

# VESITIEKULJETUKSEN KEHITTÄMINEN



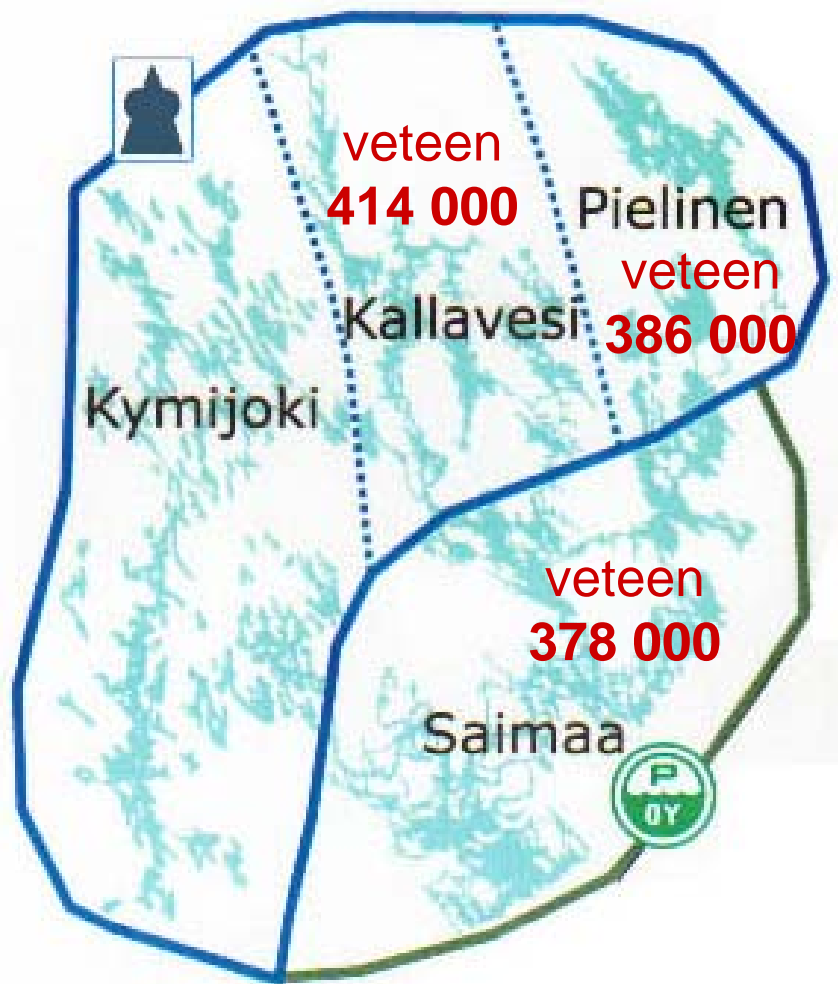
- **Projektiryhmä**

**Jouni Väkevä, Samuli Hujo,  
Markku Mäkelä, Janne Peltola  
ja Kaarlo Rieppo**

- **Rahoittajat**

**Järvi-Suomen uittoyhdistys,  
Metsähallitus, Metsäliitto Osuuskunta,  
Stora Enso Oyj, UPM-Kymmene Oyj  
ja Vapo Timber Oy**

# UITTOALUEET JA PUUMÄÄRÄT 2003



<u>JSU:n alue:</u>		m <sup>3</sup>
- veteenpano	800	000
- käyttöön	62	000
- keskeytys	5	000
- Perkaukselle	733	000

<u>Perkaus Oy:n alue:</u>		
- JSU:lta	733	000
- veteenpano	378	000
- keskeytys	1	000
- käyttöön	1 111	000

Käyttö yht. 1 178 000

Lisäksi UPM uitti Päijänteellä saaripuuta 18 000 m<sup>3</sup>

# PROJEKTIN TAVOITTEET JA TUOTOKSET

- 1. Uittopuun mittauksen rationalisointimahdollisuudet**
  - ▶ *Esiselvitys vaihtoehtoista uudeksi mittaussuunnitelmäksi*
- 2. Ohjeistus nippujen uimiskyvyn hallintaan**
  - ▶ *Metsätehon opas + kalvosarja: Uittopuun uimiskyky ja laatumuutokset*
- 3. Nippujen uimiskykyä parantavien menetelmien testaus**
  - ▶ *Koetulokset nippujen varastointikokeesta (4 menetelmää)*
- 4. Upponippujen nostotekniikan kehittäminen**
  - ▶ *Kehitysidea noston tuottavuuden parantamiseksi*
- 5. Uiton kustannusten tarkastelu**
  - ▶ *Laskentamalli (kustannusten erittely ja puumäärän vaikutukset)*

