

# Metsän

T U T K I M U S

Metlan asiakaslehti

24.06.02



2

Kesäkuu 2002

## Boori lääkkeeksi kasvuhäiriöihin

Itä-Suomen nuorehkot kuusikot kärsivät yleisesti kasvuhäiriöistä. Puiden normaali pituuskehitys voidaan kuitenkin turvata ajoissa tehdyllä boorilannoituksella.

## Puunkäytön mahdollisuuksia, markkinoita ja menekkiä

Tänä vuonna käynnistynyt uusi tutkimusohjelma tuottaa tietoa muun muassa puuraaka-aineen erilaisista käyttömahdollisuuksista. Tutkimuksia on käynnissä yli kymmenen ja lisää on luvassa. Ensimmäiset tutkimustuloksetkin ovat jo viittä vaille valmiit.

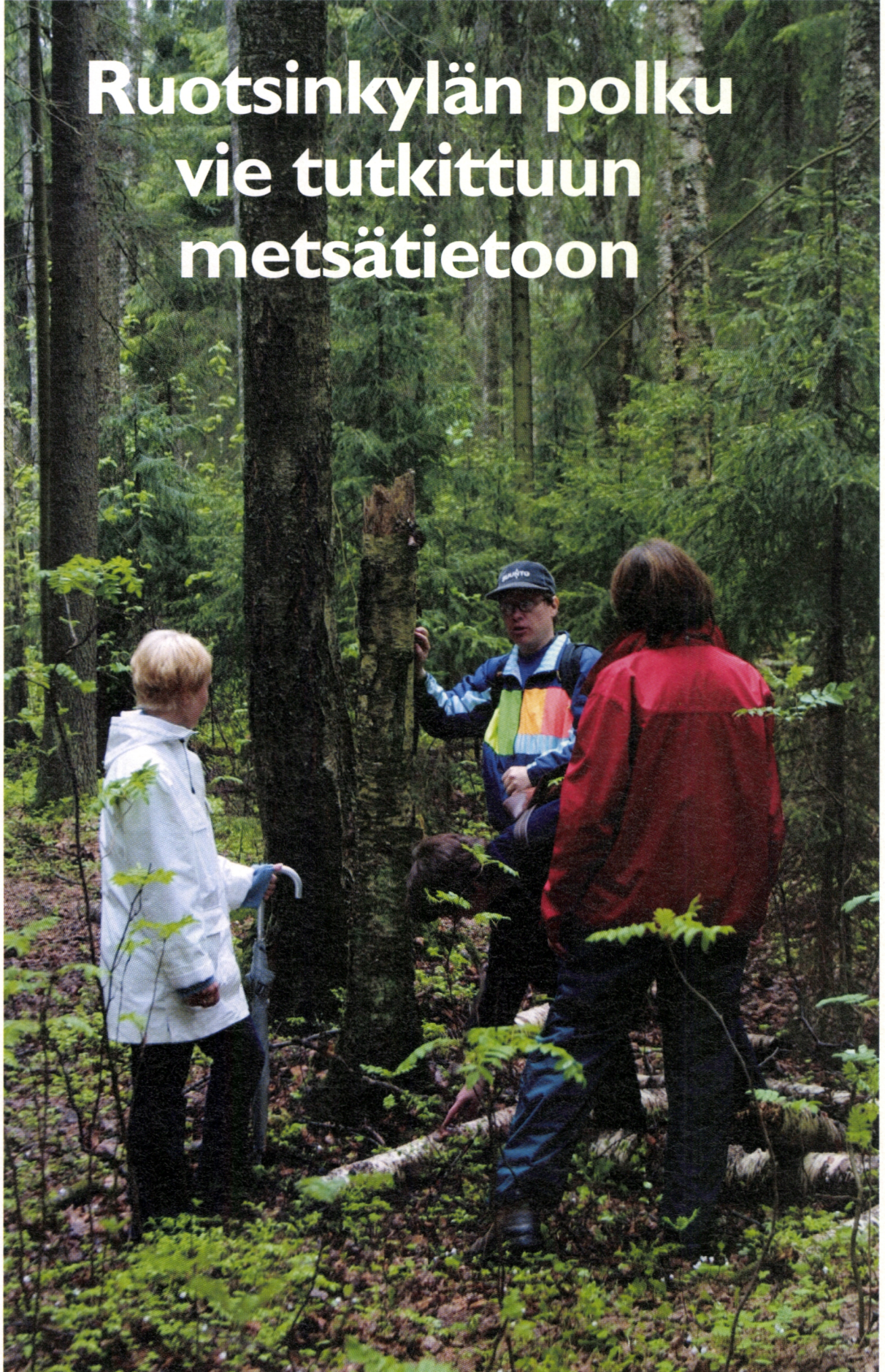
## Lempi leiskuu keväisin myös myyrillä

Peltomyyrän lempi roihahtaa vapun tienoilla ja jatkuu syksyn lumentuloon. Metsänviljelijän kannalta pahimpina myyräaikoina pakettipellot suorastaan kuhisevat tihutyöntekijöitä.

## Tilastoilla kymmenvuotinen taival takana

Metlan metsätilastollinen tietopalvelu on tuottanut tilastoja jo kymmenen vuotta. Nykyään tilastoihin voi tutustua vastikään uusitussa Metinfo Tilastopalvelussa. Tilastollisia tietoja löytyy myös Metinfo Metsänomistajapalvelusta.

## Ruotsinkylän polku vie tutkittuun metsätietoon



METLA

METSÄNTIETEEN SUOMEN  
TUTKIMUSSEURA

# Puhdasta uutta puuta

Lehemme tässä numerossa esitellään Metlassa käynnistettyä Puunkäytön mahdollisuudet ja puutuotteiden menekki -tutkimusohjelmaa. Kun kotimaiset tukkivarat eivät enää riitä suureen tuotantomäärän lisäykseen, tuotannon kasvua etsitään käyttämällä puunjalostuksessa vähemmän arvostettuja puuraaka-aineita, kuten harvennuspuita, lehtipuuta ja puuteollisuuden sivutuotteita. Kehitteillä on uusia tuotteita, esimerkiksi rakentamisessa käytettäviä puukomposiitteja ja insinööripuutuotteita, joissa puu pilkotaan ja liimataan rakennusosiksi. Puulle etsitään aivan uusiakin käyttökohteita kemian-, elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa.

Suomessa metsäteollisuus on asettanut tavoitteeksi: "Puu on vuonna 2010 Euroopan johtava materiaali talonrakennuksen järjestelmäratkaisuissa ja laadukkaan asumisen kuluttajatuotteissa". Visio edellyttää, että puutuotteiden käyttö lisääntyy ja puusia rakennuksia tehdään aikaisempaa oleellisesti enemmän. Tuotteiden tekninen kehitys ei ainoastaan riitä tähän tavoitteeseen. Kiveen perustuvalla rakentamiskulttuurilla on Euroopassa vuosisataiset perinteet ja näiden perinteiden muuttaminen vaatii myös kuluttajien arvoihin ja asenteisiin vaikuttamista.

Puutuotteiden tärkeänä vahvuutena on pidetty niiden ekologisuutta. Puumateriaali on uusiutuvaa, valmistusprosessi kuluttaa vähän energiaa, käsittelemätön puu on helppo käytön jälkeen hävittää ja lisäksi puu sitoo ilmakehän hiiltä. Ehkä puun ekologiseen vahvuuteen on



Kuva: Erkki Oksanen

kuitenkin luotettu jo liikaa. Sekä Metlassa että muualla tehdyt tutkimukset osoittavat, että kuluttajia, jotka pitävät puun ympäristöystävällisyyttä tärkeänä valintakriteerinä ei ole kovin paljon. Esimerkiksi Saksassa tehty kysely osoitti, että ympäristöystävällisyyttä suurempi valtti markkinoilla on puun ulkonäkö. Puuta pidetään kauniina, lämpimänä, houkuttelevana, yksilöllisenä sekä sosiaalisesti hyväksyttävänä materiaalina. Puun kauneus on ominaisuus, joka palvelee kuluttajan yksilöllisyyteen liittyviä tarpeita. Puun ympäristöllinen ja sosiaalinen hyväksyttävyyys taas edustaa tietyn kuluttajajoukon yhteisiä arvoja. Yhdistämällä ekologisuus ja esteettisyys voidaan ehkä luoda puulle laajempi, tiettyyn elämäntyyliin liittyvä brandi kuin vain ekologisuuteen vetoamalla.

Olemme teollisessa yhteiskunnassa palanneet taas aikaan, jossa luonnonmateriaaleja arvostetaan. Ehkä puutuotteidenkin menekkiä voitaisiin kasvattaa ottamalla oppia muiden materiaalien markkinoinnista. Esimerkiksi puuvilla, pellava, ja villa ovat arvostettuja luonnonkuituja. "Puhdasta uutta villaa - pure new wool" on meille kaikille tuttu merkki. Vain yhtä kirjainta muuttamalla puulle olisi ehkä luotavissa uusi merkki "puhdasta uutta puuta - pure new wood". Ainakin minussa se herättäisi myönteisiä mielikuvia - ja ne myönteiset mielikuvathan ovat tuotteiden markkinoinnissa usein ratkaisevia.

Toivotamme kaikille lukijoillemme virkistävää kesää,

Raija-Riitta Enroth

## Metsäntutkimus

Metlan  
asiakaslehti  
kesäkuu 2002

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 lokakuussa 2002.

**Päätoimittaja**  
Raija-Riitta Enroth  
[raija-riitta.enroth@metla.fi](mailto:raija-riitta.enroth@metla.fi)

**Toimitussihteeri**  
Sanna Musto  
[sanna.musto@metla.fi](mailto:sanna.musto@metla.fi)

**Toimituskunta**  
Satu Himanen  
Ritva Ihalainen  
Eeva Korpilahti  
Kari Mielikäinen  
Heli Mikkela  
Jaakko Napola  
Sauli Valkonen

**Kannen kuvat:**  
Ruotsinkylä / Erkki Oksanen  
Töyhtötiainen / Heikki Kokkonen

**Ulkoasu**  
MBE Oy/Seppo Laakkonen

**Taitto**  
Anna Seppo

**Paino**  
Esa Print  
Esan Kirjapaino Oy, Lahti

**Tilaukset ja osoitteenmuutokset**  
Metsäntutkimuslaitos/tiedotus  
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki  
Puhelin (09) 857 05 261  
Faksi (09) 857 05 677  
sähköposti: [sanna.musto@metla.fi](mailto:sanna.musto@metla.fi)



**METLA**

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

hyödyksesi metsätiedon lähteiltä - [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

# Kasvuhäiriöt vaivaavat Itä-Suomen kuusikoita

## - Boorilannoituksen toivotaan auttavan

Teksti: Risto Rikala, Anna Saarsalmi ja Sirkka Sutinen

Kuvat: Erkki Oksanen, Sirkka Sutinen

*Itä-Suomen viljavien maiden nuorehkoissa kuusikoissa esiintyy yleisesti kasvuhäiriöitä, joiden oireita ovat puun kärkisilmun tai latvakasvaimen kuoleminen useana vuonna peräkkäin, mikä johtaa pituuskasvun tyrehtymiseen ja puun pensastumiseen. Ajoissa tehdyn boorilannoituksen toivotaan turvaavan puiden normaalin pituuskehityksen.*

Metsäpuilla esiintyviä kasvuhäiriöitä on tunnettu ja tutkittu jo vuosikymmeniä. Häiriöisistä puista tehtiin havaintoja 1950-luvulla ojitetuilla soilla ja lannoituskokeilla. Systemaattinen suomänniköiden kasvuhäiriöiden tutkimus aloitettiin Metsäntutkimuslaitoksessa 1970-luvulla. Samanaikaisesti tutkittiin jossain määrin myös kangasmailla esiintyneitä kasvuhäiriöitä. Monissa tapauksissa boorin puute paljastui kasvuhäiriön aiheuttajaksi, mutta myös muita ravinneongelmia havaittiin. Sen sijaan 1980-luvulla taimitarhoilla esiintyneen, aluksi ravinne-epätasapainon aiheuttamaksi oletetun taimien kasvuhäiriöiden aiheuttajaksi osoittautuikin hyönteinen, peltolude.

### Kaskialueen kiusa

Kasvuhäiriöt ovat nousseet uudelleen esille Itä-Suomessa, missä viljavien maiden nuorehkoissa kuusikoissa on varsin yleisesti tavattu puiden normaalista poikkeavaa kehitystä. Puun kärkisilmu tai koko latvakasvain kuolee useana vuonna peräkkäin, mikä johtaa pituuskasvun tyrehtymiseen ja puun pensastumiseen.

Tyypillistä on, että kasvuhäiriömetsiköissä on eriaisteisesti vaurioituneita puita. Joskus puut toipuvat normaaliin kasvuun häiriövuosien jälkeen. Yhteistä kasvuhäiriömetsiköille on, että metsiä on kaskettu ja laidunnettu, ja että yleensä niillä kasvaa sekapuuna runsaasti leppää. Myös samojen alueiden pellonmetsityksissä kasvuhäiriö on melko yleistä. On arvioitu, että kasvuhäiriötä esiintyisi jopa kolmasosalla Pohjois-Savon viljavien kivennäismaiden kuusikoista.

*Eriasteisesti kasvuhäiriöisiä kuusia 30-vuotiaassa pellonmetsityksessä. (Kuva: Erkki Oksanen)*

### Tutkimushanke puolivälissä

Metsäntutkimuslaitoksen ja maa- ja metsätalousministeriön rahoittama nelivuotinen hanke "Kaskialueen kuusikoiden kasvuhäiriöt" aloitettiin vuonna 2000. Ministeriön myöntämä rahoitus mahdollisti yhteistutkimuksen Joensuun yliopiston ja Metsäkeskus Pohjois-Savon kanssa. Tutkimuksen pääolettamuksena on, että boorin puute yhdessä mahdollisesti muiden ravinteiden epätasapainon kanssa aiheuttaisi kasvuhäiriön. Lisäksi tutkitaan pakkasvaurioiden ja sienitautien osuutta, koska kumpikin voi aiheuttaa samantapaisia häiriöitä puustossa.

