

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
Metsäteknologian tutkimusosasto

8/1972

PINOMITTAUKSEN KEHITTÄMISTUTKIMUS VI

Pinomittauksen tarkkuus ja sen parantamismahdollisuudet

Hylkyvähennysten arviointi

Veijo Heiskanen

Helsinki 1972

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RESEARCH REPORT NO. 100
BY J. H. SCHUBERT AND R. M. WATSON
DEPARTMENT OF CHEMISTRY, UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

1958

Sisällysluettelo

	Sivu
1. Johdanto.....	1
2. Tutkimustulokset.....	1
21. Arviointitulosten hajonta.....	1
211. Alamittaiset.....	1
212. Mutkaiset.....	3
213. Lahot.....	4
214. Kaikki yhteensä.....	6
22. Mitatun ja arvioidun vähennyksen vertailu.....	8
221. Alamittaiset.....	8
222. Mutkaiset.....	9
223. Lahot.....	9
224. Kaikki yhteensä.....	10
23. Tiivistelmä.....	11

KIRJALLISUUTTA

LIITTEET

ALKUSANAT

Esillä oleva moniste muodostaa kuudennen osajulkaisun pinomittauksen kehittämistutkimuksessa. Tämäkin julkaisu on edellisten lailla ennakkotiedonanto, jossa esitellään laajaa tutkimusaineistoa vain alustavasti käsiteltynä hylkyvähennysten arvioinnin tarkkuuden ja sen alustavien parantamismahdollisuuksien selvittämiseksi. Ennakkotiedonantomenettelyyn jouduttiin turvautumaan työhön varatun ajan lyhyiden vuoksi. Samasta syystä julkaisun muodollinen puoli on osin epätasaista. Loppujulkaisun valmistaminen aloitetaan syyskuussa.

Kiitosten osalta viittaa osajulkaisuun III.
(Pinomittauksen tarkkuus ja sen parantamismahdollisuudet. Pinomittausmittaaminen ja tyhjäntilan arviointi)

Sipoossa 13.8.1972

Veijo Heiskanen

1. JOHDANTO

Pinomittauksen heikkouksiin mittausmenetelmänä kuuluu pölkköjen laadun arvioinnin vaikeus. Pahimpana tämä esiintyy hylkypölköjen tai huonolaatuisten sekundapölköjen osuuden määrittämisessä, mikä suoritetaan yleensä silmävaraisesti arvioiden. Tietyissä erimielisyystapauksissa saatetaan suorittaa myös uudelleen ladonta, joka ei korkeiden kustannusten takia voi kuitenkaan tulla yleisenä menetelmänä kysymykseen. Hylkyongelmaan onkin kiinnitettävä pinomittauksen yhteydessä vakavaa huomiota nimenomaan arviointimenetelmien tarkkuuden kehittämismielessä. Ongelman tärkeyttä korostaa tällä hetkellä se, että kuitupuun laatua koskeva työmaakuri on ilmeisesti huonontunut viime aikoina. On myös syytä muistuttaa, että hylkyjen määrittäminen tuottaa usein tulkinta vaikeuksia ja erimielisyyksiä myös tukkien pölkyttäisissä mittauksissa.

Pinomittauksen kehittämistutkimukseen liitettiin edellä mainituista syistä myös hylkytavaran osuuden arviointi. Sitä koskeva tutkimusmenetelmä on selostettu pääpiirtein osatutkimuksessa II. (H e i s k a n e n 1972). Käytetyt laatuvaatimukset nähdään myös liitteestä 1. Myös tässä yhteydessä on asiallista mainita, että laatuvaatimukset laadittiin vain tutkimusta varten, joten ne eivät vastaa käytännön laatuvaatimuksia. Erot ovat kuitenkin erittäin vähäiset, mutta tutkimusta suoritettaessa saatiin sellainen käsitys, että käytännössä ei kaikkialla noudateta kovinkaan tarkasti annettuja ohjeita. Tutkimuksessa annettiin koehenkilöille ohje, että määräyksiä on seurattava kirjaimellisesti.

Tulokset esitetään kahdella tavalla.

1. Tarkastellaan arviointien keskiarvoja, hajontoja ja variaatiokertoimia erikseen kunkin kelpaamattomuutta aiheuttavan ominaisuuden osalta.

2. Vertaillaan mittausten ja arviointien tuloksia samoin erikseen alamittaisia, mutkaisia ja lahoja sekä kaikkia hylkyjä tarkastellen. Mittaustulokset perustuvat mittausryhmien mittauksiin ja siis kunkin mittausryhmän johtajan tulkintaan. On myös korostettava sitä, että jokaisessa kohteessa tarkistusmittaukset ovat eri henkilöiden suorittamia.

2. TUTKIMUSTULOKSET

21. Arviointitulosten hajonta

211. Alamittaiset

Liitteessä 2 on esitetty alamittaisten pölkköjen prosenttisen osuuden arviointia koskevat keskiarvot, hajonnat ja variaatioker-
toimet. Keskimäärin alamittaisten pölkköjen osuus vaihtelee arviointien mukaan eri pinoissa 0.05 %:sta peräti 25.40 %:iin ja on keskimäärin 4.0 %. Yhdessä pinossa kaikki koehenkilöt olivat arviointeet tuloksen samalla tavalla. Pinossa ei ollut koehenkilöiden tulkinnan mukaan yhtään alamittaista pölkköä. Hajonnan vaihtelurajat olivat vastaavasti 0.29 ja 13.23 sekä variaatiokertoimien raja-arvot 35.9 % ja 440.0 %.

Puulajeittaiset alamittaisten osuuden arvioidut keskiarvot olivat seuraavat:

	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Kuusi	3.66	2.15	58.7
Mänty	3.41	2.15	63.0
Lehtipuu	4.97	2.76	55.5
Yhteensä	4.01	2.35	58.6

Puulajien vaikutus arviointien tarkkuuteen on siis tulosten valossa erittäin vähäinen. Eri pinon ominaisuuksilla ei ollut selvää vaikutusta arvioinnin tarkkuuteen (liitetaulukko 1 ja 2). Annetulla koulutuksella (liitetaulukko 3) ei myöskään saatu arvioinnin tarkkuutta huomattavammin paranemaan.

Arvioinnin tarkkuutta on pidettävä erittäin heikkona, mikä ihmetyttää erityisesti senvuoksi, että alamittaisuus on ilmoitettu mitattavalla tunnuksella, rajalapimitalla, jonka määrittäminen ei edellytä tulkinnanvaraisia päätelmiä.

Alamittaisten pölkkyjen määrän vaikutus arvioinnin luotettavuuteen nähdään seuraavassa asetelmassa esitetyistä arviointitulosten jakautumista.

Mitattuluokka, %	Keskiarvo	Hajonta	Variaatio- kerroin
1	0.21	0.42	200.0
1 - 5	1.93	2.16	111.9
6 - 10	4.88	3.65	74.8
11 - 15	7.33	5.21	71.1
16 - 20	9.65	9.89	102.5
21	11.83	4.50	38.0

Hajontoja ja variaatiokertoimia tarkasteltaessa havaitaan, että keskiarvon hajonta kasvaa keskiarvon suuretessa, kuten voidaanakin tässä tapauksessa odottaa. Variaatiokerroin sitä vastoin pienenee lukuunottamatta luokkaa 16-20 %, johon on ilmeisesti sisältynyt joku tai joitakin vaikeasti arvioitavia pinoja.

Vielä on syytä tarkastella työnantajan vaikutusta tuloksiin, jotka nähdään alla olevasta asetelmasta ja liitetaulukosta 4.

	Keskiarvo	Hajonta	Variaatio- kerroin
Myyjä	3.84	2.23	58.1
Ostaja	4.04	2.10	51.9

Keskiarvot osoittavat, että myyjän palveluksessa olevat koehenkilöt ovat saaneet alamittaisten osuuden 0.2 prosenttiyksikköä pienemmäksi. Se on n. 5 % keskiarvosta ja osoittaa siis verraten selvää työnantajan etuun tähtäävää pyrkimystä.

212. Mutkaiset

Liitteestä 3 nähdään mutkaisuuden vuoksi hyljäksi arvostettujen pölkkyjen osuudet pinoittain hajontoineen ja variaatiokertoiminen. Pinoittaiset keskiarvot vaihtelevat 0 %:sta 13.7 %:iin. Hajonnat ovat kahta poikkeusta lukuunottamatta, joissa kaikki arviomiehet ovat arvostelleet kaikki pölkkyt suoriksi, 0.21 yksiköstä 8.91 yksikköön ja variaatiokertoimet 37 %:sta 420 %:iin, mitkä osoittavat arvioinneissa sattuneen hyvinkin suuria virheitä.

Eri puulajien keskiarvot tunnuksineen olivat seuraavat.

