

# ENERGIAN JA KÄYTTÖAINEIDEN KULUTUKSEN SEKÄ PÄÄSTÖJEN LASKENTAMENETELMÄ

- **Projektiryhmä**  
Vesa Imponen ja Jouko Örn
- **Rahoittajat**
  - **Osakkaat**  
A. Ahlström Osakeyhtiö, Koskitukki Oy, Kuhmo Oy,  
Metsähallitus, Metsäliitto Osuuskunta, Metsäteollisuus ry,  
Pölkky Oy, Stora Enso Oyj, UPM-Kymmene Oyj ja  
Vapo Timber Oy
  - **Muut**  
MTK ja Tekes
- **Kumppanit**
  - **KCL, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio**

# Projektin tavoite ja julkaistut raportit

- **Tavoite**




- arvioida puunkorjuun ja -tuottamisen sekä kaukokuljetuksen toimintojen poltto- ja käyttöaineiden kulutus ja päästöt sekä puutavaralajikohtaiset yksikkökulutukset ja – päästöt metsäteollisuuden elinkaarilaskentaa varten

- **Raportit**

- Raportti 124, 21.11.2001: Puuntuotannon, puunkorjuun ja kaukokuljetuksen energian ja käyttöaineiden kulutuksen sekä päästöjen laskentamenetelmä.
- Metsätehon raportti 119, 6.8.2001: Puuraaka-aineen tuotanto elinkaarilaskennassa.

# PUUHUOLLON YMPÄRISTÖJOHTAMISEN VÄLINEET

## -tutkimuskokonaisuus

Osallistujat	Projektit	Tutkijakuukaudet
    	<b>Monimuotoisuuden mittausosa</b>	<b>9</b>
	<b>Ympäristöjärjestelmäosa</b>	<b>12</b>
	<b>Elinkaarilaskentaosa</b>	<b>18</b>
	<b>Metsikön kehitys ja sen energia-, hiili- ja ravinnetaseet</b>	<b>73</b>
	<b>Yksityismetsätalous elinkaarilaskennassa</b>	<b>9</b>

Toimeksiantajat: metsäteollisuus ja Metsähallitus

Rahoittajat Wood Wisdom FIBRE-ohjelmissa: Tekes, Metsäteollisuus ry ja MTK

## Johtoryhmä / ohjausryhmä

- **Päivi Salpakivi-Salomaa (pj.)** UPM-Kymmene Metsä
- **Jarkko Hukkanen** UPM-Kymmene Painopaperit
- **Veli-Matti Rytkönen** Stora Enso Metsä
- **Janne Soimasuo** Metsäliitto-Yhtymä, Metsämannut Oy
- **Kimmo Lahti-Nuuttila** Metsäliitto-Yhtymä, M-real Oyj
- **Juhani Karjalainen** Metsähallitus
- **Suvi Raivio** Metsäteollisuus ry
- **Petri Heino** Metsäteollisuus ry
- **Christine Hagström-Näsi** Tekes
- **Juha Hakkarainen** MTK
- **Leena Paavilainen** Wood Wisdom -tutkimusohjelma

# Päästöt ilmaan

**Markkinahakkuut: Puunkorjuu ja kaukokuljetus, puuntuotanto ja metsäautotiet sekä henkilöstön työmatkat. Puunkorjuu ja puun tuotanto sisältävät kaluston siirrot. Vuosi 2000**

