



SAHATUKKIEN VALMISTUS- JA VARASTOINTIVAURIOIDEN MERKITYS ERI KARSINTAMENETELMISSÄ

Lyhennelmä Metsätehon tiedotuksesta 361

Markku Mäkelä Olavi Pennanen

Tukkien maallavarastoinnista kesäaikana ilman suojausta aiheutuu suuria tappioita; pahimpia aiheuttajia ovat kevätkesällä hyönteiset, syyskesällä sinistymä. Kuusitukit ovat arkoja hyönteisille ja mäntytukit sinistymälle.

Hyönteisten aiheuttamat tappiot olivat vähäisemmät monitoimikoneilla valmistetuissa tukeissa kuin moottorisahalla valmistetuissa tukeissa. Yli kesän varastoiduissa tukeissa ero oli 2...7 prosenttiyksikköä.

Keväällä monitoimikoneilla valmistettujen tukkien sinistymätappiot olivat kahden kuukauden varastoinnissa lievästi vähäisemmät kuin moottorisahalla valmistettujen tukkien, pitemmässä varastoinnissa päinvastoin. Syyskesällä ilmalevintäinen sinistymä pääsee syöttöelinten jälkien ja kuoriutuneiden kottien kautta helposti tukkiin. Sen olisi pitänyt lisätä sinistymää. Tästä tutkimuksesta ei kuitenkaan saatu vahvistusta asiaan.

Puutavaran valmistus monitoimikoneilla ei lisännyt olennaisesti mekaanisia vaurioita; sahausarvo alentui yleensä alle 1 %:n eli alle 2,50 mk:n/m³. Eniten laski syyskesällä piikkirullakoneilla valmistettujen tukkien sahausarvo, vähiten moottorisahalla valmistettujen tukkien.

Teollisuuden ja metsähallituksen korjaamasta puusta valmistetaan nykyään noin 10 % monitoimikoneilla. Tätä osuutta on korjuukustannusten perusteella mahdollista tulevaisuudessa nostaa.

Monitoimikoneilla tapahtuvan puunkorjuun lisääntyessä on tarpeellista selvittää eri karsintatapojen vaikutus puutavaran valmis-
tuksessa ja varastoinnissa tapahtuviin vaurioihin. Kun vaurioiden synty, määrät ja kehitys tunnetaan, pystytään korjuun järjestyllä ja ajoittamisella sekä korjuukoneiden kehittämällä vähentämään vaurioita.

TUTKIMINEN

Kesällä ja syksyllä 1979 suoritettiin tutkimus, jossa koesahausten avulla selvitettiin korjuu- ja varastointivaurioiden vaikutusta tukkien sahausarvoon. Eri karsintamenetelmillä valmistetut tukit kuljetettiin sahalle, jossa ne varastoitiin maalle. Sahauksen jälkeen sahan laatulajittelija luokitteli (laatu ja mitat) jokaisen sahatun kappaleen ilman vikoja sekä kunkin tutkittavan vian kanssa erikseen. Laatuluokitus vastasi sahan tavanomaisesta luokituksesta.

Tutkimus toteutettiin Parkanossa yhdessä Puulaaki Oy:n ja Oy W. Rosenlew Ab:n kanssa (pääosin) sekä Kemissä yhdessä Veitsiluoto Osakeyhtiön kanssa. Parkanossa kevätkäädossa tutkitut karsintamenetelmät olivat:

- 1 Moottorisaha
- 2 Lokomo 961 T -harvesteri (kumirullat)
- 3 Valmet 448 -proessori (riparullat)
- 4 Lokomo - Ösa 705 -proessori (piikkirullat)
- 5 Pika 75 -harvesteri (sykeperiaate)

Syyskesällä tukit valmistettiin Parkanossa moottorisahalla ja piikkirullakoneella, jolloin kaadon ja valmistuksen välinen aika oli

1...4 viikkoa. Parkanon aineisto käsitti 297 läpimitaltaan 17 ja 23 cm:n mänty- ja kuusitukkia. Sahattujen sydäntavara-in koot olivat 50 x 125 mm ja 75 x 150 mm. Kaikkien lautojen paksuus oli 22 mm.