Metsäntutkimuslaitos keskittyy työssä oireiston kuvaukseen, häiriön laajuuden selvittämiseen, boorin puutosolettamuksen testaamiseen lannoituskokeilla sekä sienitautikysymyksiin. Joensuun yliopistossa tutkitaan kasvuhäiriöpuiden pakkaskestävyyttä ja boorin puutoksen vaikutusta puiden juuristoon.

Tutkimustuloksia viedään käytäntöön metsäkeskuksen kanssa yhteistyössä. Metsäkeskus on perustanut kasvuhäiriömetsiköihin

eri tavoin lannoitettuja havaintokohteita, joita voidaan käyttää metsäammattilaisten ja metsänomistajien koulutuksessa. Helmikuussa 2002 järjestettiin Kuopiossa 250 metsäammattilaiselle seminaari, jota loppukesällä täydennetään maastoretkelyillä.

Tutkimushanke on nyt puolivälissä. Häiriöoireiston kehittymisestä on jo tuloksia esitettävissä. Samoin ensimmäiset ravinneanalyysitulokset kertovat, miten häiriöpuiden neulaset ovat reagoineet boorilannoitukseen.



*Terveessä (vasen) kuusensilmussa silmusuomut ja alkeisvarsi neulasaiheineen ovat tasapainoisesti kehittyneet, kun taas häiriöisessä silmussa (oikea) kaikki silmun osat ovat vajaasti kehittyneet tai epämuodostuneet. Mittakaavana 1 mm:n ruudukko. (Kuva: Sirkka Sutinen)*



### Häiriön alku piilee jo silmussa

Häiriöoireiston kehittymistä seurattiin ottamalla häiriöisestä ja terveennäköisestä kuusikosta näytteitä kasvukauden aikana noin kuukauden välein. Näytteistä tutkittiin silmujen ja neulasten mikroskooppista rakennetta sekä neulasten ravinnepitoisuuksia. Häiriökuusikon neulasten booripitoisuus oli koko seurantajakson hyvin alhainen (alle 2 mg/kg). Myös ulkoisesti terveen vertailukuusikon booripitoisuus oli varsin matala (3–6 mg/kg).

Kasvuhäiriöisten kuusien edellisenä kesänä kehittyneissä silmuissa havaittiin keväällä ennen silmujen puhkeamista selvästi enemmän vioittuneita soluja kuin vertailukuusien silmuissa.

Kuusen silmut puhkeavat toukokuussa, ja niistä alkaa kehittyä uudet kasvaimet. Jokaisen kasvaimen kärkeen alkaa jo alkukesällä muodostua uusi, seuraavana keväänä puhkeava silmu. Tässä muodostuvassa silmussa havaittiin vioittuneita soluja jo kesäkuun alussa. Vioittuminen näkyi kärkikasvupisteen kuoliona ja myös ytimen ja silmun suojaksi muodostuvien silmusuomujen kehityksen tyrehtymisenä.

Loppusyksyllä häiriöpuiden silmut saattoivat näyttää ulospäin varsin normaaleilta. Kun silmuja tutkittiin tarkemmin mikroskooppilla, havaittiin niissä vakavia kehityshäiriöitä. Pahimmillaan seuraavan vuoden kasvun aihe, niin kutsuttu alkeisvarsi neulasaiheineen, oli jäänyt muodostumatta.

Vajaasti kehittyneistä silmuista ei keväällä muodostu uutta kasvainta, tai se kuolee kesän aikana. Koska uudet kasvaimet muo-

sur. sivulle ►

ed. sivulta ►

dostuvat sivuoksien silmuista, se johtaa vähitellen puun latvan pensastumiseen.

## Boori kiipeää nopeasti puuhun

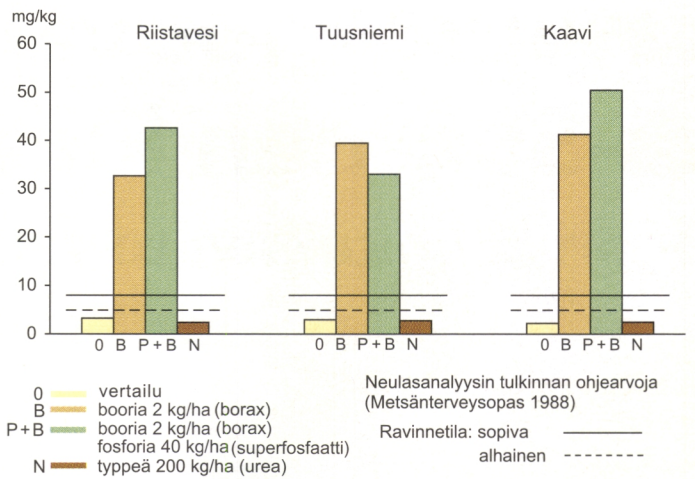
Koillis-Savoon perustettiin vuonna 2000 kolme lannoituskoetta pahasti kasvuhäiriöisiin, noin 30 vuoden ikäisiin istutuskuusikoihin. Puusto luokiteltiin terveennäköisiin, lievästi kasvuhäiriöisiin ja voimakkaasti kasvuhäiriöisiin puihin, jotka lannoitettiin puukohtaisesti boorilla, fosforilla ja boorilla tai typpellä. Vertailupuita ei lannoitettu lainkaan. Puista otettiin neulasnäytteet marraskuussa 1999 ja uudelleen puolen vuoden kuluttua lannoituksesta.

Ennen lannoitusta tehdyn neulasanalyysin perusteella puusto kärsi, terveennäköisetkin puut mukaan lukien, kaikilla kokeilla ankarasta boorin puutteesta ja fosforin niukkuudesta. Mitä häiriöisempi puu oli, sitä alhaisempi oli sen booripitoisuus. Boorilannoitus vaikutti

nopeasti neulasten pitoisuuksiin puiden kuntoluokasta riippumatta. Jo puoli vuotta lannoituksen jälkeen neulasten booripitoisuudet olivat nousseet 10-20-kertaisiksi lannoittamattomiin kuusiin verrattuna. Neulasten booripitoisuuksien selvästä kohoamisesta huolimatta ei oleellisia muutoksia puiden kunnossa vielä havaittu. Lannoituksen kasvuvaiikutukset ilmenevätkin yleensä vasta seuraavina vuosina.

## Boorinpuutos selittää suuren osan häiriöistä

Tähänastisten tulosten perusteella voidaan sanoa, että erittäin alhainen booripitoisuus selittää valtaosan kuusikoiden kasvuhäiriöistä. Maa-analyysillä ei toistaiseksi ole voitu ennustaa eroja eri metsiköiden häiriintymisessä. Kuitenkin tiedetään, että koko Fennoskandian alueella niillä seuduilla, jotka ovat olleet jääkauden jälkeen meriveden koskettaman tason yläpuolella, on maassa niukkuutta boorista. Boorin puutos ei kuitenkaan selitä kaikkia häiriötapauksia. Sienitaudit, kuten kuu-



Neulasten booripitoisuus lannoituskokeilla puoli vuotta lannoituksen jälkeen. Kaikki kuntoluokat yhdessä.

sentuomiruoste, samoin kuin perättäiset hallatuhot nuorilla puilla aiheuttavat samantapaista latvanvaihtoa ja pensastumista.

Tutkimushanke on vasta puolivälissä ja lopullisten johtopäätösten aika on myöhemmin. Erytisen tärkeää olisi tunnistaa kasvuhäiriöalttiit alueet ajoissa, jolloin terveyslannoituksella voitaisiin turvata puiden normaali

pituuskehitys. Jo pahasti häiriöiset puut eivät kasvun korjautusakaan enää kelpaa tukkipuiksi.

### Lisätietoja:

Risto Rikala  
Metla/Suonenjoen tutkimusasema  
p. (017) 513 8305  
risto.rikala@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/3297/

Pääkaupunkiseudulle on kaivattu jo pitkään metsäkohdetta, jossa vieraille voi ilman erävarusteita esitellä supisuomalaisen metsätalouden arkipäivää. Koska maastokohteet haluttiin rakentaa puolueettoman tutkimustiedon perustalle, oli Metsäntutkimuslaitos järkevä vaihtoehto polun rakentajaksi. Ruotsinkylän metsäpolku valmistui viime syksynä Vantaalle, aivan pääkaupunkiseudun läheisyyteen. Puolentoista kilometrin pituinen polku on oivallinen kohde esitellä Suomen metsätaloutta niin ulkomaalaisille kuin kotimaisillekin vieraille.

Ruotsinkylän metsäpolku on toteutettu yhteistyössä metsäalan eri toimijoiden kanssa. Polusta on muodostunut jo muutamana talvikuukauden aikana monien yritysten käyttämä esittelykohde ja yksi pääkaupunkiseudun koulujen opetuskohteista. Polkua on kiitelty erityisesti käytännön läheisyydestä. Syksyllä toiminta polulla

# Ruotsinkylän metsäpolku tutustuttaa suomalaiseseen metsätalouteen

Teksti: Eino Piri  
Kuvat: Erkki Oksanen





Polun varrella olevissa kohteissa esitellään muun muassa metsien hoitoa ja käyttöä.

huipentuu Suomen Metsäyhdistyksen järjestämään pääkaupunkiseudun koulujen metsäviikkoon.

### Polulle voi poiketa kuka tahansa

Polun varrella olevissa tutkimiskohteissa esitellään suomalaista metsätaloutta monesta eri näkökulmasta. Kohteissa esitellään metsien hoitoa ja käyttöä, suomalaisia puulajeja sekä metsiköitä eri kehitysvaiheissa. Metsäpolun varrella voi pohtia myös luonnon monimuotoisuuden merkitystä, verrata talousmetsää luonnontilaiseen metsään tai tutustua metsäluonnon tärkeisiin elinympäristöihin. Usean kohteen pohjana on Metlan pitkäaikainen tutkimuskohde tai koela.

Kaikille metsistä kiinnostuneille tarkoitettu metsäpolku on maastossa vapaasti hyödynnettävissä. Metsäpolulle pyrkivän kannattaa kuitenkin vierailla ennen retkeä Metlan Internet-sivuilla osoitteessa <http://www.metla.fi/metsat/ruotsinkyla/ruotsinkyla-metsapolku.htm>. Sivulta tulostettavan polkuesitteen avulla kohteisiin voi perehtyä tarkemmin jo ennen reitin kiertämistä. Polkuesite on saatavissa myös englanninkielisenä.

### Kivenheiton päässä Helsingistä

Metsäpolku sijaitsee pääkaupunkiseudun läheisyydessä, aivan Tuusulan väylän varrella. Matkaa kertyy Helsingistä 25 kilometriä ja Tikkurilasta 10 kilometriä (Elisan karttalehti 97/95-90).

Polun varteen pääsee ajamalla Tuusulantietä ja kääntymällä siltä Korsontielle. Metsäpolku alkaa

heti risteyksen jälkeen vasemmalta. Polku on kaikilta osin kävelykenkällepoinen, joten puvuntakkiaan ei estä polun tietoihin tutustumista. Noin puolet reitistä on mahdollista kiertää autolla. Tällöin auton voi parkkeerata taukopaikalle, josta matkaa voi jatkaa jalan. Taukopaikalla voi nauttia luonnon lisäksi vaikkapa omista eväistä.

Metlan Ruotsinkylän toimipaikassa on myös mahdollista kestää vieraita Professorin pytingissä. Metsäpolku-kierroksen jälkeen kannattaakin viedä vieraat tyylikkäisiin aittatiloihin tai jatkaa ulkoilupäivää nuotiotulen ääressä. Pytingiltä voi poiketa myös Ruotsinkylän kenttäaseman puulajipolulle, jossa voi ihailla eri puulajeja ja tutustua Metlan pitkäaikaisiin puulajikokeisiin ja tutkimuksiin.

#### Lisätietoja:

Pentti Kananen  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. (09) 8570 5529  
pentti.kananen@metla.fi  
[www.metla.fi/metsat/ruotsinkyla/ruotsinkyla-metsapolku.htm](http://www.metla.fi/metsat/ruotsinkyla/ruotsinkyla-metsapolku.htm)

# Metlassa selvitetään puun ja puutuotteiden uusia käyttö- ja markkina-mahdollisuuksia

Teksti: Erkki Verkasalo  
Kuva: Varpu Heiskanen

*Puunkäytön mahdollisuudet ja puutuotteiden menekki (PKM) –tutkimusohjelma tuottaa tietoa puuraaka-aineen erilaisista käyttömahdollisuuksista puunkäytön ja -kaupan toimintaedellytysten kehittämiseksi. PKM-ohjelmassa yhdistyy Metlan tieto puutieteen ja -teknologian, metsäteknologian, puun ja puutuotteiden markkinoiden ja markkinoinnin sekä metsänkasvatuksen ja metsäpatologian tutkimusaloilla. PKM-ohjelma on aloitettu kuluvan vuoden alussa ja kestää vuoteen 2006 saakka.*

PKM-ohjelman avulla Metla tukee Kansallisen metsäohjelman sekä metsäteollisuuden tavoitteiden toteutusta tuottamalla ja tarjoamalla tietoa kaikille metsäalan sidosryhmille. Tärkeitä tehtäviä ovat myös valtioneuvoston osamiskeskusohjelman tukeminen puu- ja metsäalaan liittyvissä kysymyksissä sekä metsätalouden ja metsäteollisuuden puunkäyttöön liittyvien tarpeiden yhteensovittaminen. Tutkimusohjelmassa kehitetään puunkäyttöä varsinaisen tutkimuksen lisäksi verkottamalla tutkimus- ja kehittämis-

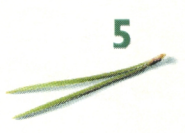


Erkki Verkasalo

organisaatioiden, yritysten ja metsätalouden ja -teollisuuden etujärjestöjen kanssa ja jalkauttamalla tutkimustuloksia käytäntöön. Tärkeää on tuoda esiin puutuoteollisuuden puunkäytön tarjoamia uusia vaihtoehtoja, erityisesti pk-sektorilla.

