	.054	-1.24
	hyvä kp	34	.569	.043	.586	.040	2.99
	huono kp	14	.539	.030	.551	.030	2.23
	konep yht.	48	.560	.042	.576	.040	2.86
	Kaikki yht.	88	.563	.045	.567	.047	0.71
Yht.	Käsin	130	.565	.046	.568	.047	0.53
	hyvä kp	53	.571	.042	.590	.039	3.33
	huono kp	23	.546	.037	.574	.046	5.12
	konep yht.	76	.563	.042	.585	.042	3.91
	Kaikki yht.	206	.564	.044	.575	.046	1.95

Taulukko 5 a. Suomalaisen kuitupuun pinotiheys. Kuusi.

Alue	Ladonta	2-m			2.2- ja 2.4-m			3-m		
		Pi- no- ja	k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.
1	Käsin	28	0.667	0.042	-	-	-	4	0.634	0.054
	hyvä kp	6	0.644	0.048	-	-	-	2	0.662	0.028
	huono kp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	6	0.644	0.048	-	-	-	2	0.662	0.028
	Kaikki yht.	34	0.663	0.044	-	-	-	6	0.643	0.046
2	Käsin	16	0.671	0.028	4	0.685	0.029	1	0.680	0.000
	hyvä kp	2	0.637	0.012	-	-	-	1	0.650	0.000
	huono kp	3	0.651	0.036	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	5	0.645	0.027	-	-	-	1	0.650	0.000
	Kaikki yht.	21	0.665	0.030	4	0.685	0.029	2	0.665	0.021
3	Käsin	22	0.645	0.035	-	-	-	2	0.644	0.076
	hyvä kp	-	-	-	-	-	-	2	0.633	0.025
	huono kp	1	0.639	0.000	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	1	0.639	0.000	-	-	-	2	0.633	0.025
	Kaikki yht.	23	0.645	0.035	-	-	-	4	0.638	0.046
4	Käsin	24	0.073	0.041	-	-	-	-	-	-
	hyvä kp	9	0.638	0.042	-	-	-	-	-	-
	huono kp	2	0.573	0.030	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	11	0.626	0.047	-	-	-	-	-	-
	Kaikki yht.	35	0.659	0.047	-	-	-	-	-	-
5	Käsin	5	0.669	0.021	-	-	-	5	0.627	0.041
	hyvä kp	3	0.678	0.024	-	-	-	6	0.612	0.013
	huono kp	-	-	-	-	-	-	3	0.603	0.016
	konep yht.	3	0.678	0.024	-	-	-	9	0.609	0.014
	Kaikki yht.	8	0.672	0.021	-	-	-	14	0.615	0.027
1+2+3	Käsin	66	0.661	0.038	4	0.685	0.029	7	0.643	0.052
	hyvä kp	8	0.642	0.041	-	-	-	5	0.648	0.024
	huono kp	4	0.648	0.030	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	12	0.644	0.036	-	-	-	5	0.648	0.024
	Kaikki yht.	78	0.658	0.038	4	0.685	0.029	12	0.645	0.041
4+5	Käsin	29	0.672	0.038	-	-	-	5	0.627	0.041
	hyvä kp	12	0.648	0.041	-	-	-	6	0.612	0.013
	huono kp	2	0.573	0.030	-	-	-	3	0.603	0.016
	konep. yht.	14	0.637	0.047	-	-	-	9	0.609	0.014
	Kaikki yht.	43	0.661	0.044	-	-	-	14	0.615	0.027
Kaikki yht.	Käsin	95	0.664	0.038	4	0.685	0.029	12	0.636	0.046
	hyvä kp	20	0.646	0.040	-	-	-	11	0.628	0.026
	huono kp	6	0.623	0.047	-	-	-	3	0.603	0.016
	konep yht.	26	0.640	0.042	-	-	-	14	0.623	0.026
	Kaikki yht.	121	0.659	0.040	4	0.685	0.029	26	0.629	0.031

Taulukko 5b. Suomalaisen kuitupuun pinotiheys. Mänty.

