

# Runkohinnoittelun käytettävyys?

Puumarkkinatyöryhmä, tiistaina 12.10.2010

Jukka Malinen  
Metla / Joensuu

**METLA**

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

# Tavaralajihinnoittelun ongelmat

**METLA**

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

# Leimikon arvosanto, metsänomistajan näkökulma (MTK:n metsänhakkuusopimus)

Puunmyyntisuunnitelman numero _____		Puunmyyntisuunnitelman laatija _____		<input type="checkbox"/> Myyjä <input type="checkbox"/> Mhy <input type="checkbox"/> Ostaja	<b>Metsänkätö- ilmoitus</b>		<input type="checkbox"/> Myyjä tekee / on tehnyt _____ <input type="checkbox"/> Mhy tekee / on tehnyt _____ <input type="checkbox"/> Myyjä valtuuttaa ostajan tekemään _____			
<b>Hakkuualueen rajaus</b> <input type="checkbox"/> Liitteenä olevan kuviokartan mukaan <input type="checkbox"/> On merkitty maastoon: _____ <input type="checkbox"/> Muut merkinnät: _____ <input type="checkbox"/> Lisätietoja: _____			<b>Hakkuusta sovitaan</b> <input type="checkbox"/> Taimikkoa säästetään kuvioilla: _____ <input type="checkbox"/> Juurikäävän torjunta kuvioilla: _____ <input type="checkbox"/> Säästettäviä kohteita kuvioilla: _____ <input type="checkbox"/> Muuta: _____			<b>Korjuu- ja kaukokuljetuskelpoisuus</b> Korjuu kuljetus Kuviot <input type="checkbox"/> Talvi _____ <input type="checkbox"/> Kesä _____ <input type="checkbox"/> Aina _____				
<b>Määräarvot ja hinnat euroina (ilman arvonlisäveroa)</b>										
Hinnoittelu hakkuutavoittain: Hakkuutavat			Ensiharvennus		Harvennus		Uudistushakkuu		Yhteensä m <sup>3</sup>	Samat yksikkö- hinnat koko myyntialueelle: Hinta €/m <sup>3</sup>
Kuviot										
Puutavaralaji	min/max pituus dm	min/max läpimitta cm	Määrä m <sup>3</sup>	Hinta €/m <sup>3</sup>	Määrä m <sup>3</sup>	Hinta €/m <sup>3</sup>	Määrä m <sup>3</sup>	Hinta €/m <sup>3</sup>		
Mäntytukki										
Kuusitukki										
Koivutukki										
Mäntykuitu										
Kuusikuitu										
Koivukuitu										
Energiapuut										
<b>Kaupan arvioitu kokonaismäärä :</b>			m <sup>3</sup>		<b>Kaupan arvioitu kokonaisarvo (ei sis. alv):</b>			€		
<input type="checkbox"/> Myyjä sallii energiapuun korjuun sovittua korvausta vastaan.					<input type="checkbox"/> Myyjä on mukana metsien sertifiointissa (PEFC).					
<b>Mittausmenetelmä</b> <input type="checkbox"/> Hakkuukonemittaus <input type="checkbox"/> Pölkkyjen mittaus <input type="checkbox"/> Pinomittaus <input type="checkbox"/> Puut saa kuljettaa ennen mittauksen hyväksymistä				<input type="checkbox"/> Tehdasmittaus <input type="checkbox"/> Kuormainvaakamittaus <input type="checkbox"/> Muu:		<b>Mittauksen suorittaa</b> <input type="checkbox"/> Mhy myyjän edustajana <input type="checkbox"/> Mhy yhteisenä edustajana <input type="checkbox"/> Ostaja			<b>Omistusoikeus siirtyy</b> <input type="checkbox"/> Kaadettaessa <input type="checkbox"/> Mitattaessa <input type="checkbox"/> Maksettaessa	
<b>Korjuuaika päättyy ja loppumittaus tehdään viimeistään</b> / 20						<input type="checkbox"/> Menekinedistämismaksu Suomen Metsäsäätiölle 0,2 % pystykaupan arvosta, kuitenkin vähintään 8 euroa.				
<b>Puumaksut</b>										

# Leimikon arvosaanto, puun käyttäjän näkökulma

Ole Salvén: Laatupuulla parempiin päiviin - seminaariesitys 13.2.2008

## MÄNTYTUKKIEN SAHAUSARVO

Mäntytukin suhteelliset arvot kuorellista tukkuutiota kohti  
(tyvitukki 49 dm / 200-219 mm = 100)

### Tyvitukit

Lpm, mm	Pituus, dm			
	37	43	49	52
150-159	52	64	65	66
160-179	65	74	76	77
180-199	76	87	89	90
200-219	86	98	100	101
220-239	93	107	109	110
240-259	100	114	117	118
260-279	105	120	122	123
280-299	108	123	126	127
300-319	109	125	128	129
320-339	109	125	128	129
340-359	109	125	128	129
360-379	109	125	128	129

### Muut tukit

Lpm, mm	Pituus, dm			
	37	43	49	52
150-159	57	67	70	71
160-179	62	72	74	75
180-199	66	77	80	81
200-219	70	82	85	86
220-239	73	85	89	90
240-259	76	89	92	93
260-279	78	91	94	95
280-299	79	92	96	97
300-319	80	93	96	98
320-339	80	93	96	98
340-359	80	93	96	98
360-379	80	93	96	98