### Väli- ja jatkojalostuksesta potkua puutuoteteollisuuteen

Suomalainen puutuoteteollisuus on kehittänyt jättiharppauksin 1990-luvulla. Väli- ja jatkojalostusta on kuitenkin edelleen li-  
sättävä, jotta puutuot-



ed. sivulta ►

teiden valmistaminen on kannattavaa myös pitkällä aikavälillä. Jatkossa keskeistä onkin korkeaan tietäntaitoon perustuva osaaminen ja kustannustehokas toiminta. Markkinoiden ja asiakkaiden tarpeet tulee ottaa jo ennakolta huomioon sekä tuotevalikoimissa ja -markkinoinnissa että puunkasvatuksessa ja -korjuussa.

Puutuoteteollisuuden tuotantoon on vaikea saada enää suurta määrällistä lisäystä, ainakaan kotimaisen raaka-aineen varassa. Tuotantoa voidaan kuitenkin laajentaa käyttämällä puunjalostuksessa vähemmän arvostettuja puuraaka-aineita, kuten harvennuspuuta, lehtipuuta ja puutuoteteollisuuden sivutuotteita. Näitä voidaan hyödyntää valmistamalla uusia puutuotteita, esimerkiksi rakennus- ja sisustusjärjestelmien osia. Kemian-, elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuuden mahdollisuudet

on myös hyödynnetty vielä hyvin puutteellisesti.

Puunjalostusteollisuudessa on siis tarpeellista tehostaa ja laajentaa puuraaka-aineen käyttöä. Samalla pitää panostaa monipuoliseen puunkasvatukseen ja tavoitella korkeaa laatua puuntuotannossa. Tällainen kehitys parantaa puun tarjontaa ja menekkiä. Näin metsänomistajien metsäomaisuudestaan saamat tulot kasvavat ja metsätalouden kannattavuus kohenee.

## Lisää tutkimusta tulossa

PKM-ohjelmaan suunnitelluista tutkimushankkeista on tällä hetkellä käynnissä noin puolet. Näissä tutkitaan muun muassa männyn laatutekijöitä puutuoteteollisuudessa, lehtipuun käytön monipuolistamista, puun kilpailuetujen hyödyntämistä puutuotemark-

Tutkimusohjelmat ovat Metlan tutkimuksellisille painoaloille perustettuja määräaikaista usean tutkimushankkeen muodostamia kokonaisuuksia. Niiden tarkoituksena on tuottaa koordinoitusti ja tehokkaasti tutkimustietoa ajankohtaisten, monitieteisten ja laajojen ongelmien ratkaisemiseksi. Ohjelmaan kuuluu yleensä 10-20 tutkimushanketta. Koordinaattori vastaa tutkimusohjelman toiminnasta.

kinoilla ja puutavaran määrän ja laadun uusia mittausmenetelmiä. Loppuvaiheessa ovat tutkimukset muun muassa harvennuskäytön hankinnan ja sahauskehit-  
tämistä, järeän ja pieniläpimittaisen koivun hyödyntämistä puutuoteteollisuudessa sekä puutavaran mittauksesta ulkomaankaupassa.

Osasta ohjelmaan kuuluvista tutkimuksista on kerrottu enemmän tämän lehden muissa artikkeleissa. Lisätietoja Puunkäytön

mahdollisuudet ja puutuotteiden menekki (PKM) –tutkimusohjelmasta ja siihen liittyvistä hankkeista saat myös Internetistä osoitteesta [www.metla.fi/ohjelma/pkm/](http://www.metla.fi/ohjelma/pkm/)

### Lisätietoja:

Erkki Verkasalo  
Metla/Joensuun tutkimuskeskus  
p. (013) 251 4000  
[erkki.verkasalo@metla.fi](mailto:erkki.verkasalo@metla.fi)  
[www.metla.fi/ohjelma/pkm/](http://www.metla.fi/ohjelma/pkm/)

Teksti: Henrik Heräjärvi ja Jari Lindblad  
Kuvat: Erkki Oksanen

•••••

*Hyvälaatuisen koivikon harvennuspoistumasta voi 30 prosenttia olla sahauskelpoista pikkutukkia. Runkomuotot ovat sahauskehitämisen kannalta haitallisimpia.*

Koivu on taloudellisesti tärkein lehtipuulaji Suomessa; se kattaa yli kolmanneksen (13 milj. m<sup>3</sup>) massateollisuuden puunkäytöstä. Lisäksi Suomessa käytetään vanerin valmistukseen lähes 1,5 miljoonaa kuutiometriä ja sahataan runsas 0,2 miljoonaa kuutiometriä koivutukkia vuodessa. Koivusahatavaraa käytetään pääasiassa huo-

# Suomen ensimmäiset sahaluokkain tutkimukset viittä vaille valmiit

*Metlassa käynnistyi vuonna 1998 hanke, jossa tutkitaan järeän koivun ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia sahauskehitämisen ja jatkojalostuksessa. Tutkimus sai pian jatkokseen harvennuskoivikoiden teknistä laatua koskevan hankkeen. Molemmat tutkimukset lähestyvät nyt loppuaan, tuloksia odotellaan vuosien 2002 ja 2003 aikana. Vaikka koivua on sahattu Suomessa ainakin 1800-luvulta lähtien, nyt toteutettavat sahaluokkain tutkimukset ovat ensimmäisiä laatuaan.*

nekalu-, puusepän- ja parketiteollisuudessa, joista ensin mainittuihin on perinteisesti tarvittu oksatonta raaka-ainetta. Vain joi-takin vuosia sitten huoneka-lumarkkinat avautuivat terve-oksaisesta koivusahatavarasta teh-dyille tuotteille. Tätä raaka-ainetta saadaan kotimaisten koivikoiden harvennushakkuista sekä itärajan takaisista koivikoista. Koivun mekaanisilla jalosteilla on ky-syntää sekä Suomessa että ulko-mailla. Vaaleiden lehtipuiden ky-syntä kasvaa Keski- ja Länsi-Eu-roopassa, joskin Kaakkois-Aasi-asta ja Itä-Euroopasta tuleva kil-pailu on kovaa.

## Raaka-aineen alkuperä ja laatu vaihtelevat

Koivun laatu vaihtelee runsaasti sekä puuyksilöiden välillä että yksittäisten runkojen sisällä. Pieniläpimittaisista harvennuskoivutukeista saatava sahatavara on monessakin suhteessa järeästä koivusta saatavaan lautaan ver-rattuna toisenlaista raaka-ainetta. Järeän ja pieniläpimittaisen koivusahatukin konkreettisimpana erona voidaan pitää sahaus-teknikkaa. Järeillä tukeilla pe-rinteinen sahaustapa on ollut yksilöllinen läpisahaus. Pikku-tukkien sahausessa tuotannon kannattavuus perustuu nelisa-hauksena toteutettaviin suuriin sahausmääriin ja linjanopeuksiin. Toisaalta tukkien pienestä koosta seuraa suuri sydäntavaran osuus. Kolmantena erona voidaan pitää pikkutukeista saadussa sahata-varassa sydänjuovaisten ja rus-kotäplien värjäämien kappaleiden suurta suhteellista osuutta koko sahatavarakertymästä. Jalostusket-jun jatkoa ajatellen pienpuusta sahatun koivusahatavaran kuivaus aiheuttaa väri- ja muotopysy-vyysongelmia.

Puutavaran järeys on tärkein rungon ja tukkien käyttöön vaikuttava ominaisuus puutuote-ollisuuden ensiasteen jalostuk-sessa. Vaneriteollisuus asettaa käyttämilleen tukeille 18 sent-timetrin minimiläpimittavaati-muksen. Sahatukit sen sijaan ovat käyttökelpoisia kuitupuukokoi-sinakin, sahaustekniikasta ja -ka-lustosta riippuen. Käytännössä koivutukkien sahausessa järkevä minimiläpimitta lienee 10-12 sent-tiä. Tällöinkin puutavaran len-koudesta tai mutkaisuudesta joh-tuen särmättyä sahatavaraa ei saada yleensä kuin kuutiometri kolmesta kuutiosta tukkeja.

## Tukit lyhyemmiksi?

Harvennuksista kertyvä puu-tavara on valtaosin sahauskes-

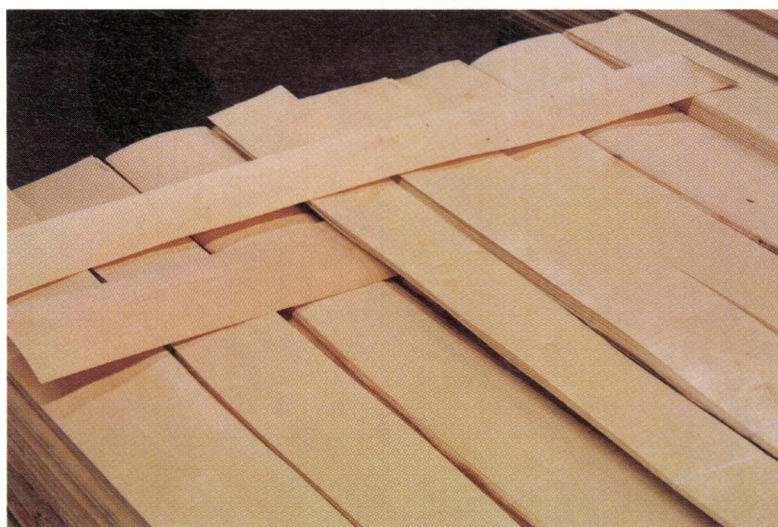
paamatonta. Kokonaisia harven-nusleimikoita ostava koivusahuri saa kaupassa 70-90 prosenttia sahauskeskeläpimittaisesta raaka-ainetta. Kuitupuu pitää saada kannattavasti vaihdettua pois, muutoin yrityksen päätuotteeksi muodostuu sahatavaran sijaan polttopuu tai hake. Alustavissa tutkimuksissa kakkosharvennuskoivikoista sahapuuta saatiin keskimäärin 13 kuutiota hehtaaria kohti. Pikkutukkeja voidaan tehdä myös järeiden päätehakkupuiden latvaosista. Latvaosien hyödyntäminen ja erityisesti lyhyiden tukkipituksien salliminen kasvattaa koivurunkojen tukkiosuutta par-haissa tapauksissa jopa kol-manneksella verrattuna nyky-menetelmään, jossa järeät tukit kat-kotaan keskimäärin neljän metrin pituisiksi.

Suurin osa järeästä koivutukista ohjataan vaneriteollisuuden tar-peisiin. Näin ollen sahateollisuuden kasvumahdollisuudet perustuvat tuontipuun ohella koti-maisiin harvennuskoivikoihin ja niistä saatavaan pieniläpimit-taiseen koivutukkiin. Ensimmäiset koivuistutukset on pääosin harvennettu kertaalleen, osassa toinenkin harvennus on jo takana. Erityisesti kakkosharvennuskoh-teissa on kannattavaa erotella koivupikkutukki erilleen kuitu-puusta. Harvennusleimikoissa päästään kohtuullisiin sahatuk-kikertymiin, joskaan kovin pie-nialaisista leimikoista sahapuuta ei kannata hakea. Parikymmentä kuu-tiometriä sahatukkeja saadakseen tulee laadultaan keskimääräisen harvennusleimikon olla pinta-alaltaan vähintään kaksi hehtaaria. Pienemmiltä kohteilta muutaman tukkikuution kuljettaminen tulee helposti liian kalliiksi.

## Toimivuus todetaan vasta käytännössä

Koivun sahausta ja sahatavaran jatkojalostusta on ainakin alus-tavien tutkimustuloksien pe-rusteella mahdollista tehostaa. Nä-mä tutkimustulokset eivät kuitenkaan yksinään riitä. Teorioiden ja menetelmien toimivuus nähdään vasta käytännössä. Esimerkiksi tukkipituksien lyhentämisessä pelkkä raaka-aineen käytön opti-mointiajatus ei ole riittävä; puuta-varalogistiikka, jalostustekniikka sekä lopputuotteet asettavat myös omat vaatimuksensa.

Tutkimus- ja tuotekehitystyö lehtipuiden sahauskeskeläpimittaisesta raaka-aineesta on osunut yksiin kysynnän kasvun kanssa. Tutkimustieto raaka-ai-nevarojen ominaisuuksista ja



*Järeiden koivutyvien pintaosista leikkaamalla valmistettava viilu on huonekalujen ja kiintokalusteiden arvokasta pinnoitusmateriaalia. Päätehakkukoivikoissa parhaisiin kantorahatuloihin päästään apteeraamalla rungoista viilutyvitukkeja, järeitä ja pieniläpimittaisia sahatukkeja sekä kuitupuuta.*

hyödyntämisestä sekä kone-valmistajien osaaminen on pohja puutuotteita markkinoivien yrit-täjien kannattavalle toiminnalle. Pieniläpimittaiseen koivun sa-haukseen pitää kuitenkin inves-toida, jotta hieskoivun, harven-nuskoivun ja järeiden puiden latvaosista saatavat koivutukit voi-daan hyödyntää entistä moni-puolisemmin.

Tulevaisuudessa asiakkaiden raaka-ainevaatimukset lisäävät entisestään vaatimuksia puun

laadulle. Puuntuottajaa tietenkin kiinnostaa, miten mahdolliset muutokset puutavaralajeissa ja hinnoittelujärjestelmissä vaikut-tavat hakkuukertymiin ja puun-myyntituloihin ja näin koko met-sätalouden kannattavuuteen.

### Lisätietoja:

Henrik Heräjärvi  
Metla/Joensuun tutkimuskeskus  
p. (013) 251 4037  
henrik.herajarvi@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/3353/

## Puusta sen olla pitää - Joensuun tutkimuskeskukselle rakennetaan puinen toimitalo

Puurakenteisella toimitalolla halutaan korostaa vahvaa kansain-välistä metsä- ja puuosaamista Joensuussa. Talon suunnittelukil-pailun on voittanut Arkkitehti-toimisto Sarc Oy, tekijänä arkki-tehti **Antti-Matti Siikala**. Kutsu-kilpailun tavoitteena oli, että rat-kaisu perustuu suomalaisen puun uuteen ja innovatiiviseen käyt-töön.

