

Metsän tutkimus



Metlan asiakaslehti

Nro 1/2006

2/2006

3/2006

4/2006



Puulla
menestykseen



Vapaaehtoiset sopimukset tehokas ohjauskeino metsien suojelussa

Metsänomistajien oma-aloitteisuuteen perustuvat keinot ja kehittävät metsänhoitokäytännöt voivat tarjota tehokkaita ratkaisuja metsien monimuotoisuuden turvaamiseen. Tätä kautta voidaan saada merkittäviä määriä metsiä suojeluun.

Uusien ohjauskeinojen avulla metsänomistaja voi aidosti punnita, millaisia tuotteita ja palveluja hän haluaa tuottaa metsissään. Luontoarvojen aktiivinen tuottaminen osassa metsiä voi tulla kannattavaksi.

Oulun ja Jyväskylän yliopistojen tutkimus Satakunnassa osoittaa, että metsänomistajien oma-aloitteisuuteen perustuvilla keinoilla saadaan ekologiselta laadultaan arvokkaita alueita suojeluun. Korvauksen suuruuden tulisi vaihdella siten, että ekologisesti arvokkaimmista kohteista maksetaan suurempi korvaus kuin vähemmän laadukkaista kohteista. Korvauksen painottuminen ekologisiin arvoihin kannustaa metsänomistajia niiden tuottamiseen.

Metlan ja Oulun yliopiston tutkimustulosten mukaan noin puolet luonnonarvokaupan kohteista tulee ensimmäisen sopimuskauden päättyessä uudelleen tarjolle suojeltaviksi. Lisäksi monet metsänomistajat ovat valmiita tekemään luonnonarvokaupassa käytössä ollutta 10-vuotista sopimusta pidempiä sopimuksia. Tarjouskilpailukohteiden sopimukset ovat pysyviä tai 20 vuotta kestäviä. Sopimuksia pidentämällä voidaan hallita vapaaehtoisuuteen perustuvan suojelun ekologista epävarmuutta.



Metla/Erkki Oksanen

Uusien keinojen hyväksyttävyyys perustuu ensisijaisesti metsänomistajan päätävävallan säilyttämiseen. Hän tekee pääasiassa aloitteen suojelusta, hänellä on mahdollisuus muotoilla kohteen arvostus hintapyyntöksi, ja hän päättää, hyväksyykö sopimuksen. Metsänomistaja säilyttää päätävävallan myös tarjotessaan kohdetta pysyvään suojeluun. Tulokset liittyvät vuosina 2003–2007 toteutettavaan METSO-ohjelmaan.

Lisätietoja:

www.mmm.fi/metso/asiakirjat/

Ektomykorritsasienet yhteydessä puiden kasvunopeuteen

Puiden kasvunopeus on yhteydessä ektomykorritsayhteisön monimuotoisuuteen ja rakenteeseen. Näyttää siltä, että juuristossa elävä ektomykorritsayhteisö on puun kasvuun tärkeämpi kuin juuriston koko ja morfologia.

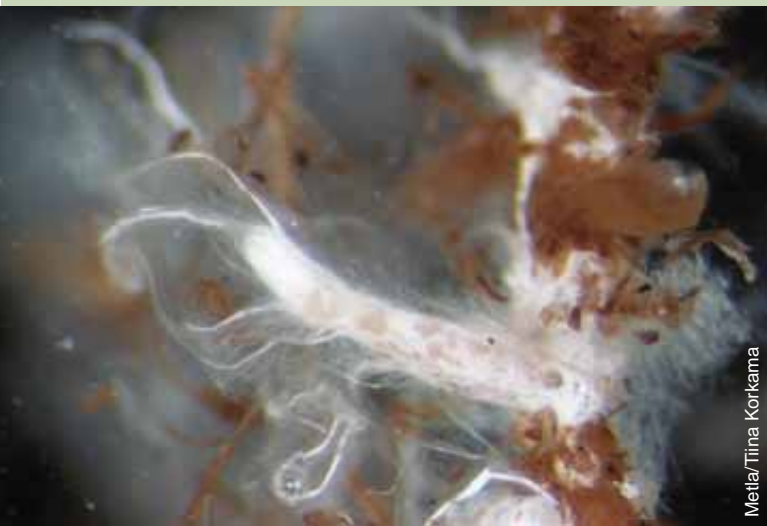
Suomen metsissä puiden kasvuun ja hyvinvoinnille elintärkeiden symbiontisten ektomykorritsasienien monimuotoisuus

