

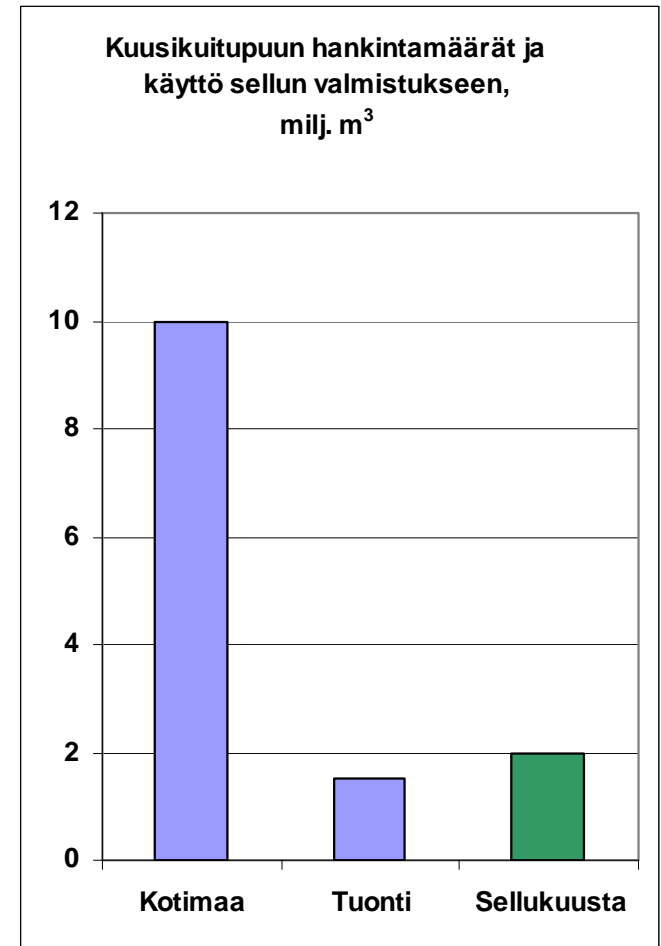
# PUUN LAADUN SÄILYTTÄMINEN



## Kuusisellupuu

## Kuusisellupuun käyttö

- Kotimaasta hakataan kuusikuitua noin 10 milj. m<sup>3</sup> ja tuodaan n. 1,5 milj. m<sup>3</sup>.
- Kuusikuitupuuta käytetään sellupuuna noin 2 milj. m<sup>3</sup>
- Suurin osa kuusikuitupuusta käytetään mekaaniseen kuidutukseen
- Kuusisellupuu on yleensä kuusikuitupuuta, joka ei laatunsa puolesta täytä hiomopuun laatuvaatimuksia



## Kuusisellupuun hankinta ja varastointi

- Kuusisellupuuta varastoitaessa ei laadun säilyttämiseen ole kiinnitetty huomiota – tarvetta kuitenkin olisi !
- Suurin varastointitarve on keväällä ja alkukesällä hiomopuun muuttuessa sellupuuksi
- Tyvilahoa kuusta – usein järeitä pölkkyjä – kertyy eniten päätehakkuista eteläisessä Suomessa



## Kuusisellupuun puuainemuutokset kasvun aikana

- Kuusella kasvuaikainen laho on yleistä Etelä-Suomessa
- Kasvuaikainen tyvilaho on yleistä tukkipuun kokoisilla puilla
- Tyvilaho iskee sydänpuuhun
- Tyvilaho aiheuttaa ensin sinistymää pinta- ja sydänpuun rajalle, sitten sydänpuuhun tulee kova laho, joka vähitellen muuttuu pehmeäksi lahoksi
- Tyvilahoissa pölkyissä pintakerroksen pitkät kuidut ovat vahingoittumattomia
- Pystyyn kuivanut puu ei kelpaa sellun raaka-aineeksi



