

Antero Varhimo, Timo Penttilä, Soili Kojola ja Raija Laiho

Ojitusaluemänniköiden ensiharvennuspuu sellun raaka-aineena



Tausta

Ojitetut suometsät ovat yleensä olleet puustoisia jo ojitettaessa. Ojituksen seurauksena olemassa olevien puiden kasvu elpyy vaihtelevasti, ja aukkopaikkoihin syntyy joskus runsaastikin uusia puita (ks. Sarkkola ym. 2002). Jo ensiharvennusten hakkuukertymään saattaa siten sisältyä hyvin erilaisen kasvuhistorian omaavia puita. Kasvuolosuhteiden vaihtelu vaikuttaa puuaineen ominaisuuksiin, kuten tiheyteen. Suometsissä voi siis olettaa olevan erityisen suurta ominaisuusvaihtelua, joka saattaa vaikuttaa puun käytettävyyteen. Toistaiseksi suopuiden massaominaisuuksista tiedetään hyvin vähän. Ensiharvennuspuu ei raaka-aineena ole yleensäkään houkuttelevaa. Suometsien kasvatuksen kokonaistaloudellisuuden kannalta tärkeiden ensiharvennusten toteuttaminen riippuu kuitenkin paljolti raaka-aineen käyttökelpoisuudesta sellun valmistuksessa.

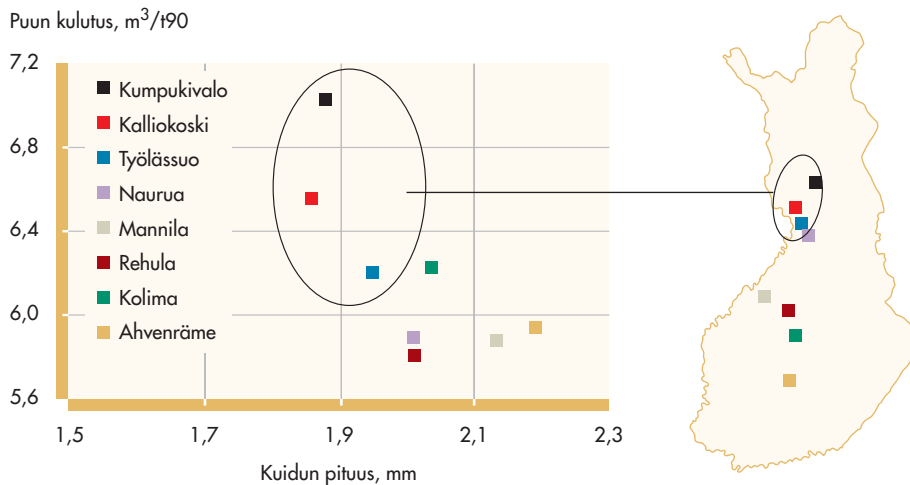
Kirjoitus perustuu Wood Wisdom -tutkimusohjelman hankkeessa ”Kuituraaka-aineen laatu ja tuotos ojitetuissa suometsissä” Oy Keskuslaboratorion (KCL), Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) ja Helsingin yliopiston yhteistyönä tehtyyn tutkimukseen. Tavoitteena oli selvittää ojitusaluemänniköiden ensiharvennuspuun kuitu- ja massaominaisuuksien vaihtelua. Aineistona käytettiin Metlan suometsien harvennuskokeita (ks. Penttilä ym. 2002), joista valikoitiin kahdeksan leimikon otos. Tavoitteena oli saada mukaan maantieteelliseltä sijainniltaan, kasvupaikkaominaisuuksiltaan ja puuston kehityshistorialtaan erilaisia kohteita, jotka kattaisivat massaominaisuuksien vaihtelun mahdollisimman laajalti.

Massaominaisuuksien vaihtelu

Parhaimmillaan suometsien ensiharvennuksista saatiin massaominaisuuksiltaan lähes nykyisin käytettävän mäntykuitupuun veroista raaka-ainetta. Leimiköiden harvennuskertymien sellunvalmistuksen jalostusarvoissa todettiin kuitenkin merkittävää vaihtelua. Eroja esiintyi sekä sellun valmistuskustannuksissa että laadussa. Huono valmistustalous ja pieni kuidunpituus keskittyivät usein samoihin leimiköihin. Alhainen sellun saanto ja puun tiheys, joiden seurauksena on suuri puunkulutus sellunvalmistuksessa, oli tyypillistä etenkin pohjoisten leimiköiden raaka-aineelle (kuva 1). Kyseinen maantieteellinen vaihtelu on tunnettua mäntykuitupuulla yleisestikin. Itse leimikon ominaisuuksilla on myös suuri merkitys, mikä ilmeni toisiaan lähellä sijaitsevien leimiköiden raaka-aineen ominaisuuseroina.

