

Metsän



T U T K I M U S

METLAn asiakaslehti

I

Maaliskuu 1999

Haapa – tikusta asiaa

Haapa on taas nousemassa taloudellisesti arvostettujen metsäpuitemme joukkoon.

Puun rakenne mikroskooppisessa tarkastelussa

Metlan Vantaan tutkimuskeskuksen puulaboratorio tutkii puun ominaisuuksia. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten puuraaka-aine tulisi ohjata erityyppisiin tuotteisiin.

Puu muistaa

Soihin ja järvien pohjamutiin uponeista muinaispuista voidaan lukea puiden tarinaa jopa tuhansien vuosien takaa.

Metsäpolitiikan vuosikymmenet

Kansallisen metsäpolitiikan painotuksia ja valintoja voi tarkastella suhteessa kulloinkin harjoitetun yleisen talouspolitiikan päämääriin. Vuosien 1928–1997 metsäpolitiikkaa voidaan luonnehtia taloudellisten kannusteiden ajaksi.

Metsäluonnon monimuotoisuus

Monta keinoa lajirunsauden säilyttämiseen



METLA

Vastuun paikka

PÄÄKIRJOTOUS

”Uudelle vuosituhannele astuu moraalisesti lukutaidoton yksilö, jolle sana vastuu on vieras. Näemme yhä enemmän yksilöitä, jotka pyrkivät ulosmittaamaan otollisella hetkellä suurimman mahdollisen hyödyn yhteisestä kukkarosta. Vastuu on nostalgiaa”. Näin luonnehti tuomiorovasti Mikko Heikka nykyihmistä äskettäin Liike-metsänhoitajat r.y.:n 50-vuotispäiviensä johdosta järjestämässä Metsäklusterin vastuut-seminaarissa. Metsänomistajat, metsäteollisuus, ympäristöjärjestöt ja valtiovalta ilmoittivat toki tilaisuudessa kantavansa yhä edelleen vastuuta metsäsektorin menestymisestä. Seminaarin aihe oli kuitenkin jo osoitus siitä, että viime vuosien suuret muutokset yhteiskunnassa ovat pakottaneet yksilöt ja yhteisöt yhä useammin pohtimaan toimintansa arvo- ja vastuukysymyksiä.

Metsäsektorinkin kohdalla voidaan puhua suuresta murroksesta. Metsäsektorilla on 90-luvulla tapahtunut niin paljon muutoksia, että niiden määrä on isompi kuin muutosten määrä usean edeltävän vuosikymmenen aikana yhteensä, todetaan lehtemme metsäpolitiikkaa käsittelevässä artikkelissa. Monessa suhteessa metsäsektorilla on nähtävissä kuitenkin merkkejä pikemminkin vastuun kasvusta kuin sen vähenemisestä. Metsänomistajat ja metsäteollisuus ovat esimerkiksi

valmiit ottamaan konkreettisesti enemmän vastuuta metsäluonnon säilymisestä. Samaa osoittavat ”vihreät” kuluttajat toivoessaan metsäsertifiointia.

Vastuun kannalta mieltä askarruttaa eniten se, että rahalla ei ole isänmaata. Pääomavaltainen metsäteollisuus on ensisijassa vastuussa osakkeenomistajilleen, jotka haluavat sijoittamilleen rahoille mahdollisimman korkean tuoton. Miten turvata työllisyys ja teollisuuden pysyminen Suomessa, jos – vähän liioitellen – amerikkalaiset kukkahattuiset eläkeläisrouvat hallitsevat teollista maailmaa ja Suomenkin metsäteollisuutta?

Ehkä tällaisenkaan kehityksen ei tarvitse olla väistämätöntä. Samoin kun on syntynyt ympäristötietoinen kuluttaja, joka on valmis vähän maksamaan ympäristölaadusta, eikä voisi syntyä myös sosiaalisesti vastuuntuntoinen osakkeenomistaja, joka on valmis vähän tinkimään voittovaatimuksistaan. Luulisi

sen olevan mahdollista erityisesti metsäteollisuudessa, jossa sijoittajat eivät muutenkaan elä suurten pikavoittojen toivossa. Eikö amerikkalaista eläkeläisrouvaa voisi sosiaalisen vastuun sanoma jopa miellyttää? Toisin sanoen uuden vuosituhanne omistajalla voi olla uudet arvotkin.

Raija-Riitta Enroth



Kuva: Erkki Oksanen

Metsäntutkimus

METLAn
asiakaslehti
maaliskuu 1999

ISSN 1455-0393

Julkaisija:
Metsäntutkimuslaitos
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
Puhelin (09) 857 051
Faksi (09) 625 308, 857 05 677
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@metla.fi
Kotisivu Internetissä:
<http://www.metla.fi/asiakaslehti/>

Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
Seuraava numero kesäkuussa 1999.

Päätoimittaja
Raija-Riitta Enroth
raija-riitta.enroth@metla.fi

Toimitussihteeri
Merja Lindroos
merja.lindroos@metla.fi

Toimituskunta
Jyrki Hytönen
Ritva Ihalainen
Leena Iisalo
Heli Mikkela
Tiina Nieminen
Jarmo Saarikko
Heidi Vanhanen
Raili Voipio

Kannen kuvat:
Tikankontti / Erkki Oksanen
Töyhtötiainen / Heikki Kokkonen

Ulkoasu
MBE Oy/Seppo Laakkonen

Taitto
Johanna Torkkel

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Metsäntutkimuslaitos/tiedotus
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
Puhelin (09) 857 05 261
Faksi (09) 857 05 677
sähköposti: merja.lindroos@metla.fi

Paino
esa print
Esan Kirjapaino Oy, Lahti



● Tutkimusasema
■ Tutkimusalue
□ Kansallispuisto
■ Luonnonpuisto

Haastattelu: Raija-Riitta Enroth

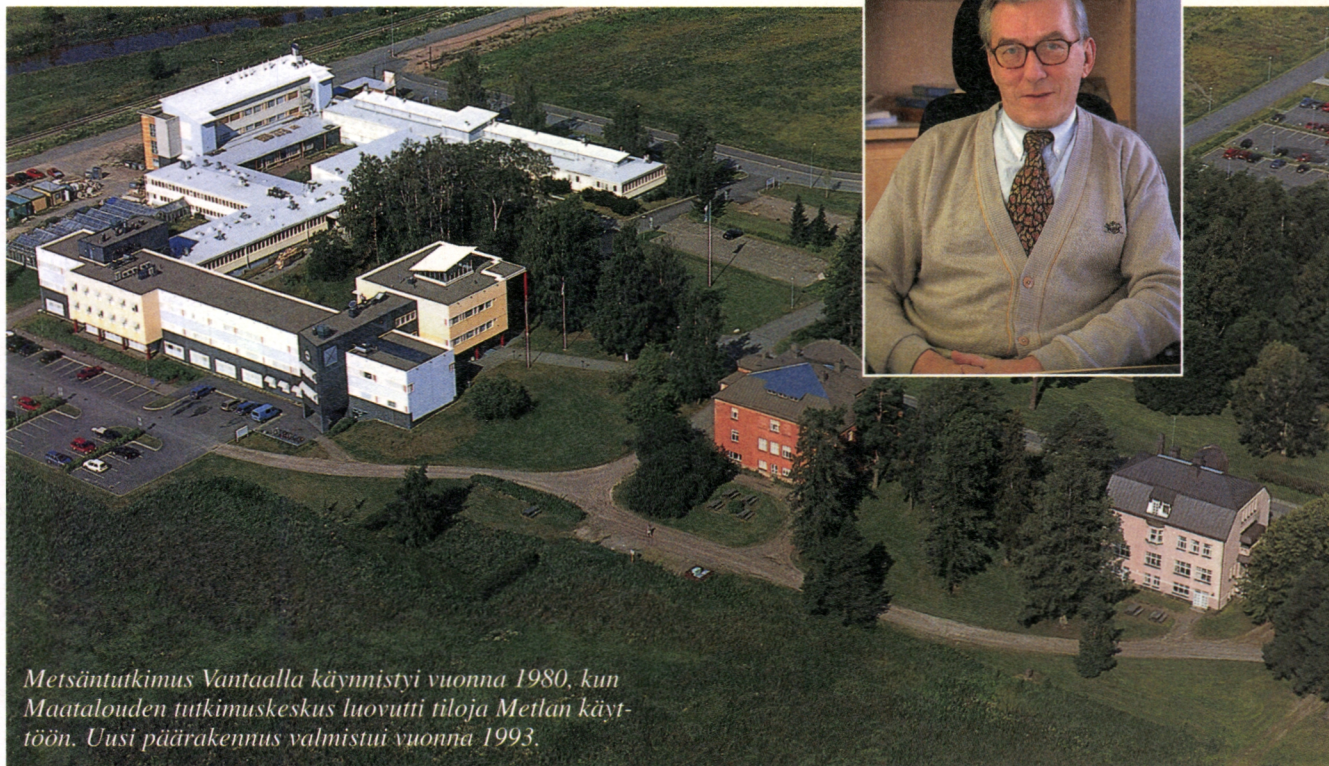
Kuvat: Erkki Oksanen



Vantaan tutkimuskeskuksen johtaja Eero Paavilainen:

”Korkeatasoista tutkimusta on ilo johtaa”

Vantaan tutkimuskeskuksen johtaja, professori **Eero Paavilainen**, tuli ensimmäisen kerran Metlaan metsäharjoittelijaksi vuonna 1956. Yhtäjaksoisesti hän on työskennellyt Metlassa vuodesta 1960. Tähän aikaan mahtuu Parkanon tutkimusaseman ja metsäekologian osaston johtajana toimimista, suometsätieteen professuurin hoitoa ja kymmeniä erilaisia asiantuntijatehtäviä, esimerkiksi Suomen ja Indonesian, Kanadan, Kiinan, Puolan ja Neuvostoliiton metsäyhteistyössä, YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa ja Euroopan metsäministerikonferenssissa. Seuraavassa haastattelussa Eero Paavilainen kertoo näkemyksiään metsäntutkimuksesta.



Metsäntutkimus Vantaalla käynnistyi vuonna 1980, kun Maatalouden tutkimuskeskus luovutti tiloja Metlan käyttöön. Uusi päärakennus valmistui vuonna 1993.

Vantaan tutkimuskeskus

- Vantaan tutkimuskeskus Vantaan Jokiniemessä on Metlan suurin tulossikkö. Yksikössä työskentelee lähes 250 henkilöä, joista tutkijoita on vajaa sata. Tutkimuskeskus tuottaa tietoa metsänhoidon biologisista perusteista, metsätalouden ympäristövaikutuksista ja ympäristön muutosten vaikutuksista metsien terveydentilaan. Lisäksi tutkitaan metsien kasvua, puun korjuuta ja puuraaka-aineen ominaisuuksia sekä metsänjalostuksen menetelmiä.
- Professoreita keskuksessa on tällä hetkellä kahdeksan. Professoreiden tutkimusalat ovat metsäeläintiede (Erkki Annila), metsäteknologia (Pentti Hakkila), suontutkimus (Seppo Kaunisto, vs.), metsägenetiikka (Veikko Koski), metsäpatologia (Timo Kurkela), metsänhoito (Erkki Lähde), metsänkasvu (Kari Mielikäinen) ja maantutkimus (Eino Mälkönen).
- Vantaan tutkimuskeskuksessa koordinoidaan kahta tutkimusohjelmaa:
 - Metsäluonnon monimuotoisuus (1995–1999)
 - Etelä-Suomen metsien uudistaminen (1998–2002).
- Tutkimuskeskuksen hallintaan kuuluvat Metlan eteläiset tutkimusmetsät ja luonnonsuojelualueet. Niitä ovat Solbölen, Ruotsinkylän, Lapinjärven ja Vesijaon tutkimusalueet sekä Aulangon luonnonsuojelualue. Vantaalla toimivat myös Metlan keskuslaboratorio ja Metlan kirjasto.

Eteenpäin on menty

Suurimpina myönteisinä muutoksina pitkällä juoksulla Eero Paavilainen pitää tietojenkäsittely- ja laboratoriopalvelujen kehittymistä. Nämä palvelut ovat hänen mielestään nykyisin loistavalla tasolla. Positiivista on myös se, että maakunnallisista asemista on pystytty kehittämään toimivia yksiköitä. Tutkimusasemilla alueellisten tutkimustarpeiden huomioon ottaminen ja yhteistyö käytännön ammattilaisten kanssa on helpompaa kuin pääkaupunkiseudulla. Tutkimusasemat ovat aikoinaan olleet hyvin pieniä yksiköitä ja jo tiloiltaankin varsin vaatimattomia. Kun Parkanon tutkimusasema perustettiin, tutkimusta tehtiin vanginvartijan entisessä asunnossa ja saunassa, kertoo Paavilainen.

Siirtyminen hankeorganisaatioon on merkinnyt tutkimuksen suunnittelun ja seurannan huomattavaa parantumista. Tulosjohtaminen on lisännyt vastuuta ja antanut lisää vapauttakin tutkijoille. Nykyisin myös tutkimusmetsät on liitetty kiinteästi yksiköihin, joten niiden käyttö

tutkimuksessa on tehostunut. Muutokset ovat olleet valtaosin hyviä, Paavilainen arvioi.

Hienosäätämistäkin toki riittää. Tutkimushankkeista pitäisi saada isompia. Nyt hallinnolliset rutiinit pienissä hankkeissa vievät liian paljon aikaa. Nykyisessä hankeorganisaatiossa myös professoreiden asiantuntemus on usein vajaa käytössä. Viime mainittuihin epäkohtiin ollaankin tällä hetkellä etsimässä parannuskeinoja.

Kansainväliset sopimukset edellyttävät tietoa

Eero Paavilaiselle on kertynyt kansainvälistä sarkaa mukavasti. Hän on ollut mukana IUFRO:n (International Union of Forestry Research Organizations) toiminnassa 15 vuotta, josta kaksi kautta hallituksen lisäjäsenenä.

seur. sivulle ►

► ed. sivulta

Paavilaisen mielestä Suomen metsätalouden kannalta suurimmat tutkimushaasteet tulevat maamme ulkopuolelta. Päätäjille pitäisi pystyä tuottamaan riittävästi tietoa, jonka avulla voidaan hoitaa kansainväliset sopimukset. Esimerkkinä hän mainitsee ilmastopöytäkirjan liittyvät hiilikysymykset. Olemme myös sitoutuneet metsätalouden kestävään käyttöön, mikä edellyttää paitsi viime aikoina vahvasti esillä olleen monimuotoisuuden tutkimista myös riittävästi panostusta puuntuotannon perusteisiin ja metsätalouden sosio-ekonomisiin kysymyksiin, sanoo Paavilainen.

Kun metsäkysymykset ovat nousseet kansainväliseen tietoisuuteen, suomalaiselle metsäntutkimukselle on tulevaisuudessa kasvavaa kysyntää myös kehitysmaissa ja Suomen lähialueilla, arvioi professori Paavilainen. Näiden alueiden metsäongelmiin on jo nyt

Metlassa perehdytty useissa Vantaankin, esimerkiksi professoreiden **Pertti Hakkila** ja **Eino Mälkösen** luotsaamissa tutkimushankkeissa. Vantaan tutkimuskeskus on myös mukana suunnittelemassa Tansanian metsäntutkimusta.

Vantaa on Metlan isoin tutkimusyksikkö. Suuren yksikön etuina Paavilainen mainitsee sen, että on syntynyt erittäin korkeatasoisia tutkijaryhmiä. Esimerkiksi maamikrobiologiassa, molekyylibiologiassa ja puuntuotannossa korkeatasoiset tutkimuksen vetäjät ovat pystyneet kokoamaan tutkimusryhmiä ja hankkimaan talon ulkopuolelta rahoitusta esimerkiksi EU:sta, Suomen Akatemiasta ja metsäklusterin tutkimusohjelmasta. Talon ulkopuolisia tutkijoita Vantaan tutkimuskeskuksen hankkeissa on 36.

Miten päällikkönä pärjää

”Yksiköllä menee hyvin, jos henkilöstön tarpeisiin ja toiveisiin kiinnitetään riittävästi huomiota”, pidettyä esimiehenä tunnettu Eero Paavilainen kiteyttää johtamisfilosofiansa. Pysin kuuntelemaan, suhtautumaan myönteisesti keskustelukumppaniini ja tekemään myös nopeasti päätöksiä.

Ison yksikön päällikkönä oma tutkimustyö jää luonnollisesti melko vähäiseksi. Viimeisin suurempi tutkimustyöni kokoomateoksessa ”Peatland Forestry” piti tehdä loma-aikoina. Vaikka pidän nykyisestä toimestani, niin ehkä tunnen vähän haikeutta aikaan, jolloin olin Suomen Akatemian varttuneena tieteenharjoittajana apurahan turvin ja saatoin keskittyä pelkästään tutkimiseen, kertoo Eero Paavilainen.