## Hinnoittelun vaikutus rungon katkontaan



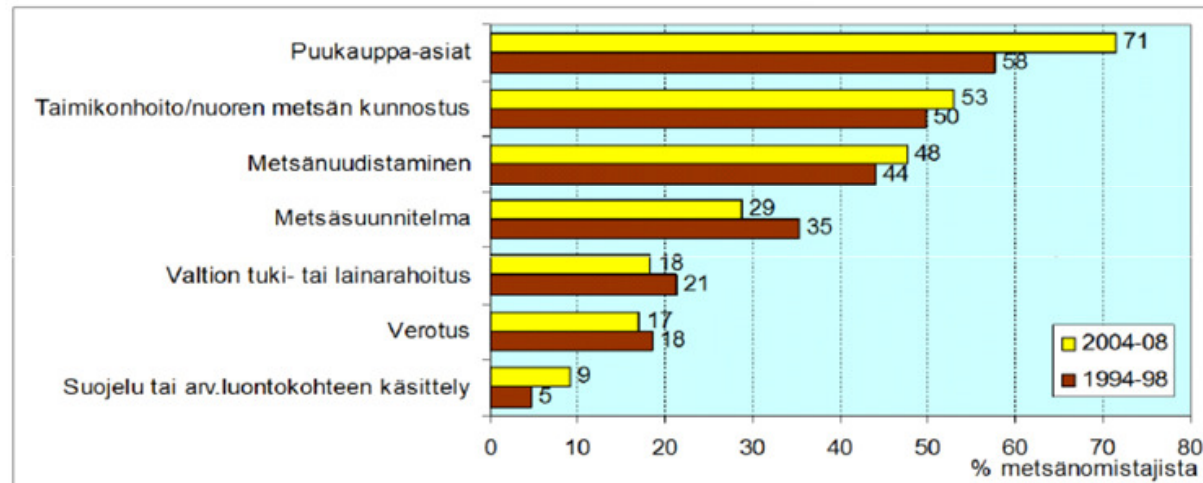
- **Sahatukkiosan pituus minimiläpimittaan 7.4 m**
  - Tukkipituudet 3.7 m – 5.5 m
  - ⇒ 1. tukki 3.7m ja 2. tukki 3.7m= 7.4m
- **Entä jos sahan markkinatilanne korjuuhetkellä edellyttää pitkiä tukkipituuksia?**

# Metsänomistajien neuvonnan tarve

Pauli Rintala: Männyn hankinta ja käyttö puutuotealalla - seminaariesitys 9.2.2010



## Metsänomistajat puun myyjinä Henkilökohtaisen neuvonnan aiheeryhmät



Merkittävimmät aihe-erot 10 vuodessa:

- puukauppa-asiaa enemmän (verohuojennukset, puun hinta 2007)
- metsäsuunnitelma-asiaa vähemmän

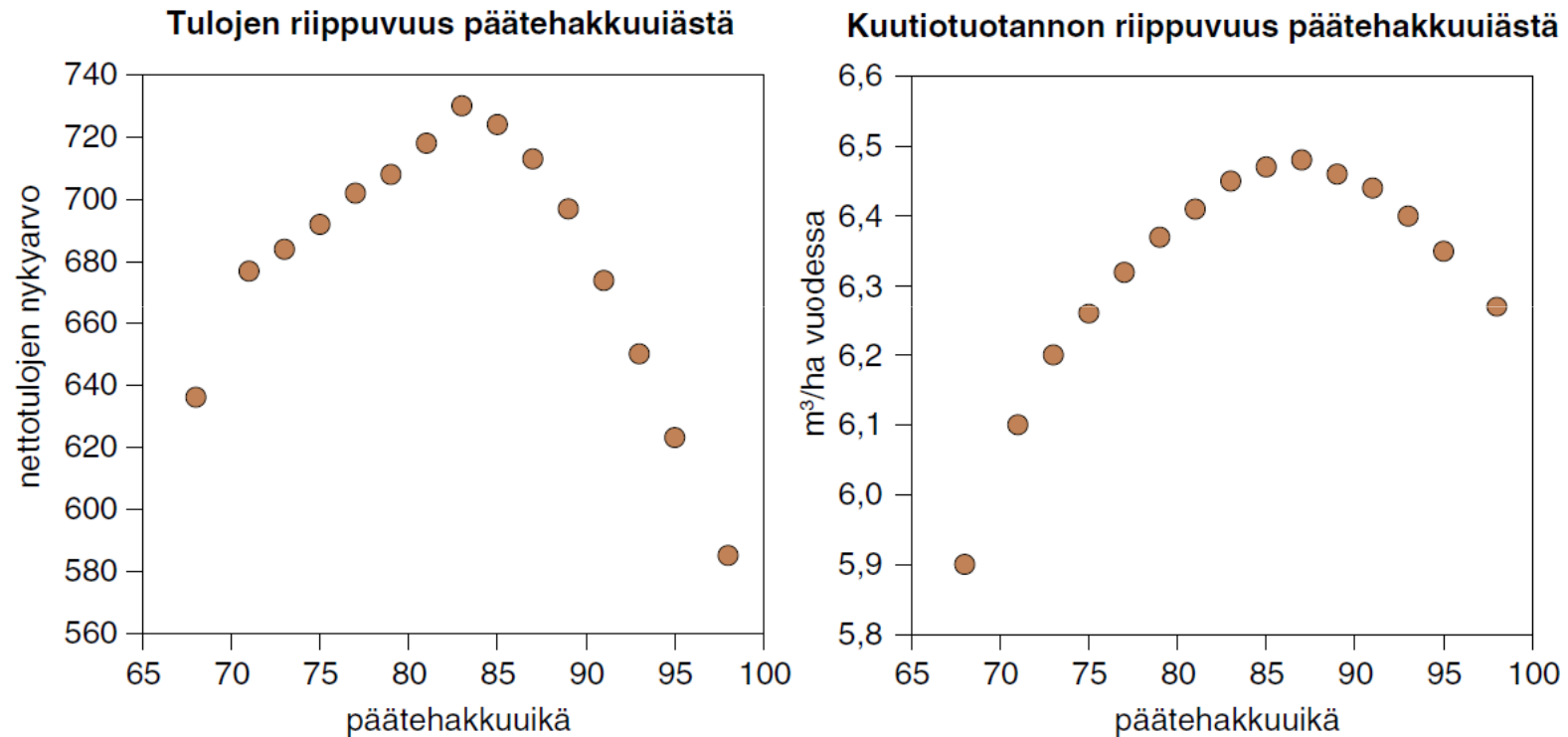
# Korjuun valvonta – kaksi näkemystä

1. ”Mhy:t joskus rahastavat myyjää ”katkonnan valvonnalla”, vaikkei siihen mitään käytännön mahdollisuutta ole. Katkontaa ohjaa harvesterin apt-tiedosto, jota myyjä tai mhy:n edustaja ei yleensä tutkiskella saa (eikä se mitään muuttaisi). Lisäksi hakkuukoneen kuljettaja ei ohjeita ota vastaan muulta taholta kuin urakanantajaltaan. Jo tehtyjen pinojen ja listojen tutkiskelu ja moittiminen on pelkkää teatteria eikä mitään muuta tai myyjää todellisuudessa auta mitenkään.”
2. Case Siilinjärvi

Kenen etua nykyinen hinnoittelujärjestelmä palvelee?

