

Harvennuspuun raaka-aineominaisuudet ja puutuotemahdollisuudet

Harvennusmännyn ja harvennuspuusta valmistettujen
rakennepuutuotteiden lujuusominaisuudet

Reeta Stöd, Tapio Wall, Henrik Heräjärvi, Harri
Kilpeläinen, Paula Machón & Erkki Verkasalo

*Puunkäytön mahdollisuudet ja puutuotteiden menekki
-tutkimusohjelman (PKM) loppuseminaari
13.11.2008, Lahti*

Taustaa

- Harvennuspuun ominaisuudet poikkeavat merkittävästi varttuneen puun vastaavista
 - Usein huono tekninen laatu
 - Suurempi nuorpuuosuus
 - Pienempi tiheys
- Harvennuspuulle mahdollista löytää uusia käyttömuotoja esim. rakennepuutuotteina?

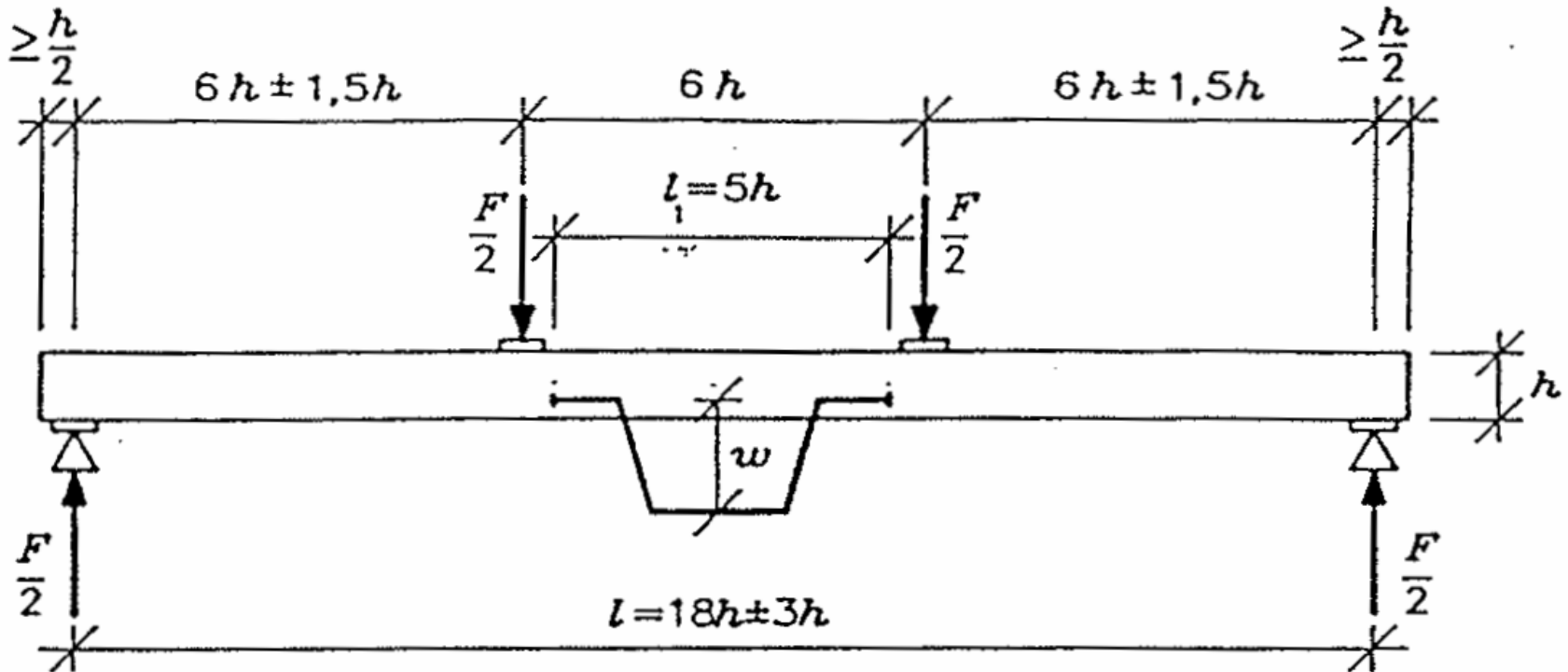
Tavoitteet

- Selvittää harvennusmäntysahatavaran ja -puumateriaalin tärkeimmät lujuusominaisuudet