	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Kuusi	0.55	0.62	112.7
Mänty	1.30	1.12	86.2
Lehtipuu	5.96	3.73	62.6
Yhteensä	2.60	1.82	70.0

Puulajin vaikutus mutkaisuuden johdosta hyljättyjen pölkkyjen määrään on siis erittäin selvä. Kuusitavaraassa on esiintynyt tällaisia hylkypölkkyjä huomattavasti vähemmän kuin männystä. Lehtipuupinoissa on ko. mutkaisuudeltaan yli 8 cm:n pölkkyjä ollut kaikkein eniten. Myös arvioimistarkkuudessa näyttää olevan eroja. Hajonta on keskimäärin pienin kuusipinojen mittauksessa ja suurin taas lehtipuupinoissa. Variaatiokertoimien arvot ovat suuruusjärjestyksessä, kuusi 112.7, mänty 86.2 ja lehtipuu 62.6.

Arvioinnin tarkkuutta voidaan pitää myös tässä tapauksessa jopa erittäin heikkona. Sama ilmenee myös seuraavassa asetelmassa esitetyistä arviointien keskiarvoista ja hajonnoista mitatun vähennyksen mukaisissa luokissa.

Mitattuluokka, %	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
- 1	0.59	0.83	140.68
1 - 5	2.41	3.06	126.97
6 - 10	4.55	4.91	107.91
11 - 15	7.46	6.18	82.84
16 - 20	13.32	5.30	39.79
21 +	13.30	8.16	61.35

Mutkaisten pölkkyjen osuuden arviointien keskiarvojen hajonnat kasvavat osuuden suuretessa lukuunottamatta luokkaa 16-20 %, jossa hajonta on ollut varsin pieni. Variaatiokerroin sitä vastoin pienenee vähennyksen suuretessa, mutta myös siinä tekee poikkeuksen alaspäin em. luokka 16 - 20 %.

Eri tekijöiden arviointien tarkkuuteen vaikutuksen tarkastelu osoittaa seuraavaa:

Pinojen ominaisuudet (liitetaulukot 5 ja 6) eivät ole huomattavasti vaikuttaneet arviointitulosten hajontaan ja variaatiokertoimeen, kuten onkin hyvin käsitettävissä. Koulutusvaiheen positiivinen arviointien hajontaa pienentävä vaikutus on hyvin selvä. A-pinojen arvioitu keskiarvo oli 2.72 ja hajonta 1.96. Koulutuksen jälkeen B- ja C-pinoissa keskiarvo oli 2.55 ja hajonta ainoastaan 1.76.

Työnantajan vaikutus arviointitulokseen oli myös selväpiirteinen kuten liitetaulukosta 8 käy ilmi. Myyjän palveluksessa olleet koehenkilöt saivat mutkaisuuden takia hyljättyjen pölkkyjen osuudeksi 2.36 % ja ostajan palveluksessa olleet 2.89 %. Erotus 0.33 prosenttiyksikköä on yli 10 % keskiarvosta. Mainittakoon myös, että samanlaiset eroavuudet ko. mittajaryhmien välillä oli nähtävissä kaikissa puulajeissa. Jo tässä yhteydessä on syytä todeta, että ostajan palveluksessa olleiden koehenkilöiden keskim. tulos oli lähempänä oikeaa, kuin myyjän palveluksessa olleiden arviointien keskiarvo.

213. Lahot

Lahovikaisten hylkypölkkyjen osuuden arviointitulosten keskiarvot, hajonnat ja variaatiokertoimet nähdään liitteestä 4. Vain kahdessa pinossa ovat kaikki koehenkilöt arvioineet lahovikaisten määrän samalla tavoin. Kysymyksessä olivat tässäkin tapauksessa sellaiset pinot, joissa ei ollut yhtään lahoa kappaletta. Muutoin arviointitulosten keskiarvot vaihtelevat välillä 0.05 % ja 6.16 %. Hajontojen raja-arvot ovat 0.21 ja 3.52 sekä variaatiokertoimet 41.7 % ja 440 % keskiarvosta, siis samaa luokkaa mutta vielä hieman korkeammat kuin mutkaisten ja alamittaisten keskiarvon variaatiokertoimet. Onkin huomattava, että myös lahojen pölkkyjen määrittämisessä joudutaan osittain turvautumaan subjektiivisiin tulkintoihin.

Puulajeittaiset tulokset nähdään seuraavasta asetelmasta.

	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Kuusi	1.30	1.04	80.0
Mänty	1.45	1.32	91.0
Lehtipuu	1.29	1.17	90.7
Yhteensä	1.35	1.18	87.4

Tässäkään kohdin puulajilla ei näytä olevan vaikutusta arvioinnin tarkkuuteen. Pinon ominaisuudet eivät myöskään vaikuta saatujen tulosten tarkkuuteen, vaan hajonta on kaikissa tapauksissa erittäin suuri kuten liitetaulukkoista 9 ja 10 ilmenee. Toisin sanoen, myös lahovikaisten hylkyjen arviointi on osoittautunut hyvin vaikeaksi ja tulokset epätarkkoiksi.

Arviointien, hajontojen ja variaatiokertoimien suuruudet mitattun lahojen osuuden mukaisissa luokissa nähdään seuraavasta asetelmasta, joka osoittaa samanlaisia piirteitä kuin vastaavat mutkaisten ja alamittaisten hylkypölkkyjen arviointia koskevat tutkimustulokset.

Mitattu luokka, %	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
<- 1	0.26	0.70	269.23
1 - 5	1.10	1.24	112.73
6 - 10	2.26	2.20	97.35
11 - 15	4.27	3.64	85.25
16 - 20	4.86	3.14	64.61
21 +	6.16	3.06	49.68

Muiden tekijöiden vaikutuksesta arviointituloksiin mainittakoon seuraavaa:

Koulutusvaiheen merkitys (liitetaulukko 11) on lahovikaisten raakkien arvioinnin tarkkuuden parantajana osoittautunut täysin negatiiviseksi. Saatu tulos, joka on erilainen kuin muiden hylkyjen kohdalla, saattaa johtua myös eri koulutusvaiheiden pinojen erilaisuudesta lahovikojen määrän ja laadun kannalta.

Työnantajan vaikutus on lahojen hylkypölkkyjen osuuden arvioinnissa myös selvä siten, että myyjän palveluksessa olevat koehenkilöt ovat arvioineet lahohylkyjen osuuden jokaisessa puulajissa pienemmäksi kuin ostajan palveluksessa olleet henkilöt. Tulokset nähdään seuraavasta asetelmasta ja liitetaulukosta 12.

Puulaji	Myyjät	Ostajat
	Hylkyjä, %	
Kuusi	1.25	1.41
mänty	1.33	1.55
Lehtipuu	1.27	1.31
Keskim.	1.28	1.43

Ero on siis 0.15 prosenttiyksikköä eli yli 10 % keskiarvosta samalla tavoin kuin mutkaisten hylkyjen arvioinnissakin.

214. Kaikki yhteensä

Kaikkien hylkypölkkyjen osuutta koskevat arviointitulokset ja niiden hajonnat ja variaatiokertoimet on esitetty liitteessä 5.

Puulajeittaiset keskiarvot hajontoineen ja variaatiokertoimien nähdään alla olevasta asetelmasta.

	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Kuusi	5.51	2.62	47.5
Mänty	6.17	3.29	53.3
Lehtipuu	12.21	5.66	46.4
Yhteensä	7.96	3.86	48.5

Hylkypölkkyjen arvioidun määrän kannalta puulajit eroavat toisistaan siten, että lehtipuupinoissa on arvioitu olevan laatuvaatimuksia heikompia pölkkyjä suhteellisesti eniten. Tämä johtuu puulajien välisistä luontaisista mutkaisuuseroista sekä jossain määrin myös sovelletuista laatuvaatimuksista. On kuitenkin syytä korostaa, että käytetyt laatumääritelmät on tehty vain esillä olevaa tutkimusta varten. Tuloksen ei tarvitse siis merkitä sitä, että myös käytännössä puulajit eroaisivat tällä tavoin toisistaan. Tulos osoittaa kuitenkin tällaisenaankin sen tosiasian, että hylkypölkkyjä esiintyy kuitupuun seassa runsaasti.

Arviointien tarkkuuden osalta eri puulajit eivät eroa esitettyjen tietojen perusteella toisistaan. Liitetaulukosta 13 ja 14 ilmenee, ettei pinon ominaisuuksilla ole sanottavaa vaikutusta arvioinnin tarkkuuteen.

