

Puun lahonkestävyyden tutkimus ja jalostus

Anni Harju ja Martti Venäläinen

Luonnonvarakeskus

Punkaharju

Karelia AMK 27.4.2015

Puurakenteen sään- ja lahonkestävyys

Esityksen sisältö:

- puurakenteen elinkaari, säärasitus ja lahoaminen
- puun elinkaarta jatkavien toimenpiteiden testaus
- luontainen sydänpuu kestävien puutuotteiden raaka-aineena

**Puu on biohajoava materiaali
ja se on hyvä asia ...**



**... kunhan puurakenteen hajoaminen ei
tapahdu liian nopeasti!**

Puun hajoaminen

- Puun ja veden liitto on erottamaton
- Puu hajoaa luonnossa
 - vaatii vettä, happea ja lämpöä
 - esim. kylmässä ja hapettomassa ei lahoamista



Puun hajoaminen

- Kuivumisen ja kostumisen vaihtelu aiheuttaa puutavarassa muodonmuutoksia ja halkeilua
 - puun uuteaineet tai puun modifiointi voivat poistaa/heikentää vedenimemiskykyä
- Kuiva puu ei lahoa koskaan
 - aurinko kuluttaa kuivaakin puuta



Laholajit

Ruskolaho

- aiheuttajat ovat kantasieniä, esim. kellarisieni
- puuaines muuttuu tummanruskeaksi ja hauraaksi
- havupuissa, rakennuksissa

Valkolaho

- aiheuttajat ovat kantasieniä
- puu muuttuu pehmeäksi ja kuituiseksi
- lehtipuissa, luonnossa, (energiapuupinossa)
- **Soft-rot – ”märkämätä”**
- aiheuttajat ovat bakteereita, sädesieniä, vaillinaissieniä
- toiminta ilmenee jatkuvassa maa- ja vesikosketuksessa

Homehtuminen ja sinistyminen ovat eri asia kuin lahoaminen!



Puun käyttö kosteudelle altistuviissa rakennuskohteissa

Lahonkestävää puutavaraa tarvitaan ulkokäyttöön ja muihin kostuviin kohteisiin

Muinoin: kestävän puulajin sydänpuu

Sittemmin: supertehokkaat metallikyllästeet

Tänään: ympäristöön sopivat kemikaalit
puun rakenteen ja kemian
muokkaus

kestävien puulajien sydänpuu
(mänty, lehtikuusi)

Puutavaran lahonkestävyyden testaaminen Lukessa

- Uudet kyllästysaineet ja modifikaatiomenetelmät on testattava ennen käyttöönottoa
- Nopea kestävyys testaus olisi toivottavaa
- Tarvitaan asiantuntijaosaamista
- **Luke tarjoaa asiantuntijapalveluja puun pitkäaikaiskestävyyden testauksen suunnitteluun sekä vakioituja ja räätälöityjä testejä niitä tarvitseville toimijoille**

EN252 Maakosketuskoe



Maakosketuskoe ulkokentällä kestää vähintään 5 v.
Testaus taivutuslaitteella

ENV807 Multalaatikkokoe



Sisätiloissa lämpimissä (27° C) ja kosteissa ”multapurkeissa” 32 vk. Koekappaleiden lahonkestävyys määritetään painohäviön perusteella.

Lahotuslaatikkokoe



Maakosketuskoe erikoisvalmisteisessa, kostealla mullalla täytetyssä lämpölaatikossa. Testauskappaleet on räätälöity lujuusmitauslaitteeseen sopiviksi. Testaus kestää > 20 vk.