Suometsätieteen professorina Paavilaisesta on erittäin palkitsevaa todeta, että turvemaiden ojitamisella ja lannoituksella on pystytty aikaansaamaan metsiimme runsaan 10 miljoonan kuutiometrin vuotuinen lisäkasvu. Arvioidaan, että vuonna 2025 kolmannes puustosta on jo turvemaidella. Tämä merkitsee, että suometsätiede on tärkeä ala jatkossakin. Tarvitaan tietoa kunnostusojituksesta, kasvupaikan ravinnetaloudesta ja esimerkiksi puun korjuusta turvemaidella, jotta puuston lisäkasvu voidaan hyödyntää.

Eero Paavilainen jää syksyllä eläkkeelle. Osallistuminen johonkin ”pieneen tutkimuskeikkaan” on toki eläkkeellä ollessakin mahdollista, mutta pääasiassa aion harastaa mukavia, arvelee haastattelutavamme. Suunnitelmiin kuuluvat ainakin neljän lapsenlapsen kanssa seurustelu, mökki- ja retkielämä sekä penkkiurheilu.



Juurten vaikutusta maan mikrobitoimintoihin tutkitaan männyn, kuusen ja koivun taimilla kasvihuonekokeissa.



Teksti: Aino Smolander
Valokuvat: Erkki Oksanen
Graafit: Outi Priha ja Heljä-Sisko Helmisaari

Miten eri puulajit muuttavat metsämaata?

Ennen muinoin kukkamulta otettiin lepikosta, koska tiedettiin lepikkomaan olevan ravinteikasta. Leppä elää symbioosissa tyypeä sitovan bakteerin kanssa, minkä avulla se on omavarainen typen suhteen. Lepällä on varaa pudottaa lehtensä vihreinä ja näin tuhjata tyypeä. Koivu pärjää hyvin maan viljavuustarkastelussa, vaikkei se kykenekään typensidontasymbioosiin kuten leppä. Metlan Vantaan tutkimuskeskuksessa selvitetään Puulajin merkitys metsämaan viljavuudessa -tutkimushankkeessa niitä erilaisia mekanismeja, joilla eri puulajit vaikuttavat maahan.

Maamikrobisto jauhaa taukoamatta

Puusto ja maaperä ovat jatkuvassa ja monitahoisessa vuorovaikutuksessa keskenään. Monet ympäristötekijät, kuten valoympäristö, lämpötila sekä sadannan määrä ja laatu poikkeavat eri puulajien metsiköissä. Lisäksi lehti- ja juurikarikkeen koostumuksessa sekä juurten toiminnassa on eroja. Kaikki nämä vaikuttavat maamikrobistoon ja sen toimintaan. Mikrobit ovat välttämättömiä maan viljavuuden ja puiden ravinteiden saa-

tavuuden kannalta, koska ne hajottavat kariketta vapauttamalla siitä ravinteita. Toisaalta mikrobin toiminta voi johtaa myös ravinnehäviöihin huuhtoutumisen tai kaasumaisten yhdisteiden päästöjen kautta.

MMM **Outi Priha** on paneutunut viimeistelyvaiheessa olevassa mikrobiologian väitöskirjatyösäään maamikrobistoon eri puulajien metsiköissä. Kuusikoista, männikoista ja rauduskoivikoista otetuista maanäytteistä on mitattu monia kemiallisia ominaisuuksia,

Teksti: Satu Holm
Kuvat: Erkki Oksanen

Haavan lehti havisee taas

– Haavalla monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen

Metsäntutkimuslaitoksen Vantaan tutkimuskeskuksen tutkimuspäivän teemana 12.11.1998 oli haavan ja hybridihaavan kasvatusta. Päivän aikana kuultiin Metlan tutkijoiden lisäksi Metsäliiton, Metsänjalostussäätön, Joensuun yliopiston ja metsänomistajien edustajien esityksiä aiheesta.

Haapa (*Populus tremula*) sekä etenkin sen ja amerikanhaavan (*Populus tremuloides*) välinen keinollinen lajiristeymä, hybridihaapa, kiinnostavat jälleen. Metsä-Serla Oy:n Kirkiniemen tehtaiden tutkimus- ja kehittämistyö ovat nostamassa haapaa takaisin taloudellisesti arvostettujen metsäpuitemme joukkoon, jolloin sen käyttö raaka-aineena todennäköisesti lisääntyy. Haavan ja hybridihaavan viljelystä saattaa myös löytyä ratkaisu eteläisen Suomen vanhojen lahovikaisten kuusikoiden uudistamisongelmaan.

”Miljoona” likoon joka vuosi

Metsäliitto-Yhtymä aloitti vuonna 1995 laajan haapaohjelman, jonka tavoitteena on vuodesta 2000 lähtien istuttaa miljoona haavan tainta vuosittain. Metsäliitto tekee jalostetun haavan kasvatuksesta kirjalliset sopimukset ja tarjoutuu ostamaan tuotetun kuitupuun kuusikuitupuun hintakehitykseen sidottuna hinnalla. Hybridihaapaviljelykset aiotaan perustaa jalostetuilla, mikrolisäysmenetelmällä tuotetuilla kloonitaimilla. Kuituhaavan kasvatusta perustuu 20–25 vuoden kiertoaikaan, jolloin harvennuksia ei tarvita. Uudistaminen tapahtuu luontaisesti juurivesoja hyödyntämällä.

Metsäntutkimuslaitoksessa aloitettiin vuonna 1997 Etelä-Suomeen painottuva ”Haapatutkimukset”-yhteistutkimushanke, jossa selvitetään haavan ja hybridihaavan jalostusta ja tuotosta, tauteja ja eläintuholaisia sekä haavan merkitystä ja kasvatuksen edellytyksiä sekapuuna talousmetsissä.

Päreitä ja paneeleita

Haapa on monipuolinen käyttöpuu. Siitä on aikoinaan valmistettu kattopäreitä, ruuhia, seinähirsiiä, kaukaloita ja lapioita. Teollisella aikakaudella haavasta tehtiin 1980-luvulle asti ennenkaikkea tultikkuja, nykyisin hammastikkuja.

Haapaviiluja käytetään jääkiekko- ja kaukalopallomailojen sekä sukien ja pakkauslaatikoiden valmistukseen. Pieniä määriä haapaa käytetään sekavanereissa pinta- ja väliwiiluna.

Sahattua haapaa käytetään lähinnä saunakalusteiden, mutta myös kattopaneelien, veneiden, harjoituspatruunoiden luotien ja kotitalouksineiden valmistukseen. Haapaa käytetään huonekaluissa pintakerroksen alla ns. sokkopuuna sekä tasaisen vaaleutensa ansiosta seinä- ja kattopaneelina. Haapaa on helppo muokata, ja siksi siitä on helppo kehittää ja muunnella esimerkiksi erikoislujia vanerituotteita. Haavan käyttöominaisuuksia voidaan myös parantaa lämpökäsittelyllä.

Kirkkiniemen mylly jauhaa haavasta hienoa paperia

Metsä-Serla Oy:n Kirkiniemen uusi paperikone kohensi huomattavasti haavan käyttömahdollisuuksia kuitupuuna. Tehtaan kapasiteetin mukainen hiomohaavan tarve on 300 000 m³ vuodessa. Tällä hetkellä puolet tästä määrästä on tuontipuuta. Kantohinta on koivu- kuitupuun tasolla. Haavan lyhyiden kuitujen ansiosta massaan saadaan tasainen rakenne ja parempi pohjanmuodostus. Haapa antaa paperille keveyttä, läpinäkymättömyyttä ja ryhtiä. Lisäksi haapa on luonnostaan valkea puuaine, mikä ansiosta valkaisu- ja värjäyskäytön tarve on pienempi. Hiokkeesta tulee niin vaaleaa, että sitä voidaan käyttää raaka-aineena pohjapaperille, joka päällystettynä kilpaillee ”hienopaperi-sarjassa”. Ongelmana mekaanisen massan valmistuksessa on kuusta suurempi jätevesien käsittelykapasiteetin tarve.

Paperinvalmistuksen kannalta hybridihaapa on erittäin mielenkiintoinen. Hybridihaapa on puuntuotoskyvyltään tavallista haapaa parempi, ja siltä löytyy paperintekoon sopivia ominaisuuksia.

Laatuvaatimukset hiomohaavalle eivät ole erityisen korkeat. Haavan pitää olla tuoretta, suorarunkoista ja pinnanmyötäisesti karsittua. Jyrkkiä mutkia, koroa ja lahoa ei saa olla, mutta pieni tyvitummuus sallitaan. Vaaleaa väriä saa olla enintään 1/3 läpimitasta.

Haapa kasvaa nopeasti, mutta sen viljely ei ole ongelmatonta

Hybridihaapa on maamme nopeakasvuisin puulaji. Parhaimmillaan hybridihaavikko saavuttaa 25 vuodessa 24 metrin valtapituuden ja 300 m³:n hehtaarikohtaisen tuotoksen. Tavallisessa haavikossa päästään vastaavana aikana noin 20 metrin valtapituuteen ja 200 m³:n hehtaari tuotokseen. Lähimmäksi hybridihaavan tuotosta pääsee viljelty rauduskoivikko, mutta senkin tuotos on 30 prosenttia hybridihaapaa alhaisempi.

Metla ja Metsänjalostussäätö toteuttivat laajan hybridihaavan jalostusohjelman tulitikkuteollisuutta varten jo 1950- ja 1960-luvuilla. Hybridihaapaviljelysten onnistumisen selvittämiseksi mitattiin vuosina 1970–73 kaikki siihen mennessä perustetut viljelykset.

Tutkimusten mukaan hybridihaapaviljelmät ovat erityisesti alkuvaiheessa riskialttiita tuhoille. Viljelmiä on hoidettava huolellisesti ja nisäkästuhojen torjumiseen on kiinnitettävä riittävästi huomiota. Eniten tuhoja ovat aiheuttaneet myyrät, jänikset ja hirvet sekä perkaamatta jäänyt vesakko. Jäniksiltä ja myyriltä taimet kannattaa suojata putkilla. Hirvet ja peurat voivat yrittää pitää loitolla karkoteaineiden, pitkien taimisuojen tai aitojen avulla sekä perustamalla viljelykset asutuksen lähetyville. Koe- tuloiset ovatkin olleet rohkaisevia sellaisilla viljelyksillä, jotka on suojattu hirviä, jäniksiä ja myyriä vastaan. Taimien kuolleisuus on niissä jäänyt kahtena ensimmäisenä vuonna alle viiden prosentin.

Myös hyönteiset ja sienet voivat aiheuttaa tuhoja haapaviljelmillä. Tauteja aiheuttavista sienistä on toistaiseksi vasta hajanaisia tietoja. Suomessa tutkimus on keskittynyt



haavankäävän aiheuttamaan laho-
vikaisuuteen ja männynversoruos-
teeseen, jonka väli-isäntänä haapa
toimii. Hybridihaapa ei ole osoit-
tanut poikkeuksellisen alttiiksi
kotimaisille patogeeneille. Viljelyn
tehostamiseen saattaa silti liittyä
yllättäviä tekijöitä, jotka voivat
edistää tautien leviämistä. Hybridi-
haapaa saattavat uhata amerikka-
laisen emopuun kautta tulevat
lahottajat ja taudit. Toisaalta lyhyt
kiertoaika vähentää lahoriskejä.

Haapa on rehevän maan puu

Haavan kasvatusta paikat kannat-
taa valita huolella, jotta päästäisiin
varmimmin hyvään tulokseen. Haapa
kasvaa parhaiten hyvillä
pelloilla ja rehevimmillä metsä-
mailla, joiden vesitalous on kun-
nossa. Se ei sovi karuille maille,
savikoille eikä soille. Hybridihaa-

paviljelmän perustamiskustannuk-
set nousevat melko korkeiksi, kos-
ka haavan alkukasvatus tehdään
laboratoriossa. Tavoitteena on
päästä noin neljän markan kappale-
hintaan nykyisestä seitsemästä
markasta. Haavan etuna on se, että
sen istutustiheys on melko harva
eli 800–1000 tainta hehtaarilla. Näin
ollen hehtaarikohtaiset viljelykustan-
nukset ovat lähellä muiden puulajien
tasoa. Taimisuojen käyttö nostaa
kuitenkin kokonaiskustannuksia.

Haapa rikastuttaa metsäluontoa

Haapaa voidaan kutsua havu-
metsän jalopuuksi, sillä sen seuralai-
slajisto on runsaampi kuin tavallise-
mmilla metsäpuilla. Lajirikkaimpia
ryhmiä ovat suurperhoset, sahapistiäiset
ja kovakuoriaiset, rungoilla kasvavat
epifyyt-

tijäkälät, kuollutta puuta lahottavat
kääväkäärät sekä lahoppuissa elävät
hyönteiset.

Haavan hyväksyminen seka-
puuksi nostaa paikallista metsikkö-
tason monimuotoisuutta. Ongelma-
mana haavan useiden kymmenien
uhanalaisten seuralaislajien kan-
nalta on kuolleiden puiden vähyys.
Lyhyen kiertoajan seurauksena
haavat hakataan ennen kuin laho
ehtii iskeä niihin. Monimuotoisuu-
den kannalta olisi tärkeää, että met-
sissä säilyisi jonkin verran vanhoja
ja lahoja puita.

Haavan tulevaisuuteen luotetaan

Haapatutkimuspäivän esityksis-
tä jäi päällimmäisenä mieleen kiin-
nostus ja innostus haavanviljelyä
kohtaan. Viljelyyn liittyvät ongel-
mat myönnetään, mutta tutkimuk-

sen ja jalostuksen avulla ongel-
mien uskotaan olevan ratkaistavis-
sa. Tutkimuspäivä päätettiin hybri-
dihaavan jalostus- ja viljelytoimin-
nan alkuunpanijan, professori **Max
Hagmanin**, Haapatoimikunnalta
lainaamiin sanoihin: ”Haapa kau-
nistaa ympäristöä, ja sitä kannattaa
viljellä”.

Lisätietoja:

METLA, Vantaan tutkimuskeskus
Jari Hynynen p. (09) 85705324
jari.hynynen@metla.fi tai
Anneli Viherä-Aarnio
p. (09)85705536,
anneli.vihera-aarnio@metla.fi

Metlan keskuslaboratorio Vantaalla

Modernit laboratoriotilat tehokkaassa käytössä

Teksti Maija Jarva ja Milja Helin
Kuvat Erkki Oksanen

*Metsäntutkimuslaitoksen keskuslaboratorio Vantaalla
tutkii vuosittain yli 75 000 näytettä ja tekee noin puoli
miljoonaa yksittäistä analyysia. Kolmasosa Metlan yli
200 tutkijasta käyttää laboratoriopalveluja tutkimustyös-
sänsä. Uusissa laboratoriotiloissa Vantaalla ovat epäor-
gaanisen ja orgaanisen kemian, biokemian, mikrobiolo-
gian ja radiokemian laboratoriot sekä molekyylibiologian
DNA-laboratorio.*

Metlan laboratoriotuotoiminta on
kehittynyt nopeasti 1980-luvun
puolivälin jälkeen. Kun Metlan
keskuslaboratorion johtaja Maija
Jarva tuli Metlaan vuonna 1984,
laboratoriolla oli vain muutama
perusanalyysilaitte kuten UV-VIS-
ja atomiabsorptiospektrometri.
Vuonna 1985 perustetulla keskus-
laboratoriolla on nyt käytettävissä
parikymmentä uusimman analy-
ysitekniikan mahdollistavaa lai-
tetta. Uusi laboratoriorakennus val-
mistui vuonna 1997. Viime vuon-

na vanhojen tilojen peruskorjauk-
sen yhteydessä korjattiin met-
säeläin- ja patologian sekä vesi-
laboratorion tilat. Teknologia on
kehittynyt huimaa vauhtia, ja tar-
kan ympäristöanalytiikan merki-
tys kasvaa koko ajan. Labora-
toriotoiminnan tehostuminen liit-
tyy osaltaan myös 1980-luvulla
heränneeseen kiinnostukseen met-
sien terveydentilasta ja metsä-
ympäristön muutosten seurannas-
ta.



Laboratorioteknikko Pauli Karppinen täyttää massaspektrometrin
näytteensyöttäjää.

Laboratorio palvelee myös ulkopuolista tutkimusta

Metlan keskuslaboratorion analy-
soimista näytteistä suurin osa tu-
lee Metlan omilta tutkijoilta, mut-
ta laboratorio palvelee myös ulko-
puolisia asiakkaita. Asiakkaita ovat
esimerkiksi yliopistot, metsäkes-
kukset ja ulkopuoliset yhteisrahoit-
teiset tutkimushankkeet kuten te-
kopohjaveden tutkimus. Keskusla-
boratorio on erikoistunut laaja-

alaiseen ympäristöanalytiikkaan.
Käytettävissä oleva uusien analy-
sitekniikka sekä modernit tilat ja
laitteet mahdollistavat nopeat ja
täsmälliset tulokset sekä
kansainvälisesti korkeata-
soisen toiminnan. Kes-
kuslaboratoriolla on val-
miit kemialliset analyysi-
menetelmät ja laitteistot
noin 150 erilaisen ionin

► ed. sivulta

tai yhdisteen pitoisuuden määrittämiseen vesi- ja maanäytteistä sekä erilaisista biologisista materiaaleista. Tarvittaessa laboratorio pystyy menetelmäkehitykseen uusien yhdisteiden analysoimiseksi.