Alue Ladonta	2 - m			2.2- ja 2.4-m			3 - m		
	Pi- no- ja	k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.
1 Käsini	30	0.655	0.050	-	-	-	2	0.660	0.035
hyvä kp	5	0.640	0.025	-	-	-	3	0.612	0.024
huono kp	-	-	-	-	-	-	-	-	-
konep. yht.	5	0.640	0.025	-	-	-	3	0.612	0.024
Kaikki yht.	35	0.653	0.048	-	-	-	5	0.650	0.047
2 Käsini	17	0.664	0.041	2	0.640	0.028	1	0.647	0.000
hyvä kp	4	0.687	0.011	-	-	-	1	0.657	0.000
huono kp	1	0.582	0.000	-	-	-	1	0.631	0.000
konep. yht.	5	0.666	0.048	-	-	-	2	0.644	0.018
Kaikki yht.	22	0.664	0.042	2	0.640	0.028	3	0.645	0.013
3 Käsini	21	0.642	0.037	-	-	-	-	-	-
hyvä kp.	4	0.644	0.019	-	-	-	-	-	-
huono kp	1	0.650	0.000	-	-	-	1	0.555	0.000
konep. yht.	5	0.645	0.017	-	-	-	1	0.555	0.000
Kaikki yht.	26	0.642	0.034	-	-	-	1	0.555	0.000
4 Käsini	19	0.687	0.052	-	-	-	-	-	-
hyvä kp	13	0.657	0.037	-	-	-	-	-	-
huono kp	2	0.616	0.033	-	-	-	-	-	-
konep. yht.	15	0.652	0.040	-	-	-	-	-	-
Kaikki yht.	34	0.671	0.049	-	-	-	-	-	-
5 Käsini	17	0.643	0.042	-	-	-	-	-	-
hyvä kp	15	0.640	0.060	-	-	-	-	-	-
huono kp	4	0.613	0.044	-	-	-	-	-	-
konep. yht.	19	0.634	0.057	-	-	-	-	-	-
Kaikki yht.	36	0.638	0.050	-	-	-	-	-	-
1+2+3 Käsini	68	0.653	0.045	2	0.640	0.028	3	0.656	0.026
hyvä kp	13	0.656	0.029	-	-	-	4	0.623	0.030
huono kp	2	0.616	0.048	-	-	-	2	0.593	0.054
konep. yht.	15	0.651	0.048	-	-	-	6	0.613	0.037
Kaikki yht.	83	0.653	0.042	2	0.640	0.028	9	0.628	0.038
4+5 Käsini	36	0.666	0.052	-	-	-	-	-	-
hyvä kp	28	0.648	0.050	-	-	-	-	-	-
huono kp	5	0.614	0.037	-	-	-	-	-	-
konep. yht.	34	0.642	0.049	-	-	-	-	-	-
Kaikki yht.	70	0.654	0.052	-	-	-	-	-	-
Kaikki Käsini	104	0.658	0.048	2	0.640	0.028	3	0.656	0.026
yht. hyvä kp	41	0.651	0.044	-	-	-	4	0.623	0.030
huono kp	8	0.615	0.036	-	-	-	2	0.593	0.054
konep. yht.	49	0.645	0.045	-	-	-	6	0.613	0.037
Kaikki yht.	153	0.653	0.047	2	0.640	0.028	9	0.628	0.038