on suuri, vaikka isäntäpuulajeja on vain muutamia. Puulajiston monimuotoisuuden tiedetään heijastuvan maanalaiseen mykorritsayhteisöön, mutta saman puulajin eri yksilöiden vaikutuksesta mykorritsayhteisöön ei ole tietoa.

Mitä monimuotoisempi mykorritsayhteisö on, sitä nopeakasvuisempia isäntäpuut ovat. Tutkimuksessa hidaskasvuisilla kuusiklooneilla ektomykorritsojen monimuotoisuus oli alhaisempi kuin nopeakasvuisilla. Lisäksi havaittiin joitain eroja mykorritsayhteisöjen rakenteissa kasvunopeudeltaan samanlaisilla kuusiklooneilla. Nopeakasvuisilla kuusiklooneilla paljon ulkorihmastoa muodostavien sienien suhteellinen osuus oli suurempi kuin hidaskasvuisilla kuusiklooneilla. Hienojuuriston tiheys ja haaroittuneisuus eivät korreloineet mykorritsojen monimuotoisuuden kanssa.

Havainnot erilaisista mykorritsayhteisöistä puuyksilöiden välillä viittaavat myös siihen, että boreaalisten metsien suuri ektomykorritsamonimuotoisuus ja sienien laikuittainen esiintyminen voivat osittain olla seurausta puuyksilöiden erilaisista vaikutuksista mykorritsayhteisöön. Kenttäkokeessa verrattiin kahdeksan eri kuusikloonin (*Picea abies* L. Karst) ektomykorritsayhteisöjä. Koelana oli kuusen kloonikoe, jonka metsänjalostussäätiö oli perustanut 1994 avohakkuualueelle satunnaistetuiksi lohkoiksi. Mykorritsanäytteet kerättiin syksyllä 2003, ja ne tunnistettiin molekyylibiologisilla menetelmillä.

Julkaisu: T. Korkkama, A. Pakkanen and T. Pennanen. 2006. Ectomycorrhizal community structure varies among Norway spruce (*Picea abies*) clones. *New Phytologist* 171: 815–824.



Metla/Tiina Korkkama

Suometsien merkitys Suomen metsätaloudessa kasvaa nopeasti

Viimeisimmän valtakunnan metsien inventoinnin mukaan suometsien osuus Suomen metsien kokonaiskasvusta on jo noin neljännes. SUO-tutkimusohjelman loppuraportin mukaan suometsätalous on monessa suhteessa haastavampaa kuin perinteinen kangasmetsien metsätalous.

Ojitusaluemetsien vuotuinen kasvu oli valtakunnan metsien yhdeksännen inventoinnin (VMI9) mukaan noin 24 miljoonaa kuutiometriä ja vuotuiset hakkuut olivat noin yhdeksän miljoonaa kuutiometriä. Metsänparannustoiminnalla on saatu aikaan noin 15 miljoonan kuutiometrin vuotuinen kasvunlisäys eli suopuustojen kasvu on lähes kolminkertaistunut luonnontilaan verrattuna. Parin vuosikymmenen kuluessa ojitusaluemetsien osuus Suomen metsien hakkuumahdollisuuksista nousee noin neljännekseen.

Käyttökelpoisen typen määrä ratkaisee kasvupaikan potentiaalisen puuntuotoksen tason. SUO-ohjelman tutkimuksissa vahvistui männyn kasvun ja turpeen typpipitoisuuden välinen kiinteä riippuvuus. Tutkimuksissa vahvistui myös typen ja turpeen

maatumisasteen keskinäinen yhteys. Tulos mahdollistaa halvan ja helposti maastossa määrittävän maatumisasteen käyttämisen typpitalouden arvioimisessa. Tutkimuksissa saatiin lisätietoa myös turpeen typpipitoisuuden ja lämpösumman raja-arvoista, joiden alapuolella lannoitus ei enää lisää puuston kasvua. Näitä tuloksia voidaan käyttää hyväksi myös valittaessa kunnostusojituskohteita varsinkin Pohjois-Suomessa. Lämpösumma vaikuttaa puille käyttökelpoisen typen määrään siten, että turpeen kokonaistyppipitoisuuden on pohjoisessa oltava korkeampi kuin etelässä, jotta puusto kasvaisi yhtä hyvin.