- Vertailla harvennus- ja päätehakkuupuun lujuusominaisuuksia
- Määrittää harvennus- ja muun pienpuun soveltuvuus lastuista valmistettaviin rakennepuutuotteisiin
- Tutkia onko harvennus- ja latvapienpuulla eroa rakennepuutuotteita valmistettaessa

Aineistot

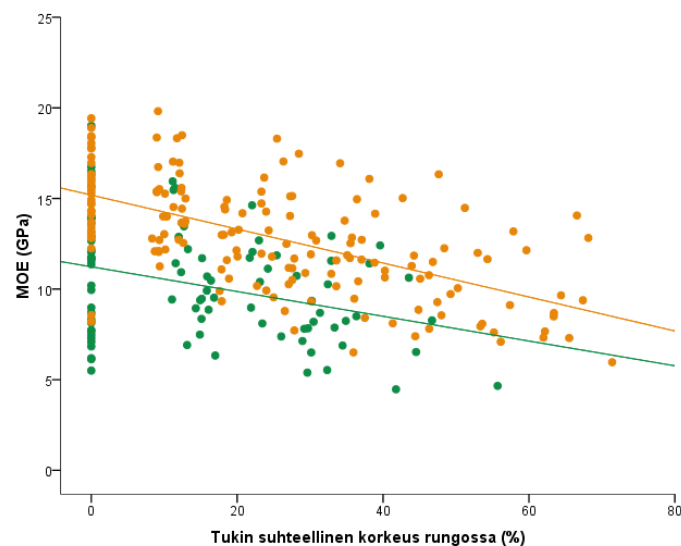
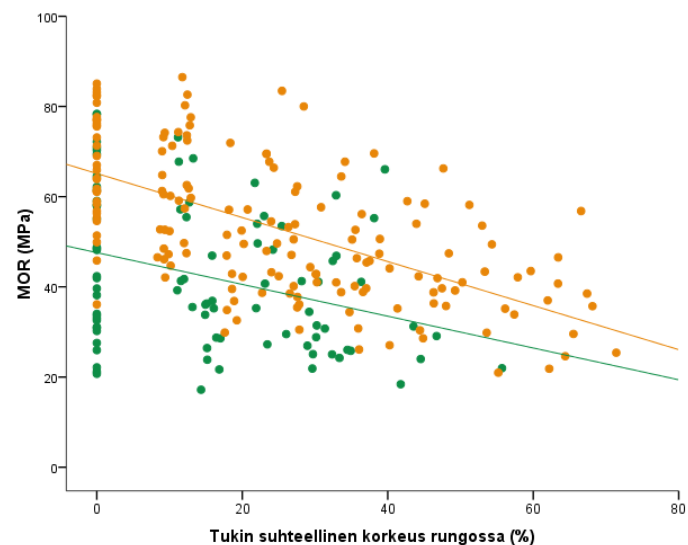
- Mäntyaineisto
 - 12 harvennus- ja päätehakkuuleimikkoa Pohjois-Karjalan alueella
 - Sahatavarakappaleet → Taivutusominaisuudet
 - Pienet virheettömät näytteet → Puun fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet (taivutus, puristus, leikkaus)
- EWP-aineisto
 - Mänty- ja koivuharvennuspuu
 - Järeiden runkojen latvapienpuu ja oksaton pintapuu
 - OSB-koekappaleet → Turpoamaominaisuudet, taivutusominaisuudet

Sahatavaran taivutusominaisuudet (MOR ja MOE)