Taulukko 5 c. Suomalaisen kuitupuun pinotiheys. Lehtipuu

Alue	Ladonta	Pi- no- ja	2-m		2.2- ja 2.4-m			3-m		
			k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.	Pi- no- ja	k-a	haj.
1	Käsin	14	0.549	0.050	-	-	-	1	0.512	0.000
	hyvä kp	9	0.569	0.052	-	-	-	1	0.553	0.000
	huono kp	1	0.527	0.000	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	10	0.565	0.051	-	-	-	1	0.553	0.000
	Kaikki yht.	24	0.556	0.050	-	-	-	2	0.532	0.029
2	Käsin	28	0.579	0.042	1	0.619	0.000	-	-	-
	hyvä kp	4	0.568	0.033	1	0.594	0.000	-	-	-
	huono kp	6	0.570	0.052	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	10	0.569	0.043	1	0.594	0.000	-	-	-
	Kaikki yht.	38	0.576	0.042	2	0.606	0.018	-	-	-
3	Käsin	34	0.559	0.042	12	0.563	0.052	-	-	-
	hyvä kp	4	0.595	0.019	-	-	-	-	-	-
	huono kp	1	0.531	0.000	1	0.534	0.000	-	-	-
	konep yht.	5	0.582	0.033	1	0.534	0.000	-	-	-
	Kaikki yht.	39	0.562	0.041	13	0.561	0.050	-	-	-
4	Käsin	18	0.568	0.042	-	-	-	-	-	-
	hyvä kp	15	0.555	0.042	-	-	-	-	-	-
	huono kp	1	0.535	0.000	-	-	-	-	-	-
	konep yht.	16	0.554	0.041	-	-	-	-	-	-
	Kaikki yht.	34	0.562	0.042	-	-	-	-	-	-
5	Käsin	22	0.565	0.055	-	-	-	-	-	-
	hyvä kp	19	0.580	0.042	-	-	-	-	-	-
	huono kp	12	0.542	0.030	-	-	-	1	0.500	0.000
	konep yht.	31	0.565	0.042	-	-	-	1	0.500	0.000
	Kaikki yht.	53	0.565	0.047	-	-	-	1	0.500	0.000
1+2+3	Käsin	76	0.564	0.045	13	0.567	0.052	1	0.512	0.000
	hyvä kp	17	0.575	0.042	1	0.594	0.000	1	0.553	0.000
	huono kp	8	0.560	0.048	1	0.534	0.000	-	-	-
	konep yht.	25	0.570	0.044	2	0.564	0.042	1	0.553	0.000
	Kaikki yht.	101	0.566	0.044	15	0.567	0.049	2	0.532	0.029
4+5	Käsin	40	0.566	0.049	-	-	-	-	-	-
	hyvä kp	34	0.569	0.043	-	-	-	-	-	-
	huono kp	13	0.541	0.028	-	-	-	1	0.500	0.000
	konep yht.	47	0.561	0.041	-	-	-	1	0.500	0.000
	Kaikki yht.	87	0.564	0.045	-	-	-	1	0.500	0.000
Kaikki yht.	Käsin	116	0.565	0.046	13	0.567	0.052	1	0.512	0.000
	hyvä kp	51	0.571	0.042	1	0.594	0.000	1	0.553	0.000
	huono kp	21	0.548	0.040	1	0.534	0.000	1	0.500	0.000
	konep yht.	72	0.564	0.042	2	0.564	0.042	2	0.527	0.037
	Kaikki yht.	188	0.565	0.044	15	0.567	0.049	3	0.521	0.028

Taulukko 6 a. Pinotyypin vaikutus pinotiheyteen (2-, 2.2- ja 2.4-
metriset)