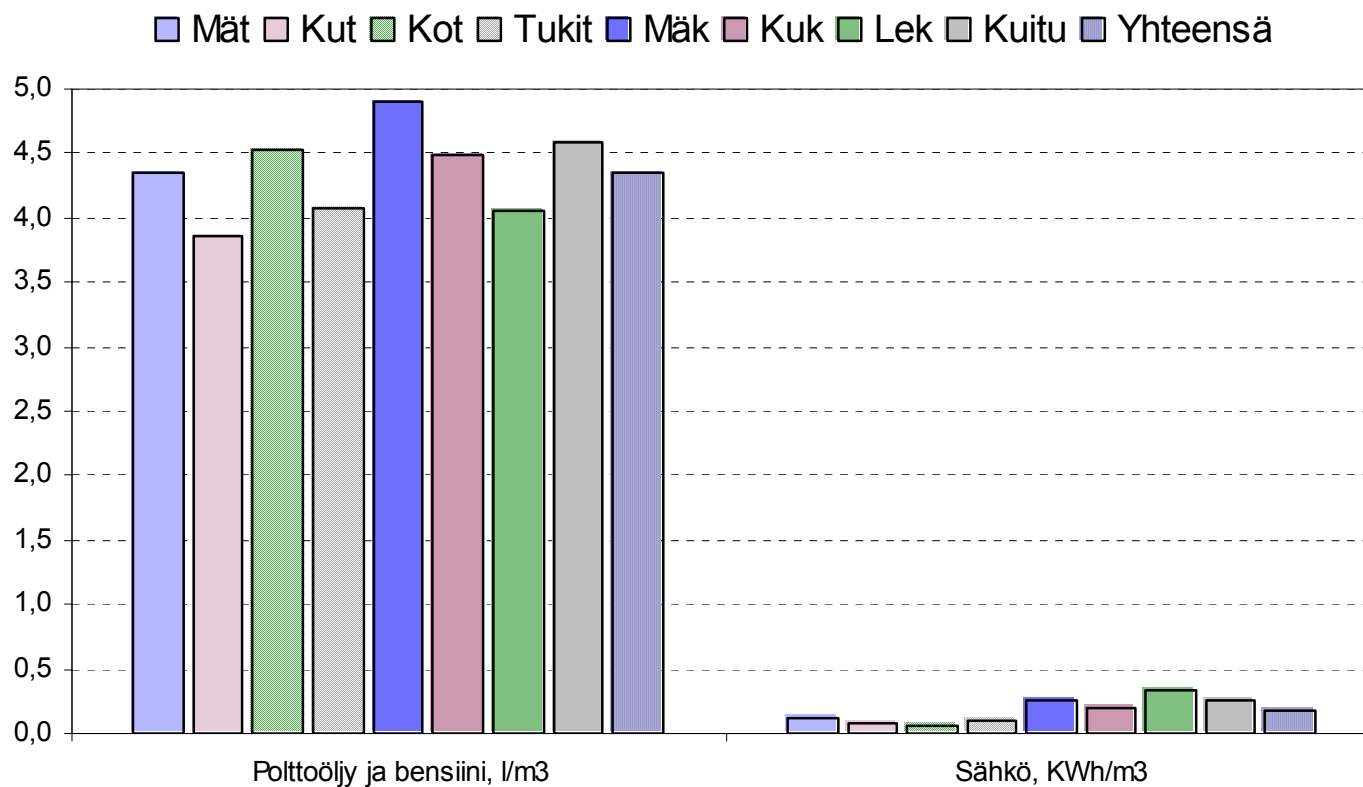
## Päästöt ilmaan

Suoritteet ja yksiköt kuten poltto- ja käyttöaineiden kulutustaulukossa

	Päästöt											
	HC		NOx		CO2		Hiukkaset		SO2		CO	
	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks
Puunkorjuu	679,0	0,012	3 855,7	0,068	260 468	4,607	306,3	0,005	264,6	0,005	1 672,9	0,030
Puutavaran kaukokuljetus	101,7	0,002	5 973,4	0,106	344 043	6,085	106,6	0,002	77,5	0,001	433,0	0,008
Puuntuotanto ja perusparannus	756,4	1,280	257,2	0,435	22 424	37,945	38,4	0,065	14,6	0,025	2 157,1	3,650
Metsäautotiet	9,0	3,205	166,4	59,543	9 966	3 565,599	6,6	2,356	3,7	1,340	24,3	8,705
Henkilöstön työmatkat***	12,97	0,00008	9,83	0,00006	27 429	0,168	3,58	0,00002	1,11	0,00001	90,8	0,00056
<b>Yhteensä tehtaalle toimitettuna</b>	<b>1 559</b>	<b>0,028</b>	<b>10 263</b>	<b>0,182</b>	<b>664 330</b>	<b>11,749</b>	<b>462</b>	<b>0,008</b>	<b>362</b>	<b>0,006</b>	<b>4 378</b>	<b>0,077</b>
<b>Osuus kotimaan maa- ja vesiliikenteen päästöistä 1999</b>	<b>3,0 %</b>		<b>8,2 %</b>		<b>5,6 %</b>		<b>6,5 %</b>		<b>18,9 %</b>		<b>1,5 %</b>	
<b>Osuus massa- ja paperiteollisuuden päästöistä 2000</b>			<b>45,9 %</b>		<b>8,4 %</b>		<b>7,9 %</b>		<b>2,6 %</b>			