Laatutason takaamiseksi Metlan keskuslaboratorio on aktiivisesti mukana sekä kansallisissa että kansainvälisissä vertailututkimuksissa. Menetelmät ovat kansainvälisten standardien mukaisia tai niiden avulla varmennettuja. Laboratorion akkreditoinnin eli laatuvarmuksen saavuttaminen on tavoitteena Vantaalla tänä vuonna. Keskuslaboratorio on nyt rakentamisen jälkeen aloittanut akkreditointiin liittyvät toimenpiteet. Tavoitteena on saada akkreditoinnin piiriin osa keskuslaboratorion analyysitoiminnoista. Myöhemmin akkreditointi aiotaan toteuttaa myös Metlan tutkimusasemilla.

Keskuslaboratoriossa näyteruuhkaa

Tärkeimpiä laboratorion palveluja käytäviä tutkimushankkeita ovat olleet metsätalouteen ja metsien terveydentilaan liittyvät tutkimukset, joiden tarvitsemat analyysit muodostavat noin 60 prosenttia kaikista laboratorion tekemistä analyyseistä. Viime vuonna suhteellisesti eniten analyyseja tehtiin Kunnostusojituksen ja suometsien lannoituksen tutkimushankkeelle (29 %).

Keskuslaboratoriossa työskentelee vakituisten 12 hengen lisäksi tutkimushankkeiden tutkijoita ja laboratorionhenkilöstöä sekä määrääkäsisiä työntekijöitä. Jotkut keskuslaboratorion analyysilaitteet ovat niin kovassa käytössä, että näytteet joutuvat jonottamaan puolekin vuotta tai usemman kuukauden, koska tutkijoiden analyysitarve on suurempi kuin nykyinen laite- ja henkilökuntakapasiteetti. Metlan tutkijat voivat tehdä analyysitilaukset laboratorioon tietoverkon kautta sähköisesti. Omatkin tutkijat joutuvat maksamaan analyysitarvikkeista todelliset kustannukset talon sisäisen hinnaston mukaan. Kiireelliset näytteet voidaan analysoida heti ohi jonon kiireellisyyssisämaksusta. Keskuslaboratorio koordinoi ja kehittää koko Metlan laboratorion palveluja sekä kouluttaa myös Metlan kahdeksan tutkimusaseman laboratorionhenkilökuntaa.



Metsäekosysteemiä tutkitaan

- Laboratoriotointa on oleellinen osa maan- ja suontutkimusta, kun selvitetään metsäekosysteemin toimintaa. Maantutkimukseen liittyviä laboratoriotointoja on erityisesti hankkeissa, joissa tarkastellaan kangasmetsien ravinteisuutta ja hoitoa, ravinteiden huuhtoutumista, juuriston kasvudynamiikkaa sekä maan ominaisuuksia eri puolajien metsäkoissa ja puiden ritsosfäärissä. Näissä tutkimuksissa selvitetään muun muassa avohakkuun, kulotuksen ja tuhkalannoituksen sekä typpi- ja raskasmetallikuormituksen vaikutuksia maahan ja maan kunnostusta raskasmetallien saastuttamalla alueilla. Maan ominaisuuksia tutkitaan myös metsien kunnan seurantaan liittyvissä hankkeissa. Suontutkimuksen laboratoriotoinnot liittyvät esimerkiksi suometsien käytön vesistövaikutusten tarkasteluun, jossa selvitetään vaikka avohakkuun, metsänuudistamisen ja lannoituksen vesistövaikutuksia. Veden imeytyksen vaikutuksia metsäekosysteemiin selvitetään tilaustutkimuksessa.

- Maan kemiallisia ominaisuuksia kuvataan esimerkiksi mittaamalla maan happamuutta sekä totaali- ja vaihtuvien ravinteiden pitoisuuksia. Orgaanisten yhdisteiden määrittäminen koskee muun muassa karikkeen, maan ja vajoveden orgaanisen hiilen ja typen määrittämiä sekä metsäpuiden juurieritteiden analysointia. Maan fysikaalisten ominaisuuksien

määrittämisistä raekoostumuksen määrittäykset ovat tärkeimpiä. Maamikrobiologiset tutkimukset käsittävät esimerkiksi karikkeen hajoamistutkimuksia, mikrobiomassamittauksia, typen kierron toimintojen tutkimista sekä mikrobiyhteisön rakenteen kuvausta biokemiallisilla ja funktionaalisilla lähestymistavoilla.

Vantaan laboratoriotiloissa on myös kasvatuskammioita, joissa kasvuolosuhteita voidaan tarkoin säädellä. Parhailtaan kasvatuskammioissa eri alkuperää olevat koivuntaimet huojuvat ilmaston puhalttaessa tasaisessa, säädelyssä lämpötilassa. Puulaboratoriossa tutkitaan, miten puuaineen ominaisuudet, kuten tiheys ja lujuus tai mikroskooppinen rakenne vaihtelevat.

Yläkuva: Laboratoriomestari Anneli Supponen laittaa näytteitä FIA-vesianalysaattorin näytteen-syöttäjään.

Alakuva: Metlaan hankittiin Pohjoismaiden ensimmäinen IRIS ADVANTAGE ICP-spektrometri 30.5.1997. Kuvassa keskuslaboratorion johtaja Maija Jarva.

Hyönteis- ja sieninäytteitä

- Metsäeläintieteen laboratoriossa tehdään esimerkiksi tuhohyönteisennusteita- ja lajimäärityksiä. Metsäpatologian laboratoriossa tutkitaan pääasiassa metsäpuilla esiintyviä sieniä. Sienten ja muiden mikrobien määrittämiä tehdään mikroskooppisesti tutkimuksia varten kerätyistä sekä yleisön lähettämistä näytteistä. Laboratoriossa on hyvä varustus sienten eristämiseen ja puhdasviljelyyn. Tutkimushankkeissa käsiteltävistä organismeista tehdään puhdasviljelmää. Niitä tarvitaan jatkuvasti määrittysten tarkentamisiin mikroskooppisiin sekä kemiallisiin menetelmiin sekä erilaisiin fysiologisiin testeihin. Patogeenisuustestit sekä kasvihuoneissa että kentällä tehdään laboratorion tuottamalla puhdasviljelmällä. Osa puhdasviljelmistä käytetään molekyylibiologian laboratoriossa erilaisiin DNA-tutkimuksiin.

- DNA-laboratoriossa selvitetään molekyylibiologisia menetelmiä käyttäen metsätuhojen aiheuttajien perinnöllistä muuntelua ja levinneisyyttä, ja kehitetään entistä tarkempia ja nopeampia menetelmiä niiden tunnistamiseksi. DNA-laboratoriossa tutkittiin viime vuonna Suomessa suurinta taloudellista tuhoa tekevien taudinaiheuttajien populaatio-rakenteita molekulaaristen merkkiominaisuuksien avulla. Laboratoriossa kehitettiin myös molekulaarisia menetelmiä juurikäävän biologisen torjunnan mahdollisesti aiheuttamien ympäristörisien arvioimiseksi sekä tutkittiin koivulla elävien sienten monimuotoisuutta. Lisäksi aloitettiin surmakan kaksijuosteisen RNA:n tutkiminen. Näytteitä säilytetään suurissa syväjäähäpakkastimissa, joissa ne säilyvät jäädytettynä pitkäänkin.

Lisätietoja:

Maija Jarva, p. (09) 8570 5440, Metlan keskuslaboratorio, PL 18 01301 Vantaa. Faksi: (09) 857 05851. sähköposti: maija.jarva@metla.fi.

Keskuslaboratorion laitteet

FIA-vesianalysaattori	Hiilianalysaattori vesinäytteistä
ICP-emissiospektrometri	Infrapunaspektrometri
Ionikromatografi	Kaasukromatografeja
Kaasukromatografi/	Kasvatuskaappeja
massaspektrometri	Nestekromatografeja
Mikroaaltomärkäpoltto- laite	Johtokykymittareita
pH-mittareita	Rikkianalysaattori
Pyyhkäisyelektronimikroskoopi	Titraattorit
Termogravimetrinen analysaattori	UV-VIS-spektrofotometri
Typpi-hiili-vety-analysaattorit	

Teksti ja kuvat:
Pekka Saranpää

Puusta pintaa syvemmältä

Irmeli Luovula valmistaa kuitupreparaatteja mittausta varten. Puun solut on irrotettu kemiallisesti toisistaan ja levitetään varovasti objektilasille. Solun pituus on tärkeä ominaisuus, joka vaikuttaa sellun ja siitä valmistettavan paperin lujuuteen.



Mittaukset voidaan tehdä vaivattomasti kuvantulkintalaitteiston avulla. Kuva on tallennettu mikroskoopista videokameran avulla ja Päivi Supponen tarkastelee haavan puuaineen poikkileikkausta, josta voidaan mitata solujen läpimitta ja seinämän paksuus.

Jotta puun rakennetta voidaan tarkastella yksityiskohtaisesti mikroskoopissa, on siitä ensin valmistettava ohut leike. Carl Rähä keskittyy koivun poikkileikkeiden valmistukseen. Puunäyte leikataan jäädytettynä, jotta rakenne säilyy ehjänä.



Jukka Lehtimäki mittaa männyn kutistumista kuivauksen jälkeen. Puun kutistuminen ja muodonmuutokset kuivauksen aikana riippuvat puun kasvunopeudesta ja muun muassa reaktiipuun määrästä.

Metlan Vantaan tutkimuskeskuksen puulaboratoriossa tutkitaan, miten puuaineen ominaisuudet, kuten tiheys, lujuus ja mikroskooppinen rakenne vaihtelevat. Tavoitteena on selvittää, miten puuraaka-aine tulisi ohjata erityyppisiin tuotteisiin. Tutkimuksen kohteena on koko ketju kannolta ja aina siemenestä tuotteeksi. Suomen Akatemian metsäalan tutkimusohjelmassa puulaboratorio on mukana neljässä tutkimusyhteistyössä, joissa työskentelee tutkijoita biotekniikan ja röntgenfysiikan alalta puun kuivauksen ja kuidutusprosessien asiantuntijoihin. Kahta hankkeista koordinoidaan Metlasta.

Metlan omat tutkimusmetsät ja monipuolinen tutkimusyhteistyö metsänjalostuksen, metsänhoidon ja puu- sekä metsäteknologian tutkijoiden välillä ovat vahvuuksia näissä hankkeissa. Vantaan tutkimuskeskuksen puulaboratoriota on kehitetty määrätietoisesti tutkimustarpeiden mukaan. Laboratoriossa on tarvittava varustus esimerkiksi puun lujuuden, tiheyden, mikroskooppisen rakenteen ja kemiallisen koostumuksen selvittämiseen.

Puutavaran muodon- ja värinmuutokset kuivauksessa

Tutkimuksen lopullisena tavoitteena on löytää korkealaatuisen ja -hintaisen puusepäntavaran raaka-aineeksi soveltuvan puun optimaaliset kasvupaikat, kaatoajankohdat, varastointiolosuhteet ja kuivaustavat. Tulosten perusteella raaka-aine voitaisiin ohjata sille parhaiten soveltuvaan käyttökohteeseen ja siten saavuttaa paras mahdollinen taloudellinen tuotto. Värinmuutostutkimukseen käytettävä puu kerätään Metlan tutkimusmetsistä Vesijaolta ja Lapinjärveltä. Koepuiden kasvupaikat ovat viljava ja karu maa, kaatoajankohdat kevät ja talvi. Puun varastointiajankohtaa vaihdellaan ja puutavaraa varastoidaan eri pituisia aikoja, jotta saadaan selville miten puun si-

sältämien ravinteiden hajoaminen vaikuttaa värinmuutosten syntyyn. Eri kuivaustapojen ja -lämpötilojen vaikutusta mänty- ja kuusisahtavaran värinmuutoksiin testaa VTT rakennustekniikka.

Metlan puulaboratoriossa tutkitaan koivun, kuusen ja männyn raaka-aineominaisuuksien, puuaineen tiheyden, sydänpuun osuuden ja kemiallisen koostumuksen vaihtelua ja vaihtelun riippuvuutta kasvu- ja varastointiololoista. Kuivauskokeen jälkeen selvitetään uuteaineiden koostumuksessa tapahtuneita muutoksia ja niiden osuutta värinmuutoksiin. Tutkittavia uuteaineryhmiä ovat sokerit, rasvat ja hartsihapot. Liukoisten sokerien korkea pitoisuus pintapuussa saattaa olla syynä ruskean värin syntyyn kuivauksen aikana. Pitkän kasteluvastoinnin aikana pintapuu ei sinisty, mutta siinä olevat uuteaineet saattavat reagoida keskenään, minkä seurauksena etenkin pintapuu kellastuu voimakkaasti kuivauksessa. Lehtipuilla erot esimerkiksi värissä lepo- ja kasvukauden aikana voivat olla suurempia kuin havupuilla. Puulaboratoriossa selvitetään värinmuutosten kemia eli miten puun uuteaineet mahdollisesti vaikuttavat värinmuutosten syntyyn kuivauksen aikana.

Puun kuidut

Erilaiset paperituotteet edellyttävät puun kuiduilta tietynlaisia ominaisuuksia. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten metsänkasvatuksen keinoin voidaan vaikuttaa puuraaka-aineen ominaisuuksiin solutasolla. Puulaboratoriossa tutkitaan tämän vuoksi sellun ja paperin valmistuksen kannalta tärkeitä puun ominaisuuksia, kuten kevät-kesäpuusuuhdetta, puusyiden ja putkiloiden lukumääriä, kuitujen (puusyiden, trakeidien) pituutta, läpimittaa, seinämän paksuutta ja mikrofibrillikulmaa.

Nämä ominaisuudet muuttuvat puun ytimestä pintaan ja tyvestä latvaan, mutta muutoksen nopeus on erilainen eri kasvuoloissa. Puulaboratoriossa selvitetään myös uuteaineiden määrän ja koostumuksen vaihtelua erilaisissa ympäristöissä kasvaneissa puissa. Mittausmenetelmiä kehitetään yhdessä Helsingin yliopiston fysiikan laitoksen ja KCL:n tutkijoiden kanssa. Aineistoja on tarkoitettu edelleen hyödynnettäväksi myös KCL:n jalostusprosessitutkimuksissa.

Teksti: Erkki Annila
Kuvat: Erkki Oksanen,
Reijo Penttilä ja Juha Siitonen

Vanhat puut, lahopuu ja kulonkiertämä ovat luonnontilaisen metsän tärkeimmät ominaisuudet monimuotoisuuden kannalta. Näitä piirteitä pystytään palauttamaan talousmetsiin tarvitsematta tehdä suuriakaan muutoksia tavallisten metsämaiden hoidossa ja hakkuissa.

Perinteinen ajattelutapa luonnonsuojelussa on ollut, että alueita rauhoitetaan jättämällä ne luonnontilaan. Tämä on helppo tie, sillä se ei vaadi tarkempaa paneutumista siihen, mitkä ovat jonkin tietyn lajin säilymiselle välttämättömät elinympäristön ominaisuudet. Mutta se on myös kallista, sillä laajojakin alueita jää lähes kokonaan taloudellisen toiminnan ulkopuolelle. Lisäksi siihen liittyy vaara, että suojelualueiden ulkopuolella toimitaan luonnosta piittaamatta.

Viime aikoina on yhä selvemmin alettu ymmärtää, että suojelua tarvitaan myös jokapäiväisessä elinympäristössämme. Metsien, niinkuin muidenkin ympäristöjen, osalta tämä kirjattiin Rion sopimukseen vuonna 1992. Sopimuksessa pystyttiin kuitenkin määrittelemään pääasiassa vain tavoitteet. Tavoitteisiin pääseminen vaatii vielä runsaasti tutkimusta.

Tutkimusohjelma rungoksi monimuotoisuuden tutkimukselle

Vuonna 1995 Metsäntutkimuslaitokseen perustettiin ”Metsäluonnon monimuotoisuus”-tutkimusohjelma. Viisivuotisen ohjelman keskeisenä tavoitteena on selvittää, mitä vaikutuksia metsien käytöllä on ollut monimuotoisuuteen ja miten monimuotoisuutta voitaisiin ylläpitää talousmetsissä entistä paremmin. Ohjelmassa tutkitaan myös sitä, kuinka paljon metsäluonnon suojelusta voidaan toteuttaa talousmetsissä ilman, että samalla vaikeutetaan kahda muuta kestävän metsätalouden periaatetta: taloudellista ja sosiaalista kestävyttä. Tarkoituksena on löytää vaihtoehtoja sille, ettei laa-

joja alueita tarvitsisi sulkea kokonaan pois talouskäytöstä. Mitä enemmän suojelussa onnistutaan talousmetsissä, sitä vähemmän tarvitaan varsinaisia suojelualueita.