Kemin aineiston 71 mäntytukkia valmistettiin moottorisahalla ja Marttiini-prosessorilla (4 riparullaa). Tukki-in läpimitta oli 16...46 cm. Ne sahattiin kenttä-sirkkelillä asetteen vaihdellessa tukin koon mukaan.

MEKAANISET KORJUUVAURIOT

Mekaanisia korjuuvaurioita aiheuttavat moottorisahahakkuussa sahausviillot, koneellisissa menetelmissä karsintaterien ruhjomat ja viillot sekä piikki- ja riparullasyötös-sä lisäksi syöttöelinten jäljet.

Vauriot lisäsivät sahatavaran vajaasärmäisyyttä ja lyhensivät pintalautoja jonkin verran. Sydäntavarassa piikin jälkiä näkyi vain mutkaisissa tukeissa. Niillä ei ollut taloudellista merkitystä. Harvesterimenetelmissä kaatolaite voi lisäksi aiheuttaa ruhjoutumia.

Tukki-in mekaaniset korjuuvauriot olivat suurimmat piikkirullakoneita käytettäessä. Sahausarvon aleneminen oli keskimäärin 1.2 % (kuva 1). Moottorisahaa ja muita monitoimikoneita käytettäessä mekaaniset vauriot alensivat tukki-in sahausarvoa 0.1...0.3 %. Kevään valmistuserässä piikkirullat eivät aiheuttaneet muita karsintamenetelmiä enemmän vaurioita. Ero tuli siten syksyn valmistuserästä. Siten piikkirullien aiheuttamaksi tappioksi tulee noin 6 mk/sahatavara-m³, vajaa 3 mk/tukki-m³ ja kuitupuuosa mukaan lukien noin 2 mk/m³. Tulos koskee sulan puun valmistamista kehittynein piikkirullin varustetulla koneella. Pienien tukki-in osalta tappiot olivat suuremmat kuin suurien tukki-in osalta. Puulajien kesken eroja ei tullut esille.

SINISTYMÄ

Keväällä ja alkukesästä valmistetuissa tukeissa sinistymää aiheuttavat pääasiassa kuoren alle tai puuainekseen tunkeutuvat hyönteiset. Ne iskevät yleensä kohtiin, joissa puun kuori on vahingoittumaton. Tämän vuoksi monitoimikoneiden syöttörullien rikkomat tai kuoriutuneet tukin pinnat eivät yleensä kelpaa hyönteisille.

Keski- ja syyskesällä sinistymä saa alkunsa etupäässä sinistymäsienien itiöiden aiheuttamasta ilmatartunnasta. Tällöin sinistymälle alttiita kohtia tukeissa ovat syöttöelinten jäljet, kuoriutuneet puunosat ja tukki-in päät.

Keväällä Parkanossa valmistettujen tukki-in sahatavaran arvo alentui yhden kuukauden varastoinnissa sinistymän johdosta 0.0...0.8 % ja kahden kuukauden varastoinnissa 0.0...3.2 %. Viiden kuukauden varastoinnin jälkeen mäntysahatavaran arvo alentui 8.8...16.6 % ja kuusisahatavaran 0.3...5.9 % (kuvat 2 ja 3). Mäntytukki-in sinistymä oli varastoinnin alkuvaiheessa suurinta moottorisahalla valmistetuissa tukeissa ja muuttui päinvastaiseksi viiden kuukauden (= ylipitkässä) varastoinnissa. Kuusitukki-in sinistymisessä ei ollut selviä eroja eri korjuumenetelmien kesken. Kevään valmistuserässä sinistymää oli keskimääräistä vähemmän mekaanisesti vaurioituneissa tukeissa.