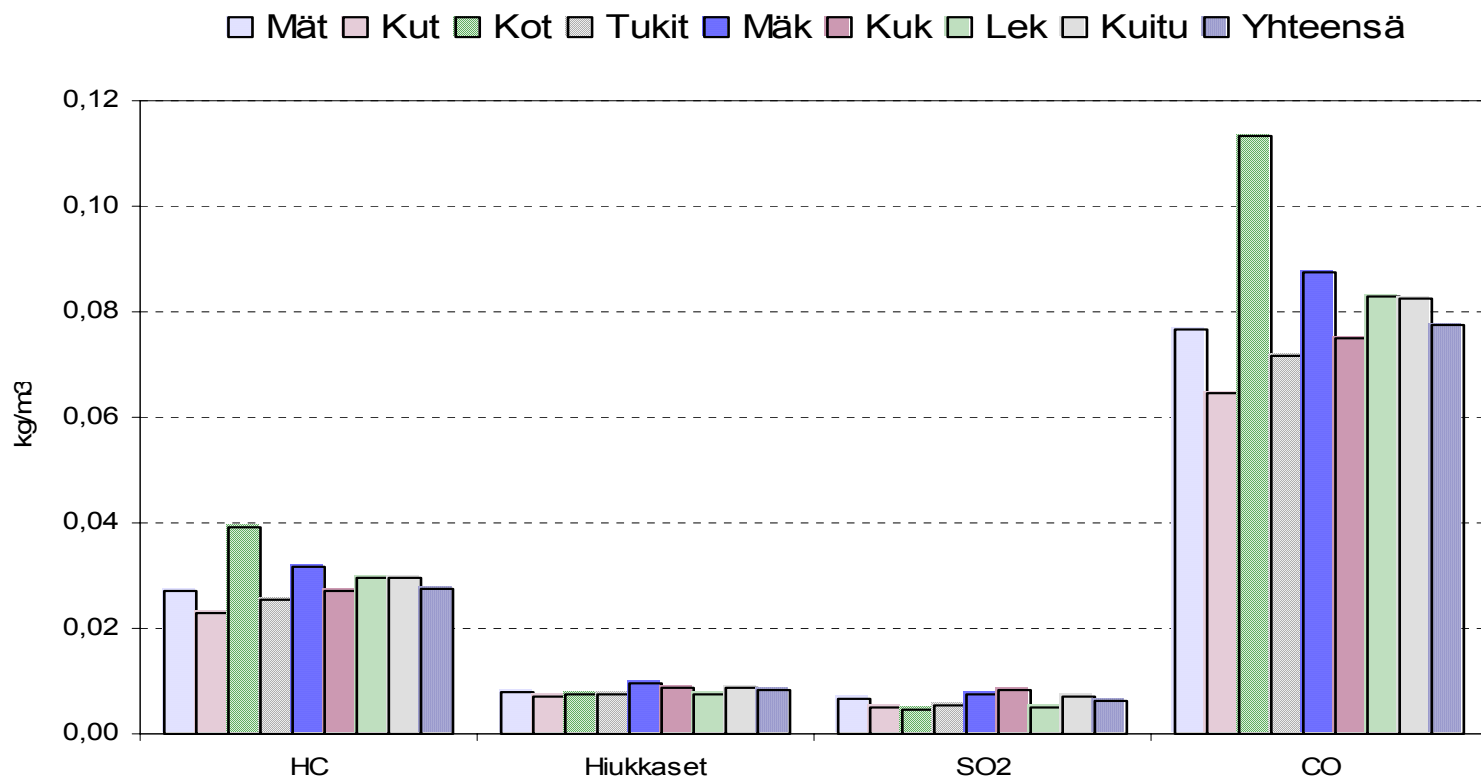
# Polttoaineiden ja sähkön kulutus

Polttoaineiden ja sähkön kulutus puuntuotannossa, korjuussa ja kaukokuljetuksessa puutavaralajeittain. Markkinahakkuupuu vuonna 2000



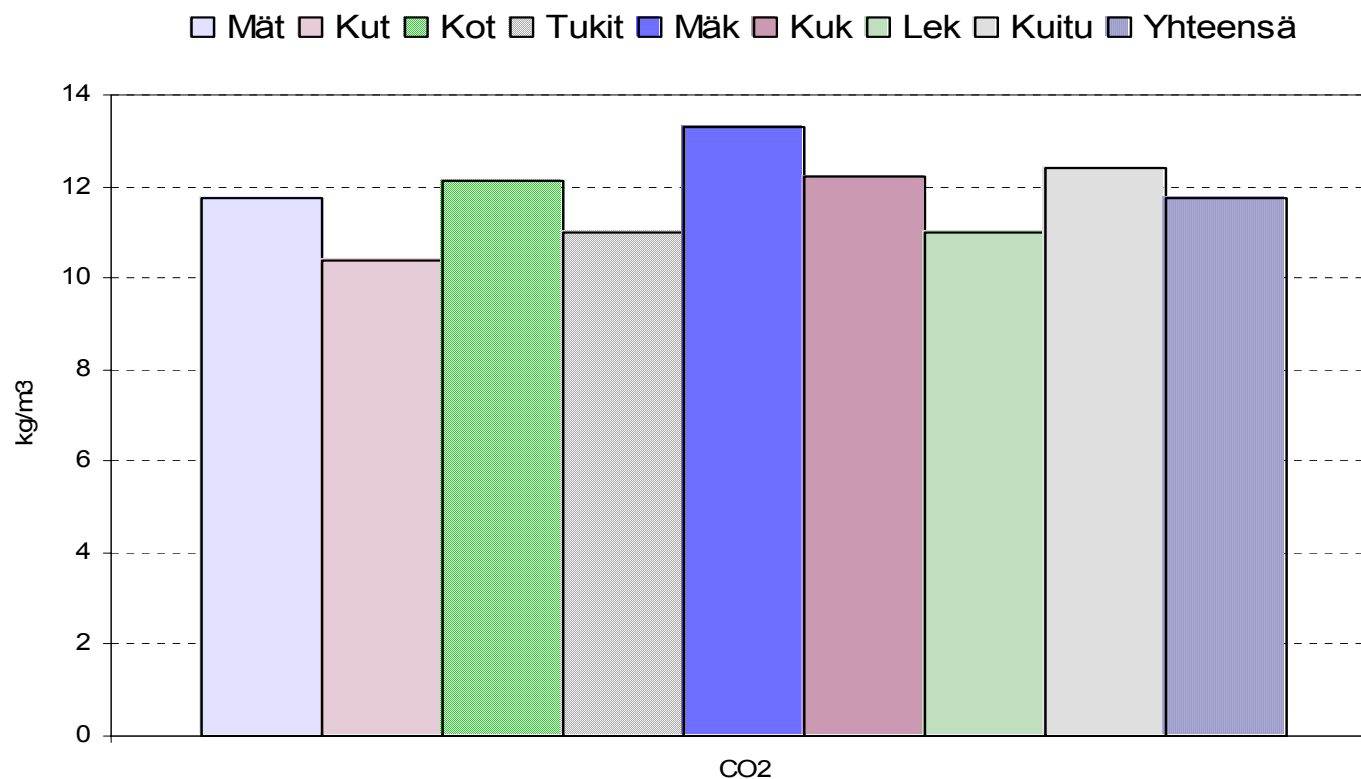
# Pakokaasupäästöt

**Pakokaasupäästöt puuntuotannossa, korjuussa ja kaukokuljetuksessa puutavaralajeittain.  
Markkinahakkuupuu vuonna 2000**