Voittanut ehdotus perustuu kehämäiseen, keskeispihaa kiertä-

vään ratkaisuun. Sisäänkäynti-alueetta hallitsevat kelohonkaiset puuseinät. Tulija johdatellaan ra-kennuksen sisäänkäynnille puuta-soja pitkin. Aulatilat katto on kan-nateltu komeilla kimpupilareilla.

Metla-rakennuksen toimistoti-loihin tulee 225 työpistettä. Rakennuksessa on lisäksi työtiloja Joensuun kaupungin ja yliopiston henkilöstölle. Rakennustyöt alkavat ensi keväänä.



# Sivutuotteesta huipputuotteeksi – puun uudet jalosteet

Teksti: Henrik Heräjärvi, Aki Jouhiaho ja Tapio Wall  
Kuvat: Henrik Heräjärvi ja Tapio Wall

*Mekaanisen puunjalostuksen uudet jatkojalosteet - hankkeessa tutkitaan kuinka perinteisessä puunjalostuksessa syntyviä sivutuotteita tai vähän hyödynnettyjä raaka-ainesegmenttejä voidaan hyödyntää entistä paremmin. Lisäksi hankkeessa tutkitaan yhdessä Pellervon taloudellisen tutkimuskeskuksen (PTT) kanssa uusien puutuotteiden markkinoita ja kilpailukykyä. Tutkimukset puun käyttämisestä raaka-ainelähteenä terveysvaikutteisten elintarvikkeiden tuotannossa ovat myös vireillä.*

Puutuotteiden toivotaan tulevaisuudessa olevan laadultaan tasaisempia ja enemmän toiveiden mukaisia - samanlaisia kuin tuotteet ovat tällä hetkellä muovi- ja metalliteollisuudessa. Ennusteiden mukaan nykyisen kaltainen sahatavara-kauppa, jossa tuotteen laatu ja ominaisuudet vaihtelevat voimakkaasti, ei toimi pitkälle tulevaisuuteen. Nykyistä tasaisempaan laatuun voidaan pyrkiä eri keinoin. Puutuotteiden lujuus- ja laatu-omaisuudet voidaan tehdä entistäkin tarkemmin sekä samalla pitää laatu-omaisuudet erillään. Toinen laa-

*Vanhempi tutkija Tapio Wall esittelee pakkaus- ja rakennuslevynä käytettävää OSB:tä. (Kuva: Tapio Wall)*

dunparannuskeino on uusien, laadultaan tasaisten tuotteiden valmistus. Rakennustuotemarkkinoilla jälkimmäistä vaihtoehtoa pidetään mahdollisena keinona elvyttää puun käyttöä.

## **EW-tuotteissa hyödynnetään raaka-aine tehokkaasti**

Yhdysvalloista ja Kanadasta alkunsa saanut niin sanottujen insinööripuutuotteiden (Engineered Wood Products, EWP) käyttö rakennusmateriaalina on 1990-luvulla yleistynyt myös Keski-Euroopassa ja Brittein saarilla. EW-tuotteilla tarkoitetaan puutuotteita, jotka on koottu liimaamalla yhteen lastuja, säleitä, viiluja tai muita pilkottuja puupartikkeleita siten, että tuote on massiivipuuta tasalaatuisempi. Perinteisiä – joskaan eivät välttämättä EW-tuotteiksi miellettyjä – tuotteita ovat muun muassa vanerit, lastulevyt, MDF -levyt ja kertopuu (LVL). Näissä hyödynnetään lähes ai-

noastaan järeää tukkia tai järeän tukin jalostuksessa syntyviä sivutuotteita. Suomalaisittain vie raampia tuotteita ovat esimerkiksi OSB (Oriented Strand Board, suurlastulevy), PSL (Parallel Strand Lumber) ja LSL (Laminated Strand Lumber). OSB:n ja LSL:n raaka-aineena voidaan käyttää sahaukseen kelpaamatonta, joskus jopa kuitupuutakin pieniläpimittaisempaa puutavaraa. PSL:n valmistuksessa käytetään vaneritai kertopuuteollisuuden jäteviiluja. Osa näistä tuotteista voidaan valmistaa jopa 70 prosentin hyötysuhteella (raaka-aineesta 30% ei päädy lopputuotteeseen), kun esimerkiksi perinteisessä sahauksessa vastaava prosenttiosuus on noin 50. EW-tuotteet voivat olla myös valmiita standardimitoille valmistettuja rakennosia, joita käytetään muun muassa katto- ja lattiarakenteisiin.

Metla käynnisti tammikuussa 2002 “Suomalaisen pienpuun soveltuvuus EW -tuotantoon” -tutkimushankkeen, jossa tarkoituk-

sena on selvittää raaka-aineen riittävyttä, puuteknistä soveltuvuutta ja tuotannon kannattavuutta kotimaisessa EW -tuotannossa. Tutkimushanke kestää vuoden 2002 loppuun asti. Hankkeessa lasjetaan alueittain pienpuun hakuu-potentiaalit sekä raaka-aineen tehdashinnat valituille paikkakunnille kuljetettuna. Lisäksi arvioidaan yleisellä tasolla tuotannon kannattavuutta vertaamalla toisiinsa tuotteiden maailmanmarkkinahintoja ja raaka-aineen tehdashintoja. Hankkeen tavoitteena on kartoittaa jatkotutkimustarpeet ja mahdollisten laajempien hankkeiden rahoitusmahdollisuudet.

## Puun käyttökohteita laajennetaan modifioinnilla

Modifioidut puutuotteet (Modified Wood Products, MWP) ovat yleensä massiivipuisia lämmön, paineen, entsyymien tai kemikaalien avulla käsiteltyjä puutavarakappaleita, joiden luontaista lahonkestoa, lujuutta, kosteuselämistä tai väriä on muokattu käyttökohteeseen sopivaksi. Puun perinteisiä käyttökohteita on voitu modifioinnilla laajentaa sellaisiin tarkoituksiin, joihin se luontaisten ominaisuuksiensa puolesta ei soveltuisi.

Suomessa 1990-luvulla alkunsa saanut lämpökäsittely alentaa puun kosteuselämistä ja tasapainokosteutta, parantaa lämmön-eristävyyttä ja joissakin tapauksissa lisää hieman pinnan kovuutta. Lämpökäsittelyssä puun useimmat lujuusominaisuudet kuitenkin heikkenevät, puuosien liimattavuus vaikeutuu, kappaleisiin muodostuu sisäisiä halkeamia ja muodonmuutokset lisääntyvät. Käsitelyn aikana puuaineen väri muuttuu siten, että lopputulos vaihtelee vaaleanruskeasta tummanruskeaan riippuen käsittelyn voimakkuudesta.

Toinen varteenotettava modifioitu puutavaran jaloste on puristepuu. Puuta kokoon puristettaessa sen tiheys kasvaa ja samalla useat puun ominaisuudet kuten pinnan kovuus ja taiputuslujuus kasvavat.

Puristusmenetelmällä kotimaisten havupuiden kovuus saadaan kohotettua tammen tasolle ja koivulla vielä tätäkin paremmaksi.

Kolmas ja tuorein tuotantoon otettu puun modifiointimenetelmä on mäntyöljykyllästys, jolla on pyritty löytämään vaihtoehtoinen puunsuojausmenetelmä perinteisten suola- ja kreosoottikyllästeiden tilalle. Öljykyllästys parantaa puun sään- ja homeenkestävyyttä, pienentää kosteuselämistä, torjuu tuhohyönteisiä ja tekee puun vettähylyväksi.

## Puusta terveyttä

Elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuus ovat kiinnostuneet raaka-ainehankinnan laajentamisesta uusille alueille. Erityisesti kiinnostusta ovat herättäneet ns. funktionaaliset eli terveysvaikutteiset elintarvikkeet, kuten esimerkiksi Benecol-tuotteet. Puun aines-osia pidetäänkin kaikkein lupaavimpana raaka-ainelähteenä terveysvaikutteisten elintarvikkeiden tuotannossa.

Metsäpuiden puuaineen ja kuoren kemiallista koostumusta ei tunneta kovin tarkkaan. Tärkeitä kemiallisia yhdisteitä ovat muun muassa fenoliset yhdisteet, rasvahapot, hartsihapot ja hiilihydraatit. Sydänpuussa taas on runsaasti esimerkiksi kasvi-steroleja, kuten sitostanolia, jolla on huomattava merkitys elintarvikkeiden toiminnallisena lisäaineena. Puussa on myös flavonoideja, mutta niistä tiedetään toistaiseksi melko vähän. Yhteistutkimus elintarvike- ja lääketieteellisuuden kanssa käynnistettäneen lähitulevaisuudessa.

### Lisätietoja:

Henrik Herajärvi  
Metla/Joensuun tutkimuskeskus  
PL 68, 80101 Joensuu  
(013) 251 4037  
henrik.herajarvi@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/3355/

*Marttilassa toimiva AG Kronenholz Oy valmistaa pienpuusta liimaamalla koristetolppia.*  
(Kuva: Henrik Herajärvi)



# Harvennusmänniköt ovat kasvava sahateollisuuden raaka-ainelähde

Teksti: Reeta Stöd ja Tapio Wall  
Kuvat: Tapio Wall

*Metla ja VTT tutkivat yhteistyössä harvennusmännyn käyttöä sahateollisuuden raaka-aineena. Hankkeeseen osallistuu myös viisi keskisuurta saharytystä, metsäkone- ja sahalaitevalmistajia sekä Metsähallitus. Tutkimuksessa on selvitetty pääasiassa harvennusmänniköiden puutavaralajikertymää, harvennusmännyn hankinnan tuottavuutta ja sahauksen kannattavuutta. Erityisesti tutkittiin sitä, kuinka tukin lyhentäminen ja latvaläpimitan pienentäminen normaaleista tukin mitoista vaikuttavat sahauksen kannattavuuteen. Hankkeesta ilmestyy alkusyksystä raportti Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa.*

Puun tekninen laatu voidaan määrittellä esimerkiksi sen sahaukelpoisuuden perusteella. Sahatavaran arvoon ja sahaukelpoisuuteen vaikuttavat erityisesti rungon oksaisuus ja rungon mutkaisuus. Pienpuuta (kuten harvennuksilta saatavaa puuta) sahattaessa korostuvat juuri puun suorutta koskevat laatuvaatimukset. Mutkaisuutta runkoihin aiheuttavat muun muassa puulajille sopimaton metsikön perustamistapa ja kasvupaikka sekä erilaiset mekaaniset rasitukset.

keä metsänhoidollinen toimenpide, jossa poistettavat puut ovat yleensä metsikön pienimpiä ja huonolaatuisimpia. Tavoitteena on, että jäljelle jää hyvälaatuinen puusto ja tulevaisuuden laadukas tukkipuusto on turvattu. Juuri vähäinen harvennuskertymä ja korkeat korjuukustannukset ovatkin syitä siihen, että Suomessa on tehty ensiharvennuksia huomattavasti suositusmääriä vähemmän.

Harvennushakkuissa - etenkin ensiharvennuksissa - saadaan vähän sahapuuksi kelpaavia runkoja. Ensiharvennus onkin ennen kaik-



*Mäntyparrua, jonka latvaläpimitta on vähintään 12 senttimetriä.*

Harvennuskorjuun hankinnan ja sahauskehittelemisen –hankkeessa kerättiin puiden teknistä laatua koskevaa aineistoa yhteensä parilta sadalta metsikkökuvioilta viiden sahan hankinta-alueilla. Maastomittauksissa yli 8500 pystykoepuusta mitattiin tärkeimmät tunnuksat sekä kirjattiin kaikki puissa havaitut viat ja vikojen alkamis- ja päättymiskorkeudet. Lisäksi vikojen perusteella arvioitiin sahauskelpoisen puun sijaintikorkeudet. Sahauskelpoisiksi määriteltiin ne rungonosat, joissa ei havaittu vikoja.

Tulosten perusteella yleisimpiä rungon laatua alentavia vikoja olivat lenkous, mutkat, monivääritys ja ranganvaihdot. Vikaisistakin puista oli mahdollista saada sahapuuta viallisten alueiden ulkopuolelta. Oheisessa taulukossa esitetyt prosenttiluvut eivät siis tarkoita sitä, että vastaava osuus puista olisi kyseisen vian takia kelvannut vain

kuitupuksi. Puita, joissa ei havaittu lainkaan vikoja, oli ensiharvennusten koepuista 13,5 prosenttia ja toisen harvennuksen koepuista 12,1 prosenttia.

## Sahauskelpoista harvennuskorjuuta saadaan niukasti

Tutkimuksessa rungot pölytettiin simuloimalla niin, että tukin pienin latvaläpimitta oli vähintään kymmenen senttimetriä ja pölkyn pituus vähintään 25 desimetriä. Silti sahauskelpoista mäntyä saatiin hehtaarilta vain vähän. Ensiharvennuksissa sahapuuta saatiin kivennäismailla keskimäärin 4-8 ja turvemmailla keskimäärin 2-5 kuutiometriä hehtaarilta. Myöhemmissä harvennuksissa kivennäismailla kertyi 8-12 ja turvemmailla 0-7 kuutiometriä sahauskelpoista puuta hehtaarilta. Runko- ja metsikkökohtainen vaihtelu oli suurta, vaikka inventointikohteina oli vain hyvinhoidettuja mäntyvaltaisista metsistä.