# Yksityistaloudellinen optimointi – kiertoaika

Hyytiäinen, Tahvonen & Valsta: Taloudellisesti optimaalisista harvennuksista ja kiertoajoista mänylle ja kuuselle, Metlan työraportteja 143

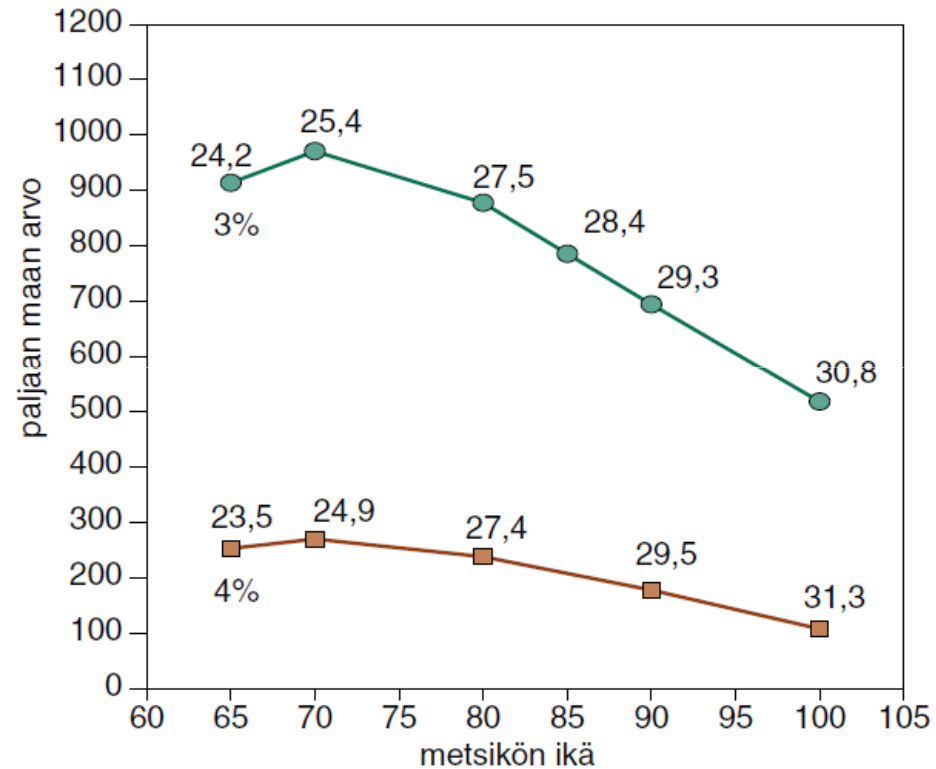


**Kuva 9.1** Kannattavuuden ja puuntuotannon riippuvuus päätehakkuuikästä. Mänty, kasvupaikka VT, lämpösumma-alue 1300 dd., taimikkotiheys 2000, korko 3 %.



# Yksityistaloudellinen optimointi – kiertoaika

Hyytiäinen, Tahvonen & Valsta: Taloudellisesti optimaalisista harvennuksista ja kiertoajoista mänylle ja kuuselle, Metlan työraportteja 143



**Kuva 9.2** Kiertoajan pidentämisen vaikutus paljaan maan arvoon. Mänty, VT, lämpösumma-alue 1300 dd., tukki-kuitu hinnoittelu, korko 3 % tai 4 %. Numeroarvot: puuston keskiläpimitta päätehakkuussa.

# Hinnoittelumenetelmälle asetettavat vaatimukset

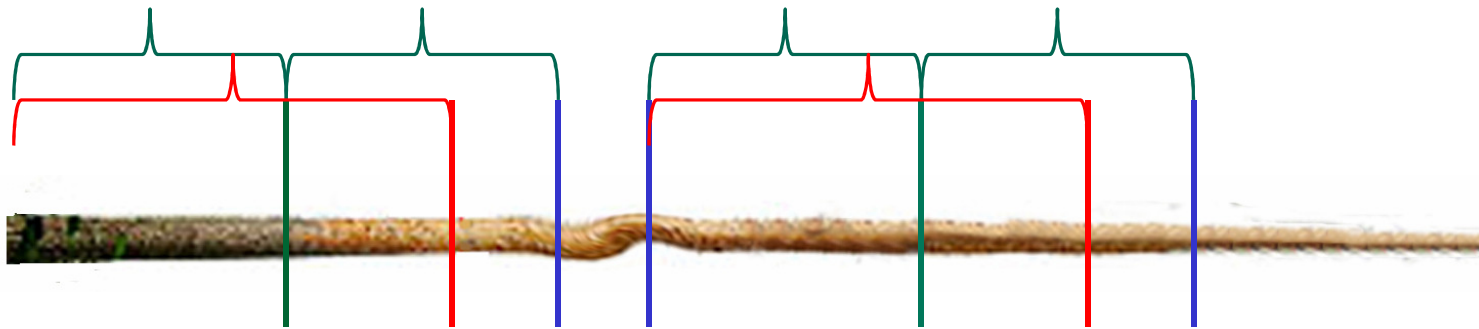
- ✓ Ei rajoita raaka-aineen arvon optimointia
- ✓ Läpinäkyvä ja helposti ymmärrettävä
- ✓ Kannustaa järeän ja laadukkaan raaka-aineen tuottamiseen