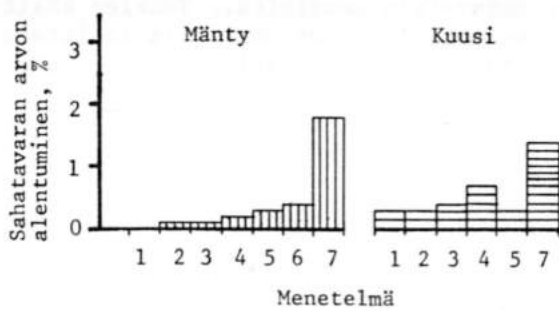
Kemissä kahden kuukauden varastoinnissa sinistymää ei tullut keväällä valmistettuihin tukkeihin. Neljän kuukauden varastoinnissa moottorisahalla valmistettujen tukki-in sahatavaran arvo oli alentunut sinistymän vuoksi keskimäärin 3.3 %. Marttiini-prosessorin valmistamien tukki-in arvon alentuminen oli suurempi eli 5.4 %. Eniten sinistymän määrään vaikutti sahatun tukin läpimitta; mitä pienempi läpimitta oli, sitä enemmän sahatavaran arvo aleni. Tukin laatuluokka vaikutti arvon alentumiseen siten, että hyvälaatuisien tukki-in sinistymän merkitys oli suurempi kuin huonolaatuisten tukki-in.

Syyskesällä Parkanossa valmistettujen mänty-tukki-in sahatavaran arvo alentui sinistymän vuoksi yhden kuukauden varastoinnissa 1.9...4.6 % ja kuusitukki-in arvo 0.0...1.3 %. Vastaava männyn arvon alentuminen kahden kuukauden varastoinnissa oli 1.0...5.4 % ja kuusen 0.0...1.9 % (kuvat 2 ja 3). Syyskesän valmistuserässä mekaanisesti vaurioituneiden ja vauriottomien mäntytukki-in sinistymämäärissä ei ollut eroja. Mekaanisesti vaurioituneissa kuusitukeissa sinistymää oli sen sijaan keskimääräistä vähemmän.

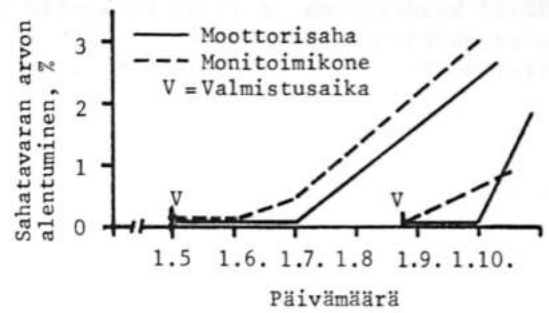
Voitiin todeta, että monitoimikonemenetelmissä puiden pitkäaikainen (3...4 viikkoa) säilyttäminen rasiin kaadettuina ennen valmistusta lisäsi sinistymästä aiheutuvaa sahatavaran arvon alentumista. Sinistymä nimittäin levisi kaatoleikkauksesta myös arvokkaaseen sydäntavaraan, jossa sinistymän vaikutus koko rungon sahausarvoon on suurin.

HYÖNTEISVAURIOT

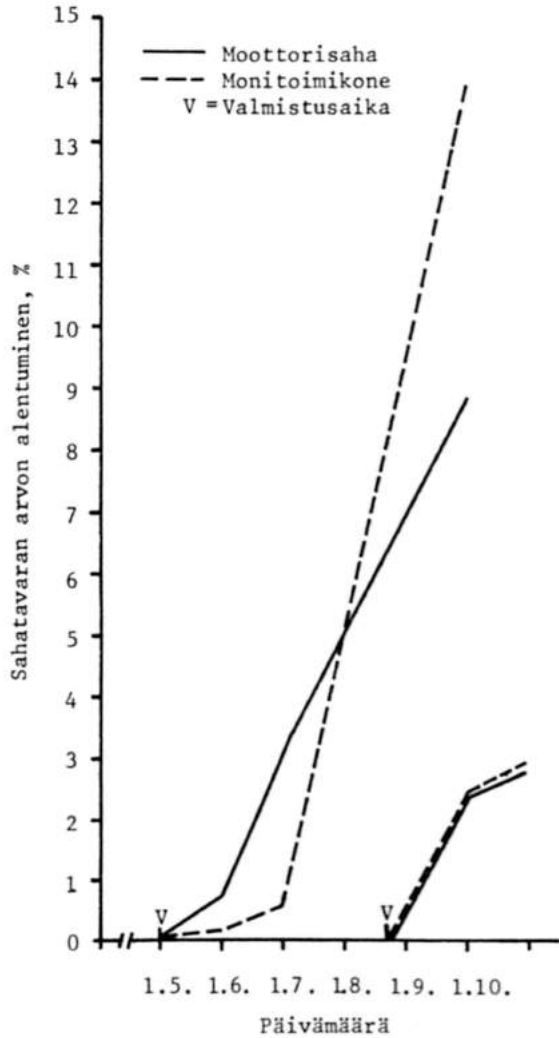
Hyönteiset parveilevat ja iskeytyvät kaadettuihin mäntyihin ja kuorelliseen mäntypuutavaraan Etelä-Suomessa huhti-toukokuussa ja kuusiin ja kuusipuutavaraan touko-kesäkuussa. Tukeista voitiin havaita, kuinka hyönteiset välttivät syöttörullan jälkeä. Silloin kun monitoimikoneella valmistetuissa tukeissa oli hyönteisiä, ne olivat ehjässä kuorenosassa.