Sellun valmistuskustannuksiin vaikuttavista tekijöistä merkittävimmät olivat puun kuoripitoisuus (16,8–20,0 til-%), kuiva-tuoretiheys (385–443 kg/m³) ja sulfaattimassan saanto (kokonaissaanto 44,2–47,8 % kappaluovussa 30). Puun kulutukseksi muutettuna vaihtelu oli 5,81–7,03 kuorellista kiinto-kuutiometriä valkaistua 90-prosenttista sellutonna kohti. Vaihteluväli (noin 1,2 m³/t) vastaa nykyisillä kuitupuun tehdashinnoilla lähes 50:tä euroa sellutonna kohti.

Eri leimikoista saatavan puun prosessoitavuuden erot olivat pieniä. Kahdeksaa leimikkoa edustavan harvennuspoistuman sulfaattikeitossa esiintyi vain 5 kappalukuyksikön ero vakiokaitto-oloissa. Eri leimikkoja edustavien massanäytteiden kuidunpituuk-



Kuva 1. Koeleimikoiden sijainti sekä niiltä saadun raaka-aineen mukainen puun kulutus valkaistun sellun tuotannossa (kuorellista kiintokuutiometriä valkaistua 90-prosenttista sellutonia kohti) ja valkaisemattoman sellun kuidun pituus.

sisä oli odotetusti selviä eroja. Valkaisemattoman sulfaattimassan kuidunpituuden (1,86–2,19 mm) ja pituusmassan (0,160–0,201 mg/m) vaihtelun perusteella valittiin neljää leimikkoa edustavat massat jatkotutkimuksiin, so. valkaistaviksi ja paperiteknisten ominaisuuksien arvioimiseksi.

Massojen valkaisussa ei esiintynyt valkaisun saannon eikä kemikaalikulutusten eroja. Verrattuna tyypilliseen mäntykuitupuumassaan ne osoittautuivat ominaisuuksiltaan tyypillisiksi ensiharvennumäntymassoiksi so. ne olivat helposti jauhautuvia (hyvä vetolujuus pienellä jauhatusenergian kulutuksella), hyvin valoa siroavia ja sitoutumiskykyisiä (Scott Bond). Ne muodostivat myös tiheän ja tiiviin (ilmaa huonosti läpäisevän), mutta repäisylujuudeltaan ja kuidun lujuu­deltaan (Zero span) huonon arkin.

Massojen paperitekniset ominaisuudet vaihtelivat kuitenkin leimikoittain. Kuidunpituudeltaan suurimmasta sellusta saatiin repäisylujuudeltaan siedettävää massaa. Muiden kolmen repäisylujuus oli kuitenkin selvästi huonompi kuin hyvälaatuiselta mäntysulfaattimassalta edellytetään. Kuidunpituudella ei pystytty ennustamaan massaominaisuuksia odotetulla tavalla.

Yksittäisten puiden ominaisuudet vaihtelivat leimikoissa merkittävästi. Jopa rinnankorkeusläpimitaltaan samankokoisilla puilla oli suuria keittyyvys-

eroja (yli 10 kappalukuyksikköä vakiokaitto-oloissa) ja sellun saannon eroja (yli 5 prosenttiyksikköä vakiokappalukuun interpoloituina). Myös kuituominaisuuksissa oli suurta vaihtelua sekä puiden välillä että sisällä.

Ennen ojitusta muodostunut puu oli tiheämpää, lyhyempikuituista, hieman huonommin keittyvää sekä saannoltaan huonompaa kuin ojituksen jälkeen muodostunut puu. Suurta tiheyttä lukuunottamatta nämä ovat kuitenkin yleensäkin nuorpuulle tyypillisiä ominaisuuksia. Leimikkotasolla ennen ojitusta muodostuneen puun osuus ei vaikuttanut massaominaisuuksiin.