## Kuusisellupuun puuainemuutokset varastoinnin aikana

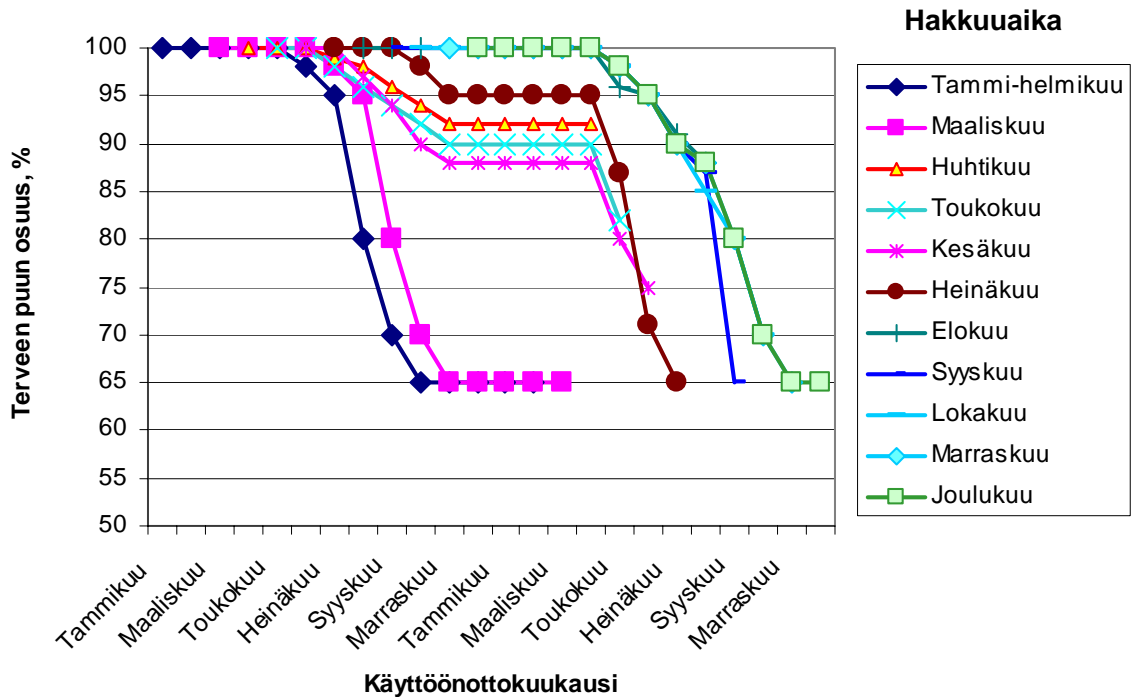
- Varastoinnin aikana pintapuuhun tulee ensin värinmuutoksia, sitten kovaa ja lopulta pehmeää lahoa
- Kuusella varastolahon aiheuttamat puuainemuutokset ovat hitaampia ja pienempiä kuin männyllä ja koivulla
- Kuivahtaneeseen kuuseen nesteet, mm. keittokemikaalit, eivät imeydy – aiheuttaa ongelmia sellun keitossa



## Kuusikuitupuussa tapahtuvat puuainemuutokset ja niiden merkitys sellun keittoon

- Sinistymä ei vaikuta sellunkeiton tulokseen
- Laho katkoo sellukuituja
- Laho pienentää sellun saantoa ja heikentää laatua
- Varastolaho katkoo pintapuun pitkiä kuituja
- Kasvuaikainen laho katkoo vähempiarvoisia sydänpuukuituja

