

KÄYTTÖPAIKALLAHAKETUKSEEN PERUSTUVA PUUPOLTTOAINEEN TUOTANTO

- **Projektiryhmä**
 - **Antti Korpilahti, Sakari Suuriniemi, Kaarlo Rieppo**

- **Rahoittajat**
 - **A. Ahlström Oy, Fortum Power and Heat Oy, Metsähallitus, Metsäliitto Osuuskunta/Biowatti Oy, Stora Enso Oy, UPM-Kymmene Oy, Vapo Oy, TEKES**

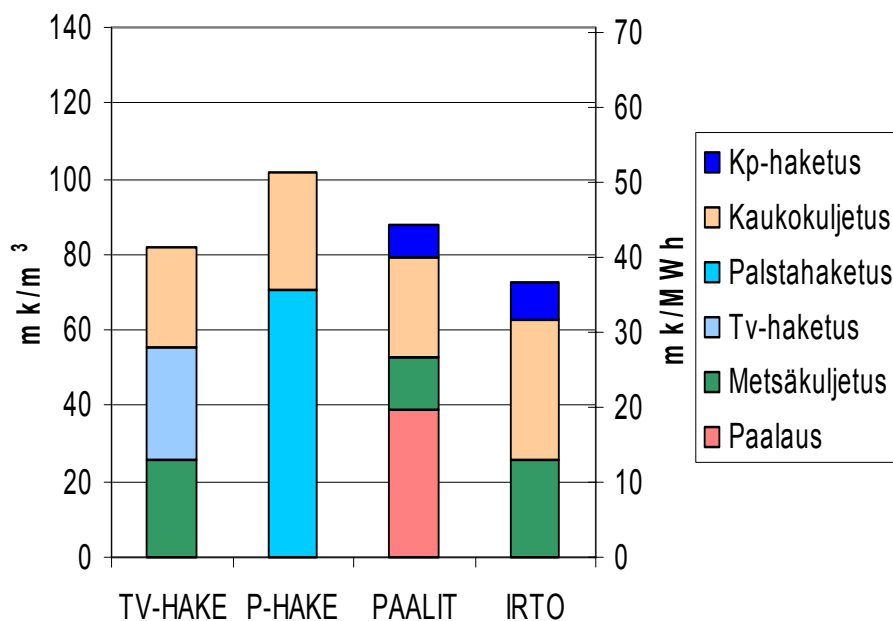
- **Kumppanit**
 - **Heinolan Sahakoneet Oy, Närko Oy, Ris-Esset Ab, Hölrin Oy, Huurinainen Oy, Vertainen Oy, Hakeyhtymä Kankaanmäki Oy, Kuljetusliike Hakonen S. ja Pojat Ky, Ahti Salo, Gottfrid Lundvik**

Projektin tavoite ja julkaistut raportit

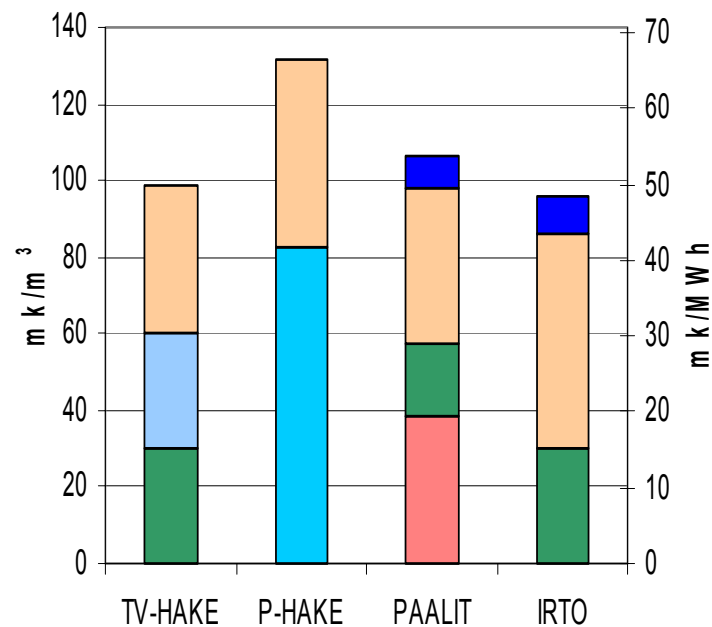
- **Tavoite**
 - Tutkittiin hakkuutähteiden paalaukseen ja irtonaisten tähteiden kuljetukseen ja käyttöpaikalla haketukseen tai murskaukseen perustuvia puupolttoaineen tuotantoketjuja ja verrattiin niitä palsta- ja välivarastohaketukseen perustuviin ketjuihin.
- **Raportit**
 - Metsätehon raportti 122, 27.8.2001: Käyttöpaikallahaketukseen perustuva puupolttoaineen tuotanto
 - Puuenergian teknologiaohjelman vuosikirja 2001: Käyttöpaikallahaketukseen perustuva puupolttoaineen tuotanto - PUUY02. VTT symposium 216, s. 137 - 152.