Siihen, miten paljon sahauskelpoista puuta harvennuskorjuusta kertyy, vaikuttaa eniten runkojen vikaisuus, joka otettiin huomioon runkoja apteerattaessa. Apteraaminen on puun katkaisukohtaan valitsemista siten, että rungosta saadaan paras mahdollinen tuotto. Kuvassa on esitetty joidenkin yksittäisten runkovikojen vaikutus sahapuun kertymiseen. Pylväässä ”Kaikki viat sallittu” rajoittavat sahapuun saantia ainoastaan rungon mitat (kyseessä on siis tilanne, jossa sahapuuta kertyy eniten). Vastaavasti pylväässä ”Vikojia ei sallita” kaikki viat rajoittavat sahapuun apterausta. Muissa pylväissä on apterauksessa sallittu vain yhdenlaisia vikoja kerrallaan.

Kuten kuvasta nähdään vähentävät viat, kasvupaikasta riippumatta, laadukkaana sahauskelpoisen puutavaran kertymän vain 16-22 prosenttiin siitä kertymästä, jonka rungon ulkomitat sallisivat. Inventoinneissa hyväksyttiin rungon sahauskelpoiseksi

osaksi vain täysin suorat ja virheettömät rungonosat.

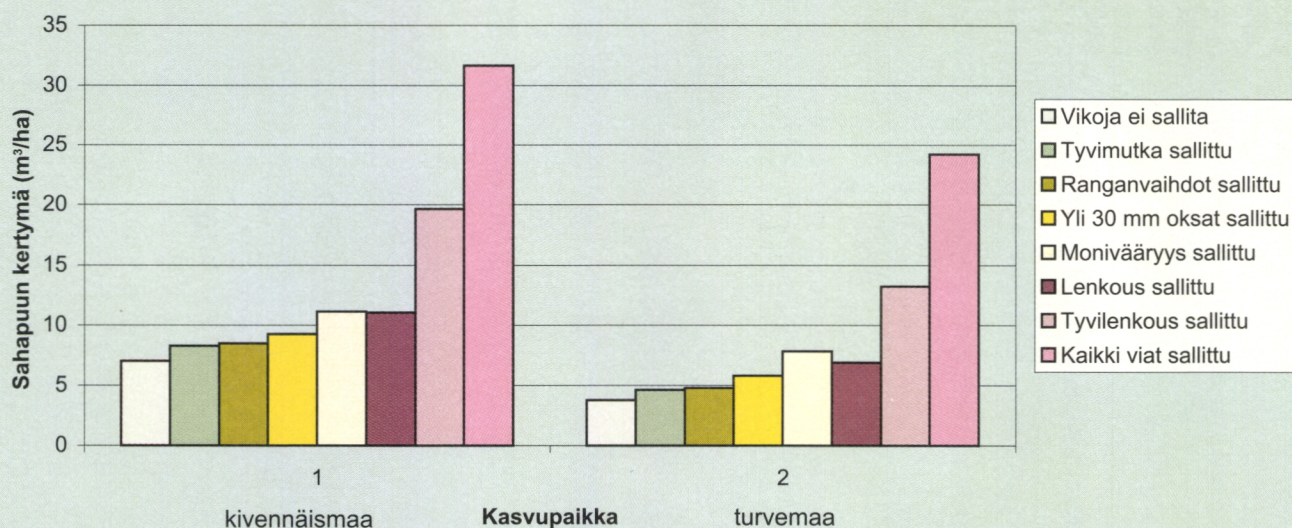
## Harvennuskorjuun tuottavuus

Harvennuskorjuun korjuukustannuksista tutkittiin, miten tukin lyhentäminen ja latvaläpimitan pienentäminen vaikuttavat koneellisen hakkuun ja lähikuljetuksen tuottavuuteen ja kustannuksiin. Hakkuuden puutavaralajit olivat mäntytukki, mäntykuitu ja mäntylhyttukki. Mäntylhyttukin pituudet olivat 26 ja 31 desimetriä sekä latvaläpimitta 10-20 senttimetriä. Korjuukokeissa havaittiin, että hakkuu on kaikilla harvennuskorjuilla tehokkaampaa, jos lyhyttukkia ei hakata lainkaan. Lyhyttukin hakkuu lisää kustannuksia 8 prosenttia ja sen lähikuljetus 17 prosenttia.

## Mihin kelpaavat pienet sahatavarakappaleet?

Harvennuskorjuusta voidaan

## Runkovikojen vaikutus sahapuun kertymään kasvupaikoittain



Runkovikojen vaikutus harvennusmännyn sahauskelpoisiin kertymiin kasvupaikoittain. Sahapuupölkyn pituus vähintään 25 dm ja latvaläpimitta yli 10 cm.

sahata kannattavasti tuotteita erilaisiin tarpeisiin. Edes sahatavarakappaleiden pieni koko ei ole este; pienistäkin kappaleista saadaan suurempiakin tuotteita esimerkiksi liimaamalla.

Havuharvennuspuusta voidaan valmistaa tee-se-itse-tuotteisiin tarvittavaa sormijatettua palkkia tai pylvästä sekä ensiasteen jalosteita. Harvennushavupuu sopii myös monen rakennuspuusepänteollisuuden tuotteen raaka-aineeksi. Tällaisia ovat esimerkiksi plat form- ja pre cut-rakentamisessa tarvittavat määrämittaiset rakennuskomponentit (esim. talojen runkotolpat), liimahirret ja liimapuupalkit sekä puulattiat.

Vaikka rakennusteollisuuden arvioidaan kasvavan vain muutamien prosenttien vuosivauhtia, tulee korjausrakentaminen edelleen kasvamaan voimakkaasti. Myös huonekalu- ja komponenttivalmistus on varteenotettava vaihtoehto. Harvennuspuusta voidaan valmistaa monenlaisia - aina korkeatasoisista huonekalujen osista ja liimalevyistä vähäarvoisempiin kuormalavojen tuotoksiin.

Uusi aluevaltaus ovat muunnellut puutuotteet, kuten lämpökäsiteltyä puu, puristepuu ja mäntyöljykyllästys, joihin harvennusmännystä sahattu materiaali sopii hyvin. Harvennuspuuta voidaan käyttää myös pyöröpuuna piha- ja ympäristörakentamiseen, kuten huvimajoihin, meluvalleihin, puutarhavajoihin, katoksiin, leikkikenttävarusteisiin tai aitatolppiin.

Vikaisten puiden osuudet	1. harvennus	2. harvennus
Tyvilenko	52	56,9
Ranganvaihto	28,8	24,3
Moniväärä	24,3	18,9
Lenko	15,3	22,9
Mutka	9,7	12,1

Vikaisten puiden keskimääräiset osuudet (%) ensiharvennuksilla ja toisilla harvennuksilla mitatuista mäntykoepuista.

**Lisätietoja:**  
 Tapio Wall  
 Metla/Joensuun tutkimuskeskus  
 p. (013) 251 4141  
 tapio.wall@metla.fi  
 www.metla.fi/hanke/7054/

Kuva: Erkki Oksanen



# Kauneus on puun valtti

*Leppä on monen suomalaisen mielestä puumateriaaleista kaunein.*

avulla (kuvailuja oli yhdeksän). Tuloksien mukaan puutuote, jossa puun luonnollinen kuviointi on esillä, ja joka on joko öljy- tai vahakäsittely, lakattu ja vaalea on miellyttävimmän näköinen. Vähiten miellyttivät tumma tai maalattu puutuote. Luonnollisuus ja vaaleus olivat siis hyvin arvostettuja ominaisuuksia.

## Lepälle kauneuskuningattaren valtikka

Kymmenestä puumateriaalinäytteestä kauneimpana pidettiin leppää. Kauneusjärjestys puilla oli leppä, pyökki, haapa, kirsikka, koivu natural, lämpökäsittely ei kovin tumma koivu, kuusi, mänty, punatammi, lämpökäsittely tumma koivu. Tämäkin järjestys kertoo, että vaaleaa puuta pidetään tummaa kauniimpana. Tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin hyvä muistaa, että haastateltavat olivat suomalaisia. Keski-Euroopassa maku voikin olla jo ihan erilainen.

Tutkimuksessa selvitettiin myös, mitä kuluttajat ovat valmiit maksamaan tärkeäksi kokemastaan tuoteominaisuudesta, kun oletetaan kaikkien muiden tuoteominaisuuksien olevan samoja. Miellyttävän näköisestä puutuotteesta oltiin halukkaita maksamaan lisähintaa 5-10 prosenttia, kun tuotteen ympäristöystävällisyydestä lisähintaa maksettaisiin vain 1-5 prosenttia.

## Puu viestii elämäntyyliä

Puumateriaalin ekologisuutta on pidetty eräänä sen merkittävimmistä vahvuuksista ja kieltämättä puu täyttää ympäristöystävällisyyden kriteerit monia muita materiaaleja paremmin. Sekä Saksassa toteutettu yritysikin kohdistunut tutkimus että suomalaisille kuluttajille tehty haastattelu antavat kuitenkin viitteitä siitä, että puutuotteille voisi olla kehitettävissä brandi, joka perustuisi ympäristöystävällisyyden lisäksi myös puun esteettisiin ominaisuuksiin, yksilöllisyyteen ja sosiaaliseen hyväksyttävyyteen. Tällaisten ominaisuuksien varaan rakentuvaa laajempaa brandia voisi pitää eräänlaisena elämäntyyli -brandina. Elämäntyylin

*Metlan ja Pellervon Taloudellisen Tutkimuslaitoksen (PTT) äskettäin päättyneessä tutkimuksessa selvitettiin sitä, millainen on puun kilpailukyky verrattuna muihin rakennusmateriaaleihin ja miten kilpailukyky voidaan lisätä. Saksassa yrittäjille tehdyssä kyselyssä - ehkä vähän yllättäen - selvisi, että puun paras ominaisuus muoviin, teräkseen ja betoniin verrattuna on sen miellyttävä ulkonäkö. Näiden tuloksien innoittamana Metlassa ryhdyttiin tutkimaan, mikä oikein tekee puutuotteista kauniin ja miten kuluttajat arvostavat kauneutta tuotteita ostettaessa. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun opiskelija Paula Hirvonen teki aiheesta oppinnäytetyönsä.*

Tutkimus tehtiin haastatteleamalla sataa pohjois-karjalaista kuluttajaa. Pääosin puun ulkonäköön liittyvien kysymysten lisäksi haastattelulomake sisälsi myös laatuun, hintaan ja ekologisuuteen liittyviä kysymyksiä. Kysymykset koskivat keittiökaapistoja, katto- ja seinäpaneelieita ja parkettia. Lisäksi haastateltaville näytettiin kymmenestä puumateriaalinäytteestä koottua mallitaulua, jonka näytteet vastaajat saivat asettaa kauneusjärjestykseen.

## Naisilla silmää kauneudelle

Vastaajat arvioivat, kuinka tärkeänä he pitävät ostopäätöstä tehdessään tuotteen ulkonäköä, teknistä laatua, hintaa ja ympäristöystävällisyyttä asteikolla 1-5 (erittäin tärkeä - ei lainkaan



Teksti: Paula Hirvonen, Raija-Riitta Enroth ja Ritva Toivonen  
Kuva: Erkki Oksanen



tärkeä). Tuotteen ulkonäkö osoitautui tärkeimmäksi ominaisuudeksi (keskiarvo 1,56), lähes yhtä tärkeä oli tekninen laatu (keskiarvo 1,63) ja kolmanneksi tärkeimpiä olivat hinta ja ympäristöystävällisyys. Kummankin viime mainitun ominaisuuden asteikolla saama keskiarvo oli 2,06. Vaikka ulkonäkö oli tärkein ominaisuus, ominaisuuksien järjestys ei siis kuitenkaan merkitse sitä, että esimerkiksi hinnalla ja ympäristöystävällisyydellä ei niilläkin olisi suurta merkitystä valintaa tehtäessä. Naisilla näyttää olevan enemmän silmää kauneudelle ja ehkä myös halua toimia ympäristöasioissa vastuullisesti, sillä puutuotteiden ulkonäkö ja ympäristöystävällisyys olivat naisille tärkeämpiä ominaisuuksia kuin miehille.

Puumateriaalin arvostetuimmat ominaisuudet olivat: lämmin ja houkutteleva materiaali, terveydelle turvallinen, ympäristöystävällinen, ulkonäöltään viehättävä, vahva ja pitkäikäinen, helppo huoltaa, yksilöllinen ja tyylikäs (vastausvaihtoehtoja oli 33 kpl). Vastaajat eivät pitäneet mitään ominaisuutta puussa huo-

nona. Keskinertaisina vastaajat pitivät seuraavia ominaisuuksia: materiaali on moderni, nuorekas, halpa, ei-syttymisherkkä, sekä rakennuskustannuksiltaan alhainen.

Ympäristöystävällisyyden kriteereistä tärkeimpinä pidettiin sitä, että tuote on terveellinen, tuotteen pintakäsittely on turvallinen ja tuote on kierrätettävissä. Sitä, että tuotteen raaka-aine tulee kestävästi hoidetusta metsästä tai tuotteen valmistaminen ei ole kuormittanut ympäristöä, ei pidetty aivan yhtä tärkeänä. Tuotteen terveysominaisuudet siis nousivat esiin tärkeänä seikkana. Siksi puun terveysominaisuuksia, esimerkiksi suotuisaa vaikutusta huoneilman kosteuteen kannattaisi varmasti korostaa myös markkinoinnissa.

## Värillä on väliä

Haastateltavien mielestä puutuotteen ulkonäössä on tärkeintä väri, kuviot ja muotoilu. Väri oli sekä kaapistojen, paneelien että parkettien kohdalla tärkein ominaisuus. Sitä, minkä haastateltavat kokevat kauniiksi, yritettiin hahmottaa valmiiden kuvailujen

edustajia voisi kutsua vaikkapa "vihreiksi esteetikoiksi" tai "tyylitietoisiksi vihreiksi". Tuotteista, jotka viestivät tiettyä elämäntyyliä ollaan kuluttajamarkkinoilla usein myös valmiita maksamaan hyvin.