# CO<sub>2</sub> -pakokaasupäästöt

CO<sub>2</sub> - pakokaasupäästöt puuntuotannossa, korjuussa ja kaukokuljetuksessa puutavaralajeittain.  
Markkinahakkuupuuvuonna 2000





# Poltto- ja käyttöaineiden kulutus

Markkinahakkuut: Puunkorjuu ja kaukokuljetus, puuntuotanto ja metsäautotiet sekä henkilöstön työmatkat.  
Puunkorjuu ja puuntuotannon työt sisältävät kaluston siirrot. Vuosi 2000

## Poltto- ja käyttöaineiden kulutus

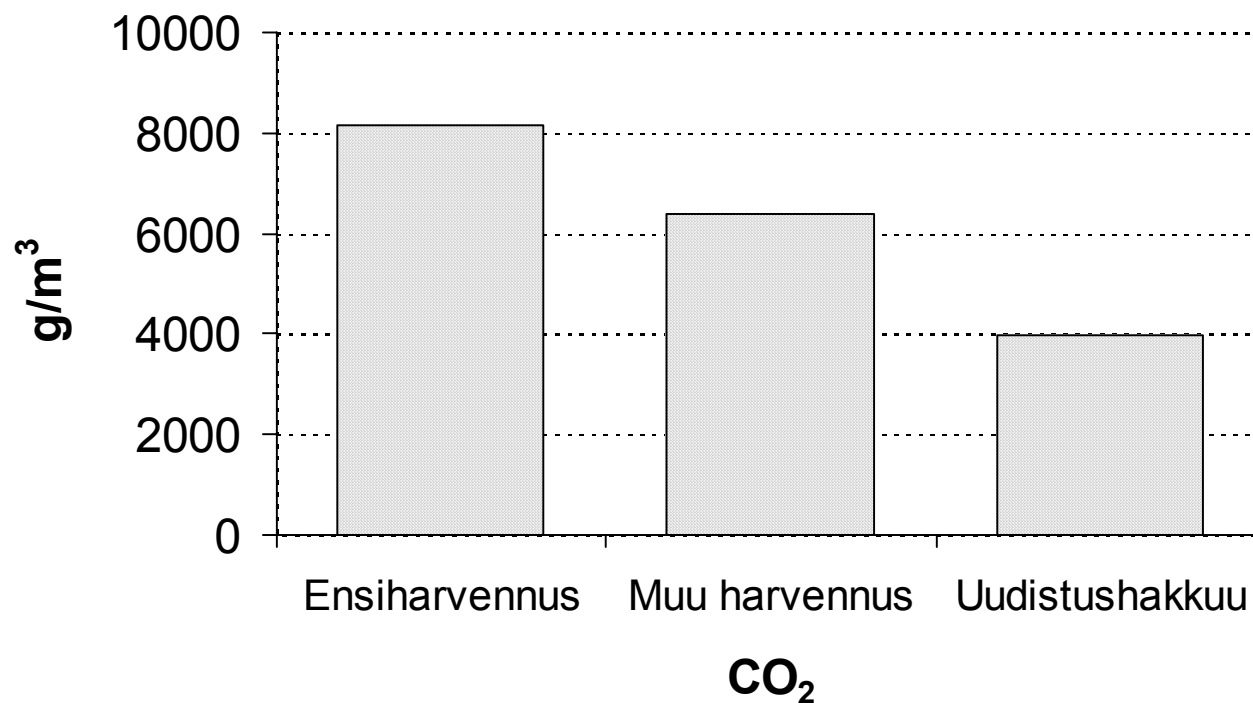
	Poltto- ja käyttöaineet								Suorite	Yksikkö
	Bensiini		Diesel		Hydrauliöljy*		Teräketjuöljy**			
	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks	tonnia	kg/yks		
Puunkorjuu	684,9	0,012	80 560,9	1,425	1 750,4	0,031	2 166,9	0,038	56 542 000	m3
Puutavaran kaukokuljetus***		0,000	110 116,5	1,948	530,2	0,009			56 542 000	m3
Puuntuotanto ja perusparannus	1 918,9	3,247	5 155,8	8,725	53,6	0,091			590 945	ha
Metsäautotiet			3 157,5	1 129,69	19,0	6,789			2 795	km
Henkilöstön työmatkat****	7 916,7	0,049	839,6	0,005					162 894 769	km
<b>Yhteensä tehtaalle toimitettuna</b>	<b>10 520</b>	0,186	<b>199 830</b>	3,534	<b>2 353</b>	0,042	<b>2 167</b>	0,038	56 542 000	m3
<b>Osuus kotimaan maa- ja vesiliikenteen energian kulutuksesta 1999 5,6 %</b>										