Hakkuutähdepolttoaineen tuotantokustannukset

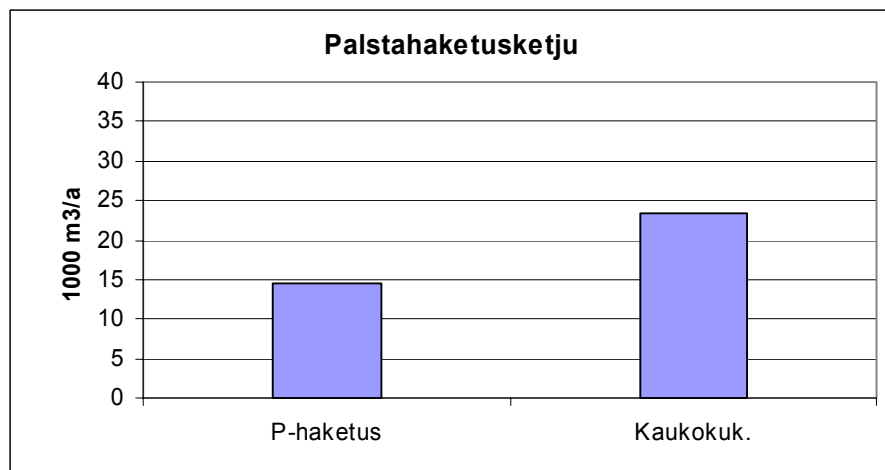
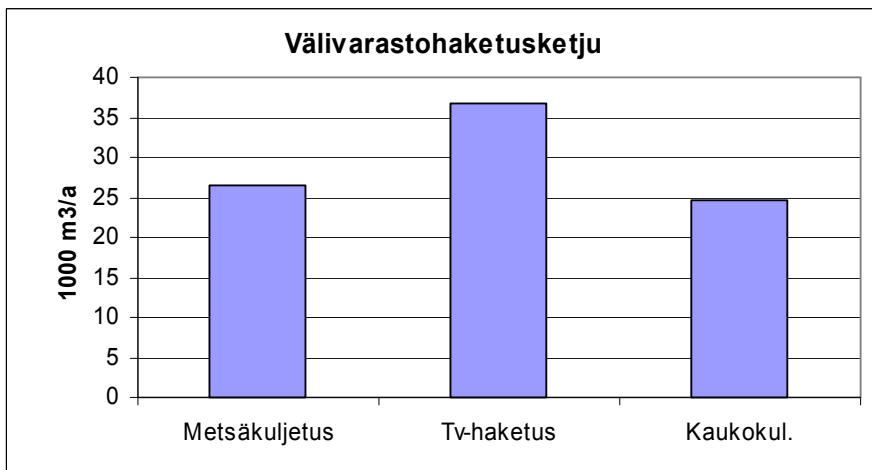
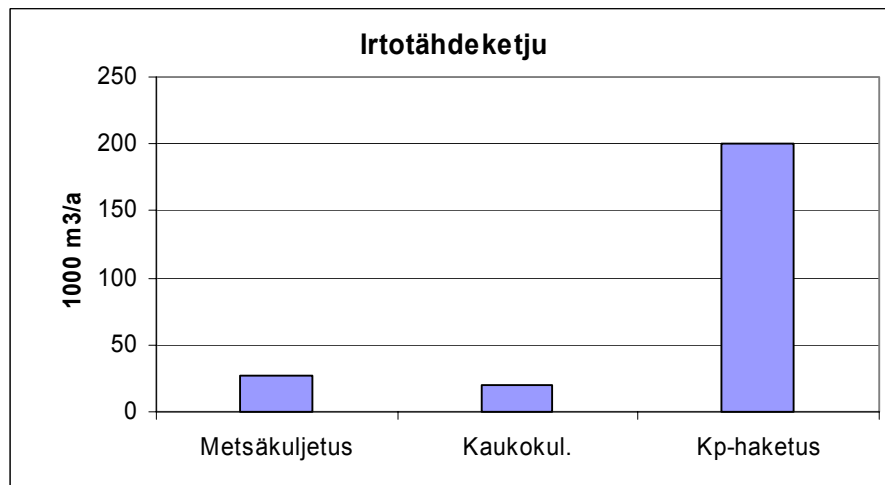
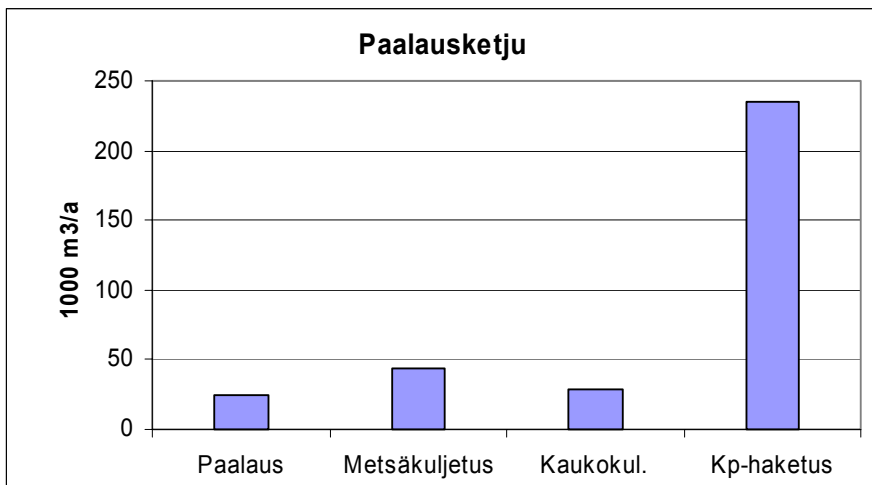
Metsäkuljetus 150 m
Kaukokuljetus 40 km