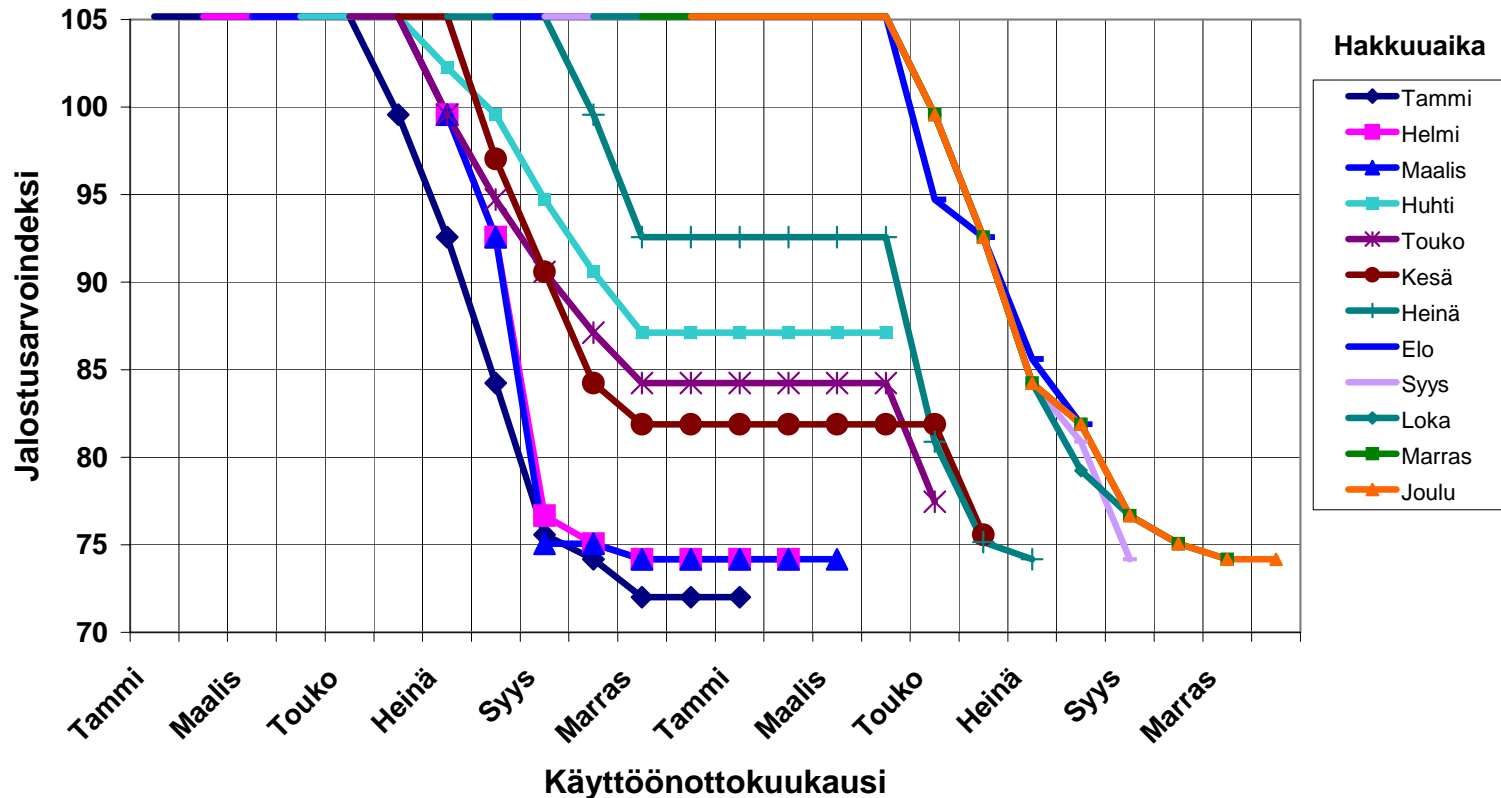
Terveen puuaineksen (sis. värivian) osuus kuusikuitupuussa eri käyttöönottoaikoina