\* Hydrauliöljystä 20 % ja \*\* teräketjuöljystä 35 % biohajoavaa öljyä

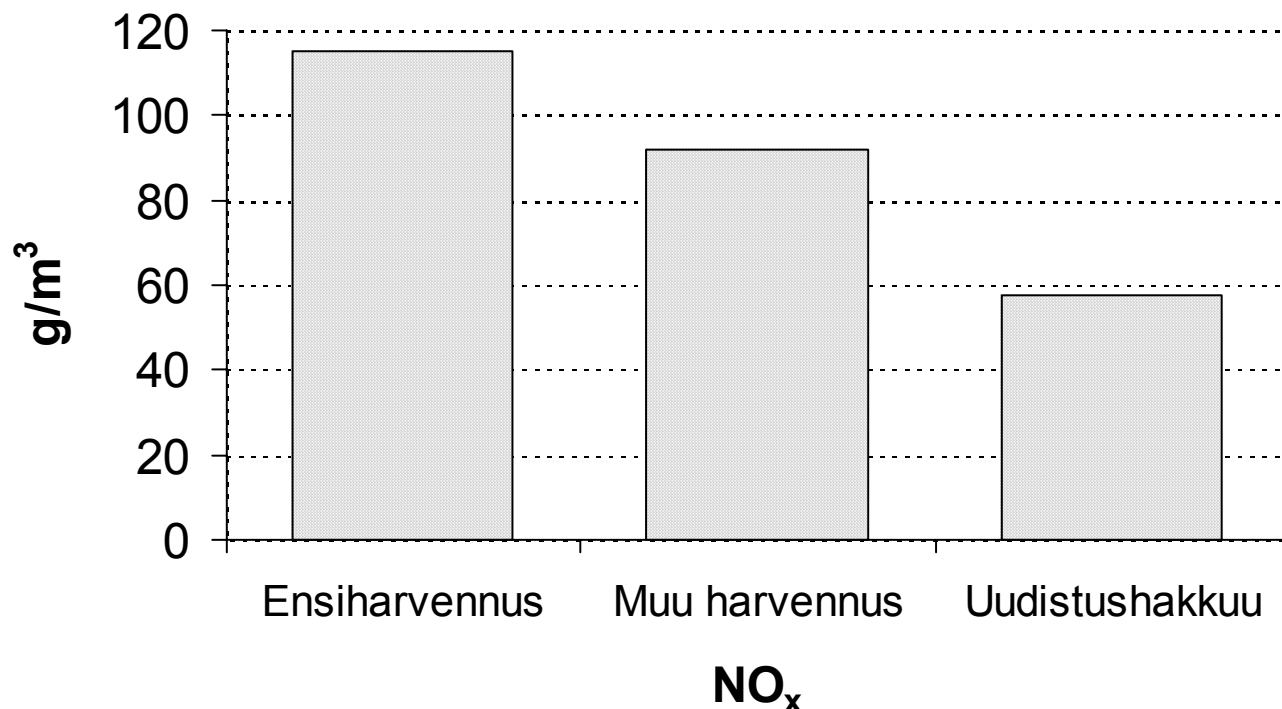
\*\*\* Rautatiekuljetuksen 10225 MWh sähköä muunnettu 960 toe polttoainetta

\*\*\*\*sisältää arvion metsäkoneenkuljettajien työmatkoista

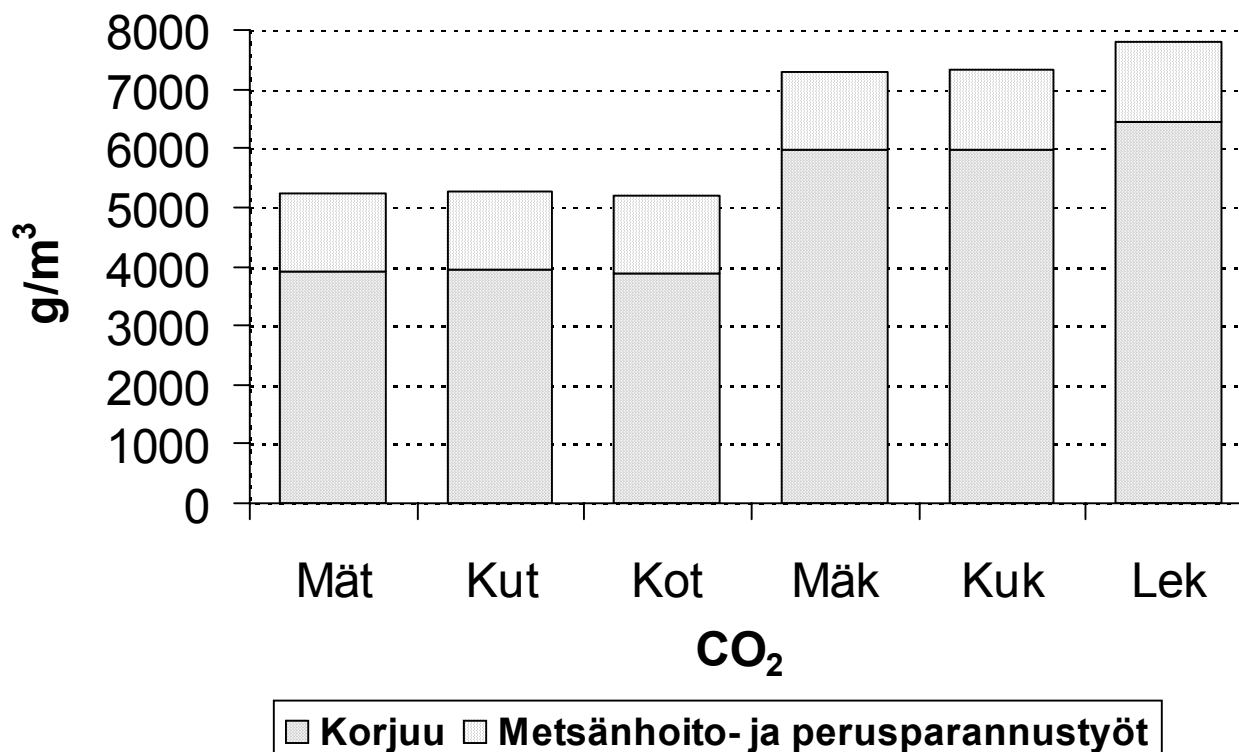
## Korjuun CO<sub>2</sub> –yksikköpäästöt hakkuutavoittain Keski-Suomen metsäkeskuksen olosuhteissa vuonna 1999