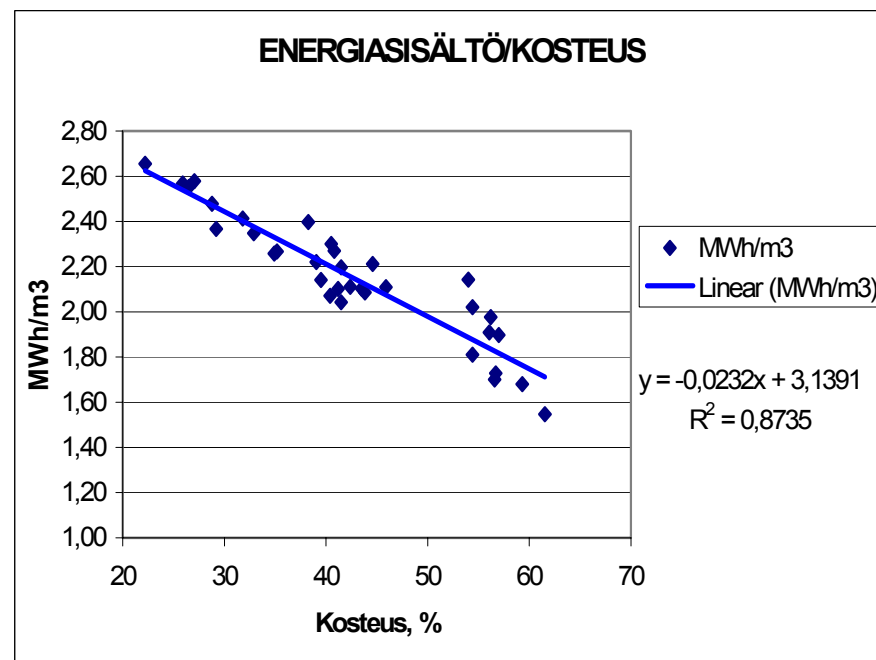
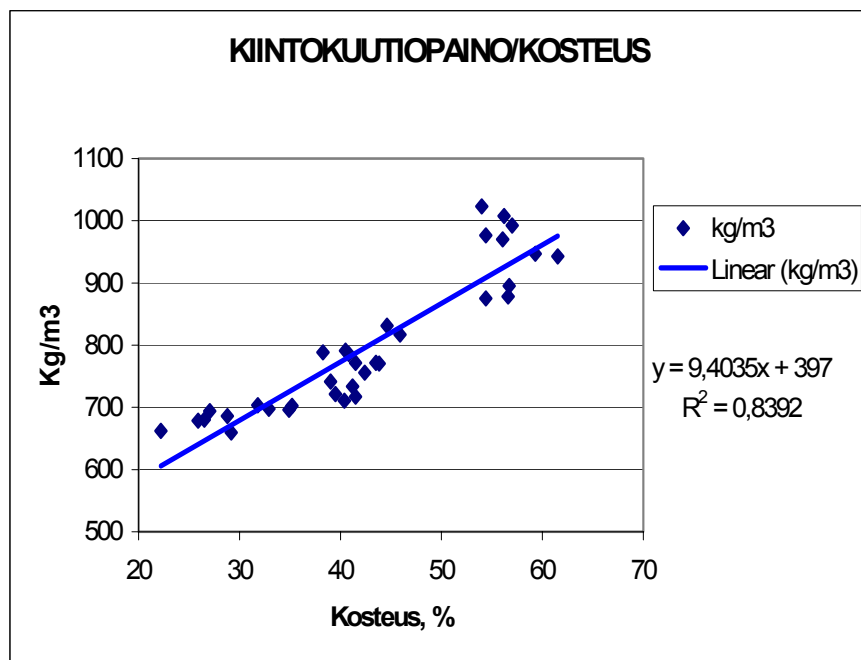
Metsäkuljetus 300 m
Kaukokuljetus 80 km