Ravinnepuutokset (fosfori, kalium) rajoittavat suopuiden kasvua runsastyyppisillä mustikka- ja puolukkaturvekankailla. Lannoitustutkimuksissa vahvistui käsitys fosforilisäyksen pitkäaikaisesta, yli 30 vuotta kestävästä puuston kasvua ja ravinnetilaa parantavasta vaikutuksesta. Lannoitekaliumin vaikutusaika vastaavasti jäi 15–20 vuoteen käytettäessä vesiliukoisia yhdisteitä; hidasliukoisilla kaliumlannoitteilla (biotiitti) vaikutus kesti pitempään, vähintään 20–25 vuotta.

Lannoitus fosforilla ja kaliumilla voimisti puuston kasvua sitä enemmän ja oli sitä kannattavampaa, mitä runsastyyppisemmästä kasvupaikasta oli kyse ja mitä eteläisempi oli kohteen maantieteellinen sijainti. Ravinnepuu-

nuspuun korkea kuoripitoisuus, puuaineen alhainen tiheys ja piensellun saanto nostavat sellun valmistuskustannuksia. Kuitupuu on kokonaisuutena samantasoista sellun raaka-ainetta kuin kangasmailla.



Metla/Erikki Oksanen

toksista kärsivissä metsäkoissa lannoitettujen puiden kasvun taso kohosi yli kaksinkertaiseksi lannoittamattomaan verrattuna. Suopuustojen kasvua voitiin merkittävästi parantaa myös puutuhkalla.

Suopuuston tekninen laatu on hyvä erityisesti järeissä kuusikoissa. Varsinkin puuaineen tiheys, lujuus ja jäykkyys ovat hyviä. Soiden kuusikoissa ei esiinny kivennäismailla yleistä maanouseman aiheuttamaa lahoa. Suokuusikoiden hakkuukertymät, rungot ja tukit ovat kuitenkin pienempiä ja puuaine yleensä kuivaoksisempaa. Turvemaiden männikoissä esiintyy runsaasti tyvilenkoutta, lyllypuuta ja mutkaisuutta. Kuivaoksisuutta esiinnyy myös enemmän soilla kuin kivennäismailla. Suopuustojen puuaines ei ensimmäisen puusukupolven aikana ole niin tasalaa- tuista kuin kivennäismailla, koska ennen ojitusta syntynyt puuaines on erilaista kuin ojituksen jälkeen syntynyt. Kuitupuun kohdalla turvemailta saatavan ensiharven-

Turvemaiden puunkorjuu-ongelmat eivät pääsääntöisesti ole teknisiä vaan taloudellisia. Metsäkuljetuksen ongelmana on kantavuus. Keskikokoinen kuorimatractori on kustannuksiltaanärkevin ratkaisu.

SUO-ohjelman tulosten mukaan suuri osa kunnostusojituksen aiheuttamasta vesistöjen kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta voidaan estää laskeutusaltailla ja pintavalutus kentillä. Fosforin huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää pitämällä pohjavesipinta alhaalla päätehakkuiden yhteydessä tekemällä kunnostusojitus samanaikaisesti. Fosforin huuhtoutumista voidaan vähentää myös lisäämällä lannoitteisiin alumiini- ja rautayhdisteitä. Puutuhkalannoituksessa fosforin huuhtoutumisriski on vähäinen.