## TAUSTA

- **Pudotuspaikoilla luovutusmitattiin uittoyhdistyksen toimesta puutavaraa 77 000 m<sup>3</sup> vuonna 2003 käsittäen lähinnä hankinta- ja tuontipuuta. Mittausmenetelmänä käytettiin pinomittausta ajoneuvossa.**
- **Kyseinen puumäärä jakautuu usealle pudotuspaikalle. Luovutusmitatun puutavaran osuus koko veteenpanomäärästä oli n. 6,5 %.**
- **Tarve tehostaa ja tarkentaa hankinta- ja käteiskauppapuuerien mittausta sekä autokuljetusmaksujen määrittystä.**
- **Arvioiden mukaan luovutusmittausmäärät eivät kasva lähivuosina.**

# UITTOPUUN PUNNITUS JA MITTAUS PUDOTUSPAIKALLA

- **Uittopuun punnituksen toteuttamisvaihtoehdot:**
  - a) **Kurottajatruckiin asennetulla vaa'alla**
  - b) **Puutavara-auton kuormainvaa'alla**
  - c) **Kannettavilla pyöräpainovaa'oilla** (= poliisin käyttämät vaa'at)
  - d) **Kehtovaa'alla** (= veteen laukaistava nippukehikko, jonka jalustassa vaaka)
  - e) **Siirrettävällä ajoneuvo- eli siltavaa'alla**

## PELKISTETTY VAAKAVERTAILU

Vaaka	Investointi- kustannus	Käyttö- kustannukset	Toiminta- varmuus	Käytännöllisyys	Yleinen luotettavuus
<b>Kurottajavaaka</b>	-	+ Ei erillisiä laitteita	<b>Vanhat kurotta- jat ⇒ ei käyttö- kokemuksia</b>	++ Ei lisää työvaiheita	+ <b>Vanhat kurottajat!</b>
<b>Auton kuormain- vaaka</b>	+	++	+	+	+ <b>Autoilijan kontrolli</b>
<b>Pyöräpaino- vaaka</b>	<b>Betonilaatan tai vast. päälle asetettava</b>	+	+ <b>Poliisi käyttää!</b>	- <b>Vaakojen asettelu</b>	+ <b>Poliisi käyttää!</b>
<b>Kehtovaaka</b>	-	- <b>Siirrot</b>	++	- <b>Pieni purku- kapas. ⇒ ruuhkia</b>	++
<b>Siltavaaka</b>	-- <b>Kallis investointi</b>	- <b>Siirrot</b>	++	++ autoilija -- siirrot	++

**Merkkien selitykset: ++ = hyvä, + = tyydyttävä, - = välttävä, -- = heikko**

## Tavoite 1: Mittauksen rationalisointimahdollisuudet

**UITTOPUUN MITTAUS PUDOTUSLAITURILLA**

- **Puutavaranippujen massa voitaisiin muuttaa tilavuudeksi ainakin osittain valtakunnallisten puutavaran tuoretiheystaulukoiden ( $\text{kg/m}^3$ ) avulla MMM:n vahvistaman kuormainvaakamittausohjeen mukaisesti.**
  - ↳ Kyseiset luvut ovat keskimääräisiä kuitupuulla  
⇒ eräkohtaisissa mittaustuloksissa syntyy mittaeroja.
  - ↳ Valtakunnallisten puutavaran tuoretiheystaulukoiden lukujen päivittäminen ja ajantasaistamistyö on parhaillaan käynnissä.
- **Koekäyttöön hyväksytyyn *kuormainvaakamittaus 2* –menetelmän yhdistämismahdollisuudet edellä kuvattuun menettelyyn pienten hankinta- ja käteiskauppapuuerien mittauksessa vaatisivat pieniä muutoksia nykyohjeistukseen.**
- **Paino-otantamittausmenetelmää käytettäessä olisi vaikea löytää kustannustehokasta ja samalla toimivaa ratkaisua otantaerien mittaukseen pudotuslaiturilla!**