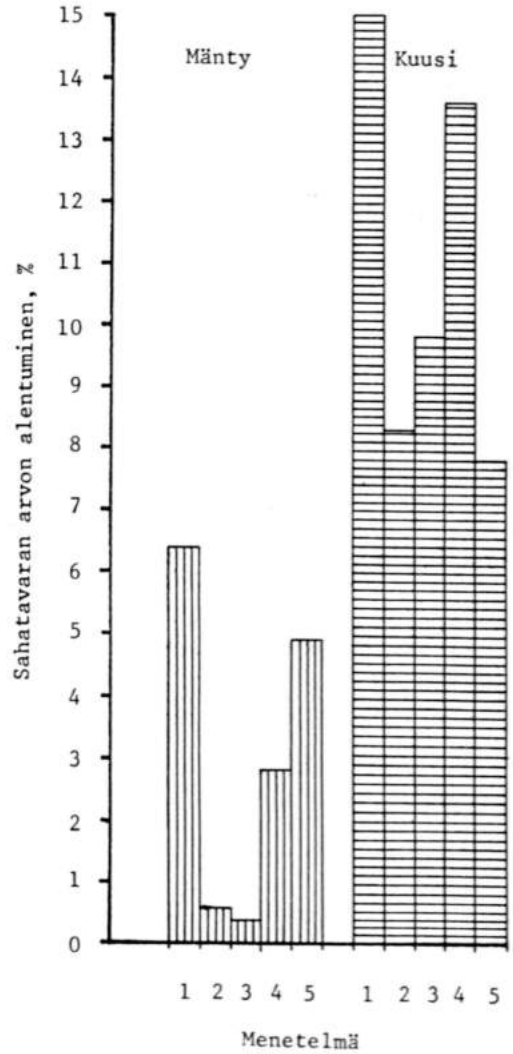
Kuva 1. Mekaaniset korjuuvauriot



Kuva 2. Sinistymäauriot, kuusi



Kuva 3. Sinistymäauriot, mänty



Kuva 4. Hyönteisvauriot, 5 kk:n varastointi

Kuvat 1 - 4. Eri vaurioiden vaikutus sahatavaran arvon alentumiseen.
Menetelmien selitykset:

Valmistus keuhällä: 1 = moottorisaha, 2 = kumirullat,
3 = Valmetin riparullat, 4 = piikkirullat,
5 = sykesyöttö, 6 = Marttiin riparullat
Valmistus syyskesällä: 7 = piikkirullat

Keväällä kaadetuissa ja viisi kuukautta Parkanossa varastoiduissa tukeissa oli hyönteisvaurioita 46...73 %:ssa mäntytukeista ja 50...100 %:ssa kuusitukeista. Mäntytukkien koko sahatavaran arvoa hyönteiset alensivat 0.4...6.4 %. Kuusen vastaava arvo alentui 7.8...15.1 % (kuva 4). Suurimmat hyönteisvauriot olivat molempien puulajien osalta moottorisahalla valmistetuissa tukeissa.

Tulosten mukaan hyönteisten koneellisesti valmistetuille tukeille aiheuttamat vauriot olivat pitkässä varastoinnissa kuitenkin selvästi pienemmät kuin niiden moottorisahatuille aiheuttamat vauriot. Kuusisahatarasssa, jota monitoimikoneilla pääasiassa valmistetaan, hyönteisten aiheuttama vaurio oli selvästi sinistymävaurioita suurempi.