Julkaisu: Ahti, E., Kaunisto, S., Moilanen, M. ja Murtovaara, I. (toim.) 2005. Suosta metsäksi. Suometsien ekologisesti ja taloudellisesti kestävä käyttö. Tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 947. www.metla.fi/julkaisut/mt/2005/947.htm Lisätietoja: www.metla.fi/ohjelma/suo/

Neuvonnan ja tuen avulla tuloksia nuoren metsän hoidossa

Julkisen tuen ja neuvonnan sopivalla yhdistelmällä voidaan parantaa nuorten metsien hoitoa. Neuvonta antaa tietoa hoitotarpeista ja julkisesta tuesta, ja edistää sitä kautta töiden suorittamista. Neuvonta lisää myös metsänomistajien julkisen tuen käyttöä.

Neuvonta ja metsäsunnitelma edistävät nuorten metsien hoidon aloittamista, ja neuvonta vaikuttaa myös siihen, kuinka laajasti hoitotöitä tehdään. Metlan tutkimuksen mukaan hoitotöitä oli tehty sitä enemmän, mitä useammin omistaja oli osallistunut neuvontaan.

Tutkimuksessa tarkasteltiin erityisesti suoran julkisen tuen ja henkilökohtaisen neuvonnan vaikutuksia nuoren metsän hoitotöihin. Näihin luetaan taimikonhoito ja nuorten metsien kunnostushakkuut.

Julkaisu: Ville Ovakainen, Harri Hänninen, Jarmo Mikkola, and Emmi Lehtonen. 2006. Cost-sharing and private timber stand improvements: A two-step estimation approach. *Forest Science* 52(1): 44–54.



Aluskasvillisuuden biomassa voidaan arvioida peittävyden perusteella

Havumetsien aluskasvillisuuden peittävyysprosentin perusteella pystytään määrittämään aluskasvillisuuden biomassa. Biomassan ja peittävyden välistä suhdetta voidaan hyödyntää, kun mallinnetaan metsäekosysteemiä tai hiilen kiertoa.



Metla/Erkki Oksanen

Boreaalisen havumetsävyöhykkeen metsillä on tärkeä merkitys globaalissa hiilen kierrossa. Metsäkasvillisuus ja metsämaa voivat toimia merkittävänä ilmakehän hiilidioksidin nieluina eli hiilen sitojina. Riippuen maankäytöstä, metsänhoidosta ja ympäristöolosuhteista metsäkasvillisuus ja metsämaa myös vapauttavat hiiltä, jolloin ne toimivat hiililähteinä.

Suoria biomassamittauksia ei ole saatavilla. Peittävyden arviointiin perustuvan menetelmän avulla saadaan nopea arvio pohjakerroksen ja kenttäkerroksen maanpäällisen biomassan määrästä kangasmailla ja suometsissä. Pohjakerrokseen luokitellaan jäkälät ja sammaleet. Kenttäkerroksen kasveja ovat heinät, ruohot ja varvut.

Metlassa kehitettyä mallia voidaan soveltaa Fennoskandian boreaalista kasvillisuusvyöhykettä vastaavissa olosuhteissa. Kasvillisuuden peittävyden arviointiin perustuvia kasvillisuusanalyysejä on laajasti saatavilla. Suomessa on kerätty valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) systemaattisesti tietoa aluskasvillisuuden peittävydestä.

Julkaisu: Muukkonen, P., Mäkipää, R., Laiho, R., Minkkinen, K., Vasander, H. & Finér, L. 2006. Relationship between biomass and percentage cover in understorey vegetation of boreal coniferous forests. *Silva Fennica* 40(2): 231–245. www.metla.fi/silvafennica/abs/sa40/sa402231.htm

Kansainvälistyvän metsäteollisuuden haasteena sopeutua suhdannevaihteluihin

Suomen metsäteollisuus on 1990-luvun alusta lähtien kansainvälistynyt nopeasti. Tutkimuksen mukaan kansainvälistyminen on parantanut yritysten maksuvalmiutta ja nostanut myös niiden vakavaraisuutta ja kannattavuutta. Tämä selviää Metlan ja Toronton yliopiston tutkimuksesta.

Metla ja Toronton yliopisto selvittivät yritysten kansainvälistymisen vaikutuksia niiden taloudelliseen kehitykseen. Kansainvälistymistä mitattiin tutkimuksessa ulkomaisen henkilöstön osuudella yrityksen koko henkilöstöstä.