## Tavoite 1: Mittauksen rationalisointimahdollisuudet

**PÄÄTELMÄT**

- **Pienet mittausmäärät pudotuspaikkaa kohden asettavat tiukat reunaehdot pudotuslaiturilla käytettävälle mittausmenetelmälle ja erityisesti sen vaatimille laiteinvestoinneille.**
- **Mittauskäytäntöjen muutokset on suunniteltava yhdessä osakkaan kanssa tarvittavine tiedonsiirtoyhteyksineen.**
- **Uittopuun mittaus tehtaalla on yritys- ja tehdaskohtaisesti toteutettavaa.**
- **Pinomittaus ajoneuvossa on menetelmä, jota jatkossakin käytetään pudotuslaitureilla pienten hankintapuuerien luovutusmittauksissa.**
- **Puutavara-auton kuormaimen asennetun vaa'an hyödyntäminen uittopuun punnituksessa voisi tarjota ratkaisuja. Autoilija voisi käyttää hankkimaansa kuormainvaakaa myös muussa toiminnassaan.**



Tavoite 2: Ohjeistus nippujen uimiskyvyn hallintaan

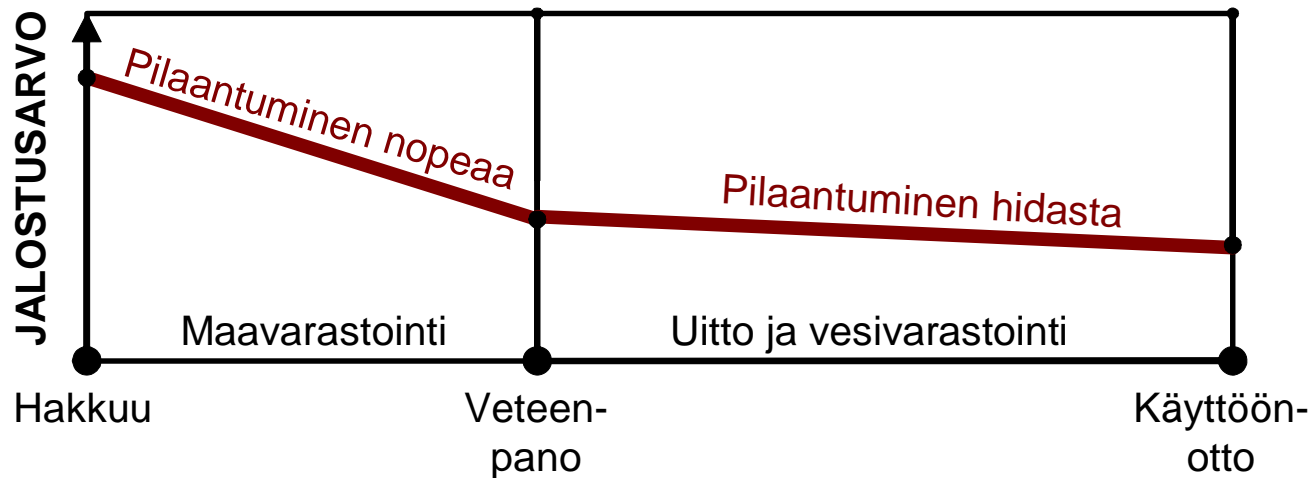
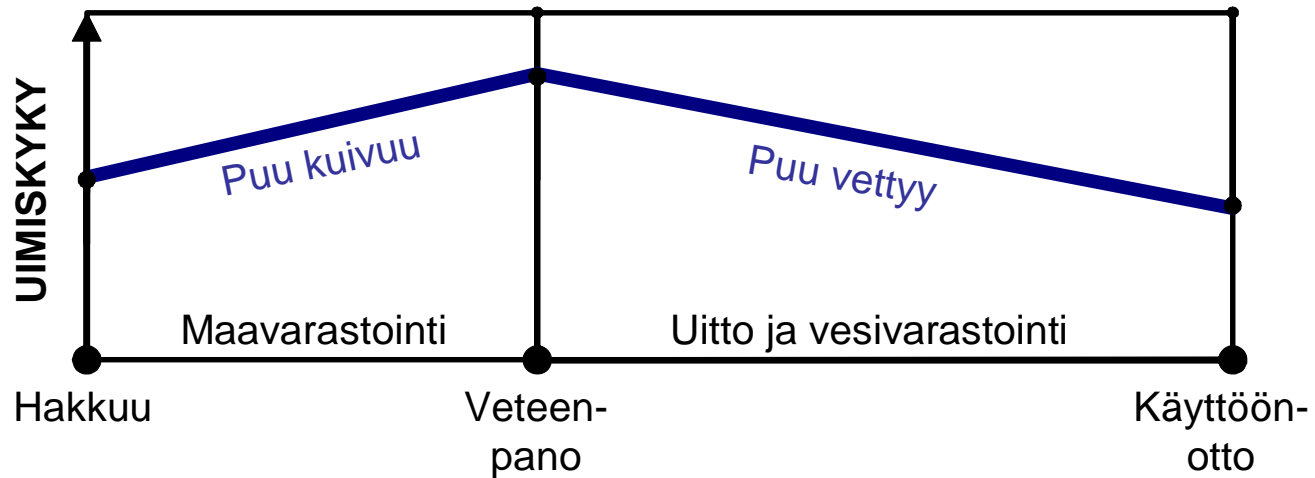
# UITTOPUUN UIMISKYKY JA LAATUMUUTOKSET