Kaikkien hylkyjen keskiarvot ja niiden hajonnat sekä variaatiokertoimet mitatun hylkyosuuden mukaan jaoteltuina olivat seuraavat:

Mitattu luokka, %	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
≤ - 1	0.50	0.79	158.00
1 - 10	3.72	3.28	88.17
11 - 20	7.66	5.20	67.89
21 - 30	15.86	10.28	64.82
31 - 40	15.20	5.95	39.14
41 +	21.77	9.78	44.92

Koulutuksen merkitys tulosten tarkkuuteen on jossakin määrin epäselvä. A-pinojen hylkyarviointien hajonta on pienempi kuin B- ja C-pinojen mutta variaatiokerroin suurempi. Ero mitattuun tulokseen kummassakin täsmälleen sama. Keskimääräinen virhe on A-pinojen arvioinnissa 3.7 prosenttiyksikköä eli 62.0 % oikeasta tuloksesta ja B-C-pinoissa 4.0 prosenttiyksikköä, joka on vain 45.5 % oikeasta tuloksesta. Voidaan siis hyvällä syyllä päätellä, että koulutus on hieman parantanut arvioimistarkkuutta eli yhtäläistänyt koehenkilöiden tulkintaa.

Kuten alamittaisten, lahojen ja mutkaisten osuuden arviointituloksia tarkasteltaessa jo havaittiin, ovat myyjän edustajat arvioineet hylkyjen osuuden kaikissa puulajeissa pienemmäksi kuin ostajan palveluksessa olevat koehenkilöt. Tulokset nähdään seuraavasta asetelmasta ja liitetaulukosta 16.

Puulaji	Hylkyjä, %	
	Myyjät	Ostajat
Kuusi	5.12	5.81
Mänty	5.91	6.26
Lehtipuu	11.44	13.15
Yhteensä	7.48	8.38

Asetelma osoittaa erittäin selvää työnantajan etua (tahattomasti) ajavaa pyrkimystä. Keskimäärin myyjät ovat saaneet hylkyjen osuuden yli 10 %:ia pienemmäksi kuin ostajat. Ero on huomattavasti suurempi ja selvempi kuin tyhjäntilan vähennyistä, pinotiheyslukua tai pinotiheystekijöitä arvioitaessa. Syynä siihen lienee se, että hylkypölkkyjen määrittäminen on ollut kaikille henkilöille jo ennestään periaatteessa tuttu toimintatapa, johon he ovat ottaneet tietyn suuntaisen kannan. Tutkituista tehtävistä oli havaittavissa lähinnä samanlainen suuntaus pinomittauksissa, joka oli myös kaikkien osanottajien hyvin tuntema tehtävä.

22. Mittauksen ja arvioinnin vähennyksen vertailu

221. Alamittaiset

Pölkyttäisten mittausten perusteella määritettyjen alamittais-ten pölkyjen osuuden ja arvioitujen osuuksien pinoittaisten keski-arvojen välinen riippuvuus on esitetty piirroksessa 1, josta ilmenee erittäin selvä tämän tunnuksen aliarviointi. Vain muutaman pinon kohdalla on alamittaisien osuus arvioitu keskimäärin suuremmaksi kuin mittaus on sen osoittanut olevan.

Keskimääräiset puulajeittaiset tulokset ovat seuraavat:

	Mitattu	Arvioitu	Ero	Virhe abs	% k-a
Kuusi	5.0	3.7	-1.3	2.6	52.0
Mänty	3.5	3.4	-0.1	2.1	60.0
Lehtipuu	11.0	5.0	-6.0	5.7	51.8
Yhteensä	6.5	4.0	-2.5	3.47	53.4

Myös nämä luvut osoittavat alamittaisien osuuden arvioinnin tulokset keskimäärin erittäin heikoksi. Virhe on peräti yli 50 % oikeasta tuloksesta ja keskimäärin tulos on ollut 2.5 % oikeaa pienempi. Suunta on ollut kaikissa puulajeissa sama ja virheet suunnilleen yhtä suuria.

Eri alueitten välillä on tuloksissa sitä vastoin melko suuria eroavuuksia, kuten liitteestä 6 nähdään. Ero oikean ja arvioidun välillä on kohteissa 4 1 eri suuntainen kuin muissa, mutta siellä onkin alamittaisia esiintynyt mittauksen mukaan erittäin vähän vain 0.33 %. Kuten piirroksen 1 korrelaatiotaulukosta ja regressio-suorasta ilmenee on pieni raakkiosuus usein ja keskimäärin yliarvioitu.

Tämä suuntaus nähdään myös mittaus- ja arviointitulosten vertailuista mitatun vähennyksen mukaisin luokin, mikä on esitetty liitteessä 7. Arviointien ero oikeaan on luokassa alle 1 vain + 0.21 %, mutta nousee siitä yli 10 %:iin luokassa yli 21 %.

Alamittaisuudesta johtuvan raakkiosuuden arvioinnin heikot tulokset nähdään myös arviointien hyvin suuresta hajonnasta kussakin luokassa, mikä on esitetty liitteessä 8.

222. Mutkaiset

Mitattujen ja arvioitujen mutkaisten osuuksien pinoittaisten keskiarvojen välinen riippuvuus on esitetty piirroksessa 2. Siitä ilmenee, että pienissä presenttiluokissa on arvioinnissa ilmeistä yliarviointia. Luokasta 7.1 - 9 ylöspäin mentäessä on arvioinnissa tapahtunut selvää mutkaisuuden aliarviointia.

Keskimääräiset puulajittaiset mittaus- ja arviointitulokset ovat seuraavassa asetelmassa.

Puulaji	Mitattu ka	Arvioitu ka	Ero	Virhe abs.	%
Kuusi	0.37	1.04	+ 0.67	0.77	208.0
Mänty	1.09	1.30	+ 0.21	1.23	112.8
Lehtipuu	8.15	5.93	- 2.22	4.90	60.1
Yhteensä	3.30	2.75	- 0.55	2.30	68.14

Tulokset osoittavat, että mutkaisuuden määrä on keskimäärin arvioitu 0.55 yksikköä todellista pienemmäksi. Absoluuttinen virhe on 2.31 yksikköä eli 68.14 %. Puulajien vaikutus käy selvästi ilmi asetelmasta; lehtipuupinoissa on sekä mitattu että arvioitu olevan kaikkein eniten mutkaisuudesta johtuvia hylkypölkkyjä.

Eri alueitten välillä on tuloksissa erittäin selviä eroja kuten liitteestä 6 ilmenee. Liitteestä havaitaan, että kohta kohdalta lukuunottamatta (kohteet 1.1 ja 1.2) arviointi on ollut todellista arvoa pienempi, joskus jopa erittäin paljon, kuten kohteessa 4.1.

Liitteessä 7 on esitetty mittaus- ja arviointitulokset vähennyksen mukaisin luokin. Havaitaan, että kaikissa luokissa on mitattu arvo suurempi kuin arvioitu. Ainoa poikkeus on pienin ryhmä, joissa arviointi on todellista arvoa suurempi. Ero kasvaa luokan suuretessa.

Mutkaisuudesta johtuvan raakkiosuuden arvioinnin tulokset nähdään liitteestä 9, mistä ilmenee myös arviointitulosten suurehko hajonta.

223. Lahot

Mitattujen ja arvioitujen lahojen osuuksien pinoittaisten keskiarvojen keskinäinen riippuvuus on esitetty piirroksessa 3,

mistä ilmenee lahojen osuuden erittäin suuri aliarviointi; ainoastaan kaikkein pienimmässä mittaussluokassa on arvioitu 3 pinon lahoiset todellista suurempaan luokkaan.

Keskimääräiset puulajittaiset mittaus- ja arviointitulokset on esitetty seuraavassa asetelmassa.

Puulaji	Mitattu ka	Arvioitu ka	Ero	Virhe	
				abs.	%
Kuusi	3.37	1.30	-2.07	2.34	69.44
Mänty	2.86	1.45	-1.41	2.08	72.73
Lehtipuu	4.00	1.29	-2.71	2.95	73.75
Yhteensä	3.41	1.35	-2.06	2.46	72.00

Asetelmasta käy selvästi ilmi lahojen osuuden aliarviointi, mikä on keskimäärin 2.06 yksikköä eli 72.01 % todellisesta arvosta. Puulajeista suurin mitattu keskiarvo oli lehtipuulla. Arvioinnin kohdalla ei sen sijaan lehtipuu eroa havupuista. Eri alueitten väliset mittaus- ja arviointitulosten vertailu on esitetty liitteessä 6, josta käy kohteittain erittäin selvästi ilmi lahojen arvioinnin systemaattinen aliarviointi.

Mittaus- ja arviointitulosten tarkkuus vähennyksen mukaisissa luokissa on esitetty liitteessä 7. Siinäkin havaitaan, kuten mutkaistenkin kohdalla, että mittaus- ja arviointitulosten ero kasvaa vähennysluokan suuretessa. Ainoa poikkeus on pienin luokka, jossa ei ole ollut todellisuudessa lahoja lainkaan.

Lahoista johtuvat raakkiosuuden arvioinnin tulokset nähdään liitteestä 10, mistä havaitaan myös arvioinnin suuri aliarviointi.

224. Kaikki yhteensä

Mitatun ja arvioidun hylkyjen kokonaisvähennyksen välinen riippuvuus ilmenee piirroksesta 4. Siitä havaitaan, että myöskin kokonaisvähennys on arvioitu todellista pienemmäksi. Tämä on ilmeisen selvä, koska kokonaisvähennys on aikaisempien osavähennysten summa. Sama aliarviointi kautta linjan käy ilmi liitteestä 6, missä on kokonaisvähennyksen mitatut ja arvioidut keskiarvot esitetty kohteittain.