Biologisen monimuotoisuuden säilyttämisessä tärkeimmäksi kriteeriksi ovat muodostuneet muutokset lajirunsaudessa. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa pyritään etsimään syitä siihen, miksi jotkut lajit ovat harvinaistuneet tai uhanalaistuneet talousmetsissä sekä miten nämä syyt voitaisiin poistaa tai ainakin lieventää niitä. Oma tärkeä tutkimusalueensa on myös monimuotoisuuden arvo ja mitä sen huomiointi merkitsee metsänomistajalle.

Entä kuinka paljon monimuotoisuudesta sitten voidaan säilyttää palauttamalla yksittäisiä luonnontilaisen metsien ominaisuuksia takaisin talousmetsiin? Vaikka tutkimukset ovatkin vielä kesken, voidaan jo nyt arvioida niitä mahdollisuuksia, joita talousmetsissä on käytettävissä monimuotoisuuden säilyttämi-

seksi. Tutkimusohjelman väliraportti ilmestyi viime vuoden lopulla.

Avainbiotoopit säilytettävä

Avainbiotooppi on elinympäristö, jossa on uhanalaisen tai vaarallisen lajin kannalta sopivat olosuhteet ja lajilla on siellä hyvät menestymisen mahdollisuudet. Uhanalaisista lajeista tehty analyysi osoittaa, että yli puolet näistä lajeista elää suhteellisen pienialaisilla elinpaikoilla, jotka poikkeavat selvästi tavallisista metsistä tai soista. Niillä alueilla, joilta valtakunnan metsien inventoinnissa on jo kartoitettu avainbiotooppien lukumäärä ja pinta-ala, näitä uhanalaisten lajien elinpaikkoja on yleensä muutama prosentti koko metsämaan pinta-alasta. Lisäksi ne sijaitsevat hajallaan. Erilaisten avainbiotooppien määrä saattaa kuitenkin vaihdella huomattavasti eri alueilla, ja siksi kunkin avainbiotoopin luonnonsuojelullista arvoa onkin tarkasteltava paikallisel-

la (maakunta/metsäkeskus) tasolla. Avainbiotooppien määrässä ja sijainnissa ei ole olennaista eroa talousmetsien ja luonnontilaisen metsien välillä, sillä myös luonnontalouden ulkopuolelle voidaan talousmetsien luonnontalouden mukaisuutta lisätä huomattavasti ja saada avainbiotooppien lajit jälleen runsastumaan. Vie tietenkin aikaa, ennenkuin avainbiotoopit ovat palautuneet riittävästi luonnontilaan ja kadonneet lajit tulleet takaisin. Luonnontalouden metsissä nämä kasvupaikat ovat hyvin vakaita elinympäristöjä, joita edes metsäpalot eivät ole olennaisesti muuttaneet.



Kuva: Erkki Oksanen

Lahopuu tärkeä lukuisille lajeille

Elinpaikka-analyysistä havaitaan myös se, että noin kolmannes metsätalouden vuoksi uhanalais- tunteista lajeista elää laho- ja kolo- puissa. Lajit harvinaistuvat, koska hyvän metsänhoidon seurauksena talousmetsissä on vähän kuollutta puuta. Tutkimusten mukaan keskimäärin 20–30 kuutiometriä eri lahoamisvaiheessa olevaa eri puu- lajien puuta hehtaarilla riittäisi ylläpitämään suurinta osaa siitä lajistosta, joka tarvitsee elin- paikkaan lahoppuuta. Tämä on noin kolmannes siitä lahoppumäärästä, joka on luonnontilaisessa metsäs- sä.

Muuttamalla metsien hoitoa ja hakkuita niin, että sinne alkaa vä- hitellen kertyä kuollutta puuta, saa- daan avainbiotooppien ohella toi- nen luonnontilaisen metsän tärkeä ominaisuus palautettua talous- metsiin. Lahopuun saaminen met- sään edellyttää asian huomioimista kaikissa metsän kehitysvaiheissa taimikonhoidosta uudistushakkuu- seen asti. Tutkimukset osoittavat, että jos kuolleet puut ja osa viottuneista puista jätetään harven- nuksissa korjaamatta, uudistus- hakkuuseen tullessa metsään on kertynyt hyvinkin tuo tarvittava lahoppumäärä. Taloudellisesti ei ole kysymys kovin suurista uh- rauksista. Yleensä kuollut puusto muodostuu tuulenskaadoista, lu- menmurroista ja jollakin tavalla viottuneista tai kasvussa jälkeen jääneistä puista, joilla parhaimmil- laankin on vain kuitupuun arvo.

Vanhoja puita tarvitaan myös talousmetsissä

Kolmas ero talousmetsien ja luonnontilaisen metsien välillä on se, että järeät, vanhat puut puuttu- vat talousmetsistä lähes kokonaan. Osa lajeista, kuten eräät jäkälät ja sammalet, elää vanhojen puiden tyvillä tai alaoksilla päällysvie- raina. Ne tulevat puulle vasta, kun puun ikä ylittää 120 vuotta. Myös jotkut linnut, lähinnä kolopesijät ja suuret petolinnut, kelpuuttavat pesäpuikseen vain riittävän vanho- ja, paksuoksaista tai sisältä lahoja puita. Uhanalaisiksi luokitelluista lajeista tyypillisiä vanhojen, elävi- en puiden lajeja on muutamia pro- sentteja. Puulajeista tärkein on haa- pa.

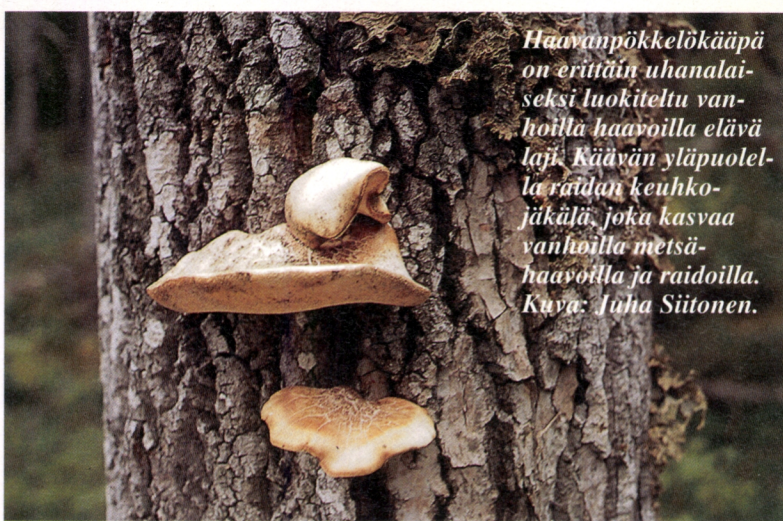
Kun avainbiotoopit jätetään metsätalouden ulkopuolelle, niis- sä kasvavat puut ikääntyvät ja si- ten myös talousmetsiin on mahdol- lisuus saada vanhoja puita. Monet vanhojen puiden lajit tarvitsevat sulkeutunutta metsää ja kosteaa pienenilmastoa. Nämä vaatimukset



Korpikotva (kuvassa toukka) on esimerkki lajista, joka on erikoistu- nut runsaspuustoisiin ja lahoppuustoiisiin luonnontilaisiin korpiin. Tällaiset korvet ovat yksi metsälaisissa luetteluista erityisen arvokkaista elinympäristöistä. Kuva: Reijo Penttilä.



Kasvillisuus- kartoitusta lahoppuulta. Kuva: Erkki Oksanen



Haavanpötkelökääpä on erittäin uhanalai- seksi luokiteltu van- hoilla haavoilla elävä laji. Käävän yläpuolel- la raidan keuhko- jäkälä, joka kasvaa vanhoilla metsä- haavoilla ja raidoilla. Kuva: Juha Siitonen.

täytyvät ainakin osittain kosteilla paikoilla sijaitsevilla avainbio- toopeilla. Avainbiotooppien osuus metsäpinta-alasta on kuitenkin niin vähäinen, ettei se luultavasti riitä ylläpitämään vanhojen puiden lajeja. Vanhoja puita tarvitaan har- vakseltaan myös tavallisilla metsä- mailla. Käytännössä tähän on jo ryhdytty jättämällä säästöpuita uu- distushakkuiden yhteydessä. Vaik- ka jotkut lajit elävätkin avoimien paikkojen isoilla puilla, säästö- puiden merkitys harvinaistuneille lajeille kasvaa koko ajan, kun ym- päriöllä oleva uusi metsä varttuu ja säästöpuut alkavat vähitellen saa-

da lahovikaa. Esimerkiksi eräät kääpäsienet tulevat puuhun, kun puu alkaa vanhuuttaan heiketä.

Mitkä lajit on mahdollista saada runsastumaan?

Noin kolmannes uhanalaisista lajeista on aikaisemmin ollut suh- teellisen yleisiä mutta ovat sittem- min harvinaistuneet metsätalouden takia. Nämä lajit on mahdollista saada runsastumaan talousmetsissä ottamalla huomioon niiden elin- paikkavaatimukset. Metsätalouden

vuoksi harvinaistuneet lajit eivät luonnontaloudessa esiinny kaik- kialla vaan nimenomaan avain- biotoopeissa, lahoppuussa tai van- hoilla puilla. Kolmannes uhanalai- sista metsälajeista on sellaisia, jot- ka on tavattu maassamme vain muutaman kerran. Varmuutta näi- den lajien säilymisestä ei voida saada edes laajoja suojelualueita perustamalla. Jäljellä oleva kol- mannes lajeista on harvinaisia tai puutteellisesti tunnettuja. Niistäkin valtaosa on sellaisia, jotka elävät avainbiotoopeissa, lahoppuussa tai vanhoilla puilla.

Palauttamalla talousmetsiin luonnontilaisen metsän ominai- suuksia on mahdollista saada met- sätalouden takia harvinaistuneet lajit jälleen runsastumaan. Samal- la parannettaisiin niiden harvinais- ten tai puutteellisesti tunnettujen lajien elinmahdollisuuksia, joiden runsaudessa tapahtuneista muutok- sista ei ole varmaa tietoa. Lahopuun ja säästöpuiden jättämistä lu- kuunottamatta ei näytä olevan syy- tä muuttaa tavallisten metsämaiden hoitoa ja käyttöä.

Talousmetsissä tapahtuvalla suojelulla on harvinaistuneiden la- jien kannalta suurempi merkitys kuin suojelualueilla. Talousmetsiin pystytään luomaan riittävän tiheä, sopivien elinympäristöjen verkko ja estämään siten populaatioiden pilkkoutuminen erillisiksi osapo- pulaatioiksi. Suojelualueet puolesta- taan ovat aina enemmän tai vähem- män eristyksissä toisistaan.

Suurin osa uhanalaisista lajeis- ta on luonnostaan harvinaisia eikä ole luonnonsuojelullisestikaan pe- rusteltua yrittää saada niitä keino- tekoisesti runsastumaan. Harvi- naisten ja suuria luonnontilaisia elinalueita tarvitsevien lajien säi- lymisen takaamiseksi tarvittaisiin talousmetsissä niin suuria muutok- sia, etteivät ne enää olisi taloudel- lisesti ja sosiaalisesti kestäviä. Näiden lajien säilyttäminen on lä- hinnä eettinen kysymys ja sen rat- kaisu riippuu paljon siitä, kuinka suuri osa metsistä halutaan pitää suojelualueina.

Lisätietoja:

Erkki Annila
Metla/Vantaan tutkimuskeskus
Puh. (09) 857 05 400
Faksi (09) 857 05 531
Sähköposti: erkki.annila@metla.fi

Julkaisu:

Annala, Erkki (toim.) Mo- nimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuo- toisuuden tutkimusohjel- man väliraportti. MT 705, 1998. 336 s. 150 mk.



Selluloosaa ja ligniiniä

Yhteishankkeessa Helsingin yliopiston biotieteiden laitoksen kanssa upotaan vieläkin syvemmälle puuaineeseen ja soluseinän erilaistumisen loppuvaiheeseen eli puutumiseen. Yhteishankkeessa "Peroksidaasi-isoentsyymien tehtävä ligniinin biosynteesissä: Lokalisaatio ja toiminta havu- ja lehti-puissa" tutkitaan muun muassa peroksidaasi-isoentsyymejä eli saman entsyymin eri muotoja, joiden oletetaan toimivan soluseinässä solukelmuun ulkopuolella ja katalysoivan ligniinipolymeerin muodostumista. Biosynteesin tuntemus on olennaista biotekniikan sovel-lusten kehittämisen kannalta. Puis-sa, kuten kasveissa yleensäkin, on monia peroksidaasi-isoentsyymejä, joista lähinnä emäksisten peroksidaasien oletetaan osallistuvan ligniinin biosynteesiin. Ligniinin hajotusta entsyymien avulla on tutkittu runsaasti, mutta sen biosyn-teesi on jäänyt paljon vähemmälle huomiolle työläiden tutkimusme-netelmien takia.

Materiaalina käytetään mäntyä, kuusta ja koivua. Tutkimustulok-sia on tarkoitus hyödyntää työssä, jossa pyritään geneettisesti muut-tamaan puun sisältämän ligniinin määrää ja laatua. Mikäli ligniinin määrää saadaan vähennettyä, pa-perimassan keitto- ja valkaisutarve vähenee huomattavasti. Toisaalta taas ligniinin määrä vaikuttaa oleellisesti puutavaran kovuuteen, joten sahatavarassa ligniinin kor-kea määrä on eduksi. Ligniinin määrä ja laatu vaikuttavat myös puutavaran väriin, joka on keskei-nen laatutekijä.

Lehtikuusesta ja vähän muustakin

Metlan puulaboratorio osallis-tuu lisäksi Metlassa aiemmin aloi-tettuihin laatututkimushankkeisiin kuten hoitamattoman männikön laatu ja arvo, kuusen laatu koivu-kuusisekametsissä (pohjoismainen yhteishanke), kuusen laatu- ja arvo-suhteet, lannoituksen vaikutus männyn laatuun sekä lehtikuusen pystykarsinta ja lahonkestävyys. Tutkimusten tulosten toivotaan palvelevan puuraaka-aineen jalos-tajia niin, että puuraaka-aineen käytöstä saadaan mahdollisimman suuri kansantaloudellinen hyöty.

Lisätietoja:

Harri Mäkinen, Jaakko Re-pola, Riikka Piispanen, Pek-ka Saranpää ja Aili Tuimala (etunimi.sukunimi@metla.fi), <http://info.metla.fi/hankkeet/3211.html>
Metla/Vantaan tutkimuskes-kus/Puh. (09) 857 051.

Puunhankinta lipuu muutosten kautta

metsäkoneyrittäjien haltuun?



Teksti: Pekka Mäkinen

Kuva: Erkki Oksanen

Metsästä on puuta korjattu hevosella ja koneilla. Tehtävät eivät ole aikojen kuluessa juurikaan muuttuneet, suurin muutos on tapahtunut käytetyssä teknologiassa. Metsäkoneyrittäjistä on tullut metsäalan suurimpia työllistäjiä, hakkuista alle viidesosa tehdään miestyönä. Metsäkoneyritysten reviiri laajenee koko ajan, ja työnjohtajien aikaisempia tehtäviä on siirtynyt yrittäjille. Jopa puun osto saattaa tulevaisuudessa olla yhä useamman yrityksen osatoiminto.

Hevosmiehestä yrittäjäksi

Entisaikojen savotoilla toimi-neita hevosmiehiä voidaan hyvin pitää nykypäivän metsäkoneyrittä-jien varhaisina kantaisina. Hevos-miehet toimivat periaatteessa sa-malla tavalla kuin nykyajan yrittä-jätkin. He osallistuivat hakkuuseen ja kuljettivat katkotut, karsitut ja kuoritut puut välivarastolle. Tehtä-vät eivät ole paljontaan muuttu-neet, suurin muutos on tapahtunut käytetyssä teknologiassa. Justeeri ja kirves on korvattu moottorisa-halla tai hakkuukoneella, hevonen ajokoneella ja hevosmiehen rukka-set kuormaimella.

Hevoset tulivat metsään pelloil-ta ja niin tuli seuraavakin kuljetus-väline, maataloustraktori. Yrittäjän tausta oli maataloudessa ja työtä tehtiin talvisin. Tilanne alkoi muut-tua 1960-luvulla, kun kuvaan tuli-vat metsätöihin tarkoitettut koneet. Yrittäjä ei ollutkaan enää maanvil-jelijä, vaan henkilö, joka ei saanut pääasiallista toimeentuloaan enää maataloudesta vaan metsäkone-yrittämisestä. Syntyi nykyisen metsäkoneyrittäjän esi-isä, metsä-koneurakoitsija.