Kaikkiaan havaittu vaihtelu oli odotettua vähäisempää ottaen huomioon leimikoiden valintakriteerit, joilla pyrittiin kattamaan kokonaisvaihtelu mahdollisimman hyvin. Havaitut massan kuidunpituudet ja repäisylujuudet olivat jonkin verran suuremmat kuin aiemmin tutkituissa turvemaan leimikoissa. Yhdestäkään leimikosta ei saatu lujuu­deltaan yhtä huonoa massaa kuin aikaisemman tutkimuksen huonoimmasta leimikosta.

Johtopäätökset

Turvemaiden ensiharvennuksista saatavan männyn



Kuva 2. Tältä varputurvekankaalta saatiin tutkituista leimikoista massa- ja paperiteknisiltä ominaisuuksiltaan parasta kuitupuuta. Kuva Juhani Päivänen.

kuitu- ja massaominaisuudet eivät keskimäärin merkittävästi poikenneet vastaavasta nykyisin käytettävästä kuitupuusta, joka on pääosin peräisin kivennäismaiden leimikoista. Voidaankin sanoa, ettei turvemaiden ensiharvennuksista saatava kuitupuuta ole huonompaa kuin ensiharvennuspuu yleensä. Ennen ja jälkeen ojitusta syntyneen puun osuuden vaihtelu ei näytä asettavan eritysongelmia massanvalmistukselle. Turvemailta saatavaa kuitupuuta voidaan siten käyttää yhdessä muista kohteista saatavan kuitupuun kanssa.

Turvemaiden ensiharvennuksista saatavan kuitupuun paras käyttökohde ei kuitenkaan ole sellaisen sellun valmistuksessa, jolta vaaditaan suurta lujitekykyä. Tällaista ns. armeerausmassaa käytetään tyyppillisesti antamaan lujutta mekaanisille painopapereille (SC, LWC). Sopivampi käyttökohde olisikin selluissa, joilta vaaditaan suurta sitoutumiskykyä ja joita voitaisiin käyttää esim. monikerroskartongin pintakerroksessa tai erityiskohteissa.

Suuri puiden välinen vaihtelu osoittaa, että met-

sänhoidolla voitaneen vaikuttaa oleellisesti hakkukertymien laatuominaisuuksiin. Poistettavien puiden valinta vaikuttaa sekä sillä kertaa korjattavan kertymän ominaisuuksiin että kasvamaan jäävään puustoon. Ensiharvennuksissa kannattanee poistaa vanhoja puita, joiden kuituominaisuudet ovat parhaasta päästä, mutta kasvu yleensä suhteellisen hidasta ja tukkilaatu huono (ks. Rikala ja Sipi 2002).

Kirjallisuutta

- Korpilahti, A., Varhimo, A., Backman, M. & Rieppo, K. 1998. Karsimattoman puun korjuu ensiharvennuksilta. Bioenergian tutkimusohjelma, hanke 137-8/98. Lopporaportti. Jakelu: Jyväskylän Teknologiakeskus Oy, Ylistönmäentie 31, 40500 Jyväskylä. 33 s.
- Laiho, R., Penttilä, T., Sipi, M. & Varhimo, A. 2002. Quality and yield of pulpwood in drained peatland forests. Final report, Finnish forest cluster research programme Wood Wisdom. Wood Wisdom Report 3: 324–332.
- Penttilä, T., Kojola, S. & Laiho, R. 2002. Suomänniköiden ensiharvennukset. Metsätieteen aikakauskirja 4/2002: 609–613. (Tämä numero).
- Päivänen, J. & Sipi, M. 2002. Structural post-drainage development of peatland stands, quality of wood raw material produced and its suitability for different end uses. Final report, Finnish forest cluster research programme Wood Wisdom. Wood Wisdom Report 3: 315–323.
- Rikala, J. & Sipi, M. 2002. Suopuustot sahateollisuuden raaka-aineena. Metsätieteen aikakauskirja 4/2002: 620–623. (Tämä numero).
- Sarkkola, S., Hökkä, H., Penttilä, T. & Päivänen, J. 2002. Metsien rakennedynamiikan erityispiirteet ojitusalueilla. Metsätieteen aikakauskirja 4/2002: 605–608. (Tämä numero).
- Varhimo, A., Kojola, S., Penttilä, T. & Laiho, R. Quality and yield of pulpwood in drained peatland forests: pulpwood properties of pine stands in first commercial thinnings. Käsikirjoitus.

■ DI Antero Varhimo, KCL; vanh. tutkija Timo Penttilä ja tutkija Soili Kojola, Metla, Vantaan tutkimuskeskus; dos. Raija Laiho, Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. Sähköposti antero.varhimo@kcl.fi