Liitteessä 7 on esitetty mitatun ja arvioidun kokonaisvähennyksen erot vähennyksen mukaisin luokin. Suuntaus on sama kuin aikaisemmin esitetyissä osavähennyksissäkin; on tapahtunut aliarviointia. Liitteestä 11 ilmenee sama asia.

23. Tiivistelmä

Hylkyvähennysten arviointia koskevat tutkimustulokset on käsitelty kahdella tavalla. Aluksi on vertailtu eri koehenkilöiden saamia tuloksia toisiinsa arviointien keskiarvojen, hajontojen ja variaatiokertoimien perusteella. Sitten on vertailtu mitattuja ja arvioituja osuuksia toisiinsa.

Arviointitulosten hajontaa käsittelevät tulokset osoittavat, että alamittaisten pölkkyjen osuuden arviointien tulokset ovat vaihdelleet hyvin paljon. Keskimäärin se on ollut 58.6 % keskiarvosta. Yhtä heikkoja tuloksia ovat osoittaneet mutkaisten ja lahojen hylkypölkkyjen arvioinnit. Kaikkien hylkyjen osuus on täten myös arvioitu heikosti, mikä ihmetyttää senvuoksi, että mutkaisuutta lukuunottamatta kaikki hylkyä aiheuttavat tekijät ovat mittauksissa todettavissa.

Mitattujen ja arvioitujen tuloksien keskinäisissä vertailuissa havaitaan, että arvioidut vähennykset on yleensä aliarvioitu. Samansuuntaisia tuloksia on esitetty eräissä ruotsalaisten tutkimuksissa (V i r k e s m ä t n i n g s r å d e t 1966).

KIRJALLISUUTTA

Kirjallisuusviitteiden osalta pyydän tutustumaan osajulkaisun II kirjallisuusluetteloon.

Piirros 1. Mitatun ja arvioidun alamittaisten osuuden keskinäinen riippuvuus

Arvioitu osuus, %	19	10	4	9	2	6	2	2	4	1	-	2	61	
25.1-27									1				1	
23.1-25														
21.1-23														
19.1-21														
17.1-19														
15.1-17														
13.1-15								1					1	
11.1-13											2		2	
9.1-11														
7.1-9				2		1			1				4	
5.1-7			1	2	2	3	2		2				12	
3.1-5		1	2	3		2		1		1			10	
1.1-3	4	7		2									13	
0-1	15	2	1										18	
	0-1	1.1-3.0	3.1-5.0	5.1-7	7.1-9	9.1-11	11.1-13	13.1-15	15.1-17	17.1-19	19.1-21	21.1-23	23.1-25	25.1-27

Mitattu osuus, %

Piirros 2. Mitatun ja arvioitun mutkaisten hylkypölkkyjen osuuden keskinäinen riippuvuus.

Arvioitu osuus, %	35	8	8	-	2	2	2	1	2	1	-	1	-	2	2	61
19.1-21																
17.1-19																
15.1-17																
13.1-15																
11.1-13																
9.1-11																
7.1-9																
5.1-7																
3.1-5																
1.1-3																
0-1																

0-1 1.1-3 3.1-5 5.1-7 7.1-9 9.1-11 11.1-13 13.1-15 15.1-17 17.1-19 19.2-21 21.2-23 23.2-25

Mitatattu osuus, %

Piirros 3. Mitattujen ja arvioitujen lahojen osuuden keskinäinen riippuvuus.

Arvioitu osuus, %	36	8	3	3	2	5	-	2	1	-	1	-	61
19.1-													
21													
17.1-													
19													
15.1-													
17													
13.1-													
15													
11.1-													
13													
9.1-													
11													
7.1-													
9													
5.1-						2		1			1		4
7													
3.1-				1	1			1	1				4
5													
1.1-	3	7	1	2	1	3							17
3													
0-1	33	1	2										36
	0-1	1.1-3	3.1-5	5.1-7	7.1-9	9.1-11	11.1-13	13.1-15	15.1-17	17.1-19	19.1-21	21.1-23	

Mitattu osuus, %

Piirros 4. Mitatun ja arvioidun hylkyjen kokonaisvähennyksen
välinen riippuvuus.

Arvioitu
osuus,
%

	10	11	6	14	4	4	4	4	-	1	-	1	2
42.1-													
46													
38.1-													
42													
34.1-								1					
38													
32.1-													
34													
30.1-													
32													
26.1-													
30													
22.1-												1	1
26													
18.1-						1							
22													
14.1-				1			2	2		1			1
18													
10.1-					2	2	1	1					
14													
6.1-		1	4	7	1	1	1						
10													
2.1-	2	7	2	6	1								
6													
0-	8	3											
2													

0-2 | 3-6 | 7-10 | 11-14 | 15-18 | 19-22 | 23-26 | 27-30 | 31-34 | 35-38 | 38-41 | 41-44 | 44-47

Mitattu osuus, %

Piirros 5. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen keskinäinen riippuvuus. Alamittaiset.

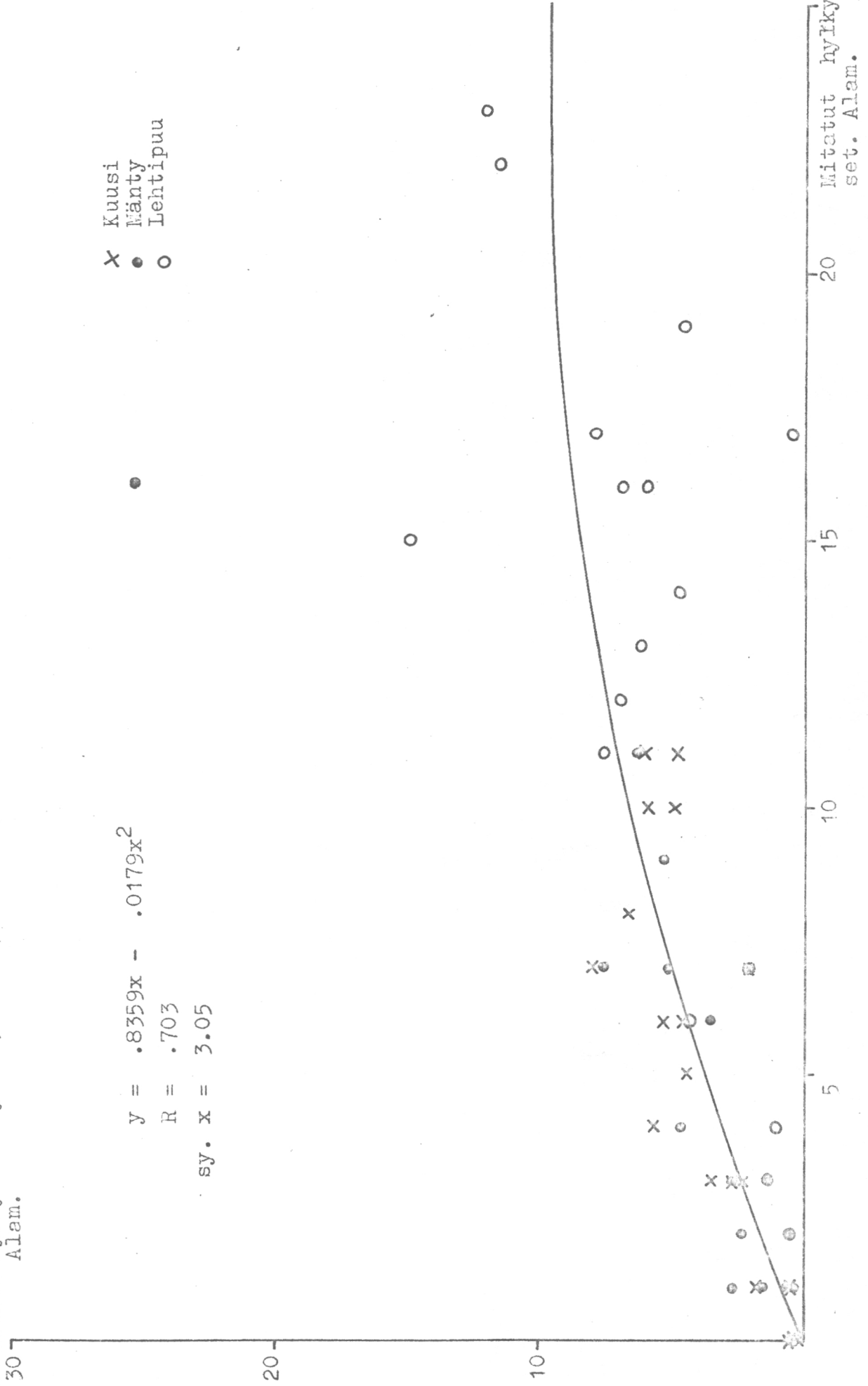
Arvioidut hylkyvähennykset,
Alam.