Polttohakeketjujen vuosisuoritteita



Hakkuutähdepolttoaineen kuutiopaino ja energiasisältö

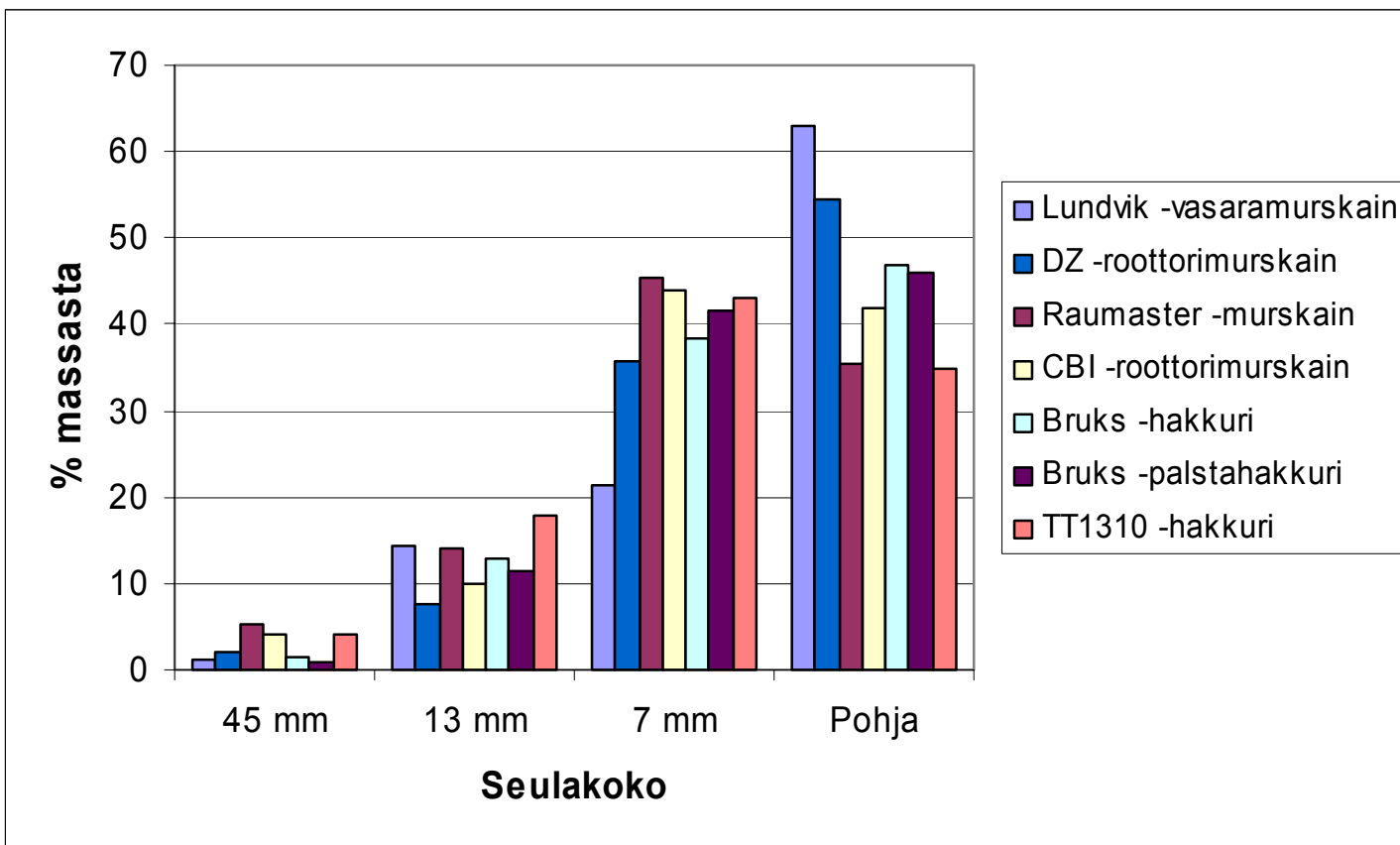


Hakkuutähteen murskaus ja haketus

Tuottavuus tehoaikana

Laite	Tyyppi	Materiaali	Tuottavuus m ³ /h	Murskeen	
				kosteus- %	tiiviys- %
CBI Magnum	Roottori- murskain	Paalit	117	54	39
		Paalit	102	57	41
		Irtotähde	84	54	38
Diamond Z	Roottori- murskain	Paalit	92	50	39
		Irtotähde	67	61	39
Lundvik	Vasara- murskain	Paalit	70	56	
		Paalit	70	51	
TT1310RML	Rumpu- hakkuri	Paalit	167	56	44
		Irtotähde	54	54	45

Hakkuutähdehakkeen ja –murskeen palakokojakaumia



Energian kulutus ja päästöt hakkuutähdepolttoaineen tuotannossa

Metsäkuljetusmatka 300 m ja kaukokuljetusmatka 80 km

Tuotantoketju	Energian- kulutus	Päästöt, g/m ³					
	MJ/m ³	HC	NO _x	CO ₂	Hiukka- set	SO ₂	CO
Välivarastohaketus	219	18,3	250	16602	14,1	11,2	45,8
Palstahaketus	333	25,5	381	25302	20,5	17,1	64,6
Paalaus	220	15,4	234	16104	11,8	9,8	41,0
Irtotähde	204	9,3	219	14769	8,0	6,8	28,4

Liukupankkovarusteinainen kuormatraktori



Hakkuutähteillä
päästään 10
kiintokuution
kuormakokoon

Hakkuutähdeauto



Perävaunu on teleskooppirunkoinen.

Kuorma tiivistetään nosturilla: tiiviys yli 20 %

FIBERPAC 370 oksapaalain



Oksapaalien metsäkuljetus



Keskikokoinen
kuormatraktori
kuljettaa kerralla
12 oksapaalia

TT1310 RML – rumpuhakkuri

Valm. Heinolan Sahakoneet Oy



CBI Magnum Force 4860 HZ roottorimurskain



Oksapaali RAUMASTER -murskaimessa