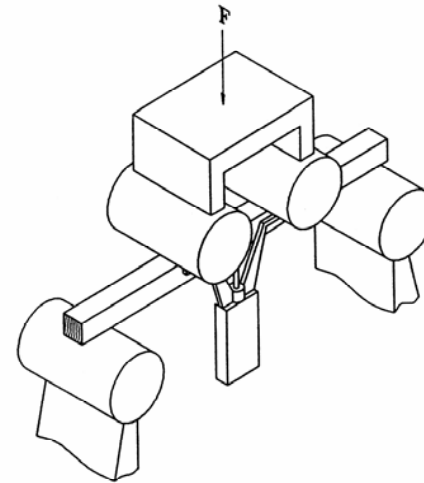
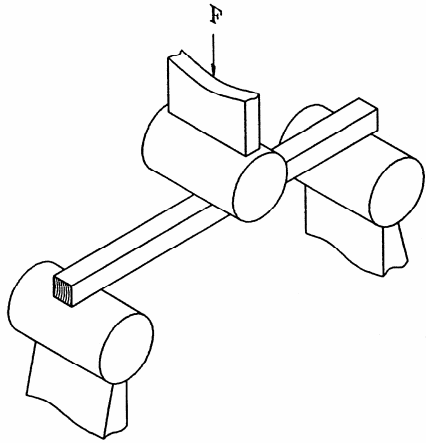


Sahatavaran taivutusominaisuudet (MOR ja MOE)

- Taivutuslujuus (MOR)
 - Ensiharvennukset 42 MPa
 - Toiset harvennukset 53 MPa
- Taivutuskimmokerroin (MOE)
 - Ensiharvennukset 10 GPa
 - Toiset harvennukset 13 GPa

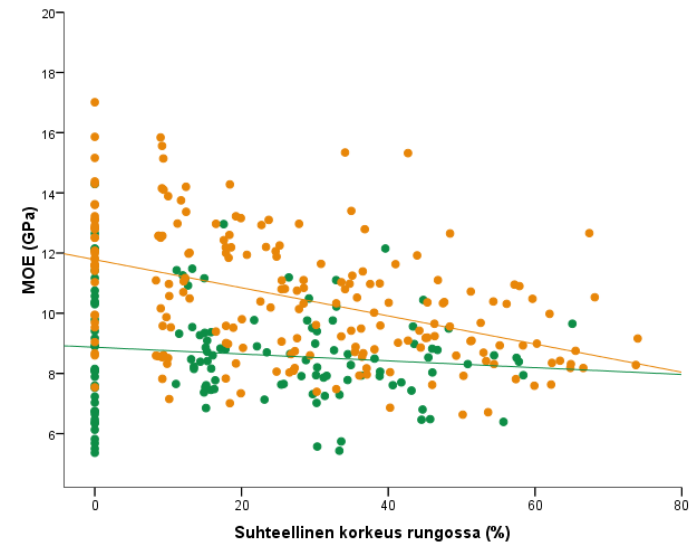
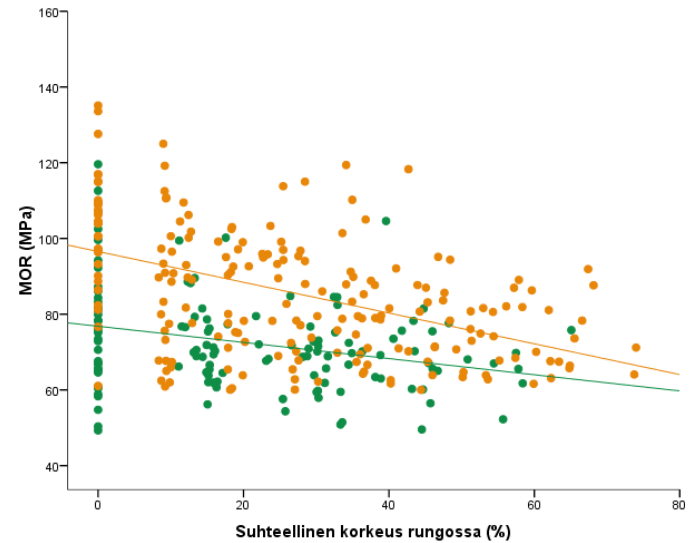