### Enemmän tietoa kuluttajien mielipiteistä tarvitaan

Saksalaisyrityksiin kohdistuneen tutkimuksen mukaan saksalaiset yritykset uskovat puun suosion rakennusmateriaalina kasvavan jonkin verran tulevaisuudessa. Puun käytön tuntuva lisäys ei yritysten mielestä tule kuitenkaan onnistumaan ilman, että kuluttajille tarjotaan enemmän puutuotteita koskevaa informaatiota ja myös erilaista, kokonaisvaltaista tuotemerkeihin, brändeihin ja imagokampanjoihin perustuvaa viestintää. Koska puutuotteiden vahvuudet liittyvät kuluttajille tärkeisiin, ei-teknisiin ominaisuuksiin, tulisi jatkossa tutkia erityisesti kuluttajien mielipiteitä. Tämän tiedon avulla voidaan parhaiten kehittää puutuotteiden imagoa ja kuluttajille suunnattavaa informaatiota. Puun käytön mahdollisuudet ja menekki tutkimusohjelmassa käynnistäänkin ensi vuonna eurooppalaisten kuluttajien puutuotteisiin liittyviä mielipiteitä ja asenteita selvittävä tutkimus.

#### Lisätietoja:

Raija-Riitta Enroth  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. (09) 8570 5768  
raija-riitta.enroth@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/3356/

# Lempi leiskuu myyrilläkin



*Peltomyyrällä lempi roihahtaa vapun tienoilla ja jatkuu syksyn lumentuloon.*

Teksti ja kuvat: Asko Kaikusalo

Ihmisiin verrattuina myyrillä - kuten useimmilla muillakin nisäkkäillä - on muuan oleellinen ero: talvella ne voivat huoahata kaikista suvunjatkamis- ja poikasten huoltopuuhista. Useimmissa tapauksissa eläimet ovat kerta kaikkiaan lisääntymiskyvyttömiä. Kun omaa reviiriä eli oman haaremin vaimoja ei tarvitse puolustaa kilpakosijoilta, koiratkin ovat veljiä keskenään. Ja kun naarilla ei ole poikaspesää, jonka liepeiltä tunkeilijat pitäisi karkottaa, myyräväki suopuu toisiinsa ja elelee harmonisesti hangen alla. Näin energiaa ei tuhlaannu turhiin kähinöihin, ja kaikki voivat keskittyä tärkeimpään, ravinnon etsintään.

Periaatteessa myyrät lisääntyvät vain kesäkaudella, mutta poikkeuksiakin voi ilmetä. Mikäli

ravintotarjonta on tavallista otollisempi ja eläinten fysiikka parhaimmillaan, miltei kaikki lajit voivat kypsyä lisääntymiskuntoon ja synnyttää jälkeläisiä sydäntalvella. Tässä puuhassa aktiivisimpia ovat metsä- ja tunturisopulit, nimistään huolimatta myyriä nekin.

Normaalisti esimerkiksi taimistossa kuorivikuutuksia aiheuttavalla peltomyyrällä koiraan hormonit alkavat hyrrätä huhtikuussa. Naaras kypsyy lisääntymiskuntoon hieman myöhemmin. Ihmisten tavoin myyrätkin ilakoivat vapun aikaan, mutta nelijalkaisilla romanssi on melko lyhyt. Parittelun jälkeen koiras porhaltaa omille teilleen etsimään uusia tyttöystäviä. Samalla se valtaa oman tonttinsa, jolta muut ylkähdokkaat on karkotettava. Vaikka perhehuolet eivät sankaria sinänsä rasita, työtä

riittää reviirin jatkuvassa ristelyssä ja puolustamisessa. Tarpeen tullen ja ohimennen uros myös hedelmöittää muutkin reviirinsä naaraat.

Ikuisen yksinhuoltajuuteen tuomittu naaras kantaa kolmisen viikkoa. Yhtä pitkään se myös imettää poikasiaan. Kun aika täytyy, pikkumyyrät astelevat pesästä ulos pahaan maailmaan. Saman tien äiti astelee mättään kääntöpuolelle ja synnyttää uuden karaan.

Toukokuun loppuilla syntyneet myyrät kypsyvät nopeasti. Viimeistään kesäkuun nuori naaras synnyttää jo omia jälkeläisiä. Mikäli olosuhteet ovat suo-



Kuva: Erkki Oksanen

ed. sivulta ►

tuisat, vielä seuraavakin sukupolvi näkee päivänvalon saman suven kuluessa.

Peltomyyrien lisääntymisteho on melkoinen. Teoriassa yksi naaras, joka kohtaa unelmiensa prinssin ensi kertaa vapunaatonna, voi tuottaa kesäkaudella 142 lasta, lapsenlasta ja lapsenlapsenlasta. Käytännössä luku tosin jää niukemmaksi. Osa jälkeläisistä menehtyy jo ennen suvunjatkamisikää, eivätkä kaikki henkiin jääneetkään välttämättä lisäännny maksimitteholla.

Mutta yhtä kaikki laskelma kertoo, miksi keväällä autiontuntuinen pakettipelto koivunlehtien kellastuessa suorastaan kuhisee myyriä. Kanta runsastuu huippuunsa hyvin lyhyessä ajassa, jolloin tihutkin pääsevät jälleen kerran yllättämään murheellisen metsänviljelijän.

Toisaalta luontoäidillä on omat keinonsa järjestyksenpidossa. Eihän olisi suotavaa, että joku eläinryhmä runsastuisi iäti tuhotakseen tyystin niin omat kuin muidenkin luojanluomien ra-

vintovarait. Syksyyn mennessä kaikki edellisvuotiset myyrät kuolevat vanhuuteen. Ne eivät elä kahden talven yli. Nuorempia puolestaan odottavat tulevan talven koettelemukset: ravinnon niukkuus, sisuksia kalvavat loiset ja taudit sekä tietysti ympärillä vaanivat pedot. Hyvässä järjestyksessä myyräkanta hiipuu, mutta jo parin vuoden kuluttua töpöhännillä lemmenliekki leimahtaa jälleen tositarkoituksella.

**Lisätietoja:**  
Asko Kaikusalo  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. (019) 440 356  
www.metla.fi/hanke/3168/



*Lähes kaikki myyrät voivat suotuisissa oloissa lisääntyä sydäntalvellakin. Tehokkaimpia ovat sopulit. Kuvassa viikon ikäisiä tunturisopulin taimia.*

# Metinfo Tilastopalvelut - takana kymmenen vuotta kehitystyötä

Teksti: Esa Ylitalo  
Kuva: Erkki Oksanen

*Metlan metsätilastollinen tietopalvelu ylläpitää Internetissä kahta palvelua: Metinfo Tilastopalvelua sekä Metinfo Metsänomistajapalvelua. Tilastopalvelussa on saatavilla Metlan tuottamat metsätilastot yli kymmenestä eri aihepiiristä ajantasaisina, pääosin kuukausittain päivitettävänä tietokantoina. Palvelusta löytyvät myös Metlan uusimmat tilasto-julkaisut ja -katsaukset, kuten Metsätilastollinen vuosikirja ja Metsätilastotiedotteet. Metinfo Tilastopalvelu on maksullinen ja edellyttää lisenssin hankkimista, mutta halutessaan palvelua voi testata viikon verran maksutta. Eniten tilastopalvelua käyttävät metsäteollisuusyritykset, yksityismetsätalouden järjestöt sekä metsäoppilaitokset.*

Pääasiassa metsänomistajille tarkoitettu Metinfo Metsänomistajapalvelu on käyttäjilleen ilmainen. Palvelusta löytyvät muun muassa viikoittaiset raakapuun hintatiedot alueittain, metsäkiinteistöjen kauppahinnat sekä palveluhakemisto, jossa on puun ostajien ja metsäpalveluyrittäjien yhteystietoja. Palvelu edellyttää kuitenkin rekisteröitymistä; vuoden 2001 lopussa rekisteröityneitä käyttäjiä oli noin 4500.

## Kymmenen vuotta kehitystyötä - viimeisin uudistus tänä vuonna

Tilastopalvelu -hankkeen alkamisesta tulee tänä vuonna kuluneeksi kymmenen vuotta. Hankkeen tehtäväksi määriteltiin aikoinaan Metlan tilastotuotannon yhdistäminen yhtenäiseksi tietojärjestelmäksi. Lisäksi hankkeen tehtävänä oli tarjota käyttäjälle mahdollisuus saada metsätilastot ajantasaisina suoraan omalle tietokoneelleen. Ensimmäinen merk-

kipohjainen koekäyttöversio Tilastopalvelusta valmistui 1994. Asiakaskäyttöön palvelu saatiin seuraavana vuonna.

Tilastopalvelua on kehitetty kymmenen kuluneen vuoden aikana jatkuvasti. Palveluun on liitetty uusia aihealueita ja koko käyttöliittymä muutettiin merkkipohjaisesta graafiseksi vuonna 1997. Tilastopalvelun "pikkuveli" Metsänomistajapalvelu julkaistiin vuonna 1998.

Vuoden 2002 alussa Tilastopalvelu uudistettiin perinpohjin. Muutoksilla parannettiin palvelun käytettävyyttä ja monipuolistettiin tilastotietojen hakumahdollisuuksia. Samalla palvelun ulkoasu ja graafinen ilme uudistettiin. Samankaltainen uudistamistyö Metinfo Metsänomistajapalvelussa valmistuu kesän 2002 aikana.

## Vanhoja suosikkeja ja uusia haasteita

Metinfo Tilastopalvelun käy-



tetyin osa on viikoittain päivittyvä raakapuun osto- ja hintatilasto, joka lienee ainutlaatuinen palvelu koko maailmassa. Muita suosittuja aiheita ovat kunnittaiset ja metsäkeskuksittaiset markkina-hakkuut sekä metsävara- ja metsäteollisuuden ulkomaankauppatilastot.

Palvelun uusinta antia ovat kuukausittaiset raakapuun kantohintaindeksit, jotka kuvaavat reaalisten kantohintojen alueittaista kehitystä. Metsäteollisuuden ulkomaankauppatilastoihin tuli tarpeellinen parannus vuoden 2002 alusta: tukki- ja kuitupuu eritellään taas lähes kymmenen vuoden tauon jälkeen raakapuun tuontitilastoissa. Parantunut tilastointi mahdollistaa puutavaralajeittaisen hintaseurannan ja - tietyn varauksin - myös tuontipuun ja kotimaisen puun hintojen vertailun.

Kesäkuussa 2002 ilmestyi uusi vuositilasto puun ostomääristä veromuodoittain. Tilastosta selviävät alueittaiset tiedot siitä, miten yksityismetsistä markkinoille tuleva puumäärä jakautuu pinta-alaverotuksen ja puun myyntitulojen verotuksen valinneiden metsänomistajien kesken. Selvityksellä Metla tarjoaa pohjatietoa keskusteluun metsäverovalintojen vaikutuksista esimerkiksi puun tarjontaan. Tuo tilasto löytyy Tilastopalvelun julkaisut -osasta.

#### Lisätietoja:

Esa Ylitalo  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. (09) 8570 5372  
esa.ylitalo@metla.fi  
www.metla.fi/metinfo/tilasto/

## Metinfo Metsätietopalvelut - Kanava tutkittuun tietoon ja asiantuntijapalveluihin

**Metinfo Metsätietopalvelut** tarjoaa ajantasaista tietoa metsistä, metsien tilasta ja metsävaroista. Palvelusta löydät myös vastauksia metsien hoitoon ja käyttöön liittyviin kysymyksiin sekä tiiviitä tietopaketteja eri aihepiireistä.

Metinfoon kuuluu avoimia palveluja, rekisteröimistä edellyttäviä palveluja sekä maksullisia palveluja.

Kaikkiin palveluihin voit kuitenkin tutustua ilmaiseksi.

Metinfon palvelut perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen tutkimustuloksiin ja asiantuntemukseen. Palveluihin liittyy tietolähteistä ja tietojen luotettavuudesta kertova laatuseloste tai muu kuvaus tietolähteistä. Metinfo tarjoaa myös pääsyn tiedon alku-

lähteille: palvelut on linkitetty tietoa tuottaviin tutkimushankkeisiin, -julkaisuihin ja alan tutkijoihin.

Metinfo Metsätietopalveluja kehitetään jatkuvasti. Kesällä 2002 avataan uusi ulkomaisia puulajeja esittelevä palvelu. Uusista palveluista kerrotaan Metlan www-sivuilla sekä asiakaslehdessä.

## Tuoreimpia Metinfo-palveluja - Käy tutustumassa!

### Metsien monikäyttö

Metinfo Metsien monikäyttö - palveluun on koottu tietoa metsien ja luonnon virkistyskäytöstä ja muusta metsien monikäytöstä. Tällä hetkellä palvelussa on

- perustietoa luonnon ulkoilu- ja virkistyskäytöstä:
  - miten ja missä suomalaiset ulkoilevat
  - mitä hyötyä ulkoilusta on sekä
  - miten ulkoiluun liittyyviä asioita tutkitaan
- Metlan julkaisemat marja- ja sienisatoennusteet.

Palvelu on maksuton ja löytyy osoitteesta [www.metla.fi/metinfo/monikaytto/](http://www.metla.fi/metinfo/monikaytto/).

### Tietopaketit Puutavaranmittaus

Tietopakettiin on koottu keskeistä puutavaran mittaukseen liittyvää tietoa. Näiltä sivuilta löydät muun muassa

- voimassa olevat lait ja asetukset
- vahvistettujen mittausmenetelmien ohjeet
- puutavaranmittauksen asiantuntijoiden yhteystietoja sekä linkkejä eri sidosryhmien Internet-sivuille
- keskeisimmät puutavaranmittauksessa käytettävät termit
- katsauksen puutavaranmittauksen ajankohtaisiin aiheisiin ja menetelmien kehittämiseen liittyviin kysymyksiin.

Palvelu on maksuton ja löytyy osoitteesta [www.metla.fi/metinfo/tietopaketit/mittaus/](http://www.metla.fi/metinfo/tietopaketit/mittaus/).