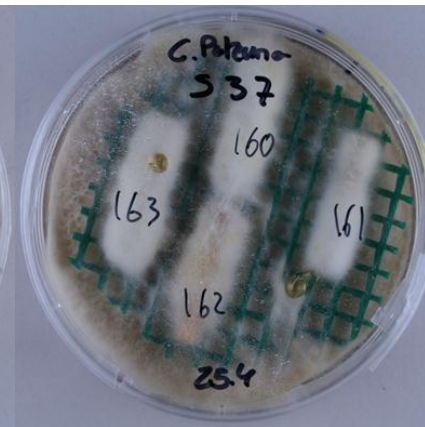
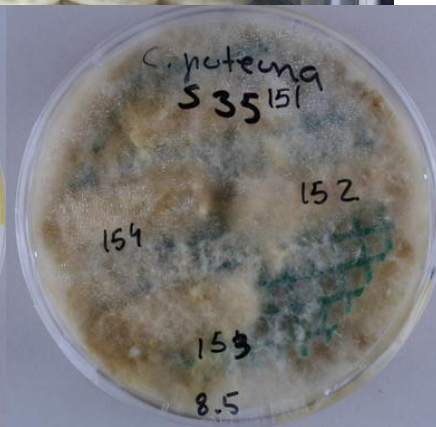
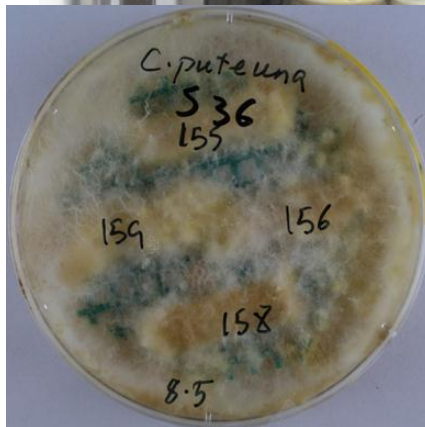
Männyn sydänpuu - luomukestopuutako?



In vitro lahotuskoe

- **Nopeutettu lahotuskoe** laboratoriossa, ruskolahoa aiheuttavat sienet *Coniophora puteana*, *Gloeophyllum trabeum*, *Rhodonia placenta*
- Lahonkestävyyttä mitataan lahotuskokeen aikana puukappaleessa tapahtuvan painohäviön perusteella
- Olemme tutkineet lähinnä mäntypuuta