Virheettömän puun taivutusominaisuudet

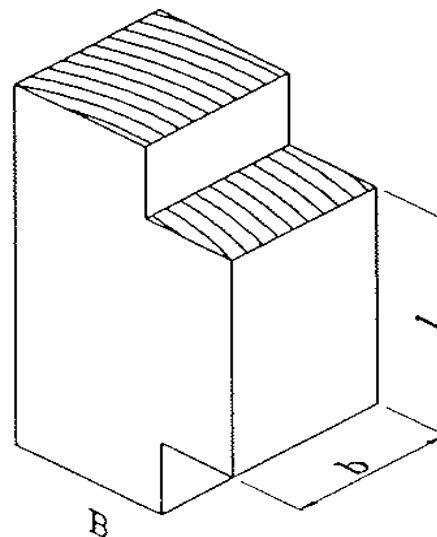
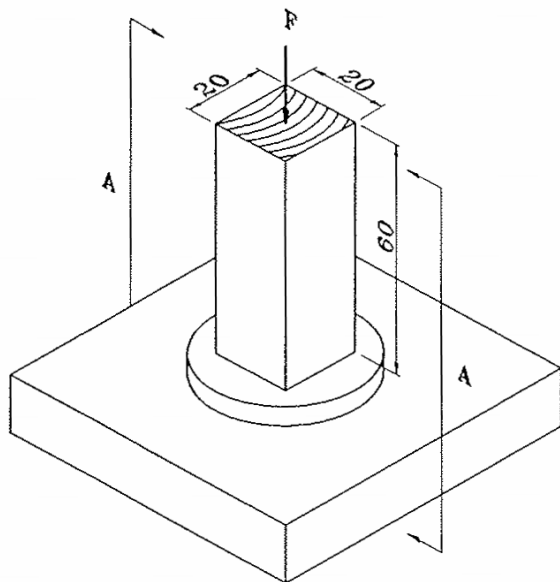


Virheettömän puun taivutusominaisuudet

- Taivutuslujuus
 - Ensiharvennukset 72 MPa
 - Toiset harvennukset 85 MPa
- Taivutuskimmokerroin
 - Ensiharvennukset 9 GPa
 - Toiset harvennukset 10 GPa

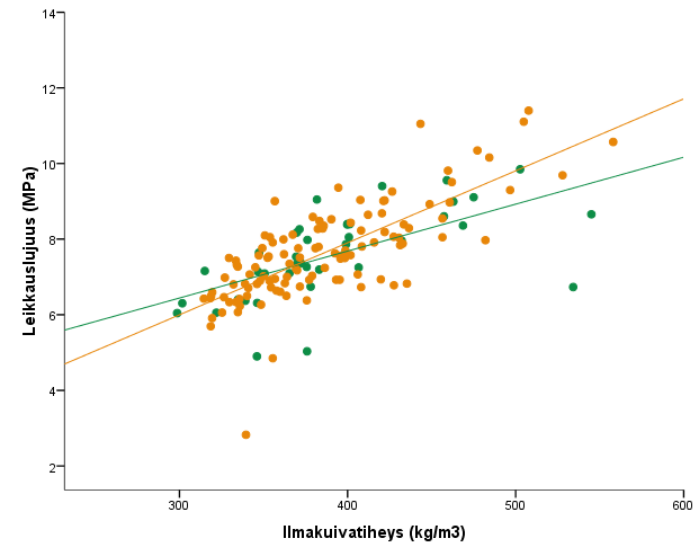
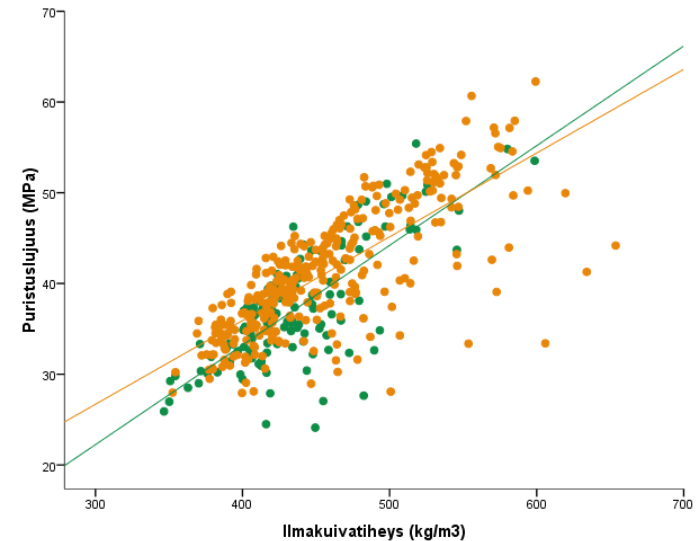


