

Erkki Verkasalo

Koivu, haapa ja leppä mekaanisen puuteollisuuden raaka-aineena: käytön näkymiä ja tutkimuksen ongelmanasettelua

Suomalaisten lehtipuiden, erityisesti koivun, mekaanisen jalostuksen tuotteilla on metsäteollisuuden arvioiden ja alustavien markkinaselvitysten mukaan hyvät näkymät, erityisesti viennissä mutta myös kotimarkkinoilla sekä lyhyellä (1–2 vuotta), keskipitkällä (5–10 vuotta) että pitkällä tähtäyksellä (20–50 vuotta). Kilpailukyky perustuu pitkälti koivupuun tasaiseen vaaleuteen ja suomalaisten tuotteiden maineeseen korkeasta visuaalisesta ja teknisestä laadusta. Vaaleiden lehtipuiden kysyntä on jo jonkin aikaa ollut kasvussa teollisuutemme päämarkkina-alueella Keski- ja Länsi-Euroopassa, joskin vähintään yhtä suosittuja puulajeja ovat siellä esim. sikäläinen ja pohjoisamerikkalainen pyökki, saarni ja vaahtera ja USAn länsirannikon punaleppä.

Koivuteollisuuden monipuolistaminen ja raaka-ainevarojen käytön turvaaminen edellyttävät lisäksi uusia mahdollisuuksia vaneri- ja selluteollisuuden rinnalle. Järeän koivun vanhan ja ylivoimaisen pääkäyttökohteemme, vanerin, elinkaari alkaa vähitellen kaartua loppupuolelle ja sitä korvaavien materiaalien kuten myös, tietyn suojelupainevarauksin, eräiden trooppisten lehtipuiden suunnasta tuleva kilpailu on edelleen kovenemassa. Tämä edellyttää uusia sahaukseen ja jatkojalostukseen perustuvia tuotteita kuten myös edellisiä pidemmällekin meneviä erikoiskäyttökohteita, joissa voidaan yhdistellä puuta muihin materiaaleihin.

Lisäksi ilmassa on uhkakuva koivusellun laatu- ja kustannuskilpailukyvyn heikkenemisestä suhteessa eräisiin muihin lehtipuihin, jolloin kuitupuun kokoisin koivun käyttö saattaisi vähentyä oleellisesti nykyisestä. Tällöin, ja osin jo nykyisinkin, pieniläpimittaisen, teoreettisessa ääritapauksessa jopa 10 cm:n koivun sahaaminen olisi tärkeä käytön lisääjä.

Haavan sekä harmaa- ja tervalepän osalta ollaan meillä tilanteessa, jossa mekaaninen jalostus on vielä kaikin puolin vähäistä ja sekä pienikokoinen että järeä puu selvässä vajaakäytössä. Periaatteessa samantapaiset mekaanisen jalostuksen mahdollisuudet ovat olemassa kuin koivulla, mutta tuotteiden loppukäyttökohteet kuten myös luontaisten ominaisuuksien antamat mahdollisuudet ovat varmasti erilaiset.

Kotimaisen lehtipuun hakkuissa ja käytössä epäsuhtaa

Lehtipuiden mekaanisella jalostuksella on tulevaisuudessa kaikki edellytykset nykyistä selvästi merkittävämpään asemaan kotimaisten raakapuuvarojen hyödyntämisessä ja tätä kautta metsien kestävän hoidon ja käytön varmistamisessa. Suunnitelmallisessa metsänkasvatuksessa on myös otettava huomioon lehtipuiden osuuden ennakoitu ja osin jo tapahtunutkin kasvu lyhyellä tähtäyksellä metsänkäsittelytapojen muutosten ja pitkällä tähtäyksellä ilmaston

Taulukko. Suomen metsäteollisuuden kotimaisen pyöreän lehtipuun vuotuinen käyttö (A, milj. m³/a) ja osuus kotimaisen pyöreän puun kokonaiskäytöstä (B, %) viisivuotiskausittain vuodesta 1975 lähtien.