Tulokset osoittavat, että kansainvälistyminen on parantanut yritysten maksuvalmiutta. Se on nostanut hivenen vakavaraisuutta ja sidotun pääoman tuottoasteella mitattua kannattavuutta. Verrattaessa toisiinsa kansainvälistyneimpiä ja vähemmän kansainvälistyneitä suomalaisyrityksiä, vähemmän kansainvälistyneet metsäalan yritykset olivat kuitenkin sidotun pääoman tuotolla mitattuna keskimäärin hieman kannattavampia. Tämä heijastaa kansainvälistymiseen liittyvää kustannusrasitusta. Suhdannevaihteluilla oli erittäin selvä vaikutus yritysten talouteen, vaikka niistä eroon pyrkiminen on ollut metsäteollisuusyritysten strategisena päämääränä.

Tutkimuksen aineistona oli 23 suomalaisen massa-, paperi- ja puutuoteteollisuusyrityksen tilinpäätöstunnuslukuja vuosilta 1986–2003. Yritysten liikevaihtoa käytettiin malleissa lisämuuttujana ottamaan huomioon niiden toiminnan kokoeroja. Yrityskoon ei suoraan havaittu vaikuttavan kasvuun, kannattavuuteen, vakavaraisuuteen tai maksuvalmiuteen.

Julkaisu: Journal of Forest Products Business Research Vol 3: www.forestprod.org/jfpbr-online.html

Metsänharvennusten tunnistaminen ilmakuvilta entistä luotettavammaksi

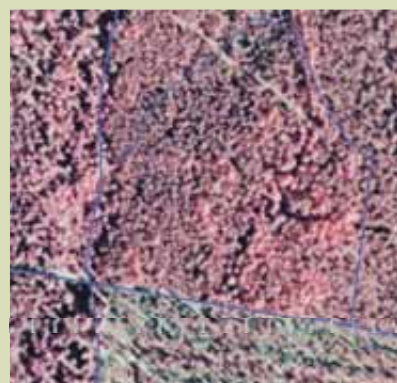
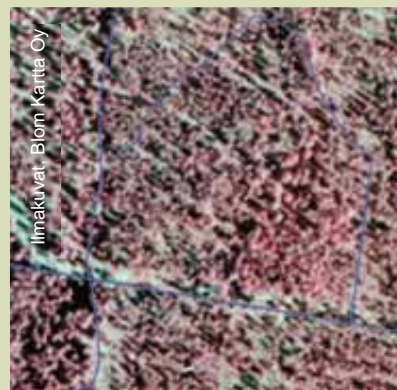
Metlassa on kehitetty menetelmä, jolla metsänharvennukset voidaan tunnistaa ilmakuvilta entistä luotettavammin. Kahta eri vuosina otettua ilmakuvaa vertaamalla tunnistettiin 84 prosenttia harvennushakkuista.

Tutkimuksessa selvitettiin, voidaanko metsässä tapahtuneiden muutosten tunnistamisen luotettavuutta parantaa ottamalla ilmakuvat samoista kuvauspisteistä mahdollisimman samaan vuoden- ja kellonaikaan. Lisäksi tarkasteltiin kuvan resoluution, radiometrisen korjauksen, kuvapiirteiden ja metsikkötunnusten vaikutusta muutosten tunnistuksen luotettavuuteen.

Selvät muutokset, kuten uudistushakkuut, havaittiin tarkasti. Sen sijaan lieviä muutoksista, kuten lieviä myrskytuhoista, siemenpuu- ja harvennushakkuista ja taimikonhoidosta, jäi löytymättä 15–26 prosenttia. Harvennushakkuista löydettiin 84 prosenttia. Toisaalta muuttumattomista metsikkökuvioista luokiteltiin virheellisesti muuttuneiksi 14–25 prosenttia.

Tutkimuksessa saatiin lievien muutosten tunnistamisen osalta parempia tuloksia kuin vastaavissa aikaisemmissa tutkimuksissa. Suurimpana ongelmana oli muuttumattomien metsikkökuvioiden virheellinen luokittelu lievästi muuttuneiksi, mikä rajoittaa toistaiseksi menetelmän soveltamista käytäntöön. Menetelmäkehityksessä on kuitenkin päästy eteenpäin. Alustavissa laskelmissa harvennushakkuista on tunnistettu noin 90 prosenttia ja muuttumattomien kuvioiden luokittelu muuttuneiksi on pienentynyt noin kahdeksaan prosenttiin.