Koneet korvaavat metsurin

Hakkuista tehdään tänä päivä-nä koneellisesti yli 80 prosenttia.

Työntekijöiden määrä puutavaran teossa on vähentynyt kymmenes-sä vuodessa (1982–1993) neljän-nekseen, metsäkoneyrittäjille on vastaavasti tarjoutunut lisää työti-laisuuksia. Nykyisin metsäkone-yrittäjät ovat metsäalan suurimpia työllistäjiä. He hoitavat suurimman osan metsäteollisuuden tarvitse-man puun korjuusta eli hakkuusta ja metsäkuljetuksesta. He toimivat lähes aina metsäteollisuuden ali-urakoitsijoina, jolloin puunhankin-nan ohjaus ja puun osto ovat teol-lisuuden hallussa. Hakkuualueilla metsäkoneyrittäjät toteuttavat kä-ytännössä muun muassa metsän-kasvatukseen liittyvät monimuo-toisuuden vaatimukset.

Voimakas kasvu ei ole toteutunut täysin ilman kriisejä

Ala kasvoi voimakkaimmin 1970- ja 1980-lukujen taitteessa, jolloin sen liikevaihto kipusi ylös-päin 20 prosentin vuosivauhtia. Tämän jälkeen liikevaihdon kasvu on hidastunut ja ollut useina vuo-sina jopa negatiivista. Ei edes voi-makas hakkuun koneellistaminen ole vaikuttanut suuresti yritysten liikevaihdon kasvuun ehkä vuotta

1987 lukuunottamatta. 1980-luvun puolenvälin jälkeen alan liikevaihto on hajaantunut yhä enemmän ja suurten yritysten joukko on kasvanut voimakkaasti.

Kannattavuuden kannalta parhaat vuodet olivat 1980-luvun taitteessa sekä aivan viime vuosina. Vuoden 1980 jälkeen nettotuloksen keskusarvo oli positiivinen seuraavan kerran vasta vuonna 1994 (OKO:n tilastot). Vuonna 1995, jolloin tehtiin uusin sahataran vientiennätys, nettotulos oli taas huipussaan. 1990-luku toi tullessaan useita metsäkoneyrittäjiä koskevia muutoksia. Valtakunnallisista taksoista luovuttiin vuonna 1991, ja yrittäjät joutuivat yhtäkkiä neuvottelemaan myymiensä palvelujen hinnat itsenäisesti. Samaan aikaan metsäteollisuudessa fuusioitiin voimakkaasti ja toiminnan tehostuessa yrittäjäkapasiteettia oli liikaa. Tämän lisäksi tuli vielä voimakas laskusuhdanne. Kaikki nämä tapahtumat yhdessä tai erikseen ovat ajaneet useita yrittäjiä ahdinkoon.

Yrittäjyyden varassa puunhankinta kukoistaa

Pienyrittäjiin perustuvassa järjestelmässä asiakas vaatii lähes kaikki yrittäjyyden tuomat edut itselleen, mikäli asiakkaan ja yrittäjän väliset suhteet ovat epätasa-

- Hakuista 80 % miestyönä 1980-luvun alkupuolelle asti
- 1990-luvun puolivälissä hakuista koneellisia jo lähes 80 %
- Puutavaran teossa vuonna 1982 16 000 työntekijää, vuonna 1993 enää 4000
- Vuonna 1997 puutavaran teossa 1232 hakkuukonetta ja 1495 metsätraktoria
- Vuonna 1997 puunkorjuun kokonaisliikevaihto 1825 miljoonaa markkaa
- Tällä hetkellä metsäkoneyrityksiä 1300, joissa työntekijöitä keskimäärin 4–6 ja koneita 2–4 kappaletta
- Metsäkoneyritysten mediaaniliikevaihto 1,5 miljoonaa markkaa
- Metsäkoneyrittäjien keski-ikä 46 vuotta, yrittäjäikä 20 vuotta
- Kaksikolmasosa yrityksistä kommandiittiyrityksiä

painossa. Näihin etuihin kuuluu muun muassa korkea kokonais-tuottavuus. Koneellisen hakkuun ja metsäkuljetuksen tuottavuus on kasvanut koko ajan, mikä johtuu lähinnä koneiden teknisestä kehityksestä. Koneiden kuljettajienkin vaikutus on merkittävä. Myös muiden tuottavuuden osa-alueiden, pääoman tuottavuuden ja materiaalipanoksen tuottavuuden täytyy olla korkea. Riskin ottaa aina yrittäjä, ja kilpailun avulla palvelun hinta pidetään kurissa. Tilanne palvelee asiakkaan eli metsäteollisuuden logististen tavoitteiden saavuttamista. Näin pitää asian ollakin, kunhan yrittäjä saa riittävän korvauksen myymästään palvelusta.

Yrittäjällä usein vain yksi asiakas

Alan ongelmana ovat epätasapainoiset markkinat. Yrittäjällä on yleensä yksi asiakas, mikä johtaa jopa pakonomaiseen asiakasuskollisuuteen. On odotettavissa, että vapaampi yrittäjäisyys lisääntyy puunkorjuussa ja puunhankinnassa. Tätä kehitystä tukee myös Euroopan unionin kilpailupolitiikka. Yritysten kirjo kasvaa, samoin niiden koko. Kilpailun lisääntyessä ja epävarmuuden kasvaessa yritysten pääomavaltaisuuden ja kulurakenteen on muututtava ainakin osittain. Velkainen yritys on epävarmuuden lisääntyessä heikoilla.

Yritystoiminta monipuolistuu, ja puun osto on yhä useamman yrityksen osatoiminto. Jotkut yritykset hoitavat koko puunhankinnan ostosta aina tehtaan kuljettimille asti, jotkut taas toimivat suurempien yrittäjien alihankkijoina esimerkiksi vain yhdellä hakkuukoneella tai puutavara-autolla. Osakeyhtiöiden osuus kasvaa, jolloin yrittäjien henkilökohtainen omaisuus ei ole sidoksissa yrityksen toimintaan. Tämäkin lisää yrittäjien vaikutusvaltaa, sillä sopimusneuvotteluissa ei ole silloin niin suoraa kytkentää yrittäjän perheen taloudelliseen selviämiseen. Tässä ratkaisussa yrittäjien asema ei ole asiakkaiden päätettävissä, vaan yritykset toimivat tasavertaisina puunhankintamarkkinoilla ja markkinat ohjaavat kehitystä. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että jos palvelusta ei makseta tarpeeksi, palvelun laatu heikkenee.

Metlassa on parhaillaan käynnissä metsäkoneyrittäjien toimintaan liittyvä ART-kehittämishanke 'Metsäkoneyritysten elinvoimaisuus'. Suunnitteilla on myös tutkimushanke, jossa selvitetään metsäkoneyritysten mahdollisuutta ja uskottavuutta toimia puuenergian toimittajina sitä tarvitseville asiakkaille.

Lisätietoja:

Pekka Mäkinen
Metla/Vantaan tutkimuskeskus
Puh. (09) 857 05 345
Faksi (09) 857 05 361
Sähköposti:
pekka.makinen@metla.fi



Ruotsinkylän tutkimusmetsät – jalostusta ja ympäristötietoa

Ruotsinkylän tutkimusalue on yksi Vantaan tutkimuskeskukseen kuuluvista Metlan eteläisistä tutkimusalueista. Vantaan tutkimusmetsät edustavat monipuolisesti eteläsuomalaisia metsiä saaristosta ja rannikolta sisämaahan. Ruotsinkylä on

Metlan tutkimusalueista tehokkaimmin tutkimuksen käytössä, ja sen kotipalstan 500 hehtaarin alalta on jo pitkään ollut vaikeata löytää metsikköä uutta koetta varten. Tutkimuksen rinnalla alueella tehdään myös talousmetsien töitä. Vuosittain puuta korjataan ja myydään noin kolme tuhatta 'mottia', nuorennetaan iäkkäitä metsiä luontaisesti ja viljellen sekä raivataan taimikoita.

seur. sivulle ►

Teksti: Reijo Jokinen, Pentti Kananen, Veikko Koski, Ilari Lumme, Veikko Silander
Kuvat: Erkki Oksanen



Tutkimusalue ja ulkomaiset puulajit

Ruotsinkylän tutkimusalue on saanut alkunsa vanhojen sotilasvirkatalojen siirryttyä ”siviilikäyttöön”. Tutkimusalue aloitti toimintansa vuonna 1923 ja ensimmäisten vuosikymmenten suurimpia hankkeita oli ulkomaisten puulajien viljely. Ruotsinkylän tutkimusalue lieneekin parhaiten tunnettu metsänjalostustoiminnan rinnalla näistä professori **Olli Heikinheimon** johdolla tehdyistä koeviljelmistä, joilla pyrittiin selvittämään, miten eri puolilta maailmaa Suomen ilmasta vastaavista olosuhteista kotoisin olevat lajit menestyvät meillä. Kaikkiaan Ruotsinkylässä kasvaa 40 eri puulajia, jotka jakaantuvat yli 60:een havupuiden ja pajut mukaan lukien

Kenttäasema ja metsägeneettinen tutkimus

Metsäpuiden perinnöllisyystutkimuksen tutkimusarpeet ovat moninaiset ja niin ovat myös Ruotsinkylän metsissä tehdyt geneettiset tutkimukset. Maantieteellisten alkuperien eli provenienssikokeiden – ensimmäiset istutettiin Ruotsinkylään vuonna 1931 – alkuperäinen tarkoitus oli löytää hyviä siemenalkuperiä ja antaa perusteet siemensiiro-ohjeille. Myöhemmin kokeet havainnollistivat puiden maantieteellistä vaihtelua. 1980-luvulla näille kokeille löytyi uutta käyttöä, kun ilman epäpuhtauksien ja ennustetun ilmaston lämpenemisen epäiltiin aiheuttavat vaurioita Suomen metsille. Erityisesti Ruotsinkylässä ilman epäpuhtauksien määrä ja laskeumat ovat arvoiltaan korkeita pääkaupunkiseudun, lentokentän ja Tuusulan moottoriliikennetien läheisyyden takia. Kokeet osoittavat, että puilla on mukautumiskykyä ja että ilman epäpuhtaudet ja lämpötilan nousu muutamalla asteella eivät tuhoa Suomen metsiä. Tällä tutkimuksella on vielä kauaskantoinen merkitys ja suuri kysymys onkin, millainen on geneettisen muutoksen nopeus suhteessa ilmaston muutoksen nopeuteen.

Männyn ja kuusen sisäsiitos ei onnistu

Aikanaan uskottiin, että suuri osa kuusen ja männyn siemenistä syntyi itsepölytyksestä ja metsiköissä naapuripuut ovat keskenään lähisukulaisia. Sisäsiitosta eli sukurutsaa pidettiin näille puulajeille luonteenomaisena. Asiaa selvitetiin tekemällä valvottuja itsepölytyksiä sadoille puille, jolloin tulokseksi saatiin, että itsepölytyksestä syntyy hyvin vähän itäviä siemeniä ja niistä syntyvät taimet ovat kitukasvuisia. Itsepölytystaimet istutettiin vertaileviin kenttäkokeisiin yhdessä normaalien taimien kanssa. Taimien suuri kuolleisuus kenttäkokeissa todisti lisää sen puolesta, ettei itsepölytyksellä tai sukurutsalla voi olla luonnonmetsissä valitseva lisääntymismuoto. Kokeiden sivutuotteena havaittiin lisäksi, että itsepölytysjälkeläistössä esiintyi usein ns. erikoismuotoja. Itsepölytyksillä ja syntyneellä jälkeläistöllä on vielä merkitystä geenivarjojen säilyttämisen suunnittelussa sekä teoreettisissa evoluutiotutkimuksissa.

Kasvihuonekokeissa on vuosina 1992–99 tutkittu ilman epäpuhtauksien vaikutuksia eri metsäpuihin ja aluskasvillisuuteen sekä maaperään. Lisäksi on selvitetty lisätyypen ja päivän pituuden vaikutusta puuston lepovaiheen purkautumiseen. Kokeista on saatu arvokkaita tuloksia eri vaikutusmekanismeista ja syy-yhteyksistä. Tulokset lisäävät tietoa ympäristön muutosten metsävaikutuksista ja myös tukevat kenttäkokeita, joissa on usein hankalaa selvittää syy-yhteyksiä. Tulevaisuudessa Ruotsinkylän tutkimusalueen käyttöä ympäristömuutosten vaikutusten tutkimuksessa pyritään entisestään lisäämään jo siksin, että alueen pitkäaikaisista kokeista on olemassa arvokasta tietoa monen vuosikymmenen ajalta.

Edellä selostetut Ruotsinkylän tutkimusalueen ja kenttäaseman toiminnot ovat vain osa laajasta tutkimuksen kenttäkoe-toiminnasta. Alueen kenttäkokeet liittyvät lukuisiin tutkimuksiin, joista voidaan mainita muun muassa kasvu-, tuotos- ja siemensatutkimukset sekä metsämaan ravinnetutkimukset. Tutkimusalueella on huomattava määrä myös turvemaiden kokeita, joista saadut tulokset ovat merkittävällä tavalla palvelleet Suomen suometsien kasvatus- ja uudistamista.

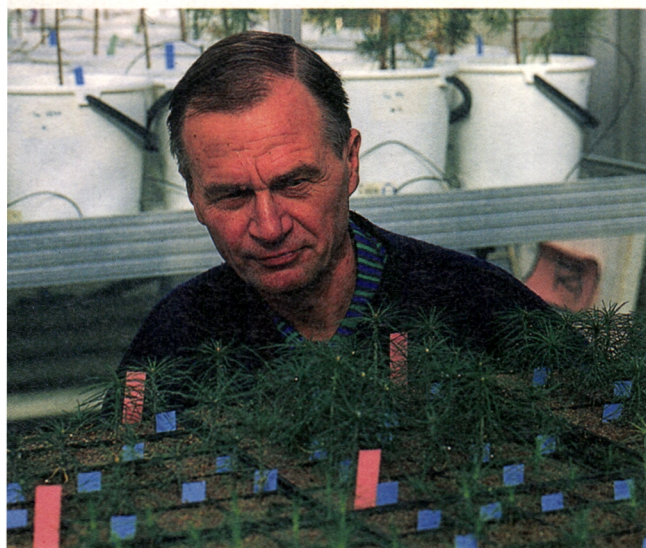
Tietoa ammattilaiselle ja ”jokamiehelle”

Parhaan kuvan tutkimusalueesta ja kenttäasemasta saa viimeistelyvaiheessaan olevista tietotauluista, jotka on sijoitettu kenttäaseman alueelle kahteen pisteeseen. Ne kertovat vierailijoille Metlasta, tutkimusmetsistä, Ruotsinkylän tutkimusalueesta ja alueen toiminnasta. Ydinjoukko kävijöistä muodostuu metsäammattilaisista, opiskelijoista ja koululaisista, mutta suuri osa vierailijoista on ihan tavallisia retkeilijöitä ja ulkoilijoita.

Tutkimusalueen sijainnilla lähellä suuria asutuskeskuksia on omat varjopuolensa. Rakentaminen ja liikenne maa-aluearpeineen pienentävät käytettävissä olevaa pinta-alaa. Eteläisen Suomen rakennusmaa on kallista, minkä takia myös Ruotsinkylän tutkimusalueen pinta-alan supistaminen saattaa tulevaisuudessa olla todennäköistä. Metla tarvitsisi kipeästi lisää tutkimusmetsää pääkaupunkiseudulle.

Lisätietoja:

Metla/Vantaan tutkimuskeskus, Puh. (09) 857 051
 Reijo.Jokinen@metla.fi
 Pentti.Kananen@metla.fi
 Veikko.Koski@metla.fi
 Ilari.Lumme@metla.fi
 Veikko.Silander@metla.fi



Ilmastonmuutostutkimuksen parissa professori Veikko Koski.

90:een lehtipuiden lajiin, alalajiin, muunnokseen ja muotoon.

Vaikka monilla täällä viljellyillä lajeilla on ollut vaikeuksia menestyä, ovat esimerkiksi siperian- ja euroopanlehtikuusi, kontortamänty ja douglaskuusi osoittautuneet puuntuotokseltaan kotimaisten puulajien veroisiksi. Kokeiden avulla on myös saatu tietoa lajeista, joita voidaan käyttää koristepuina ja pensaina viherrakentamisessa. Ruotsinkylässä, samoin kuin muissakin Metlan eteläisimmissä tutkimusalueissa, jatketaan ulkomaisten puulajien viljelyä vuoteen 2005 saakka jatkuvana tutkimushankkeena. Tällä hetkellä alueen puuvartisten kasvien lajistoon kuuluu noin kaksisataa lajia alalajeineen. Alueen eteläisen sijainti, metsien rehevät ja monipuoliset kasvupaikat ja ihmisen tuoma lisä lajistoon yhdessä tekevät tutkimusalueen luonnosta rikkaan ja monimuotoisen.