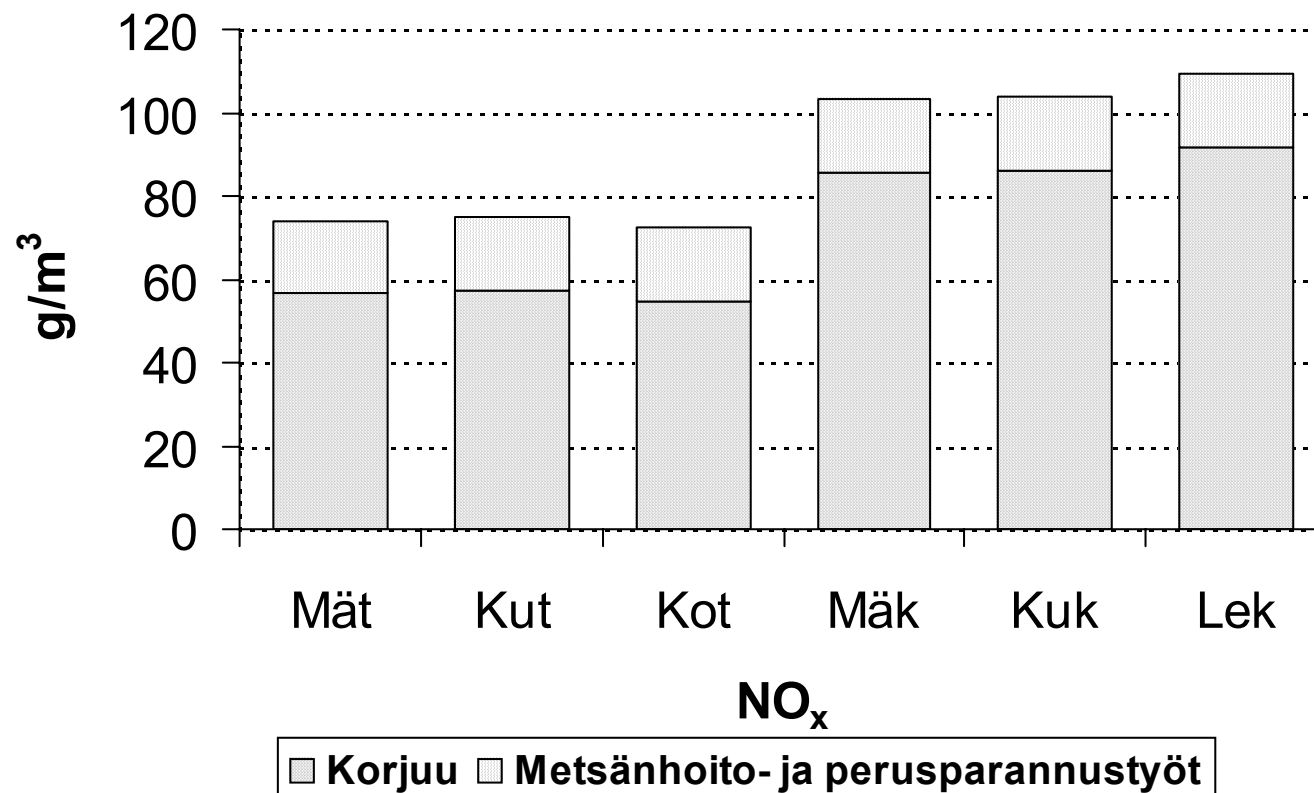
## Korjuun NO<sub>x</sub> –yksikköpäästöt hakkuutavoittain Keski-Suomen metsäkeskuksen olosuhteissa vuonna 1999