Julkaisu: Hyvönen, P. & Anttila, P. 2006. Change detection in boreal forests using bi-temporal aerial photographs. *Silva Fennica* 40(2): 303–314. www.metla.fi/silvafennica/abs/sa40/sa402303.htm



Pohjoiset havumetsät -tutkimus tuottaa uutta tietoa luonnonmetsistä

Metlan Kolarin yksikkö on yhteistyössä viiden venäläisen laitoksen kanssa aloittanut tutkimushankkeen ”Pohjoiset havumetsät – tutkimuksella työkaluja metsien kestävään käyttöön Barentsin alueella”.

Hankkeessa tutkitaan luonnontilaisten metsien häiriöitä, uudistumista ja monimuotoisuutta. Tutkimus jakautuu viiteen osa-alueeseen: pienialaisten häiriöiden merkitys luonnontilaisten kuusimetsien rakenteelle ja kehitykselle, metsäpalojen esiintymistiheys luonnontilaisissa mäntymetsissä, luontaisten häiriöiden ja hakkuiden vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, metsätuhojen kartoittaminen ja vanhojen kuusikoiden hoito-ohjeiden kehittäminen Arkangelin alueella sekä palonjälkeiset metsän ja metsäkasvillisuuden kehitysvaiheet.

Tutkimus tuottaa tietoa, jota voidaan käyttää esimerkiksi luonnon häiriödynamiikkaa jäljittelevien metsänkäsittelymenetelmien kehittämisessä. Talousmetsien luonnonpiirteiden säilyttämiseksi on ymmärrettävä, mihin palolta suojattujen metsien kehitys johtaa pitkällä aikavälillä. Tulokset luovat tietopohjaa pohjoisten metsien kestävä ja luonnonmukaisen metsänkäsittelyn tueksi. Matkailu ja porotalous sekä elinkeinoelämä hyötyvät metsätalouden sopeuttamisesta pohjoisiin olosuhteisiin. Aluetalous kohentuu, kun paikalliset olosuhteet huomioon ottaen metsätalous vähentää maankäyttömuotojen yhteensovittamisen ristiriitoja.

Hanke palvelee luonnonsuojelualueiden hoitoa, sillä luonnonmetsän kehityksen tunteminen on luonnon suojelemisen peruslähtökohta. Tällä osa-alueella on toistaiseksi selviä puutteita. Tutkimusten yhteydessä myös Venäjällä sijaitsevan Lapin luonnonpuiston kasvillisuuskartta muokataan ajantasaiseksi.

Hanke muodostuu Interreg- ja Tacis-osuuksista. Sille on myönnetty rahoitus EU-Interreg III A Pohjoinen Kolarctic naapurisuusohjelmasta, ja se kestää vuoden 2008 helmikuun loppuun. Kansallinen rahoittaja on Lapin ympäristökeskus. Metlan lisäksi suomalaisia yhteistyötahoja ovat Lapin yliopisto, Suomen ympäristökeskus ja Helsingin yliopisto.

Lisätietoja: www.metla.fi/hanke/7224/

Maailmanlaajuisen siperianlehtikuusikoesarjan kokeita Suomeen

Metla perusti Punkaharjulle ja Rovaniemelle viime kesänä lehtikuusen alkuperäkokeita. Kokeet kuuluvat laajaan koesarjaan, jonka siemenaineisto on kerätty 1990-luvun lopulla venäläis-pohjoismaisena yhteistyönä. Siemenet kerättiin lehtikuusen koko levinneisyysalueelta Venäjällä: Äänisjärveltä Tynnellemerelle. Siemenaineistolla on perustettu kokeita jo Ruotsiin, Norjaan, Islantiin, Venäjälle, Japaniin, Kanadaan ja Yhdysvaltoihin.