# Kuusikuitupuun muutosten vaikutus sellun jalostusarvoon

## Armeerausvaikutus mukana

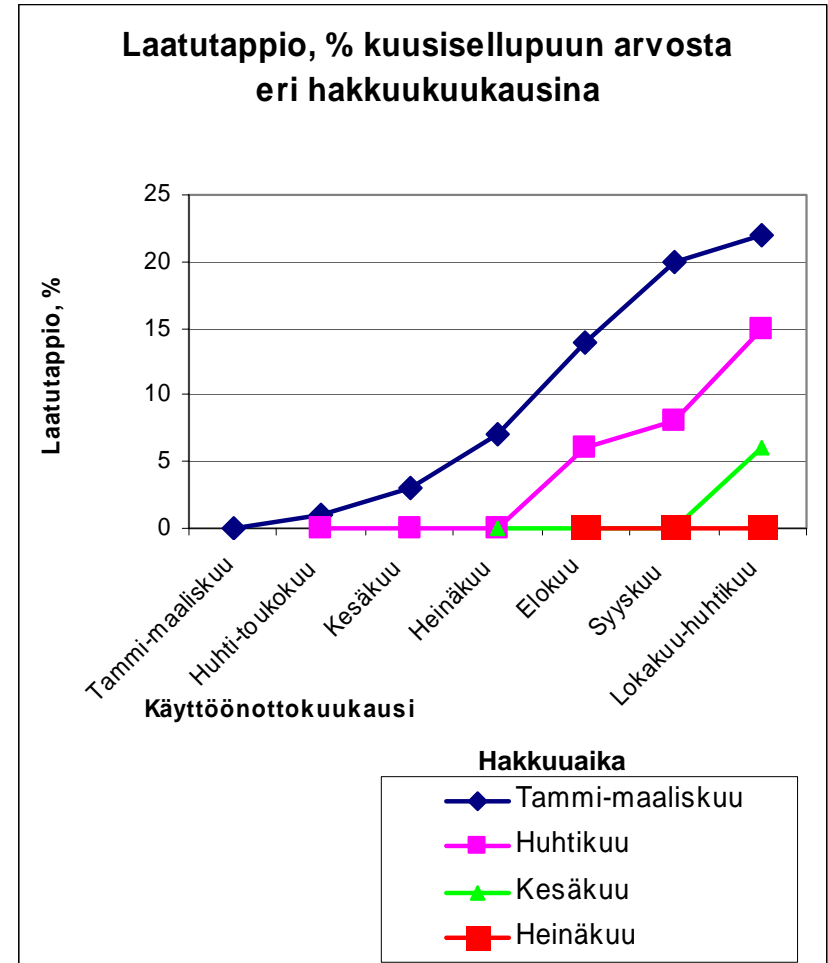
- Puuaineessa varastoinnin aikana tapahtuneet puuainemuutokset vaikuttavat valmistuskustannuksiin, laatuun ja näiden yhdistelmään – jalostusarvoindeksiin. Vertailutaso on mäntykuitupuun arvo sellun valmistuksessa.



# Kuusikuitupuun laatutappio

Armeerausvaikutus mukana

- Kuusikuitupuun laatutappio aiheutuu
  - \* saannon alentumisesta – nostaa valmistuskustannuksia
  - \* laadun – lähinnä armeerauskyvyn – huonontumisesta