#### Lisätietoja Metinfo-palveluista:

Viestintä/Heli Mikkela  
p. (09) 8570 5294  
heli.mikkela@metla.fi



Metinfo Tilastopalvelu -team eli (vas.) Esa Ylitalo, Mika Galkin ja Kimmo Sareva

# Kaliforniassa montereymäntyä pelastamassa

Teksti: Satu Himanen  
Kuvat: David Yun ja Sauli Valkonen



*Lännen kansallispuistoissa on paljon muutakin nähtävää kuin suuria puita. Tutkija puolisoineen Grand Canyonin retkellä. (Kuva: Sauli Valkonen)*

*Yksi maailman metsätaloudellisesti tärkeimmistä mäntylajeista - Pinus radiata - on hätää kärsimässä luonnollisilla levinneisyysalueillaan Kalifornian rannikolla. John Steinbeckin kuuluisaksi tekemän Montereyn kaupungin ympäristössä viihtyvää puulajia kutsutaan siellä kotipaikkansa mukaan montereymäntyksi. Tutkija Sauli Valkonen Metlasta osallistuu tutkimukseen, jonka tarkoituksena on pelastaa mänty pälkähästä.*

Montereymäntyn luontainen levinneisyysalue on kutistunut viideksi pieneksi alueeksi Kalifornian rannikolla ja Meksikon saarilla. Alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on vain noin 5000 hehtaaria. California Polytechnic State University (CalPoly) yhteistyökumppaneineen yrittää tutkimuksen keinoin turvata lajin uudistumisen ja olemassaolon. Tavoitteena on laatia metsänhoito-ohjeet, joiden avulla saadaan pelastettua Pitch canker -sienitaudin ja varjoa sietävien puulajien kovan kilpailun takia uhkaavalta tuhoutumiselta.

Tutkija Sauli Valkonen on ollut mukana hankkeessa vuodesta 2001 alkaen. Tuolloin hän oli kuusi kuukautta paikan päällä tutkimassa luontaisten metsiköiden rakennetta ja kehitystä.

## Säilyttämisen arvoinen - maiseman ja geeninsä vuoksi

Kalifornian montereymäntyalueet ovat varakkaiden ihmisten asuinalueita. "Montereyn, Carmelin ja Santa Cruzin asukkaille montereymänty ja ympäröivät met-

sät yleensä ovat hyvin tärkeitä. Yritykset koskea metsiin johtavat lähes poikkeuksetta kutsuun käräjille", kertoo Valkonen metsänhoidon Kalifornialaisista reuna-ehdoista.

Metsää hoidetaan lähinnä virkistyskäyttöä ja vesien suojelua silmällä pitäen. "Ja maisemaa", lisää Valkonen. "Metsien säilyminen on tärkeää myös asuinalueiden kaupalliselle arvolle." Kalifornian osavaltion tiukkojen metsäsäädösten puristuksissa ja miljoonien ihmisten silmien alla ainoaksi mahdollisuudeksi jääkin kasvattaa montereymäntyä eri-ikäisrakenteissa sekametsiköissä.

Nämä luontaiset metsiköt ovat myös maailman suosituimman viljelymäntyn arvokkaita geenireservejä. Montereymäntyä viljellään eri puolilla maailmaa, ja esimerkiksi Uudessa Seelannissa valtavia aloja on viljelty käytännössä muutaman puuyksilön jälkeläisillä. Mahdollisten tautiepidemioiden ja muiden kriisien varalta luontaisten metsiköiden säilyminen elinvoimaisina on tärkeää.

## Huolenpito vähentää hakkuita - ja tukahduttaa taimet

Tiukka linja metsien käsitteilyssä on itse asiassa käynyt montereymäntyn uhaksi. Kun metsäpalot sammutetaan, eikä metsiä hakata, ei uuden puusukupolven syntymiseen tarvittavia aukkoja synny.

Suurin uhka lajille on kuitenkin Pitch canker -sienitauti, jonka pelätään pyyhkivän mäntyn kokonaan kartalta. Idästä saapuneen taudin etenemistä on seurattu vasta viitisen vuotta, joten aivan varmasti ei tiedetä miten nyt vakavalta näyttävä epidemia on kehittymässä. Se kuitenkin tiedetään, että laji leviää luonnostaan kaarnakuoriaisten välityksellä ja nykyisin myös ihmisen toiminnan seurauksena. Tauti vaivaa muitakin havupuulajeja kuin montereymäntyä, ja tekee pahimmillaan melkoista tuhoa metsiköissä ja piha- ja puistopuissa.

## Tuloksista käytännön ohjeita

Tutkimus vahvisti käsityksiä siitä, että jos montereymänty ha-





*Professori Douglas D. Piirto 20 vuotta sitten tehdyn harsintahakkuun jäljillä. Ison douglaskuusen kanto ja hakkuun jälkeen elpyneitä "alikasvoksia". (Kuva: Sauli Valkonen)*



*Montereymäntyinen reunametsä taimetta hyvin aukeaa laidunta, mutta tiheiden metsiköiden sisällä taimia on erittäin vähän. (Kuva: David Yun)*

lutaan säilyttää, on sille raivattava elintila. Lajin luontainen uudistuminen varttuneen puuston alla on heikkoa - mitatuilta koelaita löytyi vain muutamia montereymäntymännyn taimia. Metsiköiden tiheys rajoitti myös puiden myöhempää kasvua. Sienitautia hakkuilla ei torjuta, mutta ne voivat ehkä parantaa puiden vastustuskykyä sitä vastaan.

Valkosen mukaan jo näiden tulosten perusteella voidaan antaa alustavia ohjeita lajin menestymiseksi. Esimerkiksi poistamalla vanhoja, heikkokasvuisia montereymänty-yksilöitä ja varjostavaa sekapuustoa, saadaan tilaa nuorille puuyksilöille. Jotain on pakko tehdä siltäkin riskillä, että hakkuu lisää taudin leviämistä runko-vaurioiden kautta.

Tutkimus kuitenkin jatkuu. Käynnissä on uudistamiskokeita, joista saadaan lisää tarpeellista tietoa metsiköiden käsittelyyn. Yksi tärkeimmistä tavoitteista on montereymäntymännyn uudistumiselle sopivimman aukon koon selvittäminen. Yliopisto ja Montereyn niemimaalla paljon maata omistava yhtiö ovat ryhtyneet valikoimaan tautia kestäviä puuyksilöitä, joiden jälkeläisiä käytetään metsänviljelyssä.

## Henkilökohtaisia kontakteja ja osaamista

Se, että Valkonen lähti Kaliforniaan tutkimaan montereymäntymännikköjä, on henkilökohtaisten kontaktien ja pitkäaikaisen yhteistyön seurausta. "Tapasin tutkimusta vetäneen professori **Douglas D. Piirton** vuonna 1997 Oregonissa kansainvälisessä erikäisrakenteisten metsien hoidon

kongressissa", Valkonen muistelee.

Ajatus yhteistyöstä iti vähitellen. California Polytechnic State University keskittyy tutkimuksissaan paikallisiin metsäkysymyksiin, joista yksi on montereymäntymännyn tilanne. Paikallisen kasvu- ja rakennetutkimuksen osaamisen ja mallinnuksen taitajan puuttuessa professori Piirto pyysi Valkosta mukaan tutkimukseen. Valkonen otti kutsun vastaan paitsi mielenkiintoisena haasteena, myös luottamuksen osoituksena koko suomalaista metsäntutkimusta kohtaan.

Yhteistyö amerikkalaisten kanssa oli Valkosen mielestä helppoa ja hedelmällistä. "Siellä on positiivinen asenne ja tekemisen meininki", sanoo tutkija silmin nähden tyytyväisenä. Valkonen uskoo, että tällaisesta yhteistyöstä hyötyvät molemmat osapuolet. Metla hyötyy siitä, että tutkimuksessa päästiin testaamaan mallinnukseen ja simulointiin perustuvia menetelmiä, ja kerättiin kokemusta tuhojen vaikutusten kuvaamisesta niiden avulla.

Kaikkein tärkeimpänä oppina Valkonen pitää kuitenkin kokemusta toimimisesta omastamme poikkeavassa metsätalouden toimintaympäristössä. Kaliforniassa joudutaan käsittelemään metsiä tilanteessa, jossa metsänhoidon ja puuntuotannon tavoitteet täytyy mukauttaa tiukkoihin, muiden käyttömuotojen ja ekologisen kestävyuden ehdoilla asetettuihin tavoitteisiin ja rajoituksiin. Sellainen toimintatapa näyttää olevan yleistyään päin Suomessakin.

Lisätietoja:  
Sauli Valkonen  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. (09) 8570 5318  
sauli.valkonen@metla.fi

*Kalifornian metsissä riittää ihmeitä. Rovaniemen tutkimus-  
aseman tutkija Mauri Timonen opasti Sauli Valkosta  
legendaarisissa vihnemäntymetsiköissä. Vanhimmat puut ovat  
ainakin 5000-vuotiaita. (Kuva: Sauli Valkonen)*





## Markkinakatsaus



METSÄTALASTOLLINEN TIETOPALVELU

### Yksityismetsissä aiempaa verkkaisempi hakkuutahti

Teksti: Elina Mäki-Simola ja Martti Aarne

Metsäteollisuustuotteiden kysynnän heikentymisen seurauksena metsäteollisuuden tuotanto jäi vuoden ensimmäisellä neljänneksellä edellisvuoden vauhdista. Tuoteryhmittäin tarkastellen paperin ja kartongin tuotanto supistui 6, massan vajaan yhden ja sahatavaran vajaan 2 prosenttia viime vuoden ensimmäiseen neljännekseen verrattuna.

Tammi-huhtikuussa metsistämme hakattiin puuta markkinoille kaikkiaan 21,2 miljoonaa kuutiometriä. Määrä oli 4 prosenttia edellisvuoden vastaavan ajanjakson hakkuumäärää pienempi. Yksityismetsistä kaatui puuta 18,6 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli 7 prosenttia vähemmän kuin vuosi sitten. Pystykauppojen puuta kertyi 13,8 ja hankintapuuta runsaat 4,8 miljoonaa kuutiota.

Metsäteollisuusyhtiöiden omista metsissä hakuita tehtiin selvästi aiempaa vilkkaammin. Yhtiöiden hakkuumäärä, noin 900 000 kuutiometriä oli noin kolmanneksen keskimääräistä (ts. kymmenen edeltävän vuoden keskiarvo) suurempi. Metsähallitus hakkasi edellisvuoden tahtiin, ja puuta kertyi kaikkiaan 1,7 miljoonaa kuutiometriä.

Alkuvuoden hakkuista oli tukkipuuta 9,6 ja kuitupuuta 11,6 miljoonaa kuutiometriä. Tukkipuun määrä supistui 3 ja kuitupuun 5 prosenttia edellisvuodesta.

### Puumarkkinoilla edelleen odottava tunnelma

Yksityismetsien puukauppaa on tänä vuonna käyty vaisuissa merkeissä, vaikka kantohinnat ovat olleet nousussa. Tammi-toukokuun puun ostomäärä – 12,3 miljoonaa kuutiometriä – oli lähes miljoona kuutiometriä pienempi kuin vastaavaan aikaan vuonna 2001. Normaali vuoden ostotahdistalla ollaan tuntuvasti jäljessä, sillä viime vuosikin oli puukaupassa hiljaisin sitten vuoden 1993. Kuu-

situkin ja koivukuitupuun ostomäärät ovat supistuneet määrällisesti eniten.

Erityisesti tammi-helmikuu oli puukaupassa hiljaiseloa, mutta viime viikkoina puun tarjonta yksityismetsistä on lisääntynyt. Kehitystä on vauhdittanut puun hintojen nousu: etenkin tukkipuutavaralajien ja koivukuitupuun keskimääräiset kantohinnat ovat toukokuussa kohonneet. Koko maan nimellinen kantohintataso oli toukokuun lopussa 5,5 prosenttia korkeampi kuin vuoden 2001 lopussa. Hankintahinnat ovat vas-

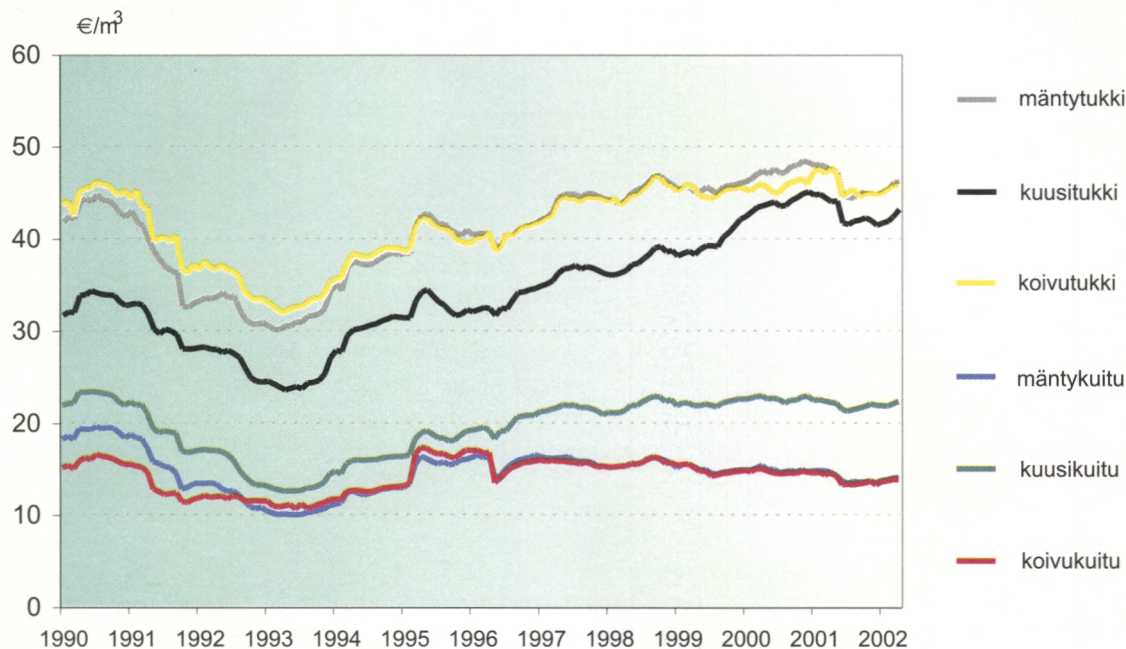
taavana aikana alentuneet keskimäärin 1,6 prosenttia. Hankintapuu edustaa kuitenkin vain neljänestä yksityismetsien puukaupasta.