Alue	Pääpuut	Mänty			Kuusi			Lehtip.		
		Pinoja	k-a	haj.	Pinoja	k-a	haj.	Pinoja	k-a	haj.
1	mol.	9	.632	.049	6	.657	.041	4	.548	.067
	toinen	16	.647	.052	16	.651	.051	8	.572	.041
	ei	10	.680	.027	12	.682	.026	12	.548	.052
2	mol.	4	.647	.020	3	.676	.043	6	.579	.038
	toinen	13	.663	.047	12	.661	.030	19	.588	.039
	ei	7	.669	.041	10	.675	.027	15	.564	.064
3	mol.	2	.627	.038	6	.644	.045	8	.542	.041
	toinen	14	.636	.033	10	.642	.032	26	.560	.037
	ei	10	.654	.034	7	.650	.033	18	.572	.051
4	mol.	6	.682	.038	6	.677	.046	3	.555	.069
	toinen	14	.665	.046	21	.660	.045	13	.555	.023
	ei	14	.673	.058	8	.640	.054	18	.568	.049
5	mol.	5	.654	.033	1	.661	.000	6	.565	.057
	toinen	23	.646	.033	5	.677	.025	30	.574	.049
	ei	8	.607	.084	2	.667	.017	17	.550	.038
1+2+3	mol.	15	.636	.040	15	.656	.042	18	.556	.047
	toinen	43	.649	.045	38	.652	.040	53	.572	.040
	ei	27	.668	.034	29	.672	.030	45	.563	.055
4+5	mol.	11	.670	.037	7	.675	.042	9	.562	.057
	toinen	37	.653	.039	26	.664	.042	43	.568	.043
	ei	22	.649	.074	10	.645	.049	35	.559	.044
Kaikki yht.	mol.	26	.650	.042	22	.662	.042	27	.558	.050
	toinen	80	.651	.042	64	.657	.041	96	.570	.041
	ei	49	.660	.075	39	.665	.037	80	.561	.050

Taulukko 6 b. Pinotyypin vaikutus pinotiheyteen. 3-metriset.

Alue	Pääpuut	Mänty			Kuusi			Lehtip.		
		Pinoja	k-a	haj.	Pinoja	k-a	haj.	Pinoja	k-a	haj.
1	mol.	1	.685	.000	1	.578	.000	-	-	-
	toinen	-	-	-	1	.608	.000	1	.512	.000
	ei	4	.618	.023	4	.668	.030	1	.553	.000
2	mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	toinen	2	.639	.011	1	.680	.000	-	-	-
	ei	1	.657	.000	1	.650	.000	-	-	-
3	mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	toinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ei	1	.555	.000	4	.638	.046	-	-	-
4	mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	toinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ei	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	toinen	-	-	-	10	.616	.029	1	.500	.000
	ei	-	-	-	4	.614	.024	-	-	-
1+2+3	mol.	1	.685	.000	1	.578	.000	-	-	-
	toinen	2	.639	.011	2	.644	.051	1	.512	.000
	ei	6	.614	.037	9	.653	.037	1	.553	.000
4+5	mol.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	toinen	-	-	-	10	.616	.029	1	.500	.000
	ei	-	-	-	4	.614	.024	-	-	-
Kaikki yht.	mol.	1	.685	.000	1	.578	.000	-	-	-
	toinen	2	.639	.011	12	.621	.032	2	.506	.008
	ei	6	.614	.037	13	.641	.038	1	.553	.000

Taulukko 7 a. Järeiden vaikutus pinotihyteen. 2., 2.2- ja 2.4- metriset.