# Runkohinnoittelun käyttökelpoisuus?

**METLA**

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

# Runkohinnoittelu sallii markkinatilanteen mukaisen katkonnan



- **Tukkiosan pituus 15.4m**

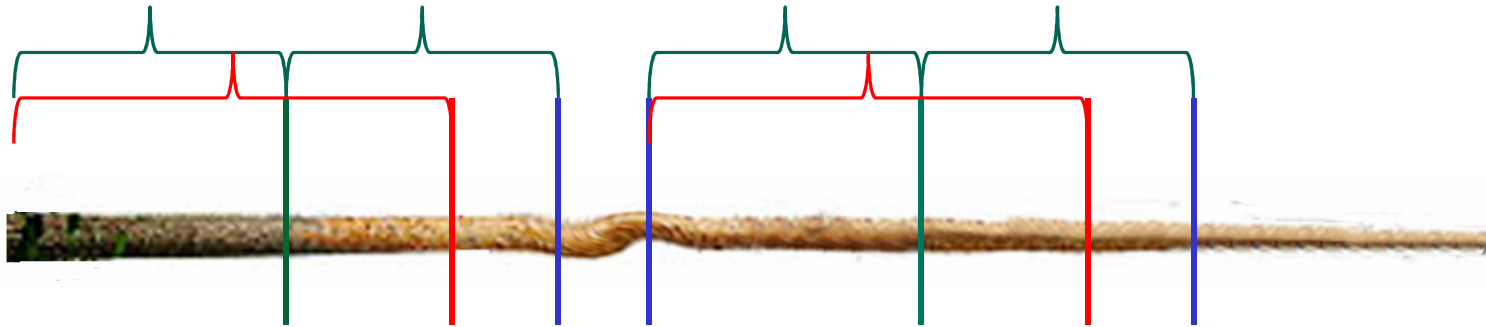
- Rungossa on jyrkkä mutka tms. sahauskelvoton osa välillä 7.4 – 8.0 metriä

- Katkontavaihtoehdot

⇒ **tukki 6.1m + kuitu 3.2 m + tukki 6.1m**

⇒ **tukki 3.7m + tukki 3.7m + välileikko + tukki 3.7m + tukki 3.7m**

## Yksittäisen rungon myyntiarvo?



- **Tukkiosan pituus 15.4m**
  - Entä jos ostajalla **A** on sovittu minimipituus 4.0m ja ostajalla **B** 3.7m, mutta ostaja **A** maksaa tukista 60 euroa ja ostaja **B** 58 euroa
    - ⇒ **tukki 6.1m + kuitu 3.2 m + tukki 6.1m**
    - ⇒ **tukki 3.7m + tukki 3.7m + välileikko + tukki 3.7m + tukki 3.7m**
- **Kumman tarjous on parempi?**
- **Runkohinnoittelussa tätä ongelmaa ei ole!**

# Miten määrität oikean runkohinnan?



1000 m<sup>3</sup> mäntyleimikko

500 m<sup>3</sup> tukkeja 42 €/M<sup>3</sup>

200 m<sup>3</sup> pikkutukkeja 20 €/ M<sup>3</sup>

300 m<sup>3</sup> kuitua 12 €/M<sup>3</sup>

Tukki	500 x 42	= 21 000 €
Pikkutukki	200 x 20	= 4 000 €
Kuitu	300 x 12	= 3 600 €
Yhteensä	1000m <sup>3</sup>	= 28 600 €

Runkokauppa: ainespuu: (28000€/1000m<sup>3</sup>) 28,6 €/m<sup>3</sup>

# Kannustaa järeän puutavaran tuottamiseen?

- Puumarkkinaselvitys: “Kehittämisehdotuksen (runko-/rungonosahinta) arvioidaan kasvattavan hintaeroja jalostusarvoltaan erilaatuisen puun välillä nykyisen puutavaralajijaottelun sisällä, mutta toisaalta tasoittavan eri puutavaralajien välisiä hintaeroja”
  - ✓ Kannustaako muutos järeän puuraaka-aineen tuottamiseen?
- Optimikiertoajan ja yksityistaloudellisen kannattavuuden laskelmat?

# Vaihtoehtoisia hinnoittelumenetelmiä

*Matriisihinnoittelu*

*Rungonosahinnoittelu*

*Tienvarsihintaa*

**METLA**



# Matriisihinnoittelu, tienvarsikauppa

- Puunostotarjous hankintakaupassa matriisihinnoittelulla

Puutavaralaji: 110 Mäntytukki B-laatu

Lpm, Pituus, dm mm	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	46.0	49.0	52.0	55.0
<b>120</b>	22,00	22,00	24,00	24,00	30,00	30,00	31,00	31,00	31,00
<b>130</b>	23,00	23,00	25,00	25,00	31,00	31,00	32,00	32,00	32,00
<b>140</b>	24,00	24,00	26,00	26,00	32,00	32,00	33,00	33,00	33,00
<b>150</b>	30,00	30,00	33,00	33,00	40,00	40,00	41,00	41,00	41,00
<b>160</b>	31,00	31,00	33,00	33,00	41,00	41,00	42,00	42,00	42,00
<b>180</b>	32,00	32,00	35,00	35,00	43,00	43,00	44,00	44,00	44,00
<b>200</b>	33,00	33,00	36,00	36,00	44,00	44,00	45,00	45,00	45,00
<b>220</b>	34,00	34,00	37,00	37,00	45,00	45,00	46,00	46,00	46,00
<b>240</b>	35,00	35,00	38,00	38,00	46,00	46,00	47,00	47,00	47,00
<b>260</b>	36,00	36,00	38,00	38,00	47,00	47,00	48,00	48,00	48,00
<b>300</b>	36,00	36,00	39,00	39,00	48,00	48,00	49,00	49,00	49,00
<b>360</b>	35,00	35,00	38,00	38,00	46,00	46,00	47,00	47,00	47,00
<b>420</b>									