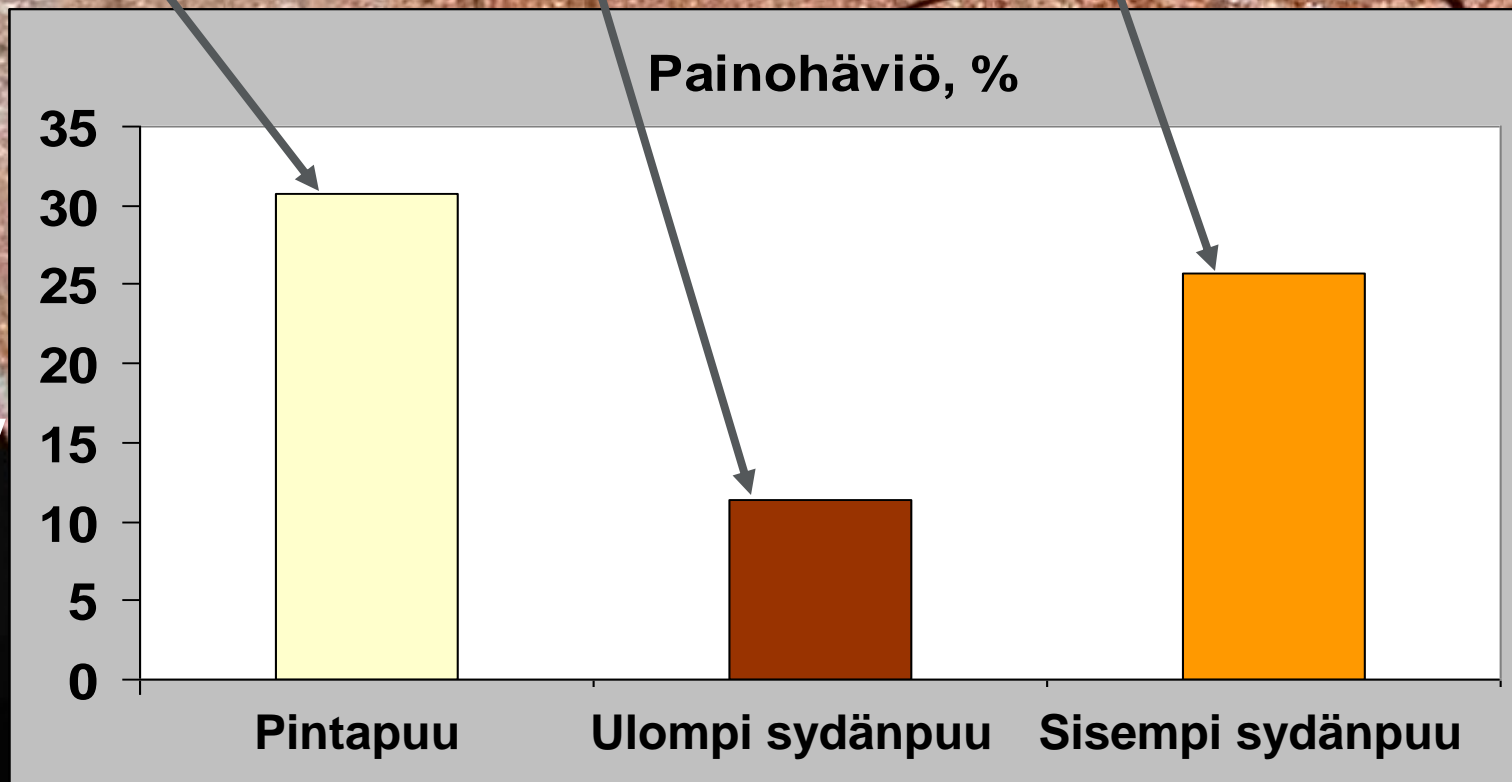




Lahonkestävyys: Puun sisällä on vaihtelua

Kuvat M. Venäläinen

Lahotuskoe
VTT:ltä osto-
palveluna



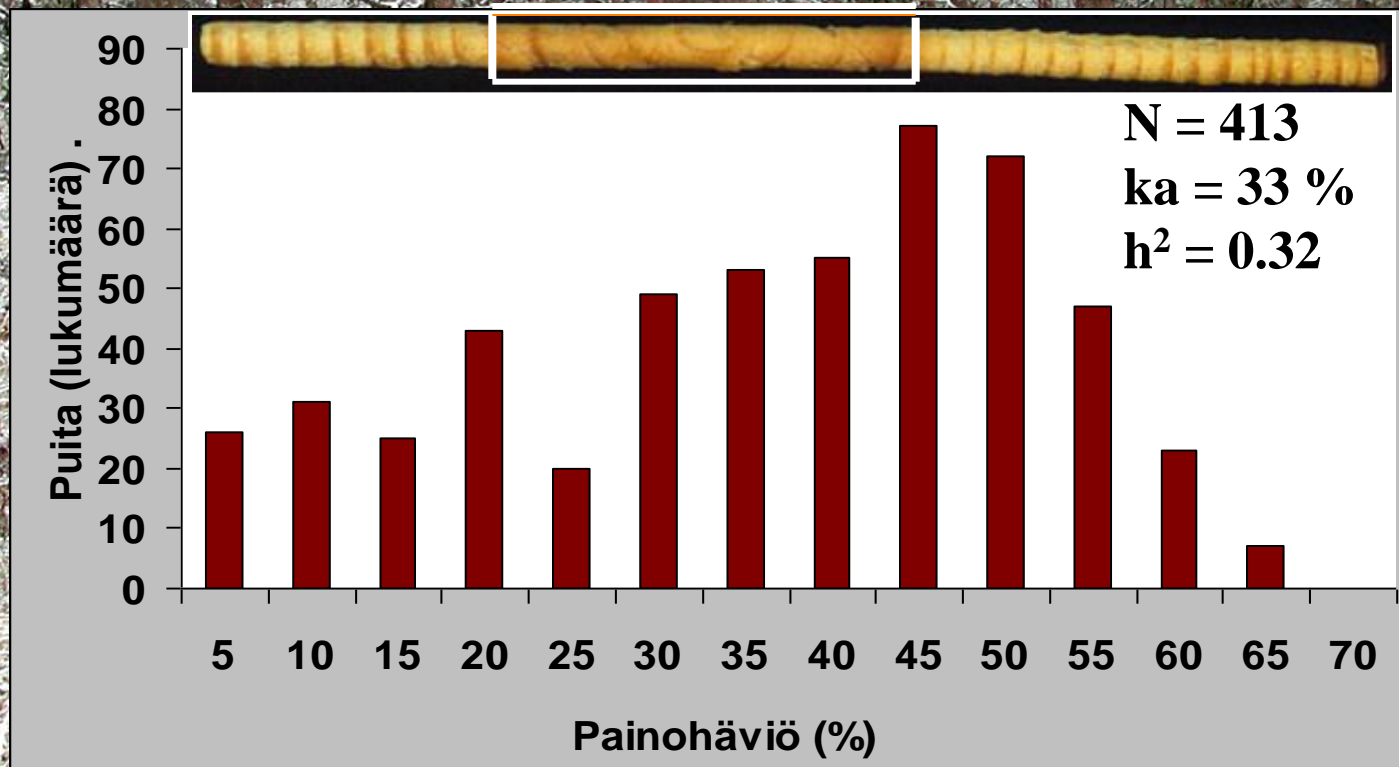
Mänty
172 v.
6 vk.
koe

Lahonkestävyys: Puiden välillä on vaihtelua