Puu- laji	Alue	Iäpimittaluokat, cm														
		- 8			9 - 10			11 - 12			13 - 14			15 +		
		KA	HAJ.	Pi- no- ja	KA	HAJ.	Pi- no- ja	KA	HAJ.	Pi- no- ja	KA	HAJ.	Pi- no- ja	KA	HAJ.	Pi- no- ja
Ku	1	.632	.047	12	.644	.049	16	.672	.037	3	.704	.006	1	.692	.000	1
	2	.640	.000	14	.663	.030	7	.689	.028	2	.655	.016	1	.661	.000	1
	3	.596	.000	8	.630	.021	7	.663	.030	6	.657	.043	1	.615	.000	1
	4	.569	.015	12	.664	.032	14	.660	.046	4	.687	.047	2	.597	.007	2
	5	-	-	-	-	-	5	.671	.015	3	.675	.033	-	-	-	-
	1+2+3	.625	.034	34	.649	.038	30	.673	.034	11	.670	.038	3	.656	.039	3
	4+5	.569	.015	12	.664	.032	19	.663	.040	7	.681	.039	2	.697	.007	2
	Yht.	.601	.039	46	.653	.037	49	.669	.036	18	.674	.038	5	.673	.036	5
Mä	1	.568	.004	12	.654	.047	17	.658	.042	2	.650	.074	2	.691	.043	2
	2	-	-	11	.658	.047	9	.659	.041	3	.676	.025	1	.693	.000	1
	3	.620	.028	12	.638	.033	9	.638	.027	2	.646	.004	1	.726	.000	1
	4	-	-	10	.652	.044	19	.680	.051	4	.670	.056	1	.716	.000	1
	5	-	-	6	.620	.014	13	.647	.049	8	.649	.041	9	.628	.071	9
	1+2+3	.594	.034	35	.650	.042	35	.653	.038	7	.660	.037	4	.700	.030	4
	4+5	-	-	16	.640	.039	32	.667	.052	12	.656	.045	10	.637	.072	10
	Yht.	.594	.034	51	.647	.041	67	.660	.045	19	.657	.041	14	.655	.068	14
Le	1	.493	.035	13	.546	.048	8	.582	.041	-	-	-	1	.602	.000	1
	2	.535	.043	14	.565	.027	16	.600	.038	5	.598	.021	1	.475	.000	1
	3	.534	.053	15	.549	.035	21	.555	.031	6	.576	.055	6	.621	.049	6
	4	-	-	11	.537	.036	21	.568	.035	2	.630	.052	-	-	-	-
	5	-	-	14	.535	.040	19	.547	.029	11	.587	.028	9	.623	.045	9
	1+2+3	.526	.045	42	.554	.037	45	.576	.040	11	.586	.043	8	.600	.066	8
	4+5	-	-	25	.536	.037	40	.558	.034	13	.594	.034	9	.623	.045	9
	Yht.	.526	.045	67	.547	.038	85	.568	.038	24	.590	.038	17	.612	.055	17

Taulukko 7 b. Järeiden vaikutus pinotiheyteen, 3-metriset, läpimitteluokat, cm

Puu- laji	Alue	8		9 - 10		11 - 12		13 - 14		15 +	
		Pi- no- ja	k-a haj,	Pi- no- ja	k-a haj.	Pi- no- ja	k-a haj.	Pi- no- ja	k-a haj.	Pi- no- ja	k-a haj.
Ku	1	-	-	1	.632	5	.650	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	2	.665	-	-	-	-
	3	-	-	2	.633	2	.644	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	3	.582	7	.626	3	.623	1	.621
	1+2+3	-	-	3	.633	9	.652	-	-	-	-
4+5	-	-	3	.582	7	.626	3	.623	1	.621	
Yht.	-	-	6	.607	16	.640	3	.623	1	.621	
Mä	1	-	-	2	.637	2	.648	1	.589	-	-
	2	-	-	-	-	3	.645	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	1	.626	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1+2+3	-	-	2	.637	6	.643	1	.589	-	-
4+5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Yht.	-	-	2	.637	6	.643	1	.589	-	-	
Le	1	-	-	1	.512	1	.553	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	1	.500	-	-	-	-	-	-
	1+2+3	-	-	1	.512	1	.553	-	-	-	-
4+5	-	-	1	.500	-	-	-	-	-	-	
Yht.	-	-	2	.506	1	.553	-	-	-	-	

Taulukko 8 a. Pinon korkeuden vaikutus pinotiheyteen. 2-, 2.2- ja 2.4- metriset.