- Toteutumassa läpimitta-pituusluokittaiset tilavuudet

Puutavaralaji: 110 Mäntytukki B-laatu

Lpm, Pituus, dm mm	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	46.0	49.0	52.0	55.0
<b>120</b>	4,129	2,810	5,788	4,802	5,245	3,259	2,709	0,525	0,467
<b>130</b>	33,005	11,633	29,420	18,808	24,135	15,076	13,362	5,633	1,451
<b>140</b>	17,577	8,669	35,881	21,264	33,249	15,684	12,595	3,615	1,102
<b>150</b>	3,676	3,488	24,779	13,914	13,275	6,216	5,841	0,952	0,386
<b>160</b>	0,616	5,223	29,453	11,531	12,805	5,357	6,566	1,730	0,136
<b>180</b>		2,609	15,281	7,327	8,914	1,080	2,745	0,331	
<b>200</b>			1,352	0,951	0,784	0,816	0,874	0,227	
<b>220</b>				0,383	0,453	0,423	0,290		
<b>240</b>				0,472					
<b>260</b>					0,608				
<b>300</b>									
<b>360</b>									
<b>420</b>									
<b>Yhteensä</b>	59,003	34,432	141,954	79,452	99,468	47,911	44,982	13,013	3,542

# Matriisihinnoittelu, tehdashinta

- Puunostotarjous toimituskaupassa matriisihinnoittelulla

Puutavaralaji: 110 Mäntytukki B-laatu

Lpm, Pituus, dm mm	31.0 34.0 37.0 40.0 43.0 46.0 49.0 52.0 55.0								
	120	40,00	40,00	41,00	42,00	43,00	43,00	44,00	44,00
130	40,50	40,50	41,50	42,50	44,00	44,00	45,00	45,00	45,00
140	41,00	41,00	42,00	43,00	45,00	45,00	46,00	46,00	46,00
150	43,00	43,00	44,00	45,00	53,00	53,00	54,00	54,00	54,00
160	44,00	44,00	45,00	46,00	54,00	54,00	55,00	55,00	55,00
180	45,00	45,00	46,00	47,00	56,00	56,00	57,00	57,00	57,00
200	46,00	46,00	47,00	48,00	57,00	57,00	58,00	58,00	58,00
220	47,00	47,00	48,00	49,00	58,00	58,00	59,00	59,00	59,00
240	48,00	48,00	49,00	50,00	59,00	59,00	60,00	60,00	60,00
260	49,00	49,00	50,00	51,00	60,00	60,00	61,00	61,00	61,00
300	49,00	49,00	50,00	51,00	61,00	61,00	62,00	62,00	62,00
360	48,00	48,00	49,00	50,00	59,00	59,00	60,00	60,00	60,00
420									

- Toteutumassa läpimitta-pituusluokittaiset tilavuudet

Puutavaralaji: 110 Mäntytukki B-laatu

Lpm, Pituus, dm mm	31.0 34.0 37.0 40.0 43.0 46.0 49.0 52.0 55.0								
	120								
130									
140				0,085					
150				0,099					
160				0,574		0,128			
180				0,574					
200				0,353	0,185	0,212		0,472	
220				0,192					
240				0,934				0,337	
260					0,328	0,273		0,376	
300				0,436	0,386			0,529	
360									
420									
Yhteensä				3,247	0,899	0,613		1,714	

# Rungonosahinnoittelu

- Hinta riippumaton katkonnasta tai laadusta
- Runkomuoto ja tilavuus poimittavissa hakkuukoneen stm-tiedoista