## Metsätehon opas

- **Sisältö**
  - **Tiivistelmä**
  - **Uimiskykyyn vaikuttavia tekijöitä**
  - **Puun kuivumisen ja kostumisen vaikutus uimiskykyyn**
  - **Laatumuutokset ja vaikutukset jalostusarvoon**
  - **Keinoja uimiskyvyn parantamiseen**
- **Toteutus**
  - **Koottu yhteen kokemusperäinen ja tutkimusten tuottama tieto**
  - **Pdf –dokumentti, jakelu Metsätehon tietopalvelun kautta**
  - **Koulutusta varten kalvosarja Powerpoint -muodossa**
  - **Päivitetään uuden tiedon karttuessa**

Tavoite 2: Ohjeistus nippujen uimiskyvyn hallintaan

# UIMISKYVYN JA LAADUN HALLINTA



## Tavoite 3: Nippujen uimiskykyä parantavien menetelmien testaus

# KOEJÄRJESTELYT

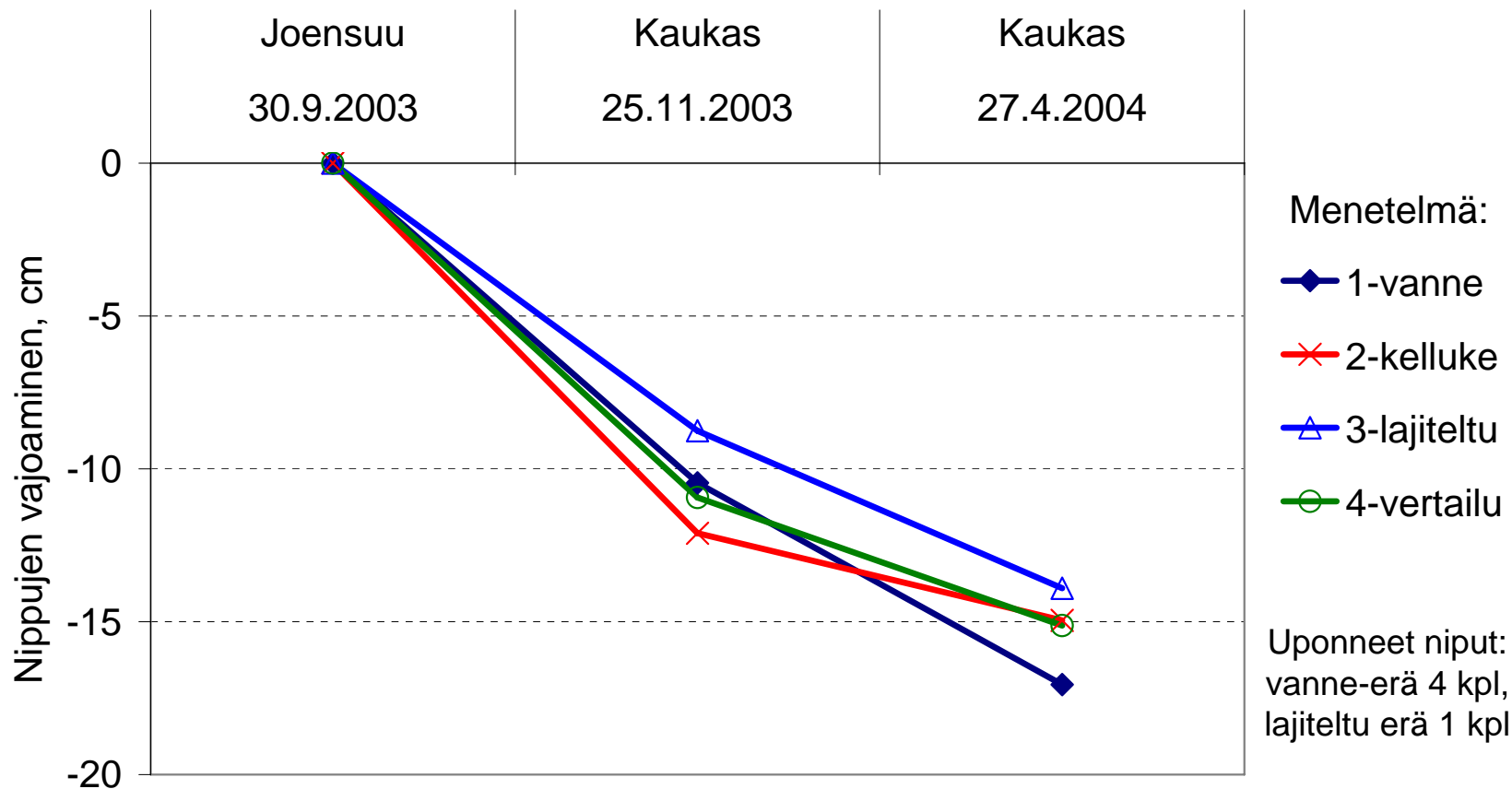
- **Neljä erää mäntykuitupuuta. Kussakin erässä noin 50 nippua (= 850 m<sup>3</sup>)**
  1. **Vanne-erä** = niput kiristettiin lisävanteella ennen hinausta
  2. **Kelluke-erä** = nippujen väliin sidottiin teräspuokki- ja teräspuokki- ja kaukaan vesivarastossa
  3. **Lajiteltu erä** = nipuista poistettiin pienet pölkyt (lpm < 10 cm) ennen veteenpanoa
  4. **Vertailuerä** = ei erityistoimenpiteitä
- **Aikataulu**
  - Veteenajo Nurmeksessa 9/2003
  - Hinaus Kaukaalle
  - Nosto vedestä 5/2004