Sarvaksen ”pojat” tekivät töitä yöilmoissa

Toinen merkittävä esimerkki Ruotsinkylässä tehdystä geneettisestä tutkimuksesta ovat professori **Risto Sarvaksen** kukkimis- ja siemensatutkimukset. Kenttätöitä tehtiin 1950-luvun lopussa ja 1960-luvun alussa. Valvottuja risteytyksiä tehtiin satamäärin niin luontaisesti syntyneissä metsiköissä kuin pluspuukokoelmissakin. Työpiste sijaitsi välillä isojenkin puiden latvoissa – 25 metriä maanpinnan yläpuolella.

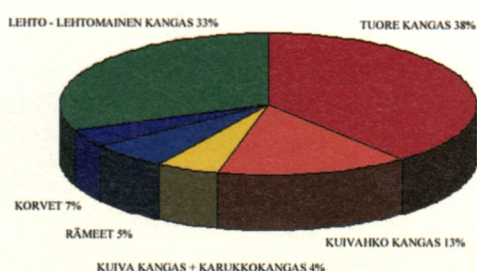
Kokeiden jatkuvuus välttämätöntä

Ruotsinkylän muilla vanhoilla ja uusilla koeviljelyksillä palvelaan myös muita metsägenetiikan ja metsänjalostuksen tutkimuksia. Kokeilla selvitetään periytyvän muuntelun laajuutta metsikössä, tutkitaan taloudellisesti tärkeiden ominaisuuksien periyymistä, mitataan pluspuiden jalostusarvoja jne. Nämä, samoin kuin edellä tarkemmin kuvatut tutkimukset osoittavat pitkäaikaisten maastokokeiden arvoa.

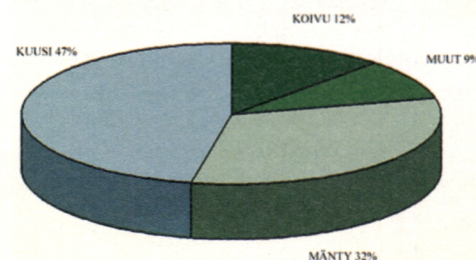
Ympäristön muutosten tutkimus

Kenttäaseman toiminta on viimeisen vuosikymmenen aikana muuttunut siten, että jalostustutkimus on merkittävästi vähentynyt ja tilalle on tullut ympäristömuutosten vaikutusten tutkiminen. Tausalla on huoli ilman epäpuhtauksien haitallisista vaikutuksista metsäekosysteemeille. Vuonna 1992 valmistunut kasvihuone palvelee miltei yksinomaan ympäristötutkimusta.

METSÄN KASVUPAIKKATYYPIT



METSÄN PUULAJISUHTEET





Parikymmentä vuotta sitten alkanut keskustelu ihmisen toimenpiteiden vaikutuksesta metsiin on tehnyt kasvun vaihtelun tutkimisen uudella tavalla mielenkiintoiseksi. Ilman epäpuhtaudet, sää ja metsien käsittely jättävät jälkensä puun vuosirenkaisiin ja latvakasvaimiin. Soihin ja järvien pohjamuutiin uponneissa muinaiseli subfossiilipuissa ”ympäristööoppi” voi säilyä solukerroksen tarkkuudella lukemiskelpoisena jopa tuhansia vuosia, kivettyneissä puissa paljon kaueminkin.

Teksti: Kari Mielikäinen & Mauri Timonen
Kuvat: Mauri Timonen & Erkki Pesonen

Puun muisti



Puun muisti -kirjan kirjoittajat, professori Kari Mielikäinen (oik.) ja tutkija Mauri Timonen esittelevät ”saalistaan”, Metlan Laanilan tutkimusalueen Koerinjärven pohjamudasta kaivamaansa runkoa. Runko on maannut vedessä yli 2000 vuotta.

Metlan kolmivuotisessa ”Kasvun vaihtelu”-tutkimushankkeessa selvitettiin, mitä vuosilustot voivat kertoa ympäristöstään kasvututkijoille. Puiden kasvun vaihtelua tarkasteltiin aikajänteillä, jotka ulottuvat tunneista vuosituhsansiin. Tutkimuksessa käytettiin hyväksi Metlassa lyhyen ajan kasvun mittaukseen kehitettyä kasvupantaa sekä pidemmän ajan tarkasteluissa perinteistä vuosilustoanalyysiä ja maailmalla laajaa suosiota saavuttanutta dendrokronologista lähestymistapaa. Dendrokronologinen lähestymistapa mahdollistaa pitkien aikaperspektiivien hallinnan, mitä pidetään monien ympäristönmuutostutkimusten perusedellytyksenä. Vuosilustotutkimuksen menetelmät ovat kehittyneet erityisen pitkälle USA:ssa ja Keski-Euroopassa. Hankkeen tutkijoiden opintomatkat alan huippukeskuksiin merkitsevät myös Metlan lustotutkimuksen uudistumista ja kansainvälistymistä.

Lustokalenterit tieteen apuna

Nykyisen puurajan pohjoispuolisista järvistä löytyvät tukkirungot osoittavat ilmastoon olleen vuosituhsansia sitten huomattavasti lämpimämpi kuin nykyisin. Muinaispuut näyttävän kärsineen samantyyppisistä sienitaudeista kuin nykyisin. Toistuvat metsäpalot näkyvät niiden puuaineksessa lähtemättöminä arpina. Puut muistavat muinaisten ihmistenkin alkeellisilla kirveillään jälkipolville jättämät terveiset. Sellaiset saatiin muun muassa peuranmetsästäjiltä Käsi-varren Pättikän pikkulammelta erään 2800 vuotta sitten kaadetun aihkimännyn välityksellä.

Lapin männyt kertovat ilmastosta, etteivät kesät ole ”veljeksiä” keskenään: kylminä kesinä vuosirenkaat jäävät normaalia kapeammiksi ja vastaavasti lämpiminä kesinä niistä tulee tavallista leveämpiä. Nämä ns. ilmastosignaalit voivat näkyä puissa samankaltaisena laajoillakin alueilla. Tätä tietoa käytetään hyväksi puuaineksen alkuperää selvitetessä.

Vuosirenkaat (-lustot) ovat monipuolinen ja tarkka ympäristövaikutusten mittari. Mittarin lukeminen on kuitenkin usein vaikeaa kasvutapahtuman monivaihteisuuden vuoksi. Ongelmaa voidaan lähestyä vuosilustotutkimukseen vihkiytyneen tieteenalan, dendrokronologian, keinoin. Sen tärkein työväline on ristiinajoitus, jolla voidaan taitavasti poikkeuksellisia vuosia hyväksikäyttäen limittää eri aikoina kasvaneet puut yhtenäiseksi lustokalenteriksi. Lustokalenterin rakennusmateriaaleiksi kelpaavat kaikki vuodentarkasti ajoitetut elävät ja kuolleet puut, kannot, hirsirakennukset ja subfossiilipuut. Metlan ”Kasvun vaihtelu”-hankkeessa laadittiin tältä pohjalta 1911-vuotinen Lapin männyn lustokalenteri. EU-rahoitteisessa ADVANCE-10K-projektissa on rakenteilla yli 7500-vuotinen lustokalenteri Skandinavian mäntymateriaalista. Työhön, jota Suomen osalta koordinoi professori **Matti Eronen**, osallistuvat Metlan lisäksi Helsingin ja Joensuun yliopistot.

Sää säätää – puu muistaa

Pohjoisessa puiden kasvua rajoittaa kasvukauden lämpötila, etelämpänä kasvu vaihtelee sateiden tahtiin. Kasvun ja sääolosuhteiden välinen riippuvuus voidaan mallittaa yli sata vuotta kerättyjen säähavaintojen ja kasvumittausten perusteella. Malleilla voidaan tämän jälkeen ”lukea” menneitä säitä ennen lämpömittarin keksimistä muodostuneista muinaisista vuosilustoista tai ennustaa kasvua mahdollisesti muuttuvassa ilmastossa.

Tutkimusten mukaan alkukesän sateisuudella on aiempaa luultua suurempi vaikutus Etelä-Suomen kuusten kasvuun. Kuuset näyttävät muistavan useina aiempinakin kesinä kärsimänsä kuivuuden. Kuluvan vuosikymmenen alkuvuosina huomiota herättänyt kuusten neulaskato, kasvun aleneminen ja puiden äkkikuolemat sopivat hyvin yhteen säätilastojen kanssa. Vuodesta 1985 vuoteen



Sukeltava lustotutkija on löytänyt vedenalaisen uppopuun. Tällaiset välivedessä lepäävät subfossiilipuut ovat melko nuoria, yleensä alle 500 vuotta vedessä olleita.

Puut erottavat yön ja päivän

Puiden ympärysmittaa tunnin välein rekisteröivät kasvupannat kertovat puiden paksuuden vaihtelevan kasvukauden ja jopa yhden vuorokauden aikana molempiin suuntiin. Kasvun ohella puut kuitistuvat aurinkoisina päivinä turvotukseen taas yöllä suhteellisen kosteuden kohotessa. Kuivakausia seuraavat sateet näkyvät kasvussa äkillisenä hyppäyksenä ylöspäin. Pitkät kylmät jaksot saavat kasvun pysähtymään.

Maan eri osissa kasvaviin männiköihin ja kuusikoihin vuonna 1997 sijoitetut automaattiset kasvupannat rekisteröivät kasvukauden alkamisen, kasvun muodostumisen ja myös syksyn tulon. Tavoitteena on rakentaa seurantaverkosto, jonka perusteella voidaan selvittää Suomen metsien kasvu joka syksy kasvukauden päätyttyä. Myös kasvukauden edistymistä on mahdollista tarkkailla jo kesän kuluessa.

Kasvupannoilla tutkitaan myös kasvihuoneilmion mahdollista voimistumista. Professori **Olli Heinheimon** 1920-luvulla perustamissa männyn ja kuusen alkuperäkokeissa istutettiin eri puolilta Eurooppaa tuotuja mänty- ja kuusi-alkuperiä maan eri osiin Tammissaaresta Rovaniemelle. Lapin puiden kasvurytmi 4–5 astetta lämpimämmässä Etelä-Suomessa tuottaa nyt arvokasta tietoa puiden lämmönsietokyvystä. Eri alkuperien kasvujen vertailu samassa paikassa puolestaan lisää tietoa puurotujen siirtomahdollisuuksista ilmaston mahdollisesti muuttuessa.

Lisätietoja:

Metla/Vantaan tutkimuskeskus, puh. (09) 857 051:
Kari.Mielikainen@metla.fi
Pekka.Nojd@metla.fi
Erkki.Pesonen@metla.fi
Metla/Rovaniemen tutkimusasema, puh. (016) 336 411:
Mauri.Timonen@metla.fi

PUUN MUISTI

Tutkimuksen loppuraportti on julkaistu yleistajuisena kirjana "Puun muisti". Kirja on tarkoitettu tutkijoille, opiskelijoille, koululaisille sekä säiden ja ympäristömuutosten metsävaikutuksista kiinnostuneille.

Julkaisu:

Puun muisti – Kasvun vaihtelu päivästä vuosituhanteen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 703, Mielikainen, K., Nojd, P., Pesonen, E. & Timonen, M. 1998. 71 s. Hinta 80,-.

Tilaukset:

Metla/julkaisumyynti, Kaija Westin
Puh. (09) 857 05 721, faksi (09) 857 05 717



Metlan ja Oulun yliopiston yhteistyössä kehittämä elektroninen panta työssään mittaamassa männyn paksuuskasvun vaihtelua.

1993 touko-kesäkuun sademäärät ovat Etelä-Suomessa puolittuneet. Samaan kahdeksan vuoden jaksoon sopii myös kaksi vuosisadan kylmimpiin kuuluvaa (1985 ja 1987) sekä kolme vuosisadan lämpimintä (1989, 1990, 1992) talvea.

Heinä-elokuun lämpötilan ja seuraavan kesän kasvun välillä vallitsee Etelä-Suomessa voimakas negatiivinen riippuvuus. Lämpimintä loppukesää seuraa heikko kuusen kasvuvuosi. Muutamia vuosikymmeniä jatkuneen siemensatojen seurannan mukaan syynä on runsas kukkiminen, joka verottaa puiden kasvuvoimaa. Vuosilustoista voidaan arvioida kuusen siemensatoa takautuvasti ajalta, jolloin käpymittauksia ei vielä tehty.

Myös Etelä- ja Keski-Euroopassa puiden kasvun vaihtelu seuraa sade- ja kuivakausia.

Merkittävimmät puiden kasvussa näkyvät kuivuudet ovat koetelleet metsiä 1920-luvun alussa, 1940-luvun lopussa sekä 1970-luvun puolivälissä. Näistä viimeisin kasvulama yhdistyneenä neulasten varisemiseen laukaisi käyntiin Euroopan laajuisen saastekeskustelun. Myöhemmät kasvutarkastelut osoittivat ennusteet Euroopan metsien nopeasta tuhoutumisesta liian synkiksi.

Euroopan kohoava kasvutrendi

Syksyllä 1996 valmistuneen tutkimuksen mukaan Keski-Euroopan puiden kasvu on kiihtynyt koko vuosisadan ajan tavalla, jota ei voida selittää metsien hoidolla tai puuston muuttuneella rakenteella. Suomessa, Norjassa, Keski- ja Pohjois-Ruotsissa sekä Venäjän Karjalassa metsänhoidolta "rauhassa" kasvaneiden puiden kasvu

sen sijaan ei ole muuttunut. Suomen metsien kokonaiskasvun lisäys 40 prosentilla 1950-luvulta lähtien aiheutuu näin ollen metsänhoidosta ja puuston ikärakenteen muutoksista.

Trendin puuttuminen pohjoisessa viittaa siihen, että syy kasvun lisääntymiseen on maataloudesta ja liikenteestä tuleva tyyppi. Keski-Euroopassa 25–40 kg/ha vuotuinen tyyppilaskeuma vastaa annosta, jota käytetään puuston kasvun lisäämiseen käytännön metsälannoituksessa. Uutinen Keski-Euroopan metsien kasvun lisääntymisestä ei ole pelkästään iloinen. Epävarmuus trendin jatkumisesta herättää leivottomuutta. Ylimääräinen tyyppi saattaa aiheuttaa ongelmia puiden ravinnetasapainossa, ja tätäkin vakavampi seikka on pohjavesien pilaantumisen riski nitraatin huuhtoutuessa.

Metsäkuolemia ja kasvun alenemista on havaittu jonkun verran suurten päästölähteiden ympäristössä Kuolan niemimaalla sekä Keski-Euroopan vuoristoissa. Suurimmillaan täydellinen tuho ulottuu Kuolassa 5–7 kilometrin etäisyydelle nikkelisulatoista. Neulaskatoa ja kasvun selvää alenemista on havaittavissa 30–50 kilometrin etäisyydellä sulatoista.

Keski-Euroopan vuoristojen äkillisiin metsätuhoihin ovat osasyyllisiä säiden rajut vaihtelut yhdistettynä kuusen pitkään jatku-neeseen, laajamittaiseen istuttamiseen luontaisen levinneisyysalueensa ulkopuolelle.

Teksti: Pekka Ollonqvist



Metsäpolitiikan vuosikymmenet

Kansallisen metsäpolitiikan painotuksia ja valintoja on hyödyllistä tarkastella suhteessa kulloinkin harjoitetun yleisen talouspolitiikan päämääriin. Metsäpolitiikan sykleissä on samankaltaisuuksia talouspolitiikan painotusten ja vaihteluiden kanssa. Syklisyydestä huolimatta vuosien 1928-

1997 metsäpolitiikkaa voidaan luonnehtia yhtenäisesti taloudellisten kannusteiden ajaksi. Mitä kansallisella metsäpolitiikalla on tähän mennessä saavutettu ja mitä tietoa menestyksellisen metsäpolitiikan harjoittamiseen tulevaisuudessa tarvitaan? Muun muassa näitä asioita käsitellään seuraavassa artikkelissa.

Lamasta Suomen teollistamiseen 1928-57

Kansantalous koki suuren talouslaman vuodesta 1928 alkaen. Laman seurauksena sekä metsäteollisuuden vientikysyntä että työllisyys heikkenivät. Raakapuulla oli menekkivaikeuksia, kantohinnat alenivat ja metsätalouden työllisyys aleni. Yksityismetsätalouden lainsäädäntöä uudistettiin vuonna 1928 niin, että rajoitusten lisäksi metsäpolitiikassa otettiin käyttöön taloudelliset kannusteet. Metsäinvestointien julkinen tuki metsänparannusrahoituksella oli kuitenkin pientä valtion menoja karsimaan pyrkivässä finanssipolitiikassa lamatalouden työllistämistavoitteista huolimatta.