$$y = .8359x - .0179x^2$$

$$R = .703$$

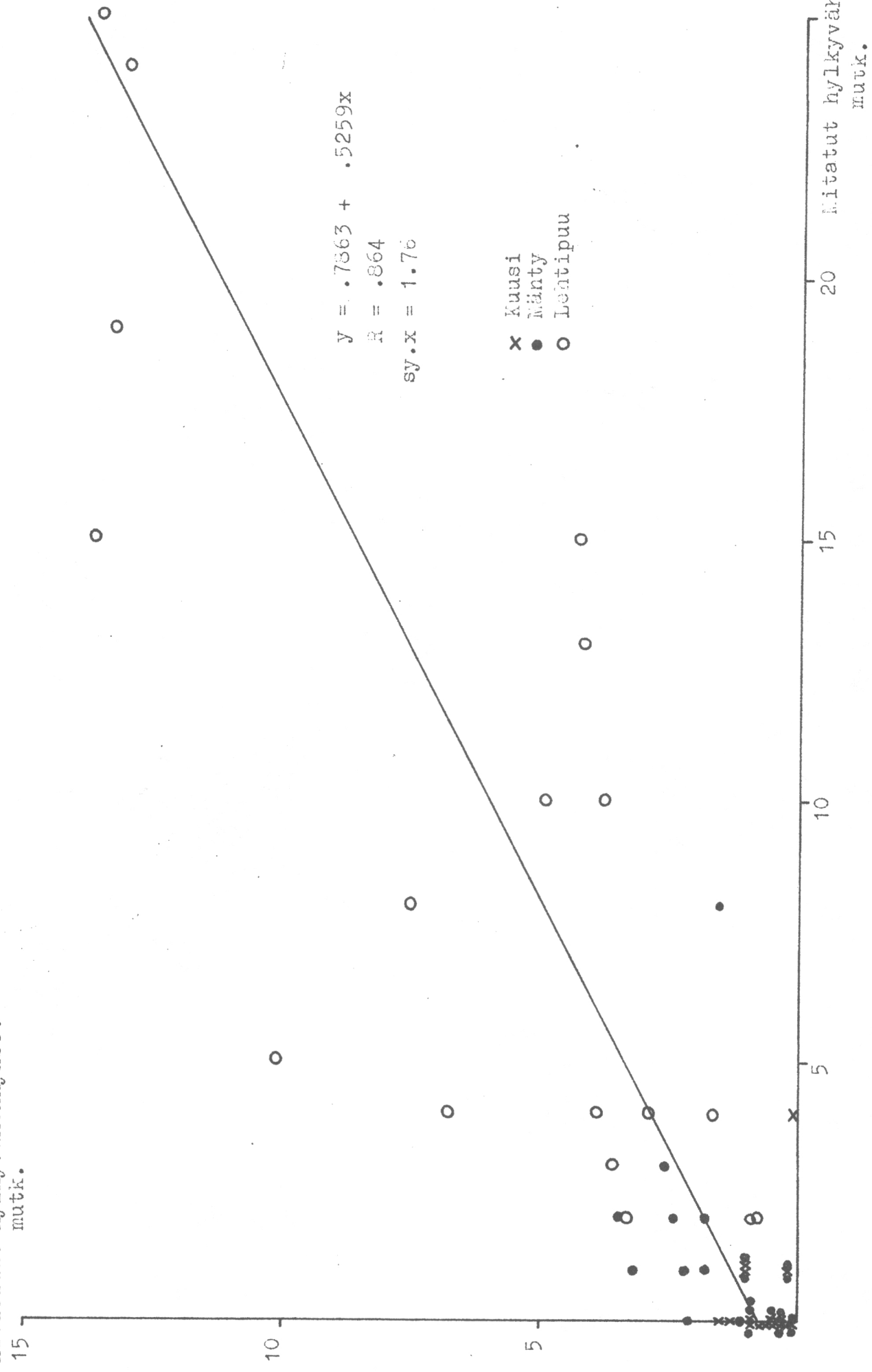
$$sy. x = 3.05$$

x Kuusi
• Mänty
o Lehtipuu



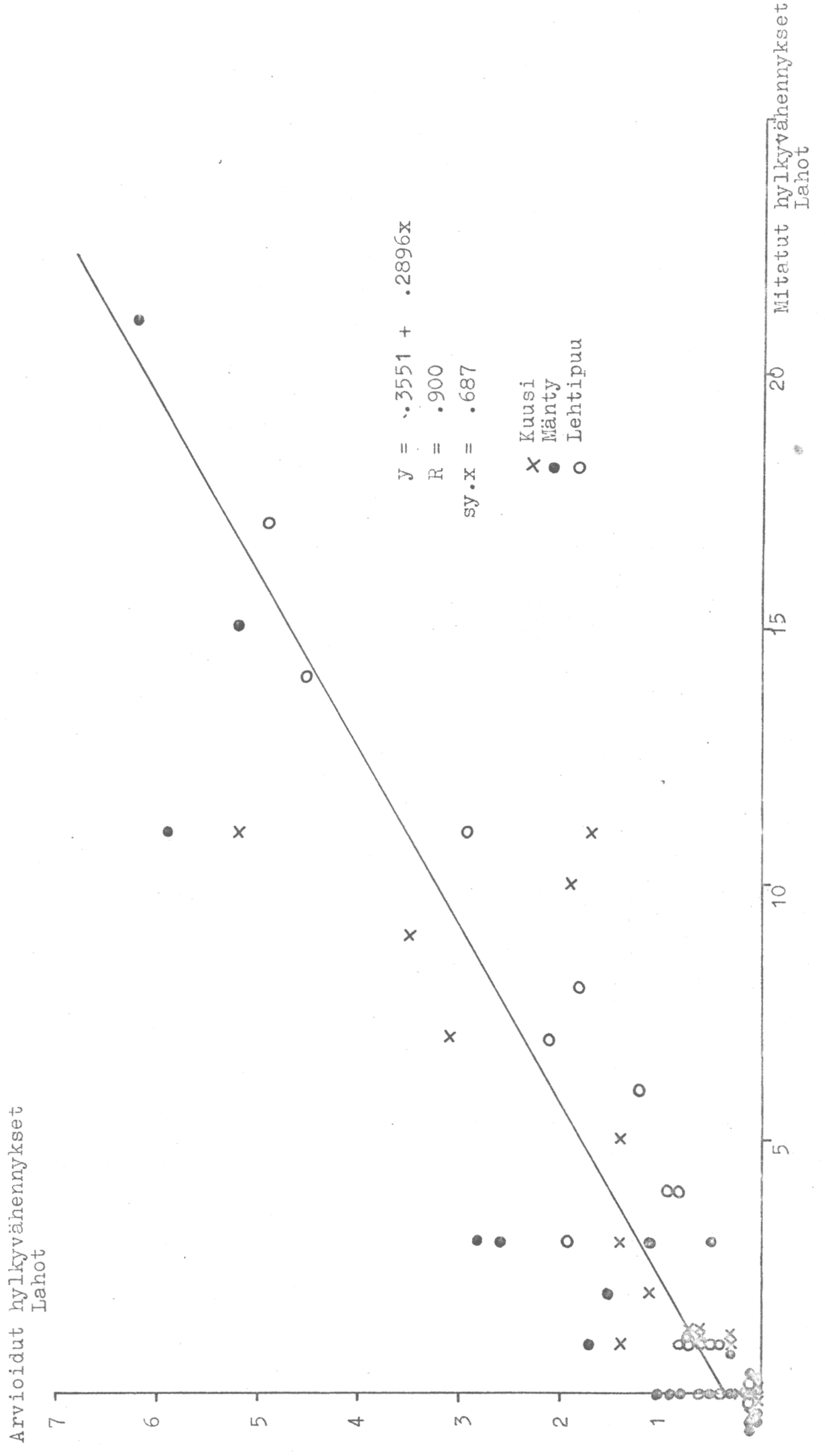
Piirros 6. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen keskinäinen riippuvuus. Mutkaisuus.

Arvioidut hylkyvähennykset
mutk.