- **Nippujen kelluvuus mitattiin kolmesti**
  1. Veteenpanon jälkeen Joensuussa 30.9.2003
  2. Kaukaan vesivarastossa 25.11.2003
  3. Kaukaalla ennen käyttöönottoa 27.4.2004



Tavoite 3: Nippujen uimiskykyä parantavien menetelmien testaus

# TULOKSET

## Nippujen vajoaminen varastointikokeessa



### Tavoite 3: Nippujen uimiskykyä parantavien menetelmien testaus

## PÄÄTELMÄT

- **Erot nippujen välisessä uimiskyvyssä jäivät pieniksi. Kokeen jatkaminen olisi tuonut erot paremmin esiin.**
- **Nippujen uppoaminen 7 kk jaksolla oli vielä vähäistä ( $5/205 = 2 \%$ )  
→ erityistoimenpiteiden hyödyt tulevat esiin vasta pidemmässä varastoinnissa tai alunperin heikommin uivalla puutavaralla.**
- **Lajitellut, järeätä puuta sisältäneet niput kelluivat parhaiten. Hyvä uimiskyky oli odotettua.**
- **Kellukkeista ei ehtinyt olla varsinaista hyötyä. Niiden hyöty olisi tullut esiin, jos varastointia olisi jatkettu pidempään.**
- **Vanteella kiristettyjen nippujen uimiskyky oli heikoin (mm. 4 uponnutta nippua). Tulos on yllättävä, koska uimiskyvyn odotettiin olevan sama tai parempi kuin vertailuerällä. Syynä on todennäköisesti nippujen välinen luontainen vaihtelu uimiskyvyssä.**