- Rungonosa +7cm

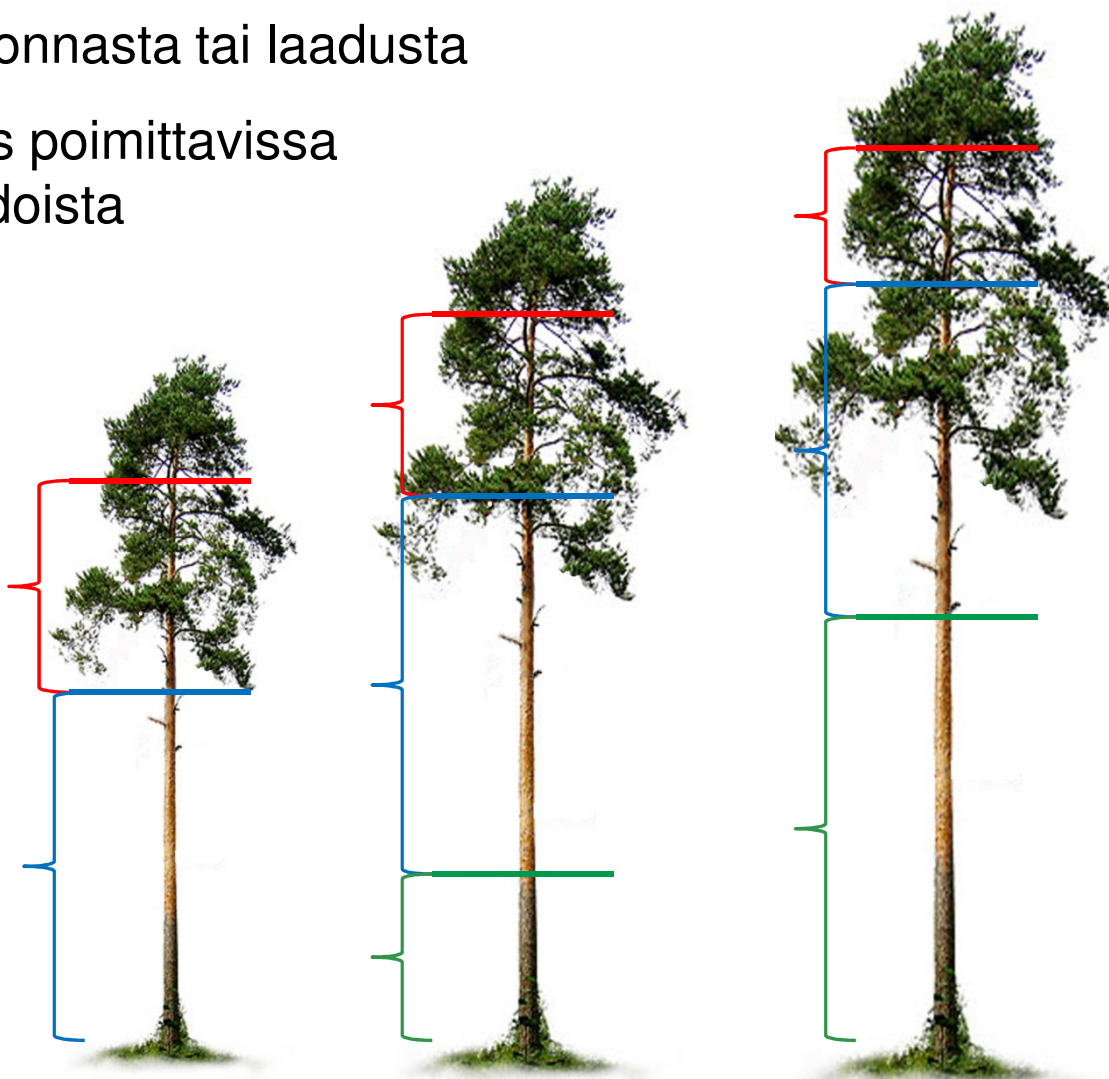
✓ Hinta 12 €/m<sup>3</sup>

- Rungonosa +15cm

✓ Hinta 52 €/m<sup>3</sup>

- Rungonosa +26cm

▪ Hinta 62 €/m<sup>3</sup>



# Leimikon myynti- ja jalostusarvon välinen riippuvuus

Malinen ym: Roundwood pricing mechanisms and their performance in Scots pine roundwood markets, Metla Working papers x

**Table 10.** Correlations between the sale and processing values for different pricing mechanisms.

Pricing mechanism	Correlation
Assortment pricing	0,434
Weighted assortment pricing	0,493
Stem pricing	0,554
Fractional stem pricing	0,861
Price list pricing	0,751

# Tienvarsihinta

- Ostajan ei tarvitse huomioida hinnoittelussa korjuukustannuksia sillä korjuukustannukset vähennetään ”todellisina”
- Ostajan ei tarvitse kohdistaa korjuukuluja eri puutavaralajeille
- Ostajan tarve tutustua kaupan kohteeseen vähäisempi
- Myyjä pystyy ennakoimaan korjuukulut, joihin vaikuttaa keskijäreys ja kuljetusmatka (myyjä tuntee tilanteen ostajaa paremmin)
- Tienvarsihinnoittelu soveltuu kaikille kauppatavoille

# Puuraaka-aineen hinnoittelun kehitystyö

**METLA**

Metsäntutkimuslaitos Skogsforskningsinstitutet Finnish Forest Research Institute [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

# Puuraaka-aineen hinnoittelun kehitystyö

- Ei rajoita raaka-aineen arvon optimointia
  - ✓ Katkonnin vaikutus raaka-aineen jalostusarvoon?
- Läpinäkyvä ja helposti ymmärrettävä
  - ✓ Puukaupan apuvälineet
    - Ostotarjoustien vertailu
    - Ostotarjoustien laadinta
  - ✓ Tiedonvälitys
  - ✓ Puukauppapalvelut
- Kannustaa laadukkaan raaka-aineen tuottamiseen
  - ✓ Yksityistaloudelliset metsänkasvatusohjeet ja kiertoaikamallit
  - ✓ Raaka-aineen jalostusarvon sekä hinnoittelun ja hinnan välinen yhteys

# ARVO-ohjelmistosta apua puukauppaan

The screenshot displays the ARVO software interface, which is used for forest management and timber sales. The interface is divided into several sections:

- Pakolliset hakumuuttujat (Metsikkötiedot):** This section contains mandatory input fields for forest data:
  - Puulaji:** Mänty (selected)
  - Pohjapinta-ala:** 21
  - Pinta-ala:** 1,23
  - Ikä:** 95
  - Keskiläpimitta:** 32
  - Maannos:** kivennäismaa (selected), turvemaa
- Leimikon sijainti:** This section includes a map of Finland and dropdown menus for location:
  - Lääni:** Lansi-Suomen laani
  - Kunta:** Äänekoski
- Vapaaehtoiset hakumuuttujat (Metsikkötiedot):** This section contains optional input fields:
  - Puulajiprosentti:** 100%
  - Valtapituus:** 24
  - Kasvupaikkatyyppi:** VT
  - Hakkuutapa:** Päättehakkuu
  - Tila:** Hoidettu (selected), Luonnontilainen
  - Jaksoisuus:** yksijaksoinen
  - Korkealla sijaitseva metsä:** (unchecked)
  - Lämpösusma:** 1075
- Leimikon tarkka sijainti:** This section provides precise location data:
  - Koordinaatit (WGS84):** Asteet Minuutit Sekunnit (DMS) and Desimaalasteet (DD.mmmmm) options.
  - Latituudi (Pohjoinen/Etelä):** [ ] ° [ ] ' [ ] " \* P
  - Longituudi (Itä/Länsi):** [ ] ° [ ] ' [ ] " \* I
  - Latituudi (P/E):** 62.529625
  - Longituudi (I/L):** 25.771179
  - Koordinaatit kartalta:** Avaa kartta
- Valitse koordinaatit kartalta:** A map window showing the location on a map. It includes a blue pin, a red line labeled "Suomenraja", and a yellow line. The map shows the location of the forest plot in the Äänekoski area. The map window also displays the coordinates: Latituudi: 62.529625 and Longituudi: 25.771179. Buttons for "Tyhjennä kentät", "Lopeta", "AJA", "Hyväksy tämä paikka", and "Poistu" are visible.



# ARVO-ohjelmistosta apua puukauppaan

Katkontasimulaattori

Mänty\_Pylväs Mänty\_Tyvitukki **Mänty\_Tukki** Mänty\_Pikkutukki Mänty\_Kuitu

Numero 3 Puulaji mänty  Mukana simuloinnissa

**Katkonta**

määrällinen  
 vapaa

**Sahapuuta**

kyllä  
 ei

**Oksaton rungon osa**

kyllä  
 ei

**Pienet kuivat oksat sallittuja**

kyllä  
 ei

**Tyvitukki**

kyllä  
 ei

Läpimittaluokat

	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
40	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
43	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
46	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
49	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
52	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
55	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
58	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
61	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Muuta kaikkien valittujen solujen arvo

Puutavaralajihinta

Lataa puutavaralajimäärittelyt

Tallenna puutavaralajimäärittelyt

Lisää puutavaralaji

Poista puutavaralaji

Valitse pölkkytettävä runkotiedosto

nimi:

Laske laatuennuste rungoille

Laadutus valmis!