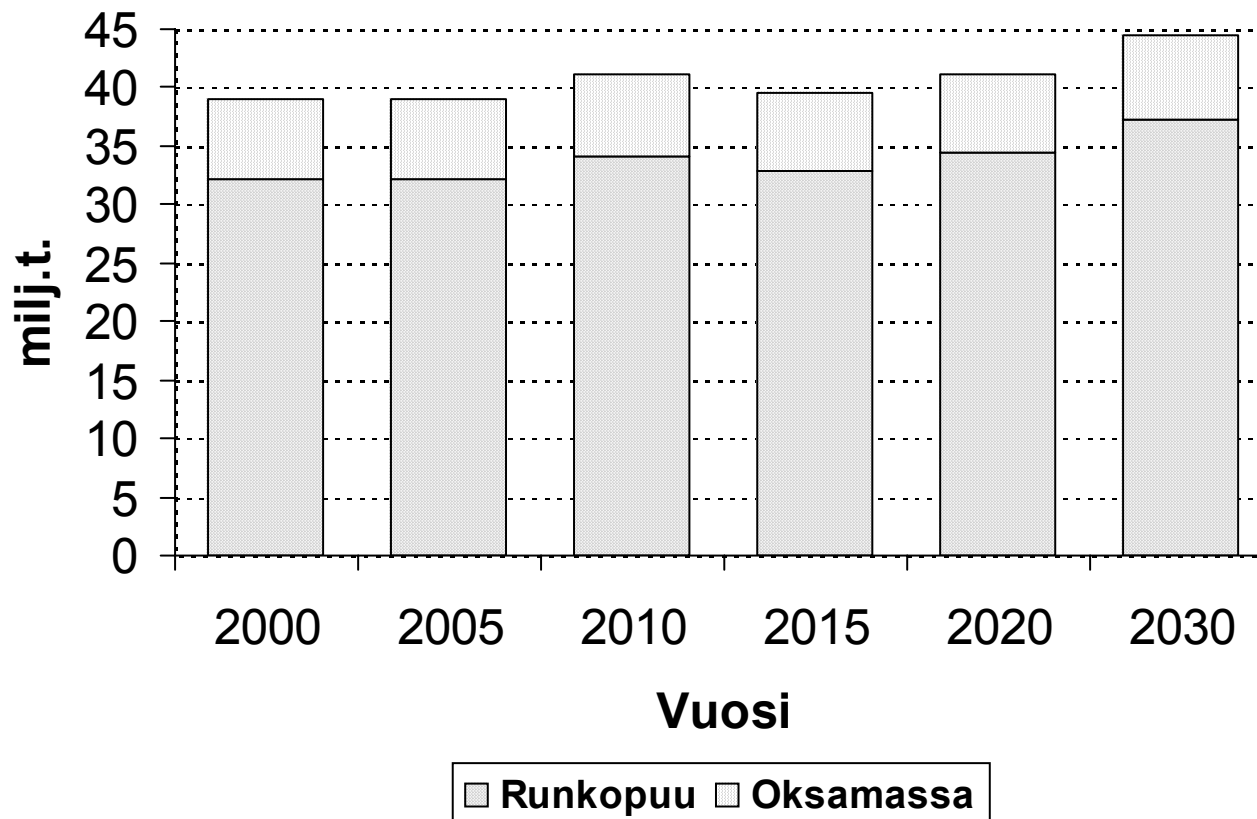
## Puutavaralajikohtaiset CO<sub>2</sub> -yksikköpäästöt Keski-Suomen metsäkeskuksen alueella vuonna 1999



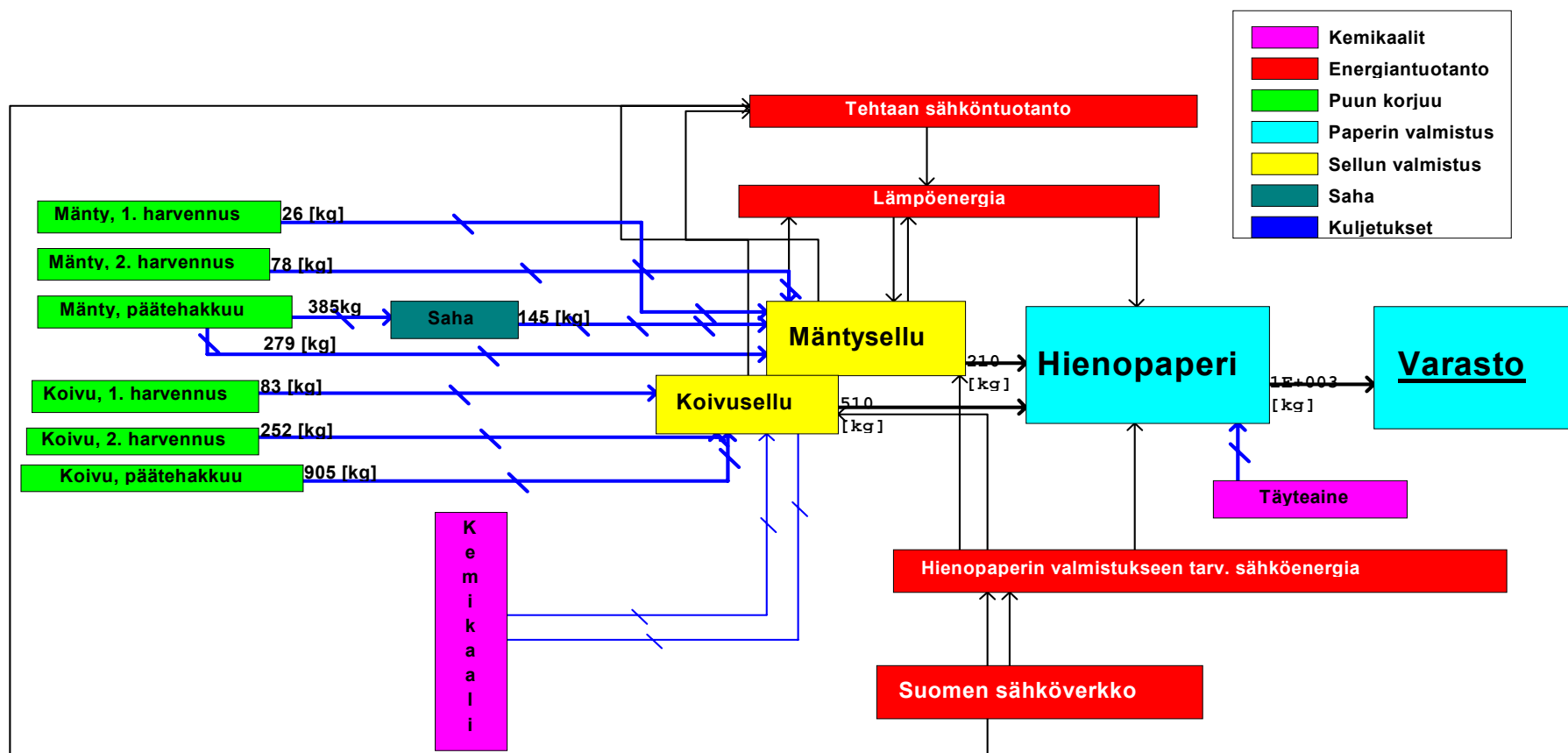
## Puutavaralajikohtaiset NO<sub>x</sub> –yksikköpäästöt Keski-Suomen metsäkeskuksen alueella vuonna 1999