## Tavoite 4: Upponippujen nostotekniikan kehittäminen

### NYKYTILANNE

- **Uppopuuta nostetaan vesivarastoalueilla Kaukaalla ja Joutsenossa kymmeniä tuhansia kuutiometrejä vuodessa.**
- **Yhden koneen nostovauhti on tukkipuulla noin 250 m<sup>3</sup>/pv ja kuitupuulla noin 100 m<sup>3</sup>/pv.**
- **Nostokustannustannukset ovat noin 5-6 €/m<sup>3</sup>.**

## Tavoite 4: Upponippujen nostotekniikan kehittäminen

# NYKYMENETELMÄ

### Työvaiheet:

1. Uponneet niput etsitään pohjaa haromalla.
2. Nippu nostetaan pohjasta pintaan asti.
3. Sidelangat katkaistaan ja nipun annetaan vajota takaisin pohjaan.
4. Puut nostetaan pohjasta taakka kerrallaan kuljetuskehikkoon.



*Ponttoonin päälle asennettu kaivinkone, jonka puomi ulottuu jatkettuna 6-7 m syvyyteen.*

## Tavoite 4: Upponnippujen nostotekniikan kehittäminen

### KEHITYSIDEA

- **Ponttooniin rakennetaan tukivarret, joiden varaan pintaan asti nostettu nippu voidaan jättää lepäämään.**
- **Näin estetään nipun vajoaminen takaisin pohjaan ⇒ pölkkyjen kuormaus kuljetuskehikkoon nopeutuu huomattavasti.**
- **Nostoyrittäjä on laatinut tukivarsista piirustuksia ja aikoo rakentaa laitteet tulevaisuudessa.**





## Tavoite 5: Uiton kustannusten tarkastelu

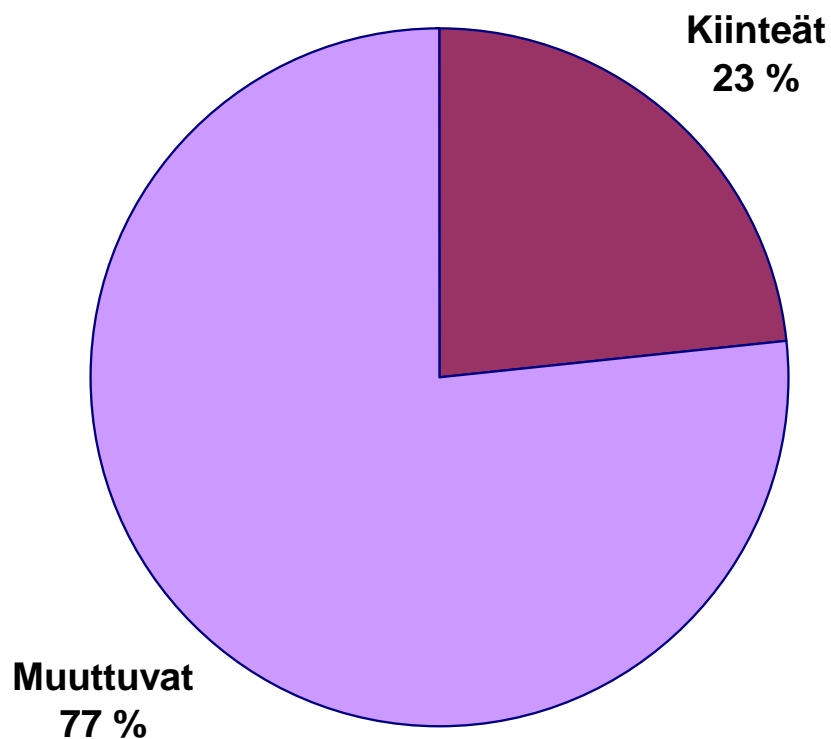
# KUSTANNUSRAKENTEEEN TARKASTELU

- **Kustannukset alkaen veteenpanosta ja päättyen tehtaan vesivarastoon.**
- **JSU:n ja Perkaus Oy:n kustannusten tarkastelu yhdessä.**
- **Kustannusten jako kiinteisiin ja muuttuviin.**
- **Kustannusten erittely työvaiheittain ja kustannuslajeittain.**
- **Puumäärän muutoksen vaikutus yksikkökustannuksiin.**