Puu- leji	Alue	Pinon korkeus, m											
		< 1		1.0 - 1.49		1.5 - 1.99		2.0 +					
		Pi- no- ja	Pinotiheys haj.	Pi- no- ja	Pinotiheys haj.	Pi- no- ja	Pinotiheys haj.	Pi- no- ja	Pinotiheys haj.	Pi- no- ja	Pinotiheys haj.	Pi- no- ja	Pinotiheys haj.
Ku	1	2	.644	.066	24	.661	.045	7	.677	.039	1	.657	.000
	2	1	.633	.000	20	.667	.031	4	.685	.016	-	-	-
	3	2	.618	.034	15	.650	.036	6	.642	.033	-	-	-
	4	1	.591	.000	13	.659	.038	15	.662	.057	6	.659	.042
	5	-	-	-	4	.676	.016	3	.669	.034	1	.668	.000
	1+2+3	5	.631	.040	59	.661	.038	17	.666	.036	1	.657	.000
4+5	1	.591	.000	17	.663	.034	18	.663	.053	7	.660	.038	
Yht.	6	.624	.039	76	.661	.037	35	.664	.045	8	.660	.035	
Mä	1	5	.642	.068	22	.649	.047	8	.671	.034	-	-	-
	2	-	-	-	21	.664	.039	2	.627	.064	1	.687	.000
	3	6	.637	.027	12	.653	.037	8	.630	.032	-	-	-
	4	1	.621	.000	14	.666	.047	18	.679	.053	1	.666	.000
	5	2	.649	.014	20	.640	.045	11	.635	.065	3	.634	.056
	1+2+3	11	.639	.047	55	.655	.042	18	.648	.040	1	.687	.000
4+5	3	.640	.019	34	.650	.047	29	.662	.061	4	.642	.049	
Yht.	14	.639	.042	89	.653	.044	47	.657	.054	5	.651	.020	
Le	1	2	.572	.033	15	.559	.045	6	.531	.059	1	.631	.000
	2	1	.475	.000	22	.582	.038	13	.587	.036	4	.553	.052
	3	4	.564	.013	35	.563	.048	13	.556	.034	-	-	-
	4	3	.580	.040	12	.572	.049	14	.556	.037	5	.542	.038
	5	4	.592	.040	25	.555	.040	15	.567	.046	9	.577	.067
	1+2+3	7	.554	.038	72	.568	.045	32	.564	.044	5	.569	.057
4+5	7	.587	.037	37	.561	.043	29	.561	.042	14	.565	.059	
Yht.	14	.571	.040	109	.566	.044	61	.563	.043	19	.566	.057	

Taulukko 8 b. Pinon korkeuden vaikutus pinotiheyteen. 3-metriset.

Puu- laji	Alue	Pinon korkeus, m											
		1.0 - 1.49				1.5 - 1.99				2.0 +			
		Pinotiheys k-a	Pinotiheys haj.	no- ja	k-a	Pinotiheys k-a	Pinotiheys haj.	no- ja	k-a	Pinotiheys k-a	Pinotiheys haj.	no- ja	k-a
Ku	1	-	-	4	.634	.054	2	.662	.028	-	-	-	-
	2	1	.680	1	.650	.000	-	-	-	-	-	-	-
	3	1	.697	3	.619	.031	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	10	.614	.031	2	.612	.001	2	.626	.006	.006
	1+2+3 4+5 Yht.	2	.688	.012	8	.630	.041	2	.662	.028	2	.612	.001
	2	.688	.012	18	.621	.036	4	.637	.033	2	.626	.006	.006
Mä	1	-	-	2	.660	.035	3	.612	.024	-	-	-	-
	2	-	-	2	.652	.007	1	.631	.000	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	1	.555	.000	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1+2+3 4+5 Yht.	-	-	4	.656	.021	5	.605	.034	-	-	-	-
	-	-	4	.656	.021	5	.605	.034	-	-	-	-	
Le	1	-	-	1	.512	.000	-	-	-	1	.553	.000	.000
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	1	.500	.000	-	-	-	-	-	-	-
	1+2+3 4+5 Yht.	-	-	1	.512	.000	-	-	-	-	1	.553	.000
	-	-	1	.500	.000	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	2	.506	.008	-	-	-	-	1	.553	.000	.000

Taulukko 9. Pinossaoloajan vaikutus pinotiheyteen.