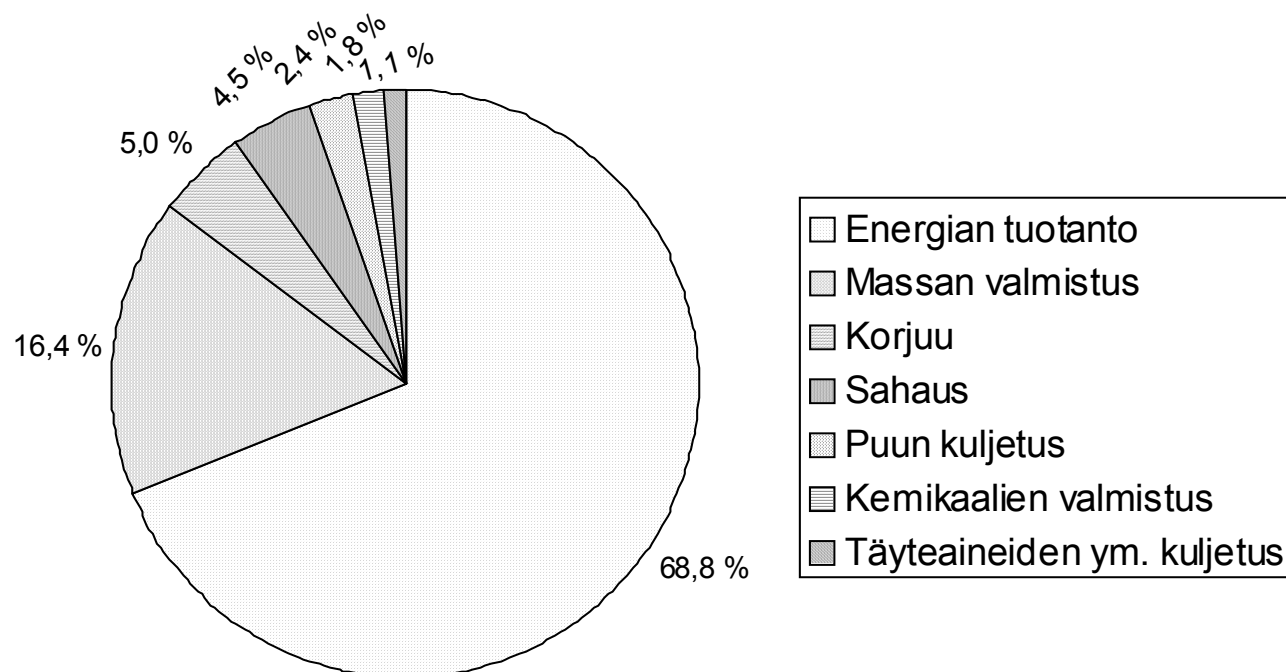
## Kasvamassa olevan puuston hiilimäärä Keski-Suomen metsäkeskuksen alueella suunnittelujaksojen päättymisvuosina



# Yksinkertaistettu esimerkki hienopaperin elinkaarianalyysistä



## Eri osaprosessien osuudet tehtaalla edelleen kuljetusta odottavan hienopaperitonin valmistuksen aiheuttamista CO<sub>2</sub> –päästöistä.





## Eri osaprosessien osuudet tehtaalla edelleen kuljetusta odottavan hienopaperitonniin valmistuksen aiheuttamista NO<sub>x</sub> -päästöistä.