## Tavoite 5: Uiton kustannusten tarkastelu

# KUSTANNUSRAKENNE

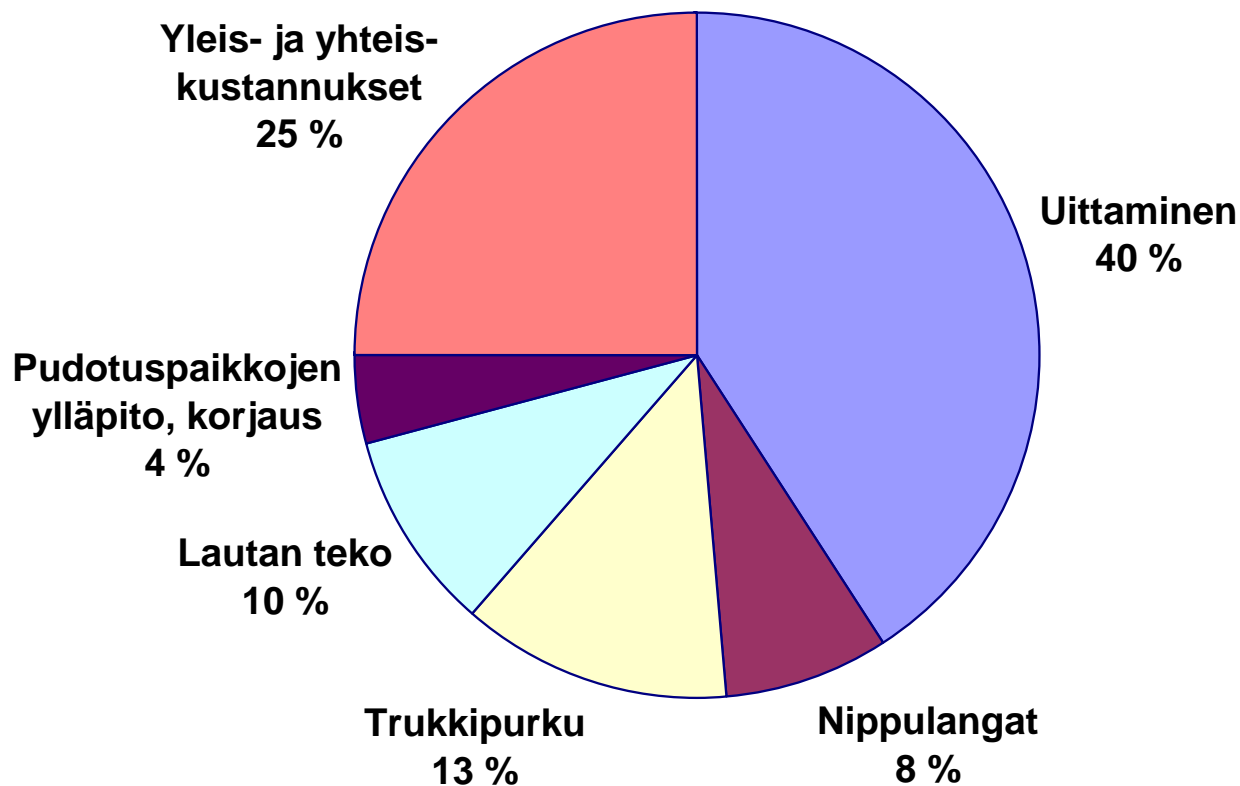
JSU:n ja Perkaus Oy:n kustannukset  
vuonna 2003 yhteensä 4 614 000 €