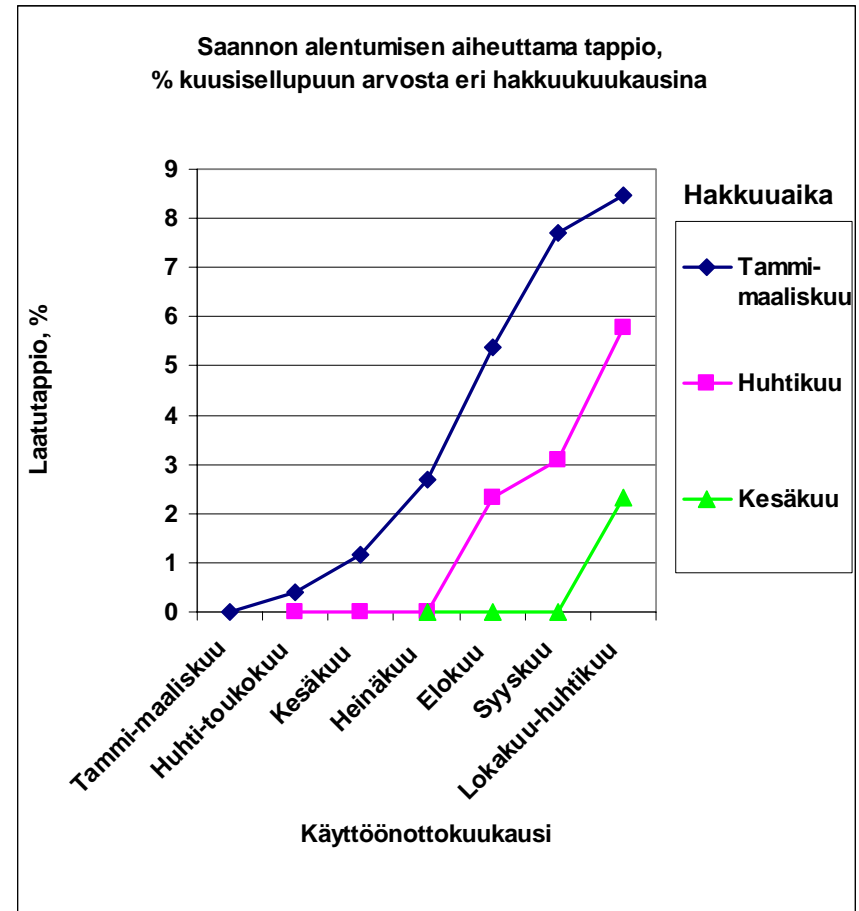




## Kuusikuitupuun laatutappio

Vain saantomuutos otettu huomioon

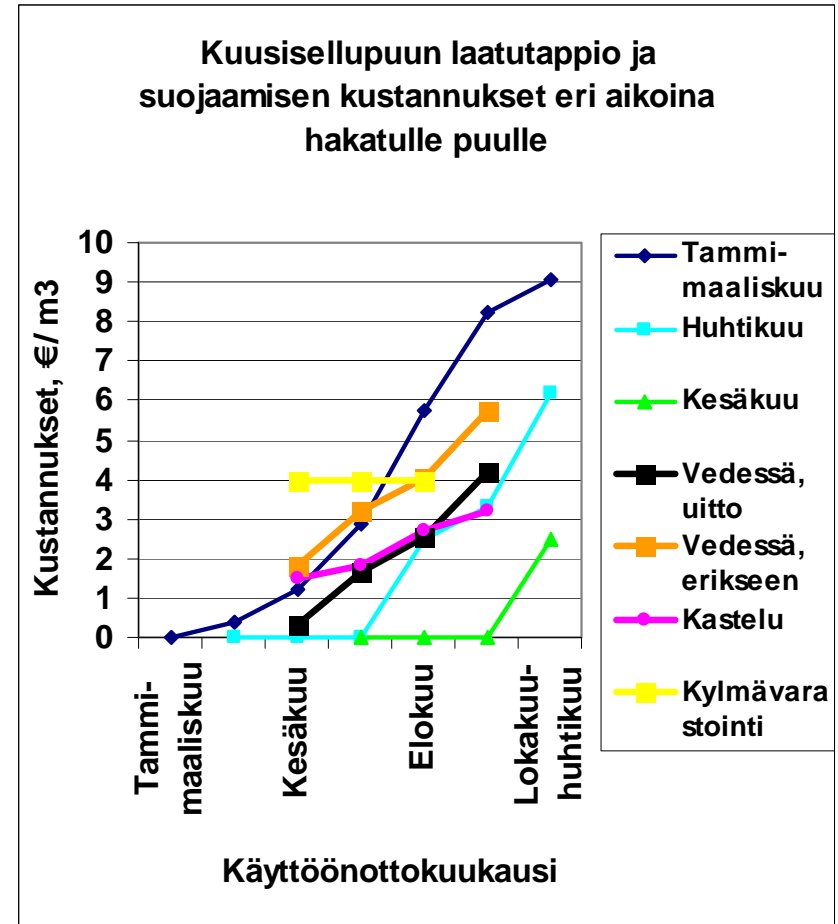
- Kuusikuitupuun laatutappio muodostuu saannon alentumisesta
- Varastolahon aiheuttamaa kuitujen vaurioitumista ei ole otettu huomioon