Alue	Puu- laji	Pinossaoloaika, kk											
		n 0	n 1	n 2	n 3	n 4	n 5	n 6					
1		1 0.711	- -	11 0.662	19 0.643	7 0.638	1 0.724	- -					
2		2 0.629	1 0.631	5 0.655	8 0.672	7 0.653	- -	2 0.652					
3		- -	4 0.621	2 0.643	13 0.640	5 0.648	3 0.642	- -					
4	Mä	- -	4 0.649	8 0.696	6 0.661	5 0.654	2 0.710	3 0.629					
5		2 0.580	4 0.695	6 0.635	3 0.659	3 0.653	7 0.622	5 0.642					
Yht.		5 0.626	13 0.653	32 0.663	49 0.650	27 0.648	13 0.648	10 0.640					
1		1 0.715	2 0.699	7 0.667	16 0.651	10 0.660	3 0.690	- -					
2		4 0.676	3 0.659	5 0.662	4 0.670	5 0.651	1 0.686	2 0.675					
3		- -	4 0.650	4 0.640	8 0.641	5 0.659	3 0.619	1 0.639					
4	Ku	- -	1 0.667	9 0.674	7 0.668	8 0.640	4 0.687	3 0.640					
5		- -	7 0.621	6 0.676	2 0.626	3 0.591	2 0.650	2 0.634					
Yht.		5 0.684	17 0.646	31 0.666	37 0.652	31 0.647	13 0.666	8 0.647					
1		- -	3 0.578	7 0.554	12 0.551	2 0.508	- -	1 0.587					
2		6 0.595	3 0.601	7 0.590	10 0.559	7 0.578	- -	2 0.571					
3		1 0.563	5 0.538	14 0.570	15 0.573	9 0.539	6 0.554	1 0.538					
4	Le	- -	4 0.590	6 0.539	8 0.567	9 0.552	3 0.573	4 0.569					
5		2 0.569	7 0.572	10 0.580	7 0.552	4 0.579	6 0.549	5 0.554					
Yht.		9 0.586	22 0.572	44 0.569	52 0.561	31 0.554	15 0.556	13 0.563					

Taulukko 9. jatkoa

Alue	Puu- laji										
		n 7	n 8	n 9	n 10	n 11	n 12	n 13			
1		- -	- -	- -	1 0.590	- -	- -	- -	- -	- -	- -
2		1 0.712	- -	1 0.698	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
3		- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
4	Mä	2 0.683	1 0.685	- -	2 0.689	1 0.683	- -	- -	- -	- -	- -
5		3 0.653	1 0.588	1 0.467	1 0.718	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Yht.		6 0.673	2 0.637	2 0.583	4 0.672	1 0.683	- -	- -	- -	- -	- -
1		- -	- -	- -	1 0.540	- -	- -	- -	- -	- -	- -
2		1 0.661	1 0.714	- -	1 0.702	- -	- -	- -	- -	- -	- -
3		2 0.650	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
4	Ku	2 0.625	- -	- -	1 0.599	- -	- -	- -	- -	- -	- -
5		- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Yht.		5 0.642	1 0.714	- -	3 0.613	- -	- -	- -	- -	- -	- -
1		1 0.581	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
2		4 0.588	- -	1 0.479	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
3		1 0.655	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
4	Le	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
5		2 0.589	3 0.566	6 0.548	- -	1 0.551	1 0.536	- -	- -	- -	- -
Yht.		8 0.596	3 0.566	7 0.538	- -	1 0.551	1 0.536	- -	- -	- -	- -