Kuva M. Venäläinen

Männyn
sydänpuu

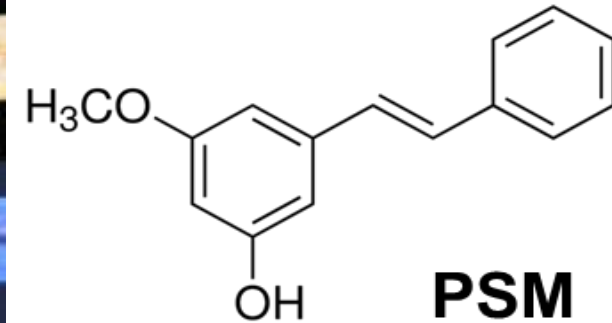
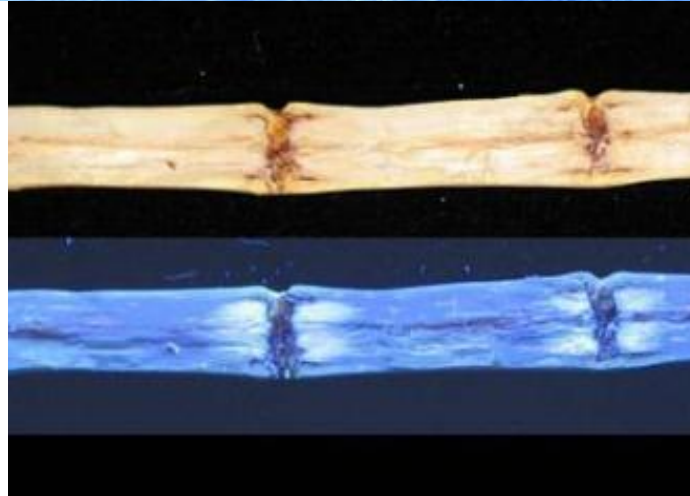
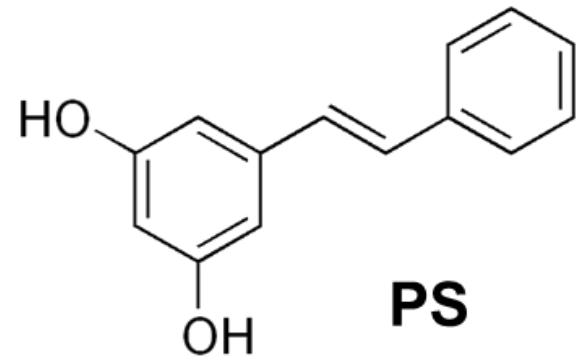
Lahotuskoe
VTT:ltä osto-
palveluna



8 vk.
koe

35 v.