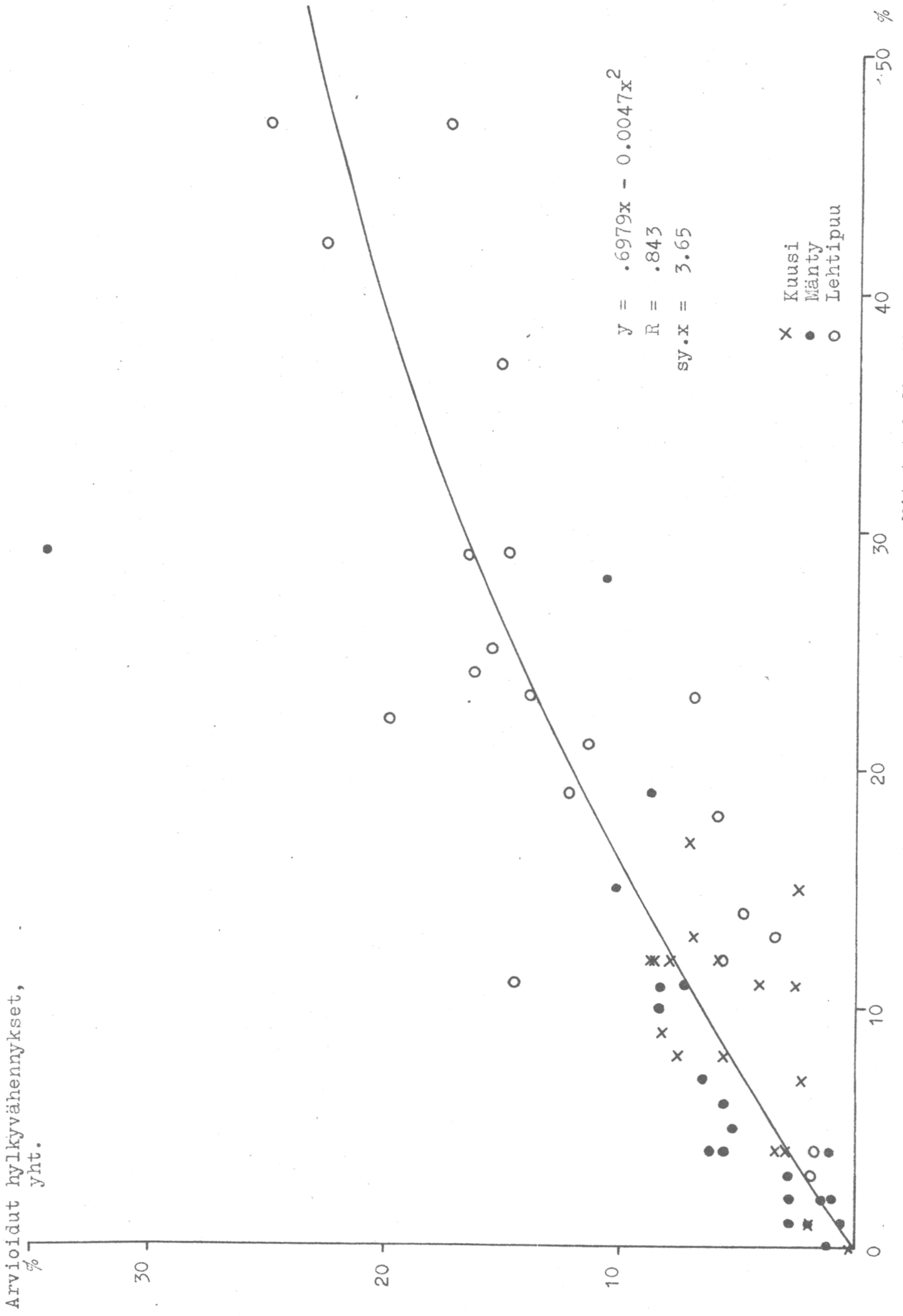


Mitatut hylkyvähennykset
mutk.

Piirros 7. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen keskinäinen riippuvuus. Lahot.



Piirros 8. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen keskinäinen riippuvuus. Yhteensä



Liite 1. Tutkimuksessa käytetyt laatuvaatimukset.

1. Kuusikuitupuu

- Pienin läpimitta: 6 cm kuoren alta
- Laho: Lahoja ja kelopuuta ei sallita
- Mutkaisuus: Korkeintaan 8 cm

2. Mäntykuitupuu

- Pienin läpimitta: 6 cm kuoren alta
- Laho: Pehmeää keskilahoja sallitaan korkeintaan $1/2$ läpimitasta ja pintalahoja korkeintaan $3/10$ läpimitasta
- Mutkaisuus: Korkeintaan 8 cm

3. Lehtikuitupuu

- Pienin läpimitta 7 cm kuoren alta
- Laho: Pehmeää keskilahoja sallitaan $1/4$ läpimitasta. Pystykuivaa puuta ei sallita.
- Mutkaisuus: Korkeintaan 8 cm.

Liite 2. Hylkyvähennysten arviointien keskiarvot, hajonnat ja variaatio-
kertoimet. Alamittaiset.

Alue ja kohde	Kuusi			Mänty			Lehtipuu							
	Pino Mitt.	KA	HAJ %	Var. kerr.	Alue ja kohde	Pino Mitt.	KA	HAJ %	Var. kerr.	Alue ja kohde	Pino Mitt.	KA	HAJ %	Var. kerr.
1 1	1 A	-	-	-	1 1	2 A	2.80	1.58	56.43	1 1	3 A	4.72	3.17	67.16
	4 B	4.92	1.77	35.98		5 B	2.56	1.47	57.42		6 B	15.04	7.03	46.74
	7 C	6.04	2.40	39.74		8 C	3.52	1.30	36.93		9 C	7.88	3.50	44.42
1 2	1 A	-	-	-	1 2	2 A	1.62	1.16	71.60	1 2	3 A	6.86	2.73	39.80
	4 B	5.29	1.90	35.92		5 B	4.62	1.63	35.28		6 B	12.10	4.34	35.87
	7 C	5.86	3.26	55.63		8 C	6.33	2.63	41.55		9 C	11.57	4.74	40.97
2 1	1 A	8.00	6.09	76.13	2 1	2 A	7.65	6.71	87.71	2 1	3 A	-	-	-
	4 B	6.65	2.96	44.51		6 B	0.00	0.00	00.00		5 B	0.35	0.49	140.00
	10 C	2.65	1.50	56.60		7 C	0.29	0.47	162.07		8 C	6.24	2.86	45.83
3 1	2 A	2.30	2.36	102.61	3 1	9 C	5.07	3.41	67.26	3 1	3 A	1.30	1.26	96.92
	6 B	3.50	2.40	68.57		1 A	2.25	3.24	144.00		4 B	4.30	3.69	85.81
	7 C	4.50	2.59	57.56		5 B	5.25	3.23	61.52		9 C	7.60	4.99	65.66
3 2	2 A	2.05	1.28	62.44	3 2	8 C	25.40	13.23	52.09	3 2	3 A	0.48	0.51	106.25
	5 B	0.05	0.22	440.00		1 A	0.57	0.60	105.26		6 B	0.95	0.97	102.11
	8 C	4.76	3.29	69.12		4 B	0.57	0.87	152.63		9 C	2.14	1.35	63.08
4 1	1 A	0.18	0.40	222.22	4 1	7 C	1.38	1.24	89.86	4 1	3 A	0.46	0.96	208.70
	6 B	1.82	1.30	71.43		2 A	0.09	0.29	322.22		4 B	0.64	0.73	114.06
	8 C	0.50	0.60	120.00		5 B	0.23	0.43	186.96		9 C	0.27	0.46	170.37
5 1	2 A	0.50	0.91	182.00	5 1	7 C	0.23	0.43	186.96	5 1	1 A	3.59	4.08	113.65
	5 B	5.73	3.14	54.80		3 A	0.32	0.59	184.38		4 B	6.91	3.95	57.16
	8 C	4.36	2.57	58.94		6 B	1.46	0.80	54.79		7 C	6.05	3.40	56.20
						9 C	2.73	1.93	70.70					
	19 396	3.67	2.16	58.86		22 458	3.41	2.15	63.05		20 426	4.97	2.76	55.53

Liite 4. Hylkyvähennysten arviointien keskiarvot, heijonnet ja variaatiokertoimet. Lahot

Kuusi			Mänty			Lehtipuu			Var.	
Alue ja kohde	Pino	Mitt. kpl	Alue ja kohde	Pino	Mitt. kpl	Alue ja kohde	Pino	Mitt. kpl	HAJ %	Var. kerr.
1 1	A	-	1 1	2 A	25	1 1	3 A	25	0.83	109.21
	B	1.42		5 B	25	54.93	6 B	25	1.35	70.31
	C	1.38		8 C	25	66.67	9 C	25	2.99	66.15
1 2	A	-	1 2	2 A	21	-	3 A	21	1.16	173.13
	B	1.38		5 B	21	53.62	6 B	20	0.51	102.00
	C	1.10		8 C	21	70.00	9 C	21	0.72	101.41
2 1	A	0.59	2 1	2 A	17	216.95	3 A	-	-	-
	B	0.65		6 B	17	107.69	5 B	17	0.62	151.22
	C	0.24		7 C	17	183.33	8 C	17	1.90	89.62
3 1	A	0.25		9 C	14	220.00	3 A	20	0.22	440.00
	B	1.40	3 1	1 A	20	78.57	4 B	20	0.31	310.00
	C	1.65		5 B	20	71.52	9 C	20	0.99	86.09
3 2	A	0.14		8 C	20	257.14	3 A	21	0.74	119.35
	B	0.00	3 2	1 A	21	000.00	6 B	21	1.37	169.14
	C	0.67		4 B	21	152.24	9 C	21	0.75	131.58
4 1	A	0.05	4 1	7 C	21	420.00	3 A	22	0.35	250.00
	B	0.14		2 A	22	250.00	4 B	22	0.95	263.89
	C	3.46		5 B	22	79.19	9 C	22	1.88	106.21
5 1	A	1.86	5 1	7 C	22	94.09	1 A	22	0.77	89.53
	B	5.23		3 A	22	41.68	4 B	22	3.14	64.61
	C	3.09		6 B	22	85.44	7 C	22	1.93	66.32

KA	Ku	19	396	1.30	1.04	80.0	Mä	22	458	1.45	1.32	191.0	Le	20	426	1.29	1.17	90.7
----	----	----	-----	------	------	------	----	----	-----	------	------	-------	----	----	-----	------	------	------

Liite 5. Hylkyvähennysten arviointien keskiarvot, hajonnat ja variaatiokertoimet. Kaikki hylkypölkyt.