## Tavoite 5: Uiton kustannusten tarkastelu

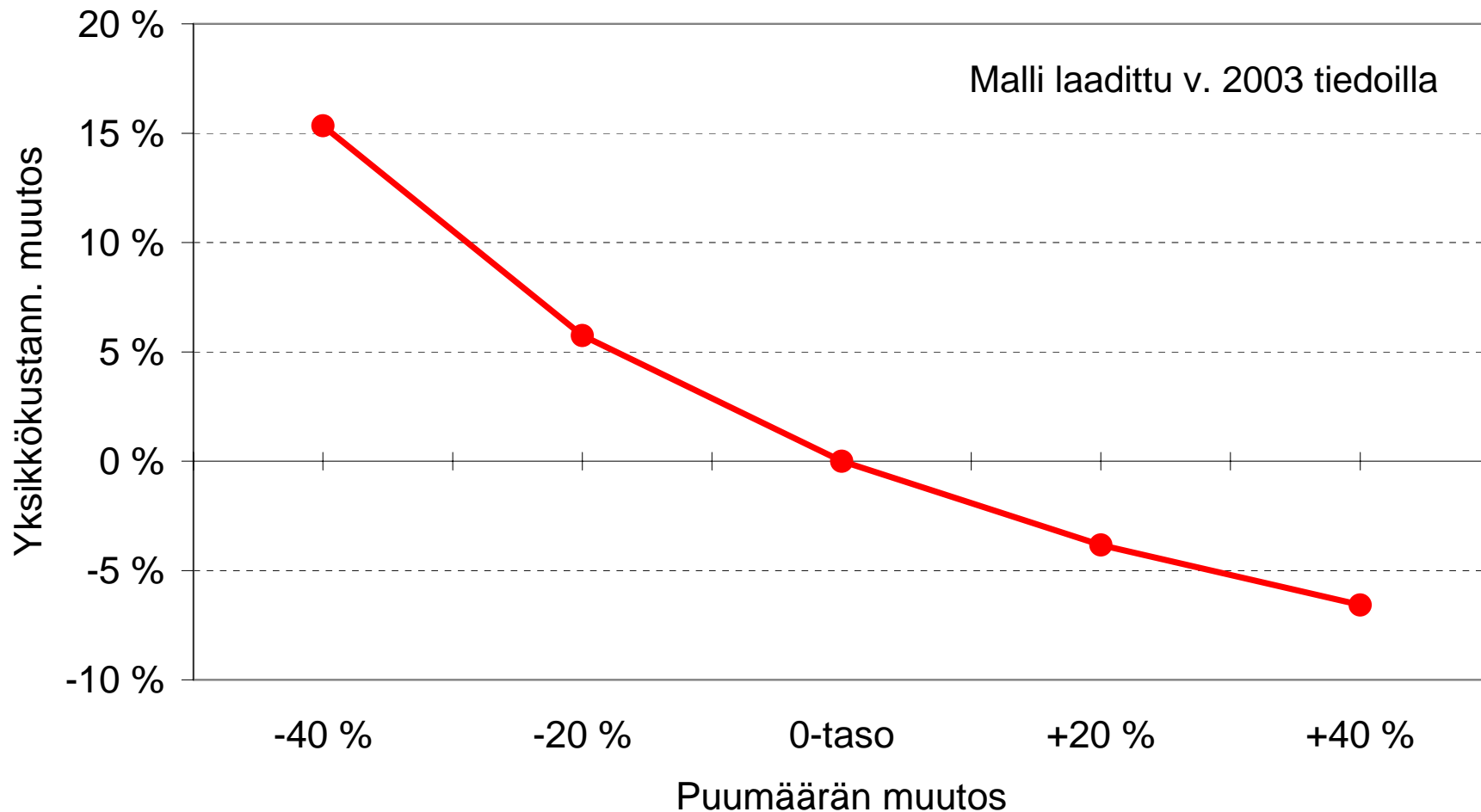
# KUSTANNUSRAKENNE

JSU:n ja Perkaus Oy:n kustannukset  
vuonna 2003 yhteensä 4 614 000 €



Tavoite 5: Uiton kustannusten tarkastelu

# PUUMÄÄRÄN VAIKUTUS UITON YKSIKKÖKUSTANNUKSIIN



# JATKOTUTKIMUSAIHEITA

- **Mittauksen kehittäminen**
  - Puutavara-auton kuormaimen asennetun vaa'an hyödyntäminen puutavaran punnituksessa tienvarsivarastolla tai pudotuslaiturilla.
- **Uimiskykymallien tarkentaminen**
  - Nippujen vettymisen seuranta (edellyttää nippujen massan ja tilavuuden mittausta veteen panon ja vedestä noston yhteydessä).
- **Upponippujen nostomenetelmän testaus**
  - Lisälaitteella saavutettavan tuottavuuden selvittäminen.