Stilbeenit



Pinosylviini

5-[(*E*)-2-Phenylethenyl]benzene-1,3-diol

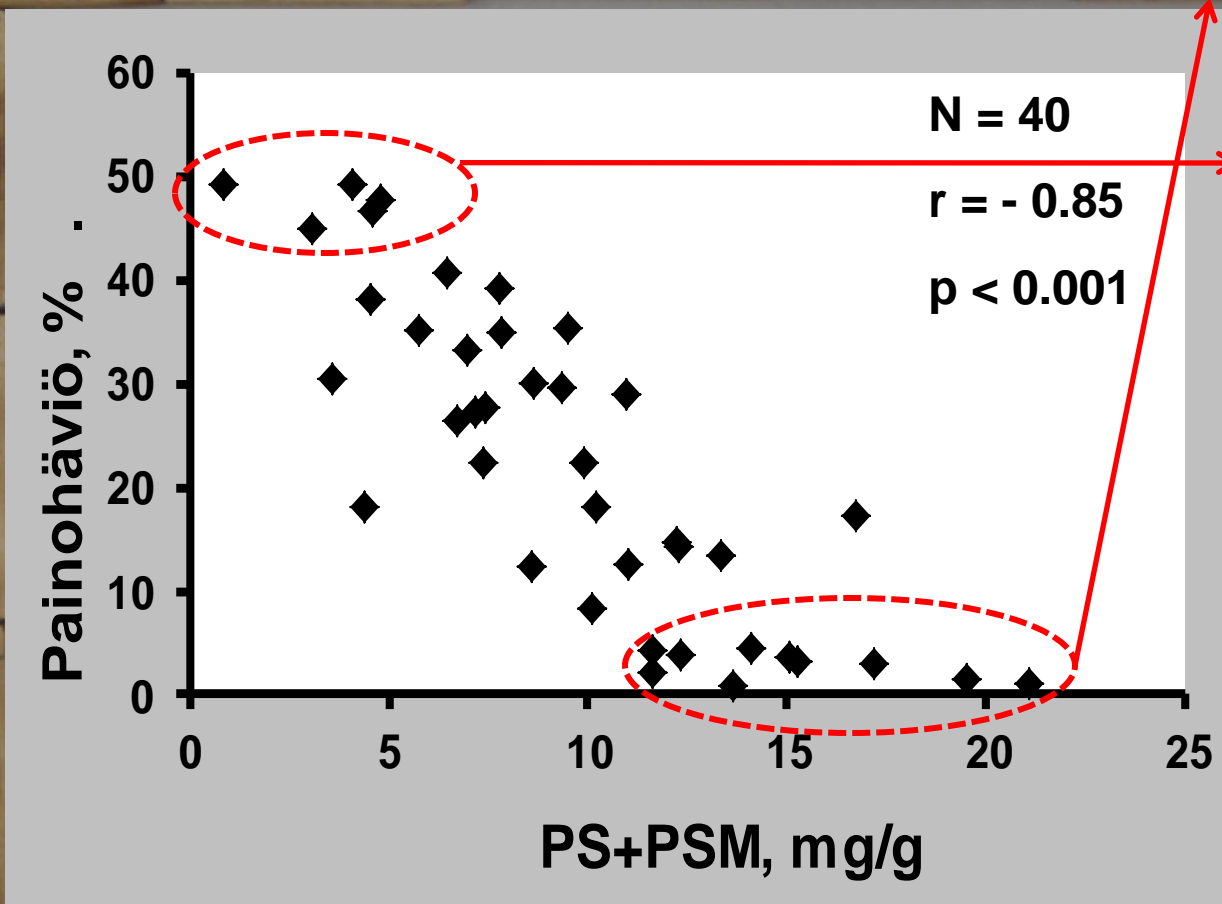
(*E*)-3,5-Stilbenedioli

trans-3,5-Dihydroxystilbene



Pinosylviini monometyyli eetteri

Uuteainepitoisuuden ja lahonkestävyyden välinen yhteys männyn sydänpuussa





Männyn sydänpuu – säilyvä puu

- lahonkestävyyttä voidaan mitata useilla suorilla ja epäsuorilla menetelmillä
- sydänpuun kohtalaisen hyvä lahonkestävyys on uuteaineiden, ensisijaisesti fenolisten stilbeenien, ansiota
- uuteainepitoisuudessa ja lahonkestävyydessä on suuri luontainen vaihtelu rungon sisällä ja runkojen välillä
- runkojen välinen vaihtelu on suurelta osin perinnöllistä eli kasvuympäristön vaikutus on vähäinen

Männyn sydänpuu – säilyvä puu

Sydänpuun tarjoamat mahdollisuudet:

- hakataan ja jalostetaan se sydänpuutavara (sahatuottoisena), mikä metsistä on saatavilla
- tasoitetaan luontaista vaihtelua lajittelulla ja annetaan lajitelmille “tuoteseloste”
- vaikutetaan metsänviljelyaineiston jalostuksen kautta tulevaisuuden mäntymetsien sydänpuun laatuun

Männyn sydänpuu – säilyvä puu

Kehitys- ja tutkimustarpeita:

- tarvitaan liukuhihnanopeudella toimiva, suhteellisen luotettava stilbeenipitoisuuden mittari
- ***Voisipa samaa mittaria käyttää puutavaran lajitteluun, jalostusaineiston seulontaan ja tutkimukseen!***
- Saadaanko pinosylviinin tuottokyvyn jalostuksessa bonuksena taimille myös parempi sieni- ja hyönteistuhojen kestävyys?

Männyn sydänpuun uuteaineiden tehokas mittaus ainespuun jalostuksen tueksi, **TUIKEPUU**

Tausta

- Männyn sydänpuu on arvokas uusiutuva luonnonvara
- Luontaiset uuteaineet, stilbeenit, suojaavat sitä lahoamiselta
- Uuteainepitoisuus vaihtelee puuyksilöiden välillä

Tavoitteet

- Projektin tuloksena valmistuu laitteisto puun kemiallisten laatuominaisuuksien optista mittaamista varten

Tulosten hyödyntäminen

- Mittausteknologian käyttöönotto metsänjalostuksen apuvälineenä sekä männyn sydänpuutavaran lajitte-
lussa



Kuva: Kean-Jin Lim

Rahoitus



ETELÄ-SAVON
MAAKUNTALIITTO

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Kiitos