Kausi	Vaneri		Saha		Puumassa		Lastu- ja kuitulevy		Yhteensä	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1975–79	1,15	68,0	0,15	1,0	2,75	16,5	0,18	47,1	4,23	12,5
1980–84	1,44	68,5	0,24	1,3	4,05	20,0	0,15	45,7	5,88	14,3
1985–89	1,33	63,0	0,22	1,3	5,24	21,7	0,02	90	6,81	15,3
1990–95	1,01	53,3	0,22	1,2	5,00	20,4	0,02	90	6,25	13,8

todennäköisen lämpenemisen seurauksena.

Kotimainen lehtipuu on ollut selvemmin vajaa-käytössä kuin havupuu. Oheisen taulukon mukaisesti teollisuuden kotimaisen pyöreän puun käyttöä on ollut vuodesta 1975 lähtien lehtipuuta 14 %, kun lehtipuun osuus puuvaroista on ollut 18 %. Vaneriteollisuus on tosin potanut ajoittain vaikeakin koivutukkipulaa, mutta tämä ei ole johtunut niinkään koivutukin kokonaisvaroista kuin sen markkinoille tulosta. Selluteollisuus on vastaavasti tyydyttänyt kasvavan osuuden koivun tarpeestaan tuonnilla, joka kattaa nykyisin jo yli puolet kaiken koivukuitupuun käytöstä. Kokonaisuutena kaikenkoinen koivupuusto on ollut vajaakäytössä, joskin alueellisiakin eroja on.

Haavan ja lepän osalta tiedot teollisuuskäytöstä ovat puutteelliset. Haapaa arvioidaan käytettävän nykyisin tukkina 10–15 000 m³/a ja kuitupuuna 0,10–0,15 milj. m³/a, leppää vastaavasti tukkina muutamia tuhansia ja kuitupuuna muutamia kymmeniätuhansia kuutiometrejä.

Mihin tarvitaan tietoa lehtipuiden ominaisuuksista ja laadusta

Edellä esitetyt seikat edellyttävät huomattavasti nykyistä parempaa tutkittua tietoa koivun, haavan ja harmaa- ja tervalepän ominaisuuksista ja niiden laadun antamista mahdollisuuksista erityisesti mekaanisen jalostuksen laajentamiseen. Kaikki uusi informaatio käytettävyydestä, ts. raakapuun saataavuudesta, rungon, rungonosien ja puuaineen teknisistä ominaisuuksista ja laadusta, erityispiirteistä johtuvien mahdollisuuksien ja rajoitteiden huomioon ottamisesta valmistusprosesseissa ja tuotteissa

sekä mahdollisuuksista ja menetelmistä ennustaa ja hallita näitä asioita, parantaa oleellisesti tuotekehityksen sekä puunhankinnan, ensi- ja jatkojalostuksen ja markkinoinnin valmiuksia oman osuutensa menestyksekkääseen hoitamiseen.

Kaikessa on pidettävä mielessä, että mitä pidemmälle tulevaisuuteen mennään, sitä enemmän on puunkäyttäjän raaka-ainevaatimusten taustalla tuote- ja asiakaslähtöisyys. Tämä lisää entisestään vaatimuksia puun laadun oikeaksi määrittämiseksi metsätalouden suunnittelussa ja hakkuussa pystyvuustosta sekä kuljetuksissa, tehdasvastaanotossa ja mahdollisissa varasto-, mittaus- ja lajitteluterminaalissa kokorungoista, tukkiosista ja pölkkyistä. Puuntuottajaa luonnollisesti kiinnostaa, miten mahdolliset muutokset puutavaralajeissa ja hinnoittelujärjestelmissä vaikuttavat hakkuukertymiin ja puunmyyntituloihin ja tätä kautta koko metsätalouden yksityistaloudelliseen kannattavuuteen.