Alue ja kohde	Pino	Kuusi			Alue ja kohde	Pino	Mänty			Alue ja kohde	Pino	Lehtipuu			Var. kerr.
		Mitt. kpl	KA %	HAJ %			Var. kerr.	Mitt. kpl	KA %			HAJ %	Mitt. kpl	KA %	
1 1	1 A	-	-	-	1 1	2 A	25	6.52	2.10	32.21	3 A	25	12.28	4.16	33.88
	4 B	24	6.92	2.36		5 B	25	8.76	4.23	48.29	6 B	25	19.88	7.91	39.79
	7 C	24	7.88	2.46		8 C	25	10.72	3.49	32.56	9 C	25	15.20	5.95	39.14
1 2	1 A	-	-	-	1 2	2 A	21	2.76	1.55	56.16	3 A	21	11.38	4.47	39.28
	4 B	21	7.62	1.96		5 B	21	5.24	1.73	33.02	6 B	20	16.55	4.85	29.31
	7 C	21	7.86	3.65		8 C	21	7.33	2.73	37.24	9 C	21	15.62	5.32	34.06
2 1	1 A	17	8.65	6.29	2 1	2 A	17	10.24	6.92	67.58	3 A	-	-	-	-
	4 B	17	8.24	3.55		6 B	17	1.18	0.95	80.51	5 B	17	5.71	4.58	80.21
	10 C	17	3.41	2.00		7 C	17	2.77	1.95	70.40	8 C	17	12.00	5.23	43.58
3 1	2 A	20	2.95	2.42		9 C	14	8.29	4.20	50.66	3 A	20	14.85	7.37	49.63
	6 B	20	5.55	3.05	3 1	1 A	20	5.55	4.69	84.50	4 B	20	14.50	8.13	56.07
	7 C	20	7.05	3.41		5 B	20	8.40	4.11	48.93	9 C	20	16.25	8.37	51.51
3 2	2 A	21	2.33	1.39		8 C	20	34.75	16.60	47.77	3 A	21	1.76	1.48	84.09
	5 B	21	0.24	0.63	3 2	1 A	21	1.38	1.20	86.96	6 B	21	3.48	2.50	71.84
	8 C	21	5.76	3.90		4 B	21	0.95	1.16	122.11	9 C	21	7.00	3.89	55.57
4 1	1 A	22	0.23	0.43		7 C	21	3.19	1.78	55.80	3 A	22	4.82	4.68	97.10
	6 B	22	2.00	1.27	4 1	2 A	22	0.59	1.94	328.81	4 B	22	1.77	1.34	75.71
	8 C	22	4.14	2.97		5 B	22	1.23	1.69	137.40	9 C	22	5.86	5.28	90.10
5 1	2 A	22	2.64	2.52		7 C	22	2.91	2.69	92.44	1 A	22	17.55	11.75	66.95
	5 B	22	12.50	4.69	5 1	3 A	22	1.09	0.97	88.99	4 B	22	25.09	7.99	31.85
	8 C	22	8.73	3.89		6 B	22	5.64	2.32	41.13	7 C	22	22.68	7.92	34.92

KA Ku 19 396 5.51 2.62 47.5 Mä 22 458 6.17 3.29 53.3 Le 20 426 12.21 5.66 46.4

Liite 6. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen vertailua kohteittain

	Alamittaiset		Mutkaiset		Lahot		Yhteensä	
	Mit.	Arv.	Mit.	Arv.	Mit.	Arv.	Mit.	Arv.
11	9.93	5.90	1.67	1.90	7.63	3.03	19.23	10.83
12	11.20	6.67	1.24	1.82	0.88	0.48	13.32	8.97
21	8.17	4.10	3.36	2.17	1.44	0.70	12.97	6.97
31	6.57	6.27	4.89	4.71	3.78	1.30	15.24	12.28
32	4.10	1.47	2.44	1.10	0.67	0.39	7.21	2.96
41	0.33	0.50	3.00	1.04	2.22	1.04	5.55	2.58
51	6.67	3.60	7.11	5.31	7.33	2.51	21.11	11.42
Yhteensä	6.71	4.07	3.39	2.58	3.43	1.36	13.52	8.01

Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen vertailua

	Mitattu	Arvioitu	Ero	Virhe abs	% keskiarvo
					%
Alamittaiset	6.71	4.07	-2.64	3.47	51.71
Mutkaiset	3.39	2.58	-0.81	2.31	68.14
Lahot	3.43	1.36	-2.06	2.47	72.01
Yhteensä	13.53	8.01	-5.52	6.74	50.94

Liite 7. Mitatun ja arvioidun hylkyvähennyksen suhde mitatun vähennyksen suuruusluokkin.

	Mittauksen mukainen vähennysluokka, %						Yht.
	<1	1-5	6-10	11-15	16-20	>21	
	vähennys %						
	Alamittaisista						
Mitattu	0.00	2.25	7.41	12.32	16.83	22.49	6.24
Arvioitu	0.21	1.93	4.88	7.33	9.65	11.89	3.99
Ero	+0.21	-0.32	-2.53	-4.99	-7.18	-10.66	-2.25
Virhe	0.21	1.41	3.73	6.07	11.04	10.66	3.46
Virhe-%	..	62.67	50.34	49.27	65.60	47.40	55.45
	Lahoista						
Mitattu	0.00	1.98	7.90	12.31	17.00	21.00	3.58
Arvioitu	0.26	1.10	2.26	4.27	4.86	6.16	1.42
Ero	+0.26	-0.88	-5.63	-8.04	-12.14	-14.84	-2.16
Virhe	0.26	1.30	5.76	8.32	12.14	14.84	2.56
Virhe-%	..	65.66	72.91	67.59	71.41	70.67	71.51
	Mutkaisista						
Mitattu	0.00	2.43	9.03	14.32	19.00	24.48	3.44
Arvioitu	0.59	2.41	4.55	7.46	13.32	15.31	2.60
Ero	+0.59	-0.02	-4.48	-6.86	-5.68	-11.17	-0.84
Virhe	0.59	1.70	6.03	8.06	6.41	12.07	2.25
Virhe-%	..	70.00	66.78	56.28	33.74	49.31	65.41
	Kaikista						
	<1	1-10	11-20	21-30	31-40	>40	Yhteensä
Mitattu	0.00	4.31	13.64	25.29	37.00	45.33	13.34
Arvioitu	0.50	3.72	7.66	15.86	15.20	21.77	8.01
Ero	+0.50	-0.59	-5.98	-9.43	-21.80	-23.56	-5.33
Virhe	0.50	2.10	7.07	12.03	21.80	23.56	6.77
Virhe-%	..	48.72	51.83	47.57	58.92	51.97	50.75

Liitetaulukko 1. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
pinotyypistä. Alamittaiset.

Puulaji	Pinoja	Mittaajia	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Molemmat pääpuut					
Ku	2	43	2.90	1.25	43.1
Mä	3	63	10.08	5.10	50.6
Le	7	148	6.08	3.43	56.4
Yht.	12	254	6.35	3.26	51.3
Toinen pääpuu					
Ku	5	107	3.02	2.20	72.8
Mä	7	152	2.31	6.77	76.6
Le	4	84	2.74	1.52	55.5
Yht.	16	343	2.69	1.83	68.0
Ilman pääpuita					
Ku	12	246	4.06	2.29	56.4
Mä	12	243	2.38	1.63	68.5
Le	9	194	5.11	2.79	54.6
Yht.	33	683	3.85	2.24	58.1

Liitetaulukko 2. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
pinoamistavasta. Alamittaiset.

Käsin ladottu					
Ku	4	80	3.43	2.18	63.6
Mä	5	97	5.46	3.07	56.2
Le	7	147	6.40	2.86	44.7
Yht.	16	324	5.10	2.70	54.8
Koneella ladottu					
Ku	15	316	3.73	2.15	57.6
Mä	17	361	2.80	1.87	66.8
Le	13	279	4.21	2.49	59.1
Yht.	45	956	3.58	2.17	60.6

Liitetaulukko 3. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus koulutusvaiheesta. Alamittaiset.