Virheettömän puun puristus- ja leikkauslujuudet

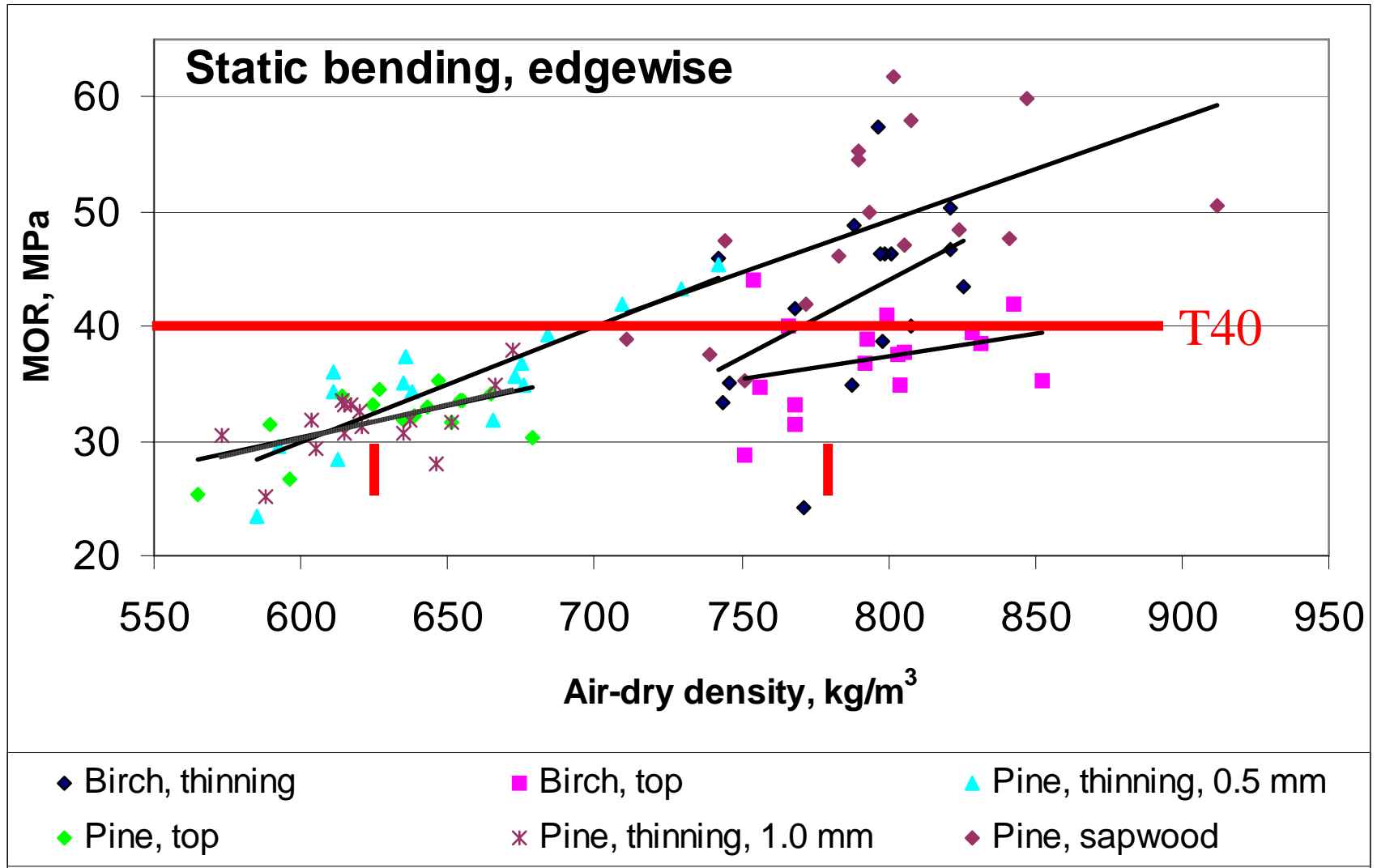


Virheettömän puun puristus- ja leikkauslujuudet

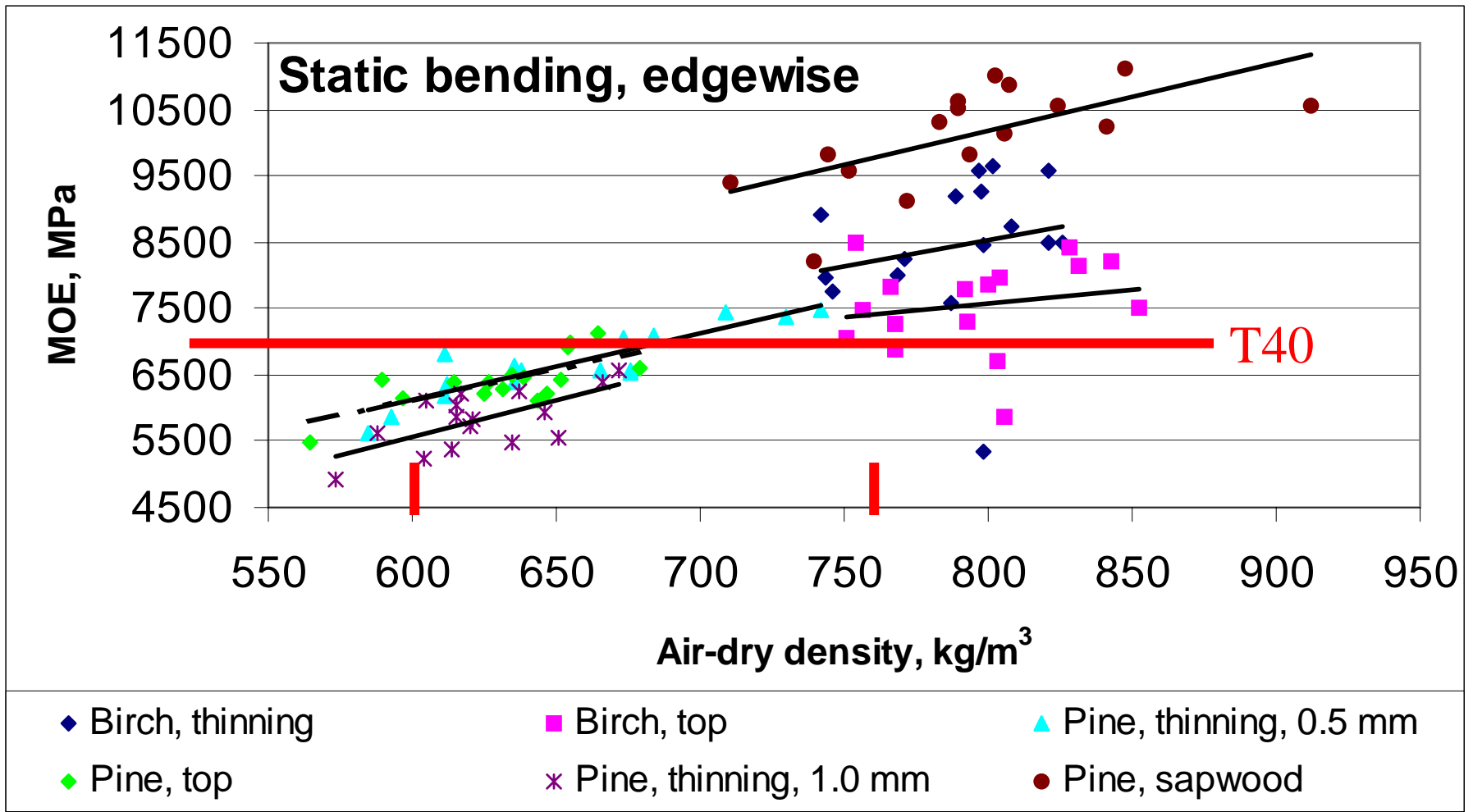
- Puristuslujuus
 - Ensiharvennukset 38 MPa
 - Toiset harvennukset 40 MPa
- Leikkauslujuus
 - Ensiharvennukset 8 MPa
 - Toiset harvennukset 9 MPa