Sotatalouden ja sitä seuranneen säännöstelyn ajalle vuosina 1939–47 oli ominaista julkisen vallan säännöstely, joka ulottui myös metsätalouteen ja puumarkkinoille. Esimerkiksi polttopuuhuollon ylläpitämiseksi tehtiin pakkohakkuuta. Säännöstelyn purkaminen vuosina 1948–57 merkitsi ensivaiheessa asteittaista tavarakaupan vapauttamista. Sotakorvausten lopputtua tavoitteena oli Suomen teollistaminen. Teollisia investointeja vientitoimialoilla ja erityisesti metsäteollisuudessa edistettiin julkisella tuella ja valtionyhtiöiden toimintaa laajentamalla. Metsätaloudessa viljellen uudistaminen yleistyti ja metsänparannusta kannustettiin vapaaehtoisilla työkampanjoilla.

Kasvun kausi 1958-87

Vuodet 1958–67 olivat aktiivisella finanssipolitiikalla ohjattua kasvupolitiikan aikaa. Kokonais-suunnittelua kansantaloudessa lisättiin, julkisen talouden menot kasvoivat voimakkaasti ja inflaatio oli voimakasta. Metsäpolitiikka



Metsäalan organisaatiokomitea (Pihan komitea) jättämässä mietintönsä maatalousministeri Johannes Virolaiselle 2.2.1962. Kuva Yrjö Hassin kokoelma.

kassa puuntuotannon tehostaminen muuttui ohjelmalliseksi. Talousneuvosto piti metsäteollisuuden kehittämistä talouskasvun kannalta keskeisenä, sillä hakkuumahdollisuuksia haluttiin turvata uudellekin kapasiteetille metsäteollisuudessa. Metsätalouden suunnittelukomitean asiantuntijaryhmä teki selvityksen metsävaroista, HKLN-suunnitteen. Avohakkuuseen ja viljelyyn perustuvan metsänuudistamisen yhdessä laajamittaisen ojitusten ja perusparannusinvestointien kanssa päätettiin parantavan työllisyyttä maaseudulla. Puumarkkinoiden etujärjestöjen aloitteesta laadittiin puuntuotannon tehostamisen rahoitusohjelmat, MERA I, II ja III.

Tulopolitiikka oli vuosina 1968–77 hallitseva osa talouspolitiikkaa. Kansainvälisestä taloudesta tulevaa epävakautta pyrittiin hallitsemaan laajoilla tulopoliittisilla sopimuksilla. Metsäpolitiikalle olivat tunnusomaisia päätösoikeuksista kiistelevät komiteat. Raakapuumarkkinoille kehitettiin hinta-

suositussopimusten järjestelmä, joskin tulopolitiikan ulkopuolella.

Ajanjakso 1978–87 käynnistyi elvyttävällä talouspolitiikalla, jolla pyrittiin eroon taantumasta ja suurtyöttömyydestä. Elvytystä seurasi vakaan kasvun aika. Elinkeinoituilta edellytettiin liiketaloudellista kannattavuutta. Metsäpolitiikassa käynnistetyistä puunkäytön tehostamisen laajasta ohjelmatyöstä, Metsä 2000 -ohjelmasta jäi pois metsäinvestointien liiketaloudellisen kannattavuuden velvoite. Puumarkkinoilla otettiin käyttöön koko maan ja kaikki puutavaralajit kattavat hintasuositukset.

1990-luvun lama ja metsäsektorin suuri murros

Talouden vakaan kasvun jakso päättyi 1990-luvun alussa lamaan, joka osoittautui kestoletaan ja syvyydeltään jopa 1930-luvun lamaa vaikeammaksi erityisesti työttömyyden osalta. Myös metsäsektori

ajautui suureen murrokseen.

Jo 1980-luvulla alkaneet metsäteollisuuden omistusjärjestelyt jatkuivat, ja uudet suuryritykset omaksuivat globaalin strategian toiminnalleen. Uuden metsäpolitiikan perustaksi laadittiin metsätalouden ympäristöohjelma vastauksena kansainvälisen kestävän kehityksen haasteisiin. Sen rinnalla käynnistyi metsälakien kokonaisuudistus. Talouspolitiikassa leikattiin julkisia menoja työttömyyden aiheuttamien julkisten menojen rahoittamiseksi. Tämä merkitsi myös metsätalouden organisaatioiden ja metsänparannusvarojen supistamista. Suomi liittyi Euroopan unionin jäseneksi vuonna 1995. EU:n kilpailuviranomaiset kyseenalaistivat raakapuukaupan hintasuositussopimukset ja niistä jouduttiin luopumaan. Jäsenyys merkitsi myös sitä, että metsätalouden julkisesta tukirahoituksesta osa kanoituu Euroopan unionin kautta sen määrittelemien kriteereiden perusteella.

Miten vuosikymmenien saatossa on onnistuttu

1920-luvulta alkanutta jaksoa aina 1990-luvun lopulle voi kuvaata taloudellisesti kestävän metsäpolitiikan ajaksi. Väljät normit yhdessä kannustavan rahoitustuen kanssa ovat merkinneet sitä, että esimerkiksi 1950- ja 1960-luvuilla kansallisessa metsäpolitiikassa saavutettiin asetetut tavoitteet. Metsäpolitiikan tavoitteet laajentaa ja tehostaa puuntuotantoa olivat näinä vuosikymmeninä yhteensopivia suunnitelmallisen talouspolitiikan kanssa. Alue- ja työllisyysvaikutukset hyväksyttiin metsätalouden julkisen tukirahoituksen perusteiksi, ja muu kansantalous oli valmis sitoutumaan tukirahituksen laajennuksiin.

Tukirahitusjärjestelmien kehitys pysähtyi 1970-luvulla, kun talouspolitiikassa sopeuduttiin budjetitirahituksen vaihteluihin sekä korkeaan inflaatioon. Seuraavalla vuosikymmenellä talouspolitiikassa palattiin uudelleen taloudellista kasvua edistävään aktiiviseen finanssipolitiikkaan. Kun metsätalouden tukirahitusta perusteltiin yhä edelleen alue- ja työllisyysnäkökohdilla ja liiketaloudelliset kannattavuusvaatimukset puuttuivat, se merkitsi puuntuotannon tehostamiseen tähdänneen Metsä 2000 -ohjelman toteutuksen vesittymistä. Ohjelmalla onnistuttiin vakiinnuttamaan alueellinen ja tilakohtainen suunnittelu metsätaloudessa,

seur. sivulle ►

ed. sivulta

mutta muilta osin ohjelmityön saavutukset olivat laihoja. Ohjelmasa ei myöskään vielä osattu ennakoita ekologisten kysymysten nousua metsätalouden päämääräksi.

Nyt olemme tilanteessa, jossa ekologisen ja sosiaalisen kestävyysmukaan metsätalouden päämäärään muuttua metsäpolitiikkaa enemmän kuin viime vuosikymmeninä kertaakaan aikaisemmin. Taloudelliseen kestävyyskuuluva puuntuotannon tehostaminen on hoidettavissa lisäämällä hyväksi havaittua kannustehoitusta. Ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyyskuuluvien kollektiivihyötyjen tuottaminen vaatii kuitenkin uudenlaisia keinoja ja metsäammattilaisilta uutta osuamista.

Tieteellistä tietoa ja asiantuntijuutta tarvitaan jatkossakin

Tieteellinen tieto ja asiantuntijavalmistelu ovat olleet keskeinen resurssi metsäpolitiikan muutoksissa 1920-luvulta alkaen, ja niiden merkitys kasvaa edelleen.

Kansallisen metsäpolitiikan perustaksi tarvitaan monipuolista tieteellistä osaamista metsäteollisuustuotteiden kysynnästä sekä Euroopassa että maailmanlaajuisesti. Sama pätee raakapuumarkkinoiden kysyntään ja tarjontaan sekä niihin vaikuttaviin tekijöihin. Uudet haasteet liittyvät ennusteisiin tulevasta kehityksestä: mitä tapahtuu metsäteollisuustuotteiden markkinoilla ja raakapuun tuonnissa Suomeen lähivuosina, minkälainen on puuperäisten tuotteiden kanssa kilpailevien tuotteiden kehitys, miten metsäluonnon muiden kuin puuntuotannon hyötyjen kysyntä tulee kehittymään. Kansallista metsäpolitiikkaa muotoiltaessa muutosten vaikutuksia koskeva ennustaminen on olennaisesti tärkeämpi tehtävä kuin nykytilan kuvaaminen.

Lisätietoja:

Pekka Ollonqvist: Metla/Helsingin tutkimuskeskus, Puh. (09)-857 051, sähköposti: Pekka.Ollonqvist@metla.fi

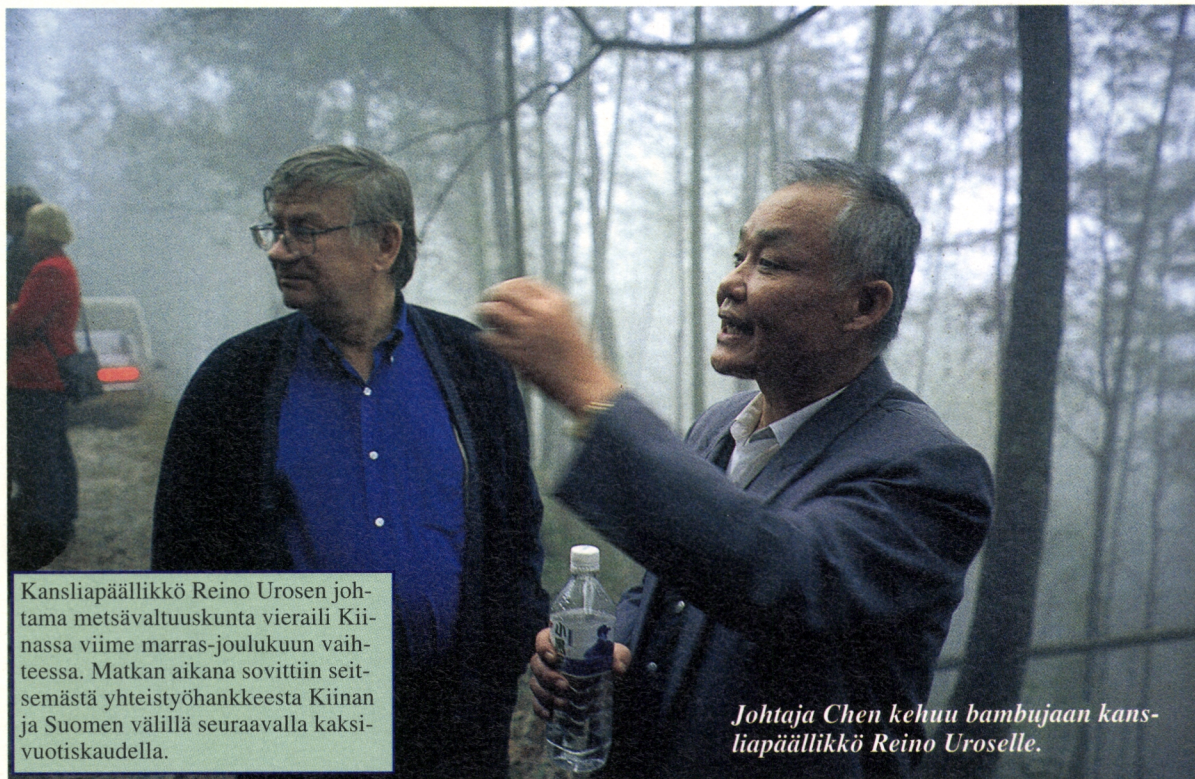
Julkaisu:

Pekka Ollonqvist: Metsäpolitiikka ja sen tekijät. Pitkä linja 1928–1997. 301 s. ISBN 952-5118-11-8. Metsälehti Kustannus. Hinta 226 mk. Tilaukset Metsälehti Kustannus, Puh. (09) 156 2338, faksi (09) 156 2335.



Maailman tuulia

Teksti ja kuva: Martti Venäläinen



Kansliapäällikkö Reino Urosen johtama metsävaltuuskunta vieraili Kiinassa viime marras-joulukuun vaihteessa. Matkan aikana sovittiin seitsemästä yhteistyöhankkeesta Kiinan ja Suomen välillä seuraavalla kaksivuotiskaudella.

Johtaja Chen kehuu bambujaan kansliapäällikkö Reino Uroselle.

Bambumetsässä on sadonkorjuupakko

”Sen tuottavampaa metsää kuin bambumetsä ei ole olemassa – ainakaan Kiinassa. Mutta se on kelpua, että satoa täytyy käydä korjaamassa joka vuosi. Muuten metsä menee pilalle.” Johtaja Chen virnuilee pilke silmissään Pohjolan kitukasvuisten havumetsien asukeille. Mao-bambua kasvava vuoristometsä, jossa kävelemme, sijaitsee Etelä-Kiinan rannikolla vauraassa Fujianin maakunnassa, aivan Nanpingin kaupungin äärellä. Koko maakunnan metsistä yli 700 000 hehtaaria kasvaa bambua. On marraskuun loppu. Tunnelma on epätodellinen. Talvehtimaan tulleet linnut kujertelevat. Lehteviä, vihreärunkoisia, 10–15 metrin korkuisia bambuja on joka puolella niin kauas kuin lauhkealta usvapilveltä pystyy erottamaan. Mieleeni tulee ensimmäinen kosketukseni bambuun eli suksisauvat, joilla hiihdin kansakouluun pimeässä pakkasessa.

”Keväällä syötäväksi tarkoitetut bambunversot on käytävä korjaamassa lähes päivän tarkkuudella oikeaan aikaan. Jos myöhästyy, maanalaisesta juurakosta nouseva verso kitkeröityy ja ennen kaikkea se ponkaisee kasvuun, joka voi olla puoli metriä päivässä. Verso venyy ensin täyteen mittansa ja sitten nivelten silmuista puhkeaa haaro-

ja ja lehtiä. Sen jälkeen runko kasvaa vain paksuutta. Metsä on pidettävä oikeassa tiheydessä joka vuotisilla harvennuksilla. Muuten siitä tulee heikototuottainen ja läpipääsemätön vesaviidakko. Toisaalta, tarvitaan juuri oikea määrä yhteyttäviä äitiversoja pitämään juurakkoa elinvoimaisessa kunnossa. Järeitä versoja kaadellaan neljän, viiden vuoden ikäisenä, jolloin niistä saa parhaan hinnan, lähemmäs kymmenen yania (reilun vitosen) kappaleelta.” Niinpä niin, bambu myydään kappalehinnalla eikä kuutioina. Sehän ei ole puu vaan alkeellinen heinäkasvi. Samanlainen kuin juolavehna meillä kotona.

Mihin bambua käytetään? Johtaja Chen ei paljasta ilmeelläkään kysymyksen moukkamaisuutta. ”Vaikea vastata. Helpompi on luetella, mitä bambusta ei saa. Hmm... mieleeni ei nyt kyllä tule mitään, mitä siitä ei saisi. Täällä Nanpingissa meillä on erikoisuutena bambuparkettia ja -panelia valmistava tehdas.” Vierailimme tehtaassa myöhemmin – mainiot ovat tuotteensa, kelpaa japanilaisille hyvään hintaan.

Teekkö bambu siementä? ”Se on kamalinta, mitä bambumetsän hoitaja voi kuvitella! Sehän tar-

koittaa, että bambun täytyisi ensin kukkia. Joskus tapahtuu niin, että kaikki saman lajin bambut kukkivat hyvin suurilla alueilla yhtäaikaan. Miksi, syytä ei tiedetä. Ja sitten ne kuolevat, juurakkoa myöten.” Johtaja Chen tuijottaa hetken ohitseme ulkoavaruuteen.

Johtaja Chen on mainio kiinalainen herrasmies: harmaa siilitukka, eläväiset ja ystävälliset silmät, vähän väliä korviin saakka naurava suu, villaliivin päällä harmaa pikkutakki, ylänappi auki, vanterra olemus kuin itse bambukarhulla. ”Ei, tällä alueella ei esiinny bambukarhua, vaan paljon länempänä.” Johtaja Chen vakavoituu ainoastaan, kun keskustelu kulkeutuu yhteistyöhön. ”Yhteistyö on kuin rakastelemista. Eihän kukaan kunnollinen esitä yhteistyötä ensimmäisellä tapaamisella. Toinen osapuoli täytyy ensin oppia tuntemaan.” Olimme juuri saaneet lyhyen oppimäärän kiinalaista suhdetoimintaoppia.