Teollisuuden puunkäytön ennakoidaan tänä vuonna olevan samaa tasoa kuin vuonna 2001. Hyvä kysyntä, pienet puuvarannot ja viime viikkojen nouseva hintakehitys luovat hyvät edellytykset puukaupan vilkastumiselle. Kysyntää on kaikilla puutavaralajeilla. Tällä hetkellä kysytään eniten tukkipuuvaltaisia kesäkorjuuleimikoita.

### Koko maan keskimääräiset kantohinnat toukokuun lopussa 2002 (Suluissa hinnat vuoden 2001 lopussa)

	€/m <sup>3</sup>	
Mäntytukit	47,3	(44,7)
Kuusitukit	44,3	(41,5)
Koivutukit	46,8	(44,8)
Mäntykuitupuun	14,1	(13,4)
Kuusikuitupuun	22,7	(21,9)
Koivukuitupuun	14,0	(13,3)

### Kantohinnat 1990–2002





Teollisuus paikkaa kotimaisen puun niukkuutta tuontia lisäämällä. Tammi-maaliskuussa 2002 puuta tuotiin yhteensä 3,7 miljoonaa kuutiometriä eli 7 prosenttia enemmän kuin vuotta aiemmin. Tuontipuun määrissä havupuun suhteellinen osuus on kasvussa. Tammi-maaliskuussa tuotiin koivukuitupuuta 1,2 miljoonaa kuutiometriä ja sekä kuusitukkaa reilut 0,7 miljoonaa kuutiota. Viime vuonna raakapuun tuonti oli ennätykselliset 15,4 miljoonaa kuutiometriä.

## Metsäsuunnitelmia hyödynnetään Etelä-Savossa

Metlassa on selvitetty kuinka Etelä-Savon metsäammattilaiset käyttävät metsäsuunnitelmia. Suunnitelmia käytetään tutkimuksen mukaan laajasti. Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt hyödyntävät suunnitelmia eniten erilaisten metsänhoito- ja hakkuukohteiden kartoittamisessa. Puunostajat taas käyttävät metsäsuunnitelmia hakkuukohteiden etsinnän lisäksi hakkuu- ja puutavaralajikertymien arvioinnissa.

Niskanen, Y. 2002. Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa. MT 828. 27 s. Hinta 10 €.

## Yhteistyöstä potkua suometsien hoitoon?

“Harvennetaan suometsät - tulevaisuuden tukkipuustot” - yhteiskehityshankkeen tavoitteena oli parantaa suometsien käyttöastetta ja käytön kannattavuutta sekä minimoida ympäristövaikutuksia. Hankkeen loppuraportissa esitetään lääkkeeksi muun muassa metsänomistajien välisen yhteistyön tehostamista suometsien hakkuu- ja hoitotöiden toteuttamisessa.

Niemi, S., Finér, L., Laukkanen, H., Nousiainen, M., Sikanen, L., Väättäinen, K. 2002. Suometsät - tulevaisuuden tukkipuustot. MT 830. 73s. Hinta 12 €.

## Ulkoilu on osa suomalaista elämäntapaa

Suomalaiset ovat ulkoilukansaa. Jopa 97 prosenttia suomalaisista harrastaa jonkinlaista ulkoilua, ja kaksi kolmesta ulkoilee viikoittain. Suosikkilajeja ovat hiihto, kalastus, marjastus ja sienestys. Luonnosta hyvinvointia ja virkistystä -julkaisu pohjautuu aiempaan luonnon virkistyskäyttöä käsittelevään Luonnon virkistyskäyttö 2000 -julkaisuun.

Sievänen, T. (toim.). 2002. Luonnosta virkistystä ja hyvinvointia. MT 834. 20 s. Hinta 5 €.

## Energiapuun talteenotosta kannattavampaa yhteistyöllä

Energiapuun kysynnän kasvaessa puuta aletaan korjata yhä enemmän myös nuorten metsien harvennuksista sekä taimikonhoitokohteista. Yksittäisestä harvennusleimikosta saadaan kuitenkin harvoin niin paljon puuta, että teollisuusmittakaavainen aines- tai energiapuun talteenotto olisi kannattavaa.

Leimikoita yhdistämällä voidaan tuoreen tutkimuksen mukaan parantaa energiapuun korjuun kannattavuutta ja säästää aines- ja energiapuun korjuukustannuksissa.

Sirén, M. (toim.). 2002. Ensiharvennusten korjuuolot ja niiden parantamismahdollisuudet. MT 837. 56 s. Hinta 12 €.

## Maanmuokkaus edistää metsän luontaista uudistamista Lapissa

Männyn luontainen uudistaminen onnistuu Lapissa keskimäärin huonosti. Suurin syy huonoon uudistumistulokseen on se, että siemenpuualoja ei ole yleensä muokattu. Maanmuokkauksella on tutkimuksen mukaan kuitenkin ratkaiseva vaikutus taimettumiseen etenkin tuoreilla kankailla. Myös kuivahkoilla kankailla muokkaus parantaa uudistamistulosta selvästi.

Hyppönen, M. 2002. Männyn luontainen uudistaminen siemenpuumenetelmällä Lapissa. MT 844. 69 s. + osajulkaisut. Hinta 12 €.

## Metsätieteen aikakauskirja 1/2002

### Tutkimusartikkelit

Väättäinen, J., Palander, T. & Harstela, P. Puunhankinnan menopaluu kuljetusten optimointimalli. Tutkimuksessa on selvitetty puutavaran maantiekuljetusten kannattavuuden parantamista. Ongelmana tällä hetkellä on se, että osa puutavarasta joudutaan kuljettamaan kaukana sijaitseville tehtaille, jolloin pitkä tyhjänä ajettu palumatka nostaa kuljetuksen kustannuksia. Tehokkaalla menopaluu kuljetusten suunnittelulla voidaan saavuttaa vähintään 2-3 prosentin säästöt yksikkökustannuksissa.

Hyppönen, M. & Kemppe, T. Maanmuokkauksen ja kylvön vaikutus mäntysiemenpuualan taimettumiseen Etelä-Lapissa. Tutkimuksessa selvitettiin äestyksen ja kylvön vaikutusta mäntysiemenpuualan taimettumiseen. Taimikon kehitystä seurattiin 12 ikävuoteen asti. Uudistusala taimettui erityisen hyvin silloin, kun maa muokattiin ja kylvettiin. Taimet kasvoivat

muokatulla alueella nopeammin kuin muokkaamattomassa maassa.

### Tieteen tori

Tieteen torin teemana on metsänuudistamisen laatu. Artikkeleissa käsitellään muun muassa tyvilahoisien kuusikon uudistamista, havupuiden syyskylvöä sekä metsänuudistamisen laadun hallintaa yhtiöiden metsissä.

Tieteen torin muiden artikkeleiden aiheita ovat kilpailutilanne puumarkkinoilla, vanhojen metsien eliölajien suojelu sekä luonnon virkistyskäyttö.

### Tutkimuslauseita

Lyhyissä tutkimuslauseissa käsitellään mm. heinäntorjuntaa metsitetyillä pelloilla, mikrolisätyjen koivuntaimien kehitystä koeviljelyksissä ja metsäpalojen merkkejä Luoteis-Venäjän luonnonmetsissä.

### Julkaisutilaukset:

Metlan kirjasto  
puh. (09) 8570 5580  
faksi (09) 8570 5582  
sähköposti: kirjasto@metla.fi  
Hintoihin lisätään toimitusmaksu 5 €.



: Erkki Oksanen

www.metla.fi/  
metinfo/

- tutkitun  
metsätiedon  
osoite

# Kesä kutsuu valokuvaamaan!

## Metsävalokuvakilpailu lukijoillemme

Metsäammattilaisten sekä metsä- ja luontoharrastajien metsävalokuva-  
kilpailu vuonna 2002 julistetaan teemoilla

**METSÄ KANSALLISMAISEMANA;** yleisteema, joka liittyy  
Luston näyttelyteemaan 2003

**LAATUMETSÄ;** erityisteema, joka korostaa metsän eri käyttömuotoja  
ja merkitystä

### Osanottajat

Kilpailu on vapaa kaikille valokuvaharrastajille Metsäkuvaajien  
Yhteistoimikunnan (MY) taustaorganisaatioissa (Lusto, MH-liitto, METO,  
Metsähistorian seura, Metsäkoneyrittäjät ja Metsäyhdistys) ja Nordea  
Metsäklubissa. Kilpailuun voivat osallistua samanaikaisesti ja samoilla  
teemoilla myös kaikki Metsäntutkimus-lehden lukijat. Lukijakilpailuun  
osallistuneet kuvat osallistuvat myös valtakunnalliseen metsäkuva-  
kilpailuun 2002. Kilpailusäännöt ovat molemmissa kilpailuissa samat.  
Kilpailukuvat tunnustetaan lukijakilpailuvaiheessa vain nimimerkeillä.

### Arvostelu

Kilpailukuvat osallistuvat valtakunnalliseen metsäkuva-  
kilpailuun 2002 samoilla nimimerkeillä kuin lukijakilpailuunkin. Tuomaristo edustaa met-  
sätalouden ohella asianomaisia kilpailuorganisaatioita.

Kaikki kuvaajat kilpailevat yhdessä sarjassa ja enintään viidellä (5) kuvalla  
kummassakin teemassa (yleisteema ja erityisteema). Kilpailuun voidaan  
osallistua mustavalkoisilla ja väripaperikuvilla (13x18 cm...30x40 cm)  
tai diakuvilla (24x35 mm...4x4 cm). Kilpailuun osallistuvien kuvien tulee  
olla aiemmin julkaisemattomia.

### Kilpailuohjeet

Kilpailukuvat numeroidaan kuvan selkäpuolelle numeroin 1-5  
(yleisteema) ja 6-10 (erityisteema) ja varustetaan kilpailijan nimimerkillä.  
Kilpailukuvia on seurattava osallistumislomake, jossa vastaavin numeroin  
on merkitty kuvaselosteet ja kilpailijatiedot (nimi ja osoite). Osallistu-  
mislomake suljetaan erilliseen, kilpailijan nimimerkillä varustettuun  
kuoreen. Mukaan on liitettävä myös palautuskuori varustettuna riittävällä  
määrällä postimerkkejä. Postitus- tai palautuskuoreen ei merkitä kilpailijan  
nimeä eikä palautusosoitetta. Ne selviävät aikanaan osallistumislomak-  
keesta, kun nimimerkkikuoret avataan.

### Palkinnot

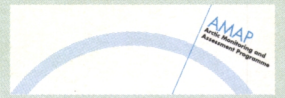
Valtakunnallisessa kilpailussa jaetaan seuraavat palkinnot, ellei tuomaristo  
erikseen perustellen toisin päätä: I P 340 EUR, II P 170 EUR ja III P  
kirja- tai esinepalkinto. Lisäksi tuomaristo voi myöntää 1-3 kun-  
niamainintaa (KM). MY:n taustayhteisöjen jäsenten kesken kilpaillaan  
myös kahdesta kiertopalkinnosta (1) "Bögelundin Pytystä" parhaasta  
kokonaissijoituksesta ja (2) "Palokärkituopista" parhaasta kilpailun  
teemakuvasta. Lukijakilpailumme voittaja saa kelohonkaisen seinäkellon  
ja kolme seuraavaa kirjapalkinnon.

Aiempien vuosien tapaan tavoitteena on koota metsävalokuvakilpailun  
parhaista otoksista metsäkuvanäyttely kevään 2003 metsäpäiville sekä  
lisäksi metsämuseo ja metsätietokeskus Lustoan ja Nordean tilaisuuksiin  
ja tiloihin. Erityistä lisäarvoa ja julkisuutta palkitut kuvat voivat saada  
sen vuoksi, että kilpailuteema liittyy osaltaan Luston vuoden 2003 näyt-  
telyteemaan.

**Kilpailukuvat tulee lähettää 15.1.2003 mennessä** joko (1) lehtemme  
osoitteella **Metsäntutkimus-lehti, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki**  
tai (2) osoitteella **Metsäkuvaajien Yhteistoimikunta, Koneyrittäjien  
liitto r.y., Sitratie 7, 00420 Helsinki**, suoraan valtakunnalliseen  
metsävalokuvakilpailuun.

Osallistumislomakkeen kilpailusääntöineen voi tilata 1.9.2002 lähtien  
puhelimitse tai sähköpostitse Koneyrittäjien liitosta (09-566 0010,  
erkki.eilavaara@koneyrittajat.fi), Metsänhoitajaliitosta (09- 6840 810,  
info@metsanhoitajat.fi) tai METO/Metsätalous-lehti (09-6126 5530,  
metsatalous@meto-ry.fi).

# AMAP



## - Arktisen ympäristön seurantaohjelma

**Konferenssi Rovaniemellä 1.-4.10.2002**

**Ekskursiot Lapissa 5.10.2002**

Poikkitieteellinen pohjoisen alueen ympäristön tilaa käsittelevä symposium  
eli hyödyllinen meille kaikille, jotka olemme tekemisissä pohjoisen luonnon  
ja ympäristökysymysten kanssa.

Viimeisin uunituore tieto saatavilla useilta eri tieteenaloilta:

- arktiset ekosysteemit
- radioaktiivisuus
- raskasmetallit
- ihmisten terveys

Ilmoittautumiset ja lisätietoja:

[www.amap.no](http://www.amap.no)

[www.amap.no/news/symp2-1an-nopics.pdf](http://www.amap.no/news/symp2-1an-nopics.pdf)

Konferenssin järjestäjinä toimivat Metlan Rovaniemen tutkimusasema ja  
Ympäristöministeriö.



Kuva:Erkki Oksanen

**METLA** Tutkimustietoa metsäluonnosta