Ulkomaisten puulajien koeviljelyn tarkoituksena on selvittää, löytyykö muualta puulajeja, jotka olisivat joiltakin ominaisuuksiltaan parempia kuin Suomessa luontaisina kasvavat puut. Lehtikuusten on todettu olevan ulkomaisista puulajeista kaikkein lupaavimpia. Ne kasvavat viljavalla kasvupaikalla paremmin kuin kotimainen kuusi tai mänty, ja lisäksi lehtikuusen puuaines poikkeaa ominaisuuksiltaan kotimaisista. Nuorella iällä huomattavan suuri osa lehtikuusen rungosta on lahonkestävää sydänpuuta. Lehtikuusi on luonnollinen vaihtoehto kemiallisesti kyllästetyille puutavaralle.

Suomeen perustetuissa kokeissa on mukana lähes 400 puun siementä 25 alkupe-
rääalueelta. Kokeissa istutettiin lähes 15 000 tainta yhteensä noin kahdeksan hehtaarin alueelle. Hankkeessa on mukana myös YTI-tutkimuskeskus Mikkelistä. Se tutkii lehtikuusipuutavaran kuivausmenetelmiä.

Lehtikuusen alkuperäkokeiden perustaminen on osa laajaa SIBLARCH (Decay resistant timber – Siberian larch compared to Scots pine in forestry and products) -hanketta, joka kuuluu Interreg III B Pohjoinen Periferia ohjelmaan. Sen tarkoituksena on edistää siperianlehtikuusen käyttöä metsätaloudessa ja puutuotteissa.

Lisätietoja: www.siblarch.net



Metla/Erikki Oksanen

Satelliitti- ja ilmakuvien yhdistelmällä tarkkuutta metsäkartoitukseen

Satelliittikuvien ja ilmakuvien yhdistelmä antaa parempia tuloksia metsäkartoitukseen kuin kumpikaan kuvatyyppeä yksinään käytettynä. Pelkkään satelliittikuvatulkintaan verrattuna tarkkuus parani Metlan tutkimuksessa jopa 17 prosenttia.

Metlassa valtakunnan metsien inventointia (VMI) varten kehitetyssä monilähteisessä metsien inventointimenetelmässä voidaan tuottaa karttamuotoista tietoa metsävaroista. Karttoina on mahdollista esittää puustotunnuksia, joita ovat puuston tilavuus, keskipituus, ikä ja pohjapinta-ala. Metlan tutkimuksessa selvitettiin satelliittikuvien sekä korke- ja vääräväri-ilmakuvien käyttöä puustotunnusten arviointiin soveltamalla puuston monilähdeinventointitekniikkaa.

Uutta tietoa perinteisen satelliittikuvatulkinnan avuksi toivat sekä korkeailmakuva että vääräväri-ilmakuva. Molempien ilmakuvatyyppeiden maastoresoluutio on erotuskyvyltään tarkka. Tarkka resoluutio antaa erityisesti mahdollisuuden kuvan tekstuuripiirteiden hyödyntämiseen. On kuitenkin muistettava, että yhden 180 x 180 kilometrin laajuisen satelliittikuvan käsittely on yksinkertaisempaa kuin ilmakuvien, sillä ilmakuvien kattama alue on pienempi. Ilmakuvat on koottava suuremmiksi mosaiikeiksi, jotta ne kattaisivat tarvittavan määrän maastokoealoja.

Lisätietoja: www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi-moni.htm



Vuonna 2010 toteutettavan metsävarojen arvioinnin perusteet hyväksyttiin

YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön FAO:n ja yli 60 valtion metsäalan huippuasiantuntijat kokoontuivat kesäkuussa Kotkassa. Muutaman vuoden välein järjestetyissä Kotka-kokouksissa on sovittu määritelmät ja laadittu perusteet maailman metsävarojen arvioinneille. Kotka V -kokouksen tavoitteena oli hyväksyä vuonna 2010 tapahtuvan metsävarojen arvioinnin periaatteet.

Kokouksessa asiantuntijat arvioivat muun muassa vuoden 2005 globaalin metsävara-arvion pohjalta, mitä osia 2010:n arvioissa tulisi vahvistaa ja mikä on kaukokartoituksen rooli kansallisten raporttien täydentäjänä. Inventointitiedon tuottaa jokainen maa itsenäisesti. Yksi suurimpia haasteita on yhteismitallisen eli vertailukelpoisen tiedon saanti. Mitä monipuolisempia tietoja eri maista halutaan, sitä enemmän on tarvetta tietojen harmonisoinnille.