Lisätietoja:

Martti Venäläinen
Punkaharjun tutkimusasema
Puh. (015) 730 220
sähköposti:
Martti.Venalainen@metla.fi



Teksti: Riitta Hänninen ja Anne Toppinen

Hidastuva talouskasvu Euroopassa tuo epävarmuutta vientihintoihin

Keskeiset metsäteollisuustuotteiden markkinoilla vuonna 1999 vaikuttavat tekijät ovat paljolti samoja kuin vuonna 1998. Taloudelliset vaikeudet jatkuvat Aasiassa, Venäjällä, Brasiliassa ja Kiinassa, kun taas Pohjois-Amerikassa taloudellinen tilanne on hyvä. Euroopassa talouskasvu alkoi hidastua vuoden 1998 loppupuolella ja kasvun hidastuminen jatkuu tänäkin vuonna. Tämän vuoden alussa syntyi 11 EU-maan yhteisvaluutta euro, jonka vaikutukset markkinoilla alkavat näkyä hitaasti.

Suomen metsäteollisuus on jättänyt taakseen kohtalaisen hyvän vuoden. Paperin ja kartongin tuotanto kasvoi vuonna 1998 lähes 5 ja sahatavaran tuotanto lähes 6 prosenttia johtaen samalla uusiin tuotantoennätyksiin. Merkkejä vientikysynnän vähentymisestä näkyi kuitenkin jo viime vuoden viimeisellä vuosineljänneksellä, kun paperiteollisuuden tuotanto aleni lähes 7 prosenttia verrattuna samaan aikaan edellisvuonna.

Maailmantalouden vaikeudet ovat heijastuneet raaka-aineiden markkinahintoihin. Esimerkiksi raakaöljyn maailmanmarkkinahinnan US-dollaripohjainen HWWA-indeksi laski vuoden 1997 lokakuusta – Aasian maiden talousvaikeuksien alkaessa – vuoden 1998 loppuun mennessä peräti 42 prosenttia, ja vastaavat sahatavaran ja sellun maailman-

markkinahintaindeksit laskivat kumpikin noin 20 prosenttia. Ennusteiden mukaan maailmanmarkkinahintojen lasku pysähtyi tänä vuonna ja hinnat kääntyisivät hienoiseen nousuun. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että talouden kehitys ongelma-alueilla kääntyisi parempaan suuntaan.

Hintapaineita alaspäin

Samalla aikavälillä myös maailmanmarkkinahintojen kehitys heijastui Suomen vientihintojen kehitykseen. Puutavarateollisuuden vientihintaindeksi laski 11 prosenttia ja sellu- ja paperiteollisuuden indeksi 4 prosenttia. Yksittäisten metsäteollisuustuotteiden hintakehitys on kuitenkin ollut hyvin erilaista. Esimerkiksi aikakauslehtipaperin viennin hinta on noussut hyvän markkinatilanteen ansiosta, kun taas sellun viennin hinta on laskenut seuraten sellun maailmanmarkkinahintaa. Hienopaperimarkkinoilla hintataso on pysynyt melko vakaana, mutta kuluvana vuonna vientimarkkinoiden ylitarjonta ja sellun hinnan lasku aiheuttavat hienopaperille hintapaineita alaspäin.

Saksalaisen Ifo-tutkimuslaitoksen ennusteen mukaan Länsi-Euroopan maiden talouskasvu hidastuu kuluvana vuonna 2 prosenttiin viimevuotisesta 2,8 prosentista. Selvimmin kasvu hidastuu tärkeimmässä vientimaassa Iso-Britanniassa. Talouskasvun hidastuminen vähentää metsäteollisuustuotteiden kysynnän kasvua jonkin verran viime vuoteen verrattuna, mikä lisää kilpailua vientimarkkinoilla ja luo hintapaineita alaspäin.

peräti 55 miljoonaa kuutiometriin (ennakkoarvio), ja vuoden 1997 hakkuuennätys ylittyi siten yli kahdella miljoonalla kuutiometrillä.

Hakkuiden määrän kasvu näkyy etenkin yksityismetsien pystykauppojen puumäärissä. Pystykaupoista kertyi viime vuonna puuta 38,3 miljoonaa kuutiometriä ja hankintakaupoista 10,5 miljoonaa kuutiometriä. Tukkipuuta hakattiin vuonna 1998 kaikkiaan 27,9 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli viisi prosenttia enemmän kuin vuotta aikaisemmin. Kuitupuun hakkuumäärä, 27 miljoonaa kuutiometriä, oli 7 prosenttia edellisvuotisesta suurempi. Metsäteollisuusyhtiöiden metsistä hakattiin puuta 2,1 ja Metsähallituksen metsistä 4,1 miljoonaa kuutiometriä. Yhtiöt kasvattivat metsiensä hakuita 22 prosenttia edellisvuodesta ja Metsähallitus 2 prosenttia.

Metsäteollisuuden valmiin puutavaran kokonaisvarastojen määrä kasvoi vuoden 1998 aikana noin puolella miljoonalla kuutiometrillä. Havutukkien ja mäntykuitupuun varastot supistuivat ja muiden puutavarylajien varastot kasvoivat edellisvuoden lopun tilanteeseen verrattuna. Metsäteollisuudella oli valmista puutavaraa (mukaan luettuna hake ja puru) varastossa viime vuoden lopussa 8,6 miljoonaa kuutiometriä.

Puukauppa vilkasta syys-lokakuussa

Metsäteollisuuden raakapuun ostot yksityismetsistä vuonna 1998 olivat 37 miljoonaa kuutiometriä. Puun ostomäärät olivat edelleen korkealla tasolla, vaikka laskua vuoden 1997 ostoennätyksestä olikin 8 prosenttia. Puukauppa kävi erittäin vilkkaana syys-lokakuus-

sa, jolloin metsäteollisuus osti noin 40 prosenttia koko vuoden ostomäärästä. Kysynnän voimakas keskittyminen syksyyn näkyi sekä tukki- että kuitupuun hintojen nousuna vuoden loppupuoliskolla.

Alkuvuonna 1998 tukkipuun hinnat pysyttelivät melko vakaina. Viimeisellä vuosineljänneksellä sahatuotannon nousu lisäsi tukkipuun kysyntää. Tämä heijastui tukkien kantohinnoissa, jotka nousivat vuoden loppupuoliskolla 5–6 prosenttia alkuvuoteen verrattuna. Tukkipuusta maksettiin vuonna 1998 pystykaupoilla puulajista riippuen keskimäärin 3–5 prosenttia parempaa hintaa kuin vuonna 1997.

Vuoden jälkimmäisellä puoliskolla myös kuitupuun hinnat nousivat paperintuotannon kasvun hiipumisesta huolimatta 5–6 prosenttia vuoden alkupuolen hintatasosta. Mänty- ja koivukuitupuun kantohinnat vuonna 1998 olivat keskimäärin edellisvuoden tasolla, kuusikuitupuun hinta nousi 3 prosenttia.

Koko maan keskimääräiset kantohinnat olivat joulukuussa 1998

	(mk/m ³)
mäntytukit	273
kuusitukit	231
koivutukit	272
mäntykuitu	93
kuusikuitu	134
koivukuitu	93

Puun ostajat ja metsänomistajat neuvottelevat jälleen puun hinnoista. Viime vuonna yhteinen hintanäkemyks saavutettiin vain yhden puunostajan, UPM Kymmenen kanssa. Suomen kilpailuviranomaisten antama poikkeuslupa yhteisistä hintanäkemyksistä neuvottelemiseen päättyi huhtikuun lopussa.

Metsätilastollinen tietopalvelu



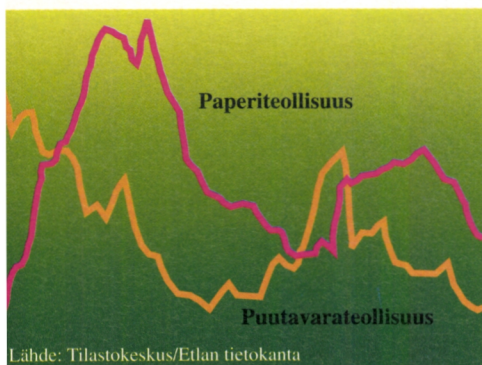
Teksti: Mika Mustonen ja Elina Mäki-Simola

Puuta hakattiin vuonna 1998 ennätysmäärä

Markkinapuuta on hakattu metsistämme jo kahtena peräkkäisenä vuonna ennätyskellisen paljon. Vuoden 1998 hakkuumäärä ylittää

Suomen puutavara- ja paperiteollisuuden kuukausittaiset vientihintaindeksit, 1995–1998

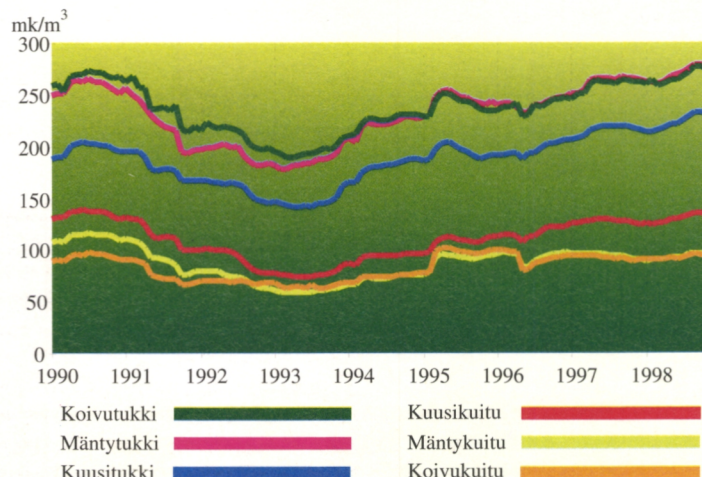
1995=100



Lähde: Tilastokeskus/Etlan tietokanta

01 95:07 96:01 96/07 97:01 97:07 98:01 98:07

Raakapuun hinnat kuukausittain 1990–1998



Metsätohtori vastaa



Kysy

metsäluonnosta,
-taloudesta,
-teollisuudesta...

Käytössäsi satoja
asiantuntijoita

Lähetä kysymyksesi osoitteeseen
Metsäntutkimuslehti,
Unioninkatu 40 A,
00170 Helsinki tai
Sähköpostitse:
Merja.Lindroos@metla.fi

Laita mukaan yhteystietosi.

• **Irma Planman** Espoosta on tavanomaisen metsänkasvatuksen ja -hoidon lisäksi kiinnostunut suomalaisen puun käytöstä ja mahdollisuuksista bonsai puuna.

Pekka Saranpää Vantaan tutkimuskeskuksesta kertoo, että suomalaisesta puusta voi hyvin tehdä bonsai puun. On vain otettava huomioon, että kotimaiset puulajit vaativat talvehtimisen. Suomalaisen puun biologinen kello tikittää ja talvilevon puute koituu puun tuhoksi. Puu ei kuitenkaan saa talvellaan jäätyä eikä myöskään kokonaan kuivua. Trooppiset puut, esimerkiksi limoviikunat, selviävät sisällä koko vuoden, joten niiden kasvattaminen on helpompaa. Sopiva aika taimen ottamiseen on havupuilla keväällä ja muilla syksyllä juuri ennen routaa tai keväällä roudan sulettua.

Kurt Fagerstedtilla Helsingin yliopistosta on omakohtaisia kokemuksia asiasta:

“Olen itse kasvattanut ainakin tavallista mäntyä (*Pinus sylvestris*) ja vaahteraa (*Acer platanoides*) bonsai puuna jo vuosia. Ainoa vaikeus on talvehdittaminen, sillä pienissä ruukuissa kasvatettuina puiden juuret eivät kestä jäätymistä kovin pitkään, joten olen raahannut puuni maakellariin, jossa ne näyttävät talvehtivan mainiosti. Tavallisen vaahteran lehdet ovat liian suuria bonsai puulle, joten olen noudattanut vanhaa kiinalaista neuvoa: “Mikäli puun lehdet ovat liian suuria, ne leikataan kasvu-

kauden alussa kaikki pois. Puu kasvaa nopeasti uudet lehdet, jotka ovat huomattavasti pienempiä.”

Myös koivu näyttää menestyvän hyvin bonsai puuna. Joskus vuosia sitten olen kokeillut harmaaleppää, joka menestyi aluksi hyvin, mutta kerran matkoilla ollessani se pääsi pahasti kuivumaan ja kuoli pois. Luulisin, että sekä harmaa- että tervaleppä voisivat molemmat sopia hyvin bonsaiksi.”

Muhkea lisätietopaketti bonsai puista löytyy muun muassa osoitteesta

<http://www.iki.fi/sp/bonsai/>



Pilkkeitä

Koonnut: Milja Helin

Metsäteollisuus ja
metsäpolitiikka
globaalistuvat
nopeasti

Tämä laaja-alainen teos käsittelee globaalisti tärkeitä metsiä, yhteiskuntaa ja ympäristöä koskevia kysymyksiä. Kirja kokoaa yhteen 70 eri kulttuureista tulevan kirjoittajan näkemystä keskeisistä metsäsektorin kysymyksistä: metsäkadosta, metsätuotteiden kaupasta, ilmaston muutoksesta, biodiversiteetistä, korruptiosta ja konsessiosta...

• Palo, Matti ja Uusivuori, Jussi (ed.). 1999. World Forest, Society and Environment. World Forest -book series, volume 1. Metsäntutkimuslaitos Helsinki, EFI Joensuu, United Nations University Tokyo. Kluwer Academic Publishers, 1999. 404 s. Tilaukset: Suomalainen kirjakauppa, 378 mk.

20
Metsä-
suunnittelulla
tyytyväinen
metsänomistaja

Julkaisussa selvitetään metsänomistajien tyytyväisyyttä nykyiseen

metsäsuunnitteluun sekä sitä, poikkeavatko metsäsuunnitelman omistajat niistä metsänomistajista, joilla ei ole suunnitelmaa. Tarkasteltavana on myös esim. metsäsuunnitelman vaikutus markkinahakkuisiin.

• MT 715 Pesonen, Mauno, Kurttila, Mikko, Kajanus, Miika & Teittinen, Arto. 1998 yksityismetsien metsäsuunnittelu – nykytilanne ja kehittämistarpeita. 32s. 60 mk.

Suomalaisten
mielikuvat erämaasta

Ihmisten käsitys erämaasta vaihtelee maittain. Julkaisussa on selvitetty yli 2000 suomalaisen käsityksiä ja kokemuksia erämaasta. Kirjasta selviää esimerkiksi, kuinka suureksi suomalaiset mieltävät erämaan, mitä elämyksiä siihen liittyy, mitä metsänhoidollisia toimenpiteitä erämaassa voidaan tehdä ja mitä palveluja erämaassa voi olla. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa, voidaanko metsätalouden ja luonnonsuojelun tavoitteita sovittaa yhteen.

• MT 711 Hallikainen, Ville. 1998. The Finnish wilderness experience. (Engl.kielinen väitöskirja). 288 s. 150 mk.

• MT 712 Jalkanen, Risto, Aalto, Tarmo & Crane, Patricia. Proceedings of the First IUFRO

Rusts of Forest Trees Working Party Conference, 2–7 Aug, 1998, Saariselkä, Finland. 309 s. 150 mk.

• MT 713 Nuutinen, Tuula & Mäkelä, Päivi (toim.). 1998. MELA98 ja tietojärjestelmälaajennukset. MELA-käyttöpäivät 7.5.1998 Helsingissä. 60 s. 70 mk.

• MT 714 Proceedings of a Nordic symposium. Vaasa, February 10–11, 1998. 1998. New stand types in boreal forestry – Ecological features and silvicultural consequences. 164 s. 120 mk.

• MT 716 Penttilä, Timo, Piri, Eino & Vuopio, Mirja. 1998. Pallas-Ounastunturin kansallispuisto. Hoito- ja käyttösuunnitelma 1998–2017. 108 s. 100 mk.

• MT 717 Moilanen, Mikko & Murtovaara, Irene (toim.). 1998. Hieskoivun uudistamisvaihtoehdot ja alikasvosten hyödyntäminen. Metsäntutkimuspäivä Muhoksella 1997. 89 s. 100 mk.

• MT 718 Muhonen, Timo & Sulonen, Seija (toim.). 1998. Kansal-

liskuisten juhluvuoden seminaari Kolilla 28.–29.10.1996. 54 s. 70 mk. (painossa)

• MT 719 Lähde, Erkki (toim.). 1999. Luontaisesti syntyneiden sekametsien kehitys ja metsänhoito. (painossa)

• MT 720 Kanninen, Kaija (toim.). 1999. Metsäteknologia muuttuvassa metsätaloudessa. (painossa)

• MT 721 Helmisaari, Heljä-Sisko, Derome, John, Kitunen, Veikko, Lindroos, Antti-Jussi, Lumme, Ilari, Monni, Satu, Nöjd, Pekka, Paavolainen, Laura, Pesonen, Erkki, Salemaa, Maija ja Smolander, Aino. 1999. Veden imetyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen sekä vajo- ja pohjaveden laatuun. VIVA-tutkimushankkeen loppuraportti. 91 s. 100 mk.

Tilaukset:

Kaija Westin,
puh. (09) 8570 5721,
Faksi (09) 8570 5717 tai
Kirjasto, puh.
(09) 8570 5580,
fax (09) 8570 5582

METLA

Tutkimustietoa metsäluonnosta