Tutkimuskonsortio lehtipuiden käyttökelpoisuuden selvittämiseksi mekaanisessa puuteollisuudessa

Metsäalan tutkimusohjelmassa on käynnistetty edellä esitetyltä pohjalta Suomen Akatemian rahoittama 3-vuotinen tutkimuskonsortio Kotimaisen koivun, haavan ja lepän ominaisuudet ja niiden hyödyntäminen mekaanisessa puuteollisuudessa keväällä 1998. Konsortio käsittää neljä osahanketta ja toimijaorganisaatioina ovat mukana koordinaattorina toimivan Metlan lisäksi Helsingin ja Joensuun yliopistot. Osahankkeet liittyvät toisiinsa tutkittavien lehtipuulajien osalta saumattomaksi puuraaka-ainejalostus-lopputuote -ketjuksi, jossa impulssit ja pa-



Kuva 1. Käytännössä parasta sahakoivua eli järeää, suoraa, oksatonta ja lahotonta rauduskoivun tyvitukkia viljavaltta kankaalta (vas.). Koivun sahaukselle on tyypillistä läpisahaus, suhteellisen alhaiset linjanopeudet ja työvoimavaltaisuus, koska tavoitteena on priorisoida hyvälaatuisen raaka-aineen saanto ja tuotteiden korkea laatu (oik.).



Kuva 2. Lepällä ja haavalla on erityispiirteensä. Harmaalepälle on tyypillistä suhteellisen pieni läpimitta, mutkaisuus ja lahoalttius sekä puuaineen keveys, pehmeys ja punaväri (vas.). Haapa taas on järeä, varsin suora mutta pystyvuuna lahoalttis ja puuaine herkkää halkeilemaan ja kieroutumaan kuivattaessa (oik.). (Kuvat Erkki Verkasalo)

lautteet kulkevat molempiin suuntiin riippuen eri kysymysten ja tiedonhankinnan painotuksista.

Konsortiossa tutkitaan sekä metsällisistä että teollisten lopputuotteiden ja jalostusprosessien lähtökohdista koivun, haavan ja harmaa- ja tervalepän ominaisuuksia, saatavuutta ja käyttömahdollisuuksia. Pääpaino on koivussa, jolla lähtökohtana on sahaus ja jatkojalostus (kuivaus, halkaisu, työstö, liimaus, pintakäsittely). Haavalla ja lepällä, joiden ominaisuudet ja käyttömahdollisuudet tunnetaan kaikin puolin koivua huonommin, otetaan huomioon kaikki ilmenevät mahdollisuudet mekaanisessa puuteollisuudessa.

Metlassa sahakoivututkimus on aloitettu vuonna 1997 yhteistyössä Joensuun yliopiston kanssa kir-

jallisuuteen ja yritysvierailuihin perustuvalla esitutkimuksella koivun sahauksen mahdollisuuksista ja rajoitteista Suomessa. Tämä on jatkoa vuodesta 1987 toteutetuille tutkimuksille hies- ja rauduskoivun soveltuvuudesta vaneripuuksi. Joensuun yliopistossa on puolestaan käynnissä vuonna 1996 aloitetut tutkimukset Koivun väriviat ja niiden hallinta kuivauksessa, joka on osana toista koivuaiheista konsortiota Metsäalan tutkimusohjelmassa, sekä aiemmin aloitetut työt haavan ja harmaalepän käytöarvosta sahauksessa. Helsingin yliopistossa on lisäksi tutkittu rajoitetulla aineistolla tervalepän ominaisuuksia ja niiden vaihtelua.

Metlan osuus konsortiossa metsässä ja ensiasteen jalostuksessa

Metlan Joensuun tutkimusasema toteuttaa osahankkeen 1 ”Kotimaisen koivun ja harmaalepän ominaisuudet mekaanisessa puunjaloituksessa sekä niiden ennustaminen ja hallinta”. Tässä tutkitaan tuotelähteisesti sekä päätehakkuista että harvennuksista saatavan koivun (laajasti) ja harmaalepän (suppeamin) rungon ja puuaineen ominaisuuksien vaihtelua mekaanisen puunjaloituksen kannalta (pl. vaneriteollisuus). Tärkeänä osana on tutkia ominaisuuksien riippuvuutta tärkeimmistä kasvuympäristöön (kasvupaikan viljavuus, kasvukauden lämpösumma, puuston tiheys, sekapuuvaikutus, kasvunopeus) ja puunhankinnan ja alkujaloituksen toteutukseen (apteeraus, sahausuunta ja -asete) liittyvistä tekijöistä. Tältä pohjalta tutkitaan mahdollisuuksia ennustaa ja hallita rungon ja puuaineen kriittisiä ominaisuuksia sahausken ja jatkojalostuksen kannalta. Tavoitteena on laatia tilastotieteellisesti perusteltavia, kvantitatiivisia, parametrisia ja/tai ei-parametrisia malleja ja päättelysääntöjä ominaisuuksien ja soveltuvuuden ennustamiseksi. Lopullisena tavoitteena on määritellä mittarit koivun ja harmaalepän soveltuvuudesta tutkimuksessa valittaviin lopputuotteisiin.