TULOSTEN TARKASTELU

Piikinjälkien syvyys vaikuttaa ratkaisevasti mekaanisten vaurioiden aiheuttaman tappion suuruuteen. Siitä johtunee tappioiden suuri vaihtelu tämän tutkimuksen eri valmistuserissä. Kehittyneiden piikkirullien uppouma tukiin puuaineeseen on keskimäärin noin 8 mm. Mekaanisten vaurioiden vaikutus on sahakohtainen. Rakennussahatarasssa piikinjäljillä ei juuri ole merkitystä. Sitä vastoin esim. hirsipaneliksi tarkoitettu hyläsahatarasssa tappiot ovat esitettyjä suuremmat. Ohut lauta ja kireä asete lisäävät vaurioiden vaikutusta. Jäätyneen puun käsittelystä aiheutunee esitettyjä pienemmät tappiot.

Hyönteistappiot ovat tässä tutkimuksessa tavanomaiseen puunhankintaan nähden ylisuuret, koska tukit varastoitiin mataliin kasoihin ja varastointiaika oli ylipitkä.

Piikinjälkien vaikutus sinistymään jäi tässä tutkimuksessa epäselväksi, koska syyserän moottorisahatukit valmistettiin pari viikkoa ennen piikkirullakoneella valmistettuja tukkeja. Sinistymä piikinjälkien yhteydessä sekä ruotsalaisten tutkimusten tulokset osoittavat, että syyskesällä piikkirullia käytettäessä sinistymää on syytä varoa.

TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN

Tutkimuksen tulokset osoittavat, ettei nykyisten kehittyneiden monitoimikoneiden käyttö puunkorjuussa olennaisesti lisää sahatuk-

kien mekaanisia vaurioita. Tukkien käsittely sahakentällä, kuorinnassa ja lajittelussa aiheuttaa todennäköisesti suurempia vaurioita.

Monitoimikoneiden syöttörullien aiheuttamat vauriot voidaan välttää käyttämällä puiden syötössä sykeperiaatetta tai kumirullia. Molemmissa menetelmissä vaikeutena on saavuttaa riittävän suuri tuotos verrattuna piikki-/riparullasyöttöisiin koneisiin. Kumirullasyöttö ei sitä paitsi toimi moitteettomasti nila-aikana. Esimerkkinä voidaan laskea, että jos kumirullasyöttöisellä isolla prosessorilla valmistettujen tukkien sahasarvoon vaikuttavat mekaaniset vauriot vähentyisivät 0.2...0.4 prosenttiyksikköä, kumirullakoneen tuotos saisi olla 5...10 % pienempi kuin vastaavan piikkirullasyöttöisen koneen tuotos, edellyttäen että koneiden käyttöasteet ja hankintahinnat olisivat yhtä suuret.

Eräs varteen otettava vaihtoehto syöttölaitteen kehittämisessä on piikkirullien jatkokehittäminen. Nykyiset piikit uppoavat puuainekseen alle 10 mm. Jos niiden uppoma saataisiin noin 5 mm:iin, piikit eivät todennäköisesti aiheuttaisi sahatavaran arvoon vaikuttavia mekaanisia vaurioita.

Sinistymän johdosta ei koneellisissa korjumenetelmissä ole syytä rajoittaa koneiden käyttöä. Keväällä koneellisesti valmistetut tukit sinistyivät vähemmän kuin moottorisahalla samaan aikaan valmistetut tukit. Jos keväällä valmistettuja mäntytukkeja ei sahata, saada vesivarastoon tai sahalle kasteluun ennen lomakautta, koneellisesti valmistetut tukit sinistyvät enemmän kuin moottorisahatukit.

Syyskesällä valmistetut tukit sinistyivät keväällä valmistettuja tukkeja nopeammin. Syyskesällä ja alkusyksyllä valmistetut tukit tulisikin valmistusmenetelmästä riippumatta saada mahdollisimman nopeasti sahaukseen tai kasteluun. Sinistymän merkitystä voidaan vähentää valitsemalla hakkuuseen syyskesällä kuusileimikoita.

Puiden kaatoa rasiin yli kahdeksi viikoksi tulisi välttää ainakin syyskesällä. Rasiinkaato lisää puiden korjuuaikaa ja siten sinistymää eikä sillä ole saavutettavissa selviä etuja.