Edellisen kokouksen pohjalta saatiin aikaan selvitys muun muassa maailman metsäpinta-alan, puuvarojen, metsien hiilivarannon, metsätuhojen ja metsien luonnontilaisuuden tilanteesta vuosina 1990–2005. Arvioinnin mukaan metsäpinta-ala on kasvanut Euroopassa ja osassa Aasiaa. Pohjois- ja Keski-Amerikassa tilanne on pysynyt ennallaan. Aasiassa metsävaroja kasvattivat vuosien 2000–2005 laajat metsitykset Kiinassa. Sen sijaan Etelä-Amerikassa ja Afrikassa metsäpinta-ala on vähentynyt. Maapallon metsäpinta-ala oli vuonna 2005 hieman alle neljä miljardia hehtaaria, mikä on kolmannes maa-alasta. Metsien muuttaminen maatalousmaaksi on jatkunut voimakkaana, noin 13 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Tämä kehitys on jatkunut varsinkin Brasiliassa ja Indonesiassa.

Samaan aikaan metsänistutus ja metsien luonnollinen kasvu ovat hidastaneet metsien häviämistä. Ajanjaksona 1990–2000 nettöhävikki oli 8,9 miljoonaa hehtaaria. Vuosina 2000–2005 nettöhävikki oli istutusten seurauksena pienentynyt 7,3 miljoonaa hehtaariin, joka sekin vastaa pinta-alaltaan Tsekin tasavaltaa tai Panaman kokoista valtiota.

Plantaaseiksi arvioissa luokitellaan yhden puulajin intensiivisesti hoidetut istutusmetsiköt. Plantaasian ala on kasvanut, mutta silti niitä on vain 3,8 prosenttia metsäalasta.

Metsien kestävä käyttö ja metsitys voivat lisätä metsien hiilinielua ja metsien hiilivarantoa. Arvion mukaan maailman metsät sitovat biomassansa 283 gigatonnia hiiltä. Metsien biomassaan, kuolleeseen orgaaniseen ainekseen ja maaperään on sitoutunut 50 prosenttia enemmän hiiltä kuin ilmakehään. Metsien hiilivarastot vähenevät Afrikassa, Aasiassa ja Etelä-Amerikassa, mutta lisääntyivät muilla alueilla. Biomassaan sitoutunut hiilivarasto pieni maailmassa 1,1 gigatonnia vuosittain, mikä johtuu metsien vähenemisestä.

Lisätietoja: www.metla.fi/tapahtumat/2006/kotkav/



Metla/Erikki Oksanen

Ruostesienet voittaneet kuusen runsasta käpysatoa

Kuusen ensi kevään siemensato uhkaa jäädä aiemmin ennustettua heikommaksi. Kesän aikana kaksi sienitautia – kuusen tuomiruoste ja talvikkiruoste – ovat paikoitellen verottaneet melko ankarasti käpysatoa. Useiden peräkkäisten huonojen siemenvuosien seurauksena kuusen siemenvarastot ovat tällä hetkellä maassamme vähäiset, mikä vaikeuttaa metsäpuiden siemenhuoltoa ja taimituohtoa.

Kuusen kukinta oli keväällä hyvin runsasta maan etelä- ja keskiosissa. Kuusen käpysato on Etelä- ja Keski-Suomessa runsas ja Pohjois-Suomesakin selvästi keskimääräistä parempi. Metlan siemensadon tarkkailumetsissä tehtyjen käpylaskentojen perusteella

sato on runsain Kaakkois-Suomessa. Käpyjen määrä vaihtelee puuyksilöittäin. Keskimäärin joka neljännessä kuusessa käpyjä on vähän tai ei lainkaan. Näiden puuyksilöiden odotetaan kukkivan ensi vuonna runsaammin, koska olosuhteet kukka-aiheiden muodostumiselle ovat tänä kesänä olleet suotuisat. Siemenviljelmillä kuusen käpysato näyttää tänä kesänä jäävän talousmetsien satoa heikommaksi