Helsingin yliopisto keskittyy teolliseen jalostukseen ja tuotteisiin

Helsingin yliopiston metsävarojen käytön laitos toteuttaa osahankkeen 2 ”Kotimaisen koivun, haavan ja lepän mekaaninen jalostus, lopputuotteet ja niiden ominaisuudet”. Tässä tutkitaan mekaanisia jalostusominaisuuksia, niiden vaikutusta lopputuotteiden laatuun ja riippuvuutta rungon ja kasvupaikan ominaisuuksista ja puunhankinnan toteutuksesta. Kaikilla ao. lehtipuilla tutkitaan halkaisua, höyläystä, liimausta ja pintakäsittelyä ja leppälajeilla lisäksi sahausta ja kuivausta. Aluksi selvitetään kirjallisuuden perusteella ja teollisuushaastatteluin keskeiset tehdaskäsittelyssä ilmenevät, raaka-aineseen ja tuotevaatimuksiin liittyvät ongelmat. Tältä pohjalta määritellään lupaavimmat lopputuotteet ja keskeiset materiaali-ongelmat, joihin keskitytään empiirisessä osassa. Lisäksi tutkitaan mekaanisen jalostuksen kannattavuutta.

Joensuun yliopisto istutuskoivun ja haavan kimpussa

Joensuun yliopisto toteuttaa osahankkeen 3 ”Viljelykoivun kuivatun puuaineen laatu” ja osahankkeen 4 ”Haavan laadun ja jalostusarvon määrittäminen mekaanisessa puunjalostuksessa”.

Ensinmainitussa osahankkeessa keskitytään pelloilla ja viljavilla metsämailla kasvavien rauduskoivujen kuivaukseen liittyvien laatutekijöiden selvittämiseen: kasvupaikka, kaatoajankohta, varastointiaika ja kuivausolot. Kuivauslaatua seurataan koko prosessin ajan spektrofotometrisesti ensisijaisesti värin- ja toissijaisesti muodonmuutosten perusteella. Kuivauksessa puunsoluihin tai -solukkoihin mahdollisesti syntyviä vikoja ja muita muutoksia tutkitaan mikroskooppisesti ja viljelykoivun puuaineen anatomiaa vertaillaan luonnonkoivuun.

Jälkimmäisessä osahankkeessa on tavoitteena laatia käytännön sahaustoimintaan soveltuvat mitta- ja laatulaatuvaatimukset haapatukeille ja laskea erilaisten haaparunkojen jalostusarvot sahausta varten. Tutkimukset ovat empiirisiä ja käsittävät koehaauksia ja -kuivauksia ja markkinatutkimuksia.

Kirjallisuutta

- European timber trends and prospects: into the 21st century. 1996. Geneva timber and forest study papers, Nbo 11. United Nations, Economic Commission for Europe (UN-ECE). New York and Geneva. 103 s.
- Kärki, T. 1997. Haapa- ja leppätukkien kysyntä, hankinta ja laatu. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 53. 78 s.
- Metsätilastolliset vuosikirjat 1976–1996. Metsäntutkimuslaitos.
- Tikka, S. 1997. Sahatavaran ja puupohjaisten tuotteiden maailmanmarkkinat. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 54. 80 s.
- Verkasalo, E., Sipilä, M., Paukkonen, K. & Kärki, T. 1997. Properties of domestic birch (*Betula pendula*, *B. pubescens*), aspen (*Populus tremula*) and alder (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) and their utilization in mechanical wood processing. Design of research consortium for the Academy of Finland. 45 s. + liitteet.

■ Professori Erkki Verkasalo työskentelee Metlan Joensuun tutkimusasemalla.