Aloita Simulointi

# ARVO-ohjelmistosta apua puukauppaan

Apteerauksen tulokset (rungot on laaduttu)

Hakkuennuste | Pölkkyjakaumat | Tilavuusjakaumat | Arvojakaumat

LEIMIKON HEHTAARIKOHTAINEN HAKKUENNUSTE:

Puutavaralaji	Tilavuus(m3/ha)	Hintamatriisiarvo(€/ha)	Tavaralajiarvo(€/ha)
kaikki	224.77	9594.84	9594.84
Mänty_Tyvitukki	58.53	3219.33	3219.33
Mänty_Tukki	113.58	5679.05	5679.05
Mänty_Pikkutukki	6.36	146.27	146.27
Mänty_Kuitu	36.68	550.19	550.19
hukka, Mänty	9.62	0.0	0.0

Runkohinta	Hintamatriisiarvo (€/m3)	Tavaralajiarvo (€/m3)
	42.69	42.69

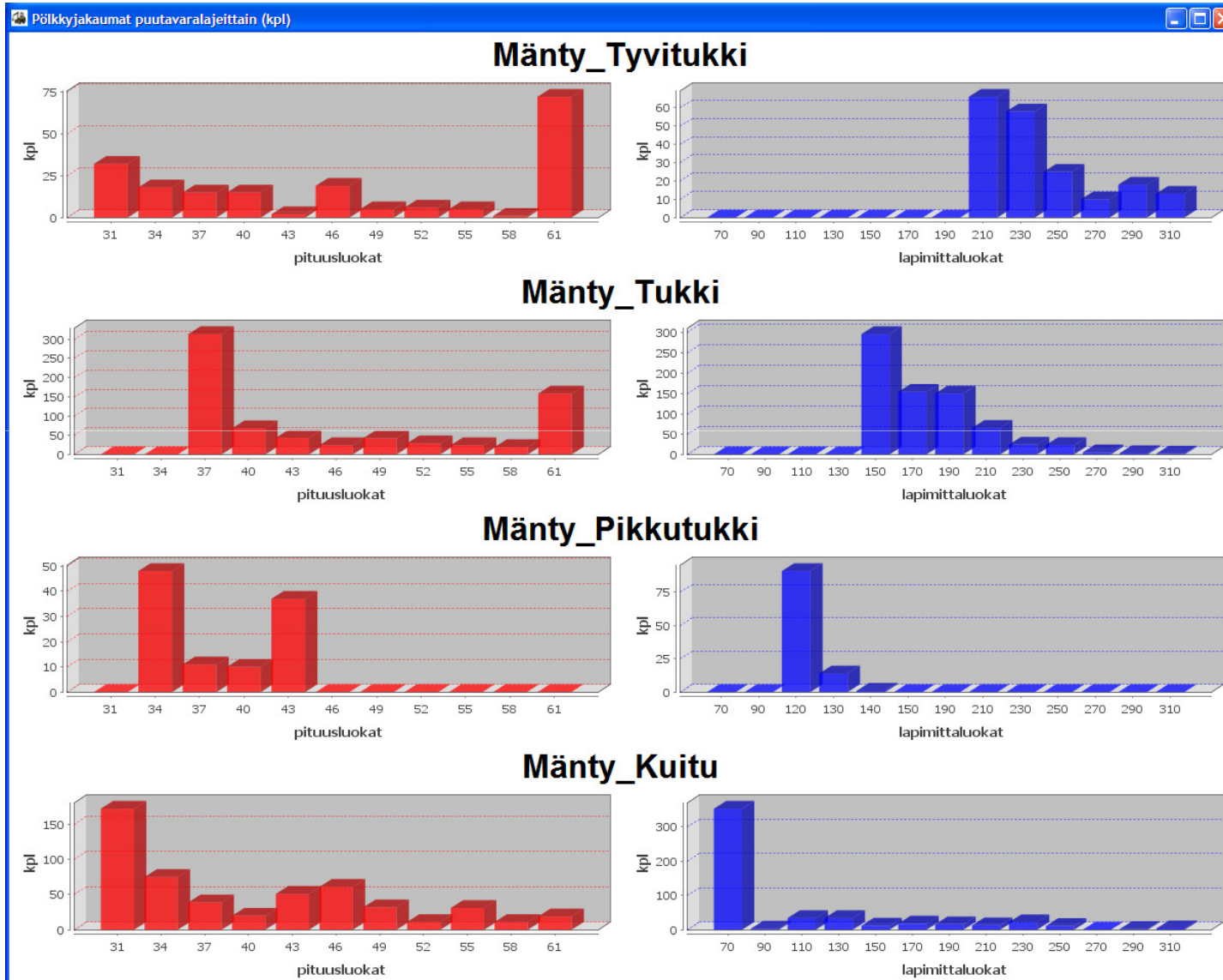
Näytä grafiikka

Tallenna tulokset pdf-tiedostoon

Tulosta

Sulje

# ARVO-ohjelmistosta apua puukauppaan



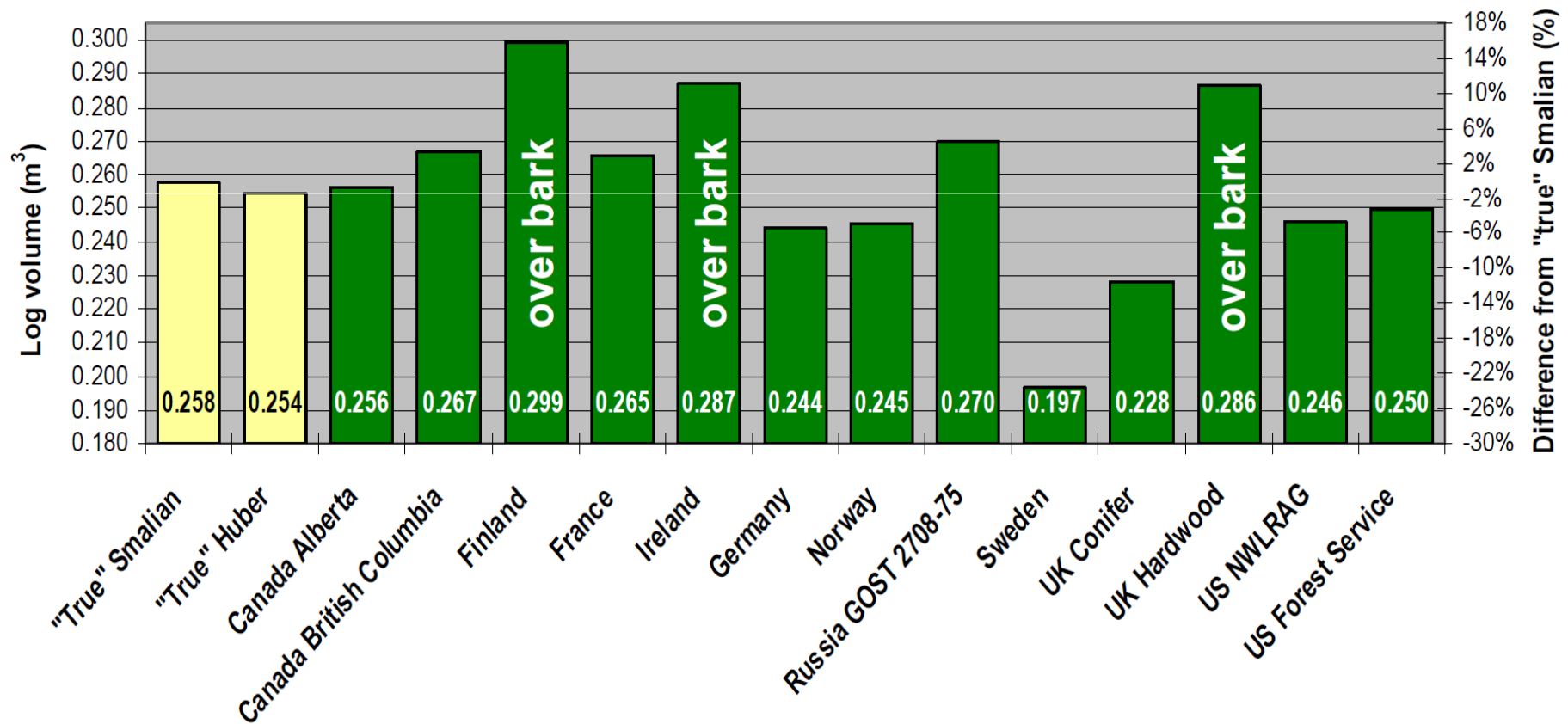
# ARVO-ohjelmistosta apua puukauppaan

- ARVO-ohjelmisto:
  - ✓ Perustuu laajaan tutkimustyöhön
  - ✓ Testatut laskentamenetelmät
  - ✓ Sisältää puuston dimensiotason ennusteen lisäksi ennusteen yksittäisten puiden teknisestä laadusta
  - ✓ Mahdollisuus oman runkopankkiaineiston tallentamiseksi
  - ✓ **Ilmainen ja vapaasti käytettävä**

# Raaka-aineen mittaus vs. Raaka-aineen hinnoittelu?

Forest products conversion factors for the UNECE region  
Geneva timber and forest discussion paper 49

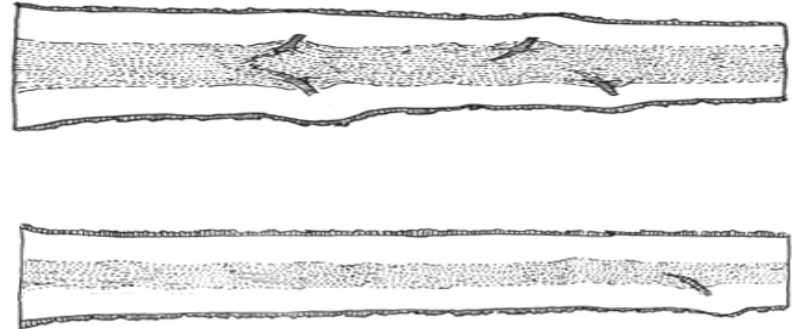
Figure 1.2 Log volume comparison between national log scales for log in figure 1.1