OSB:n taivutusominaisuudet



OSB:n taivutusominaisuudet



Johtopäätöksiä

- Ensiharvennuspuun ja -sahatavaran lujuusarvot selvästi toista harvennusta huonommat
 - Tyvitukkien lujuus myöhempien hakkuiden väli- ja latvatukkeja vastaava
- Toisen harvennuksen puun ja sahatavaran lujuudet korkeat
 - Metsikkötyypistä riippuen jopa parempi lujuus kuin päätehakkuupuulla
- Mänty- tai koivupienpuusta voidaan valmistaa jäykkiä ja lujia rakennepuupalkkeja
 - Tulosten hajonta kuitenkin suurta
- Pieniläpimittaisen harvennuspuun ja latvapienpuun välillä ei ole merkittäviä eroja rakennepuutuotteiden raaka-aineena

Julkaisuja

- Stöd, R., Kilpeläinen, H. & Wall, T. 2006. Yield and technical quality of Scots pine saw timber from thinnings on drained peatlands and mineral soils in Finland. *Baltic Forestry* 12(2): 170-183.
- Stöd, R. & Kilpeläinen, H. 2006. Knot properties of Scots pine saw timber trees from thinning stands. In: Kurjatko, S., Kúdela, J. & Lagana, R. (eds.). Proceedings of the 5th IUFRO symposium Wood Structure and Properties '06 held on September 3-6, 2006 in Sliac - Sielnica, Slovakia. *Arbora Publishers*, Zvolen. pp. 149-154.
- Stöd, R. & Verkasalo, E. 2008. Bending strength and stiffness of sawn timber and clear wood from commercial thinnings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.).
- Heräjärvi, H., Jouhiahio, A., Tammiruusu, V. & Verkasalo, E. 2004. Small-diameter Scots pine and birch timber as raw materials for engineered wood products. *Int. J. For. Eng.* 15(2): 23–34.
- Heräjärvi, H. 2006. Static bending and swelling properties of strand-made beams of *Pinus sylvestris* and *Betula* sp. In: Morlier, P. & Morais, J. & Dourado, N. (eds.). Proceedings of the Third International Conference of the European Society for Wood Mechanics (ESWM), 5–8 September 2004. Printed by UTAD, Vila Real, Portugal. Pp. 3–10.
- Heräjärvi, H., Jouhiahio, A., Tammiruusu, V., Nuutinen, T., Väärä, T. & Verkasalo, E. 2003. Mänty- ja koivupienpuun käyttömahdollisuudet rakennepuutuotteissa (EWP). Tekesin osarahoittaman esiselvityshankkeen loppuraportti. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 890*. 59 p. + App. 2 p.