# Kuusisellupuun laadun säilyttämiskeinojen kannattavuus

Armeerausvaikutus mukana

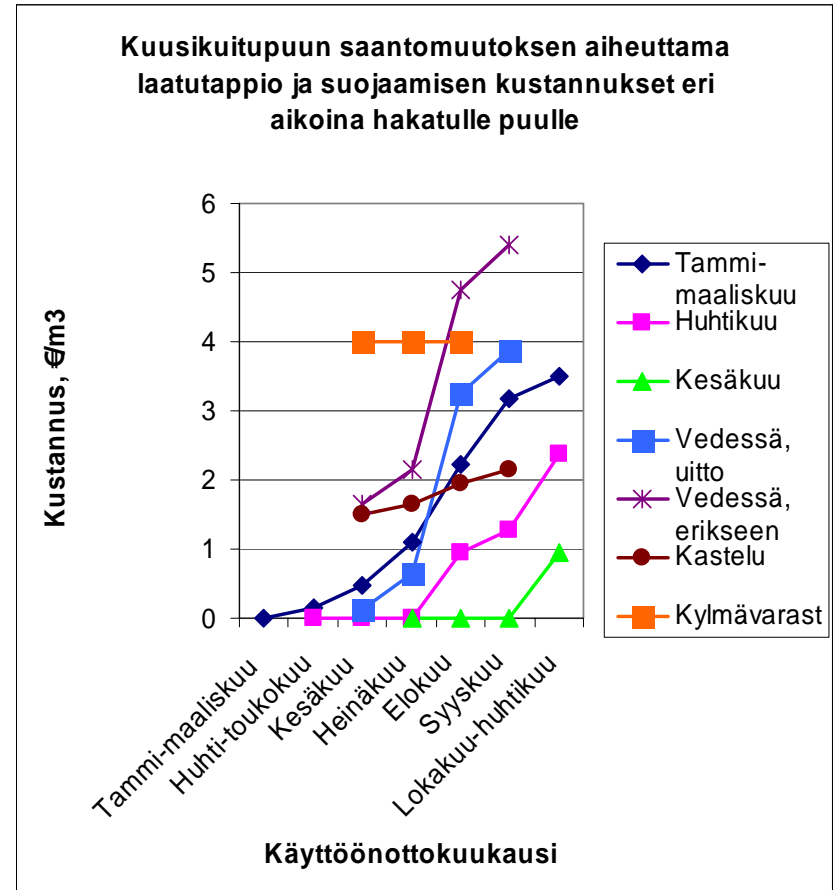
- Kastelu kannattaa heinäkuussa käyttöön otettavalle talvikaatoiselle puulle.
- Heinäkuun jälkeen käyttöön otettavalle puulle soveltuu vesivarastointi
- Jopa kylmävarastointi on mahdollinen, jos arvostetaan armeerausvaikutusta
- Järeiden, tyvilahoa sisältävien pölkkyjen puuainemuutokset kannattaa torjua



# Kuusisellupuun laadun säilyttämiskeinojen kannattavuus

Vain saantomuutos otettu huomioon

- Kun sellun laadun muuttumista ei oteta huomioon, on kastelu taloudellisesti kannattavaa loppukesään varastoitavan talvikaatoisen puun säilytysmenetelmänä
- Varastolaho vaurioittaa kuitenkin kuituja jonkin verran – vaikutusta ei ole otettu huomioon
- Muiden kuusisellukuitupuun laadun säilyttämismenetelmien käyttäminen ei ole taloudellisesti perusteltua



## Suositus kuusisellupuun varastointimenetelmiksi

<i>Käyttöönottoaika</i>	<i>Hakkuuaika tammikuu – maaliskuu</i>
Tammikuu – maaliskuu	
Huhtikuu – toukokuu	
Kesäkuu	Uitto
Heinäkuu	Kastelu, uitto
Elokuu	Vesivarasto, kastelu, uitto, kylmävarasto?
Syyskuu	Vesivarasto, kastelu, uitto, kylmävarasto?
Lokakuu – huhtikuu	Kastelu, kylmävarasto?

## Yhteenveto kuusisellupuusta

- **Varastointitarve on satunnaista, vaikea ennustaa etukäteen**
- **Laatu huonontuu selvästi kesävarastoinnin aikana. Muutos on erityisen suuri järeillä tyvilahoilla pölkyillä**
- **Taloudellisesti on kannattavaa käyttää laadun huonontumista estäviä varastointimenetelmiä**
- **Laadun huonontumisen estämiseen on käytettävissä toteuttamiskelpoisia varastointimenetelmiä**