# Laatuhinnoittelu nimellistilavuutta käyttäen

- **Sahatukkien jalostusvaiheen vaatimuksia** otetaan huomioon norjalaisessa puutavaran hinnoittelussa käyttäen luokitteluperusteena ns. nimellistilavuutta, jolloin kullekin tukille määritetään todellisen tilavuuden lisäksi nimellistilavuus laskemalla tilavuus nimelliskapenevuuden (mm/dm) perusteella

- ✓ Jos tukki kapenee nimelliskapenevuutta voimakkaammin  
=> saanto ja laatu huono  
=> nimellistilavuus pienempi kuin todellinen tilavuus
- ✓ Jos tukki kapenee nimelliskapenevuutta vähemmän  
=> saanto ja laatu hyvä  
=> nimellistilavuus todellista tilavuutta parempi



- **Tutkimuskohteet/tavoitteet**

- ✓ Tukkien läpimitta- ja pituusluokittainen keskimääräinen kapenevuus
- ✓ Todellisen tilavuuden ja nimellistilavuuden välisen vaihtelu
- ✓ Nimellistilavuusperusteisen hinnoittelun ja arvosaannon yhteys
- ✓ Yksinkertainen ja yksiselitteinen laatuhinnoittelumenetelmä hankintakauppoihin

- **Aineistot**

- ✓ Hakkuukoneilta kerätty aineisto (stm & pri), josta saadaan selville runkojen ja katkottujen tukkien dimensiot
- ✓ Sahausaineisto jolla määritetään kunkin tukin dimensiot ja sahatavaran saanto. Laatumetallit ja arvosaanto

- **Menetelmät**

- ✓ Empiirisen aineiston keruu, tilastollinen analysointi ja herkkyystarkastelut hinta- ja kustannustietojen perusteella