Puu- laji	Pinoja	Mittaaaja	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
A-vaiheen pinot					
Ku	5	102	2.61	2.21	84.7
Mä	7	148	2.19	2.02	92.2
Le	6	131	2.90	2.12	73.1
Yht.	18	381	2.57	2.12	82.5
B- ja C- vaiheen pinot					
Ku	14	294	4.05	2.14	52.8
Mä	15	310	3.98	2.20	55.2
Le	14	295	5.86	3.04	51.9
Yht.	43	899	4.63	2.46	53.1

Liitetaulukko 4. Mittaajan työnantajan vaikutus hylkyvähennyksen arviointitarkkuuteen. Alamittaiset.

Puu- laji	Havaintoja	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Myyjä				
Mä	219	3.348	2.115	63.174
Ku	190	3.370	1.937	57.492
Le	205	4.833	2.639	54.598
Yht.	614	3.842	2.232	58.084
Ostaja				
Mä	229	3.319	1.693	51.009
Ku	197	3.792	1.893	49.932
Le	213	5.068	2.729	53.857
Yht.	639	4.040	2.095	51.866

Liitetaulukko 5. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus pino­tyypistä. Mutkaiset.

Puulaji	Pinoja	Mittaa­jia	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Molemmat pääpuut					
Ku	2	43	0.57	0.59	103.5
Mä	3	63	1.36	1.09	80.1
Le	7	148	7.45	4.90	65.8
Yht.	12	254	3.13	2.19	83.1
Toinen pääpuu					
Ku	5	107	0.51	0.55	107.9
Mä	7	152	1.71	1.51	88.3
Le	4	84	5.62	3.33	59.3
Yht.	16	343	2.61	1.80	69.0
Ilman pääpuita					
Ku	12	246	0.57	0.65	114.0
Mä	12	243	1.04	0.91	87.5
Le	9	194	4.96	2.99	60.3
Yht.	33	683	2.20	1.52	69.1

Liitetaulukko 6. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus pinoamistavasta. Mutkaiset

Käsin ladottu					
Ku	4	80	0.45	0.67	148.9
Mä	5	97	1.75	1.75	100.0
Le	7	147	5.36	3.36	62.7
Yht.	16	324	2.55	1.93	75.7
Koneella ladottu					
Ku	15	316	0.57	0.61	107.0
Mä	17	361	1.16	1.06	91.3
Le	13	279	6.27	3.92	62.5
Yht.	45	956	2.67	1.86	69.7

Liitetaulukko 7. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
koulutusvaiheesta. Mutkaiset.

Puulaji	Pinoja	Mittaaajia	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
A - vaiheen pinot					
Ku	5	102	0.17	0.37	217.6
Mä	7	148	0.91	0.96	105.5
Le	6	131	7.07	4.56	64.5
Yht.	18	381	2.72	1.96	72.1
B - ja C - vaiheen pinot					
Ku	14	294	0.68	0.71	104.4
Mä	15	310	1.48	1.20	81.1
Le	14	295	5.49	3.37	61.4
Yht.	43	899	2.55	1.76	69.0

Liitetaulukko 8. Mittaajan työnantajan vaikutus hylkyvähennyksen
arviointitarkkuuteen. Mutkaiset.

Puulaji	Havainnot	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Myyjä				
Mä	219	1.229	1.020	83.032
Ku	190	.508	.546	107.501
Le	205	5.363	3.338	62.251
Yht.	614	2.360	1.632	69.186
Ostaja				
Mä	229	1.340	1.117	83.324
Ku	197	.604	.644	106.612
Le	213	6.778	3.762	55.509
Yht.	639	2.894	1.837	63.479

Liitetaulukko 9. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
pinoityypistä. Lahot.

Puulaji	Pinoja	Mittajia	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Molemmat pääpuut					
Ku	2	43	2.42	1.74	71.9
Mä	3	63	2.85	3.04	106.7
Le	7	148	1.49	1.23	82.6
Yht.	12	254	2.25	2.00	88.9
Toinen pääpuu					
Ku	5	107	1.63	1.17	71.8
Mä	7	152	1.46	1.39	95.2
Le	4	84	0.41	0.77	187.8
Yht.	16	343	1.17	1.11	94.9
Ilman pääpuita					
Ku	12	246	0.98	0.87	88.8
Mä	12	243	1.09	0.98	89.9
Le	9	194	1.53	1.31	85.6
Yht.	33	683	1.20	1.05	87.5

Liitetaulukko 10. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
pinoamistavasta. Lahot.

Käsin ladottu					
Ku	4	80	0.68	0.75	116.7
Mä	5	97	1.42	1.73	121.8
Le	7	147	1.40	1.19	85.0
Yht.	16	324	1.17	1.22	104.3
Koneella ladottu					
Ku	15	316	1.47	1.11	75.5
Mä	17	361	1.45	1.19	82.1
Le	13	279	1.00	1.17	117.0
Yht.	45	956	1.31	1.16	88.5

Liitetaulukko 11. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
koulutusvaiheesta. Lahot.

Puulaji	Pinoja	Mittaaajia	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
A - vaiheen pinot					
Ku	5	102	0.58	0.83	143.1
Mä	7	148	0.87	0.95	109.1
Le	6	131	0.52	0.68	130.8
Yht.	18	381	0.66	0.82	124.2
B- ja C- vaiheen pinot					
Ku	14	294	1.56	1.11	71.2
Mä	15	310	1.71	1.49	87.1
Le	14	295	1.62	1.39	85.8
Yht.	43	899	1.63	1.33	81.6

Liitetaulukko 12. Mittaajan työnantajan vaikutus hylkyvähennyksen
arviointitarkkuuteen. Lahot.

Puulaji	Havainnot	Keskiarvo	Hajonta	Variaatiokerroin
Myyjä				
Mä	219	1.330	1.140	85.746
Ku	190	1.245	1.003	80.557
Le	205	1.267	1.204	94.984
Yht.	614	1.283	1.118	87.169
Ostaja				
Mä	229	1.554	1.355	87.213
Ku	197	1.409	1.014	71.947
Le	213	1.313	1.057	80.544
Yht.	639	1.430	1.151	80.519

Liitetaulukko 13. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus pinotyypistä. Yhteensä.

Paulaji Pinoja Mittaajia Keskiarvo Hajonta Variaatiokerroin

Molemmat pääpuut					
Ku	2	43	5.88	2.47	42.0
Mä	3	63	14.30	7.01	49.0
Le	7	148	15.02	7.21	48.0
Yht.	12	254	11.73	5.56	47.4

Toinen pääpuu					
Ku	5	107	5.17	2.96	57.3
Mä	7	152	5.48	3.01	54.9
Le	4	84	8.75	4.27	48.8
Yht.	16	343	6.47	3.41	52.7

Ilman pääpuita					
Ku	12	246	5.59	2.76	49.3
Mä	12	243	4.53	2.51	55.4
Le	9	194	11.57	5.07	43.8
Yht.	33	683	7.23	3.45	47.7

Liitetaulukko 14. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus pinoamistavasta. Yhteensä.

Käsin ladottu					
Ku	4	80	4.56	2.65	58.1
Mä	5	97	8.62	4.59	53.2
Le	7	147	13.18	5.56	42.2
Yht.	16	324	8.79	4.27	48.6

Koneella ladottu					
Ku	15	316	5.59	2.82	50.5
Mä	17	361	5.44	2.90	53.3
Le	13	279	11.69	5.71	48.8
Yht.	45	956	7.57	3.81	50.3

Liitetaulukko 15. Hylkyvähennyksen arviointitarkkuuden riippuvuus
koulutusvaiheesta. Yhteensä.

Puulaji Pinoja Mittaajia Keskiarvo Hajonta Variaatiokerroin

A- vaiheen pinot					
Ku	5	102	3.36	2.61	77.7
Mä	7	148	4.02	2.77	68.9
Le	6	131	10.44	5.65	54.1
Yht.	18	381	5.94	3.68	62.0
B- ja C- vaiheen pinot					
Ku	14	294	6.28	2.84	45.2
Mä	15	310	7.17	3.52	49.1
Le	14	295	12.97	5.66	43.6
Yht.	43	899	8.81	4.01	45.5

Liitetaulukko 16. Mittaajan työnantajan vaikutus hylkyvähennyksen
arviointitarkkuuteen. Yhteensä.

Puulaji Havaintoja Keskiarvo Hajonta Variaatiokerroin

Myyjä					
Mä	219	5.906	3.083	52.193	
Ku	190	5.118	2.597	50.747	
Le	205	11.444	5.293	46.251	
Yht.	614	7.476	3.656	48.903	
Ostaja					
Mä	229	6.255	3.159	50.507	
Ku	197	5.810	2.534	43.617	
Le	213	13.153	5.728	43.552	
Yht.	639	8.378	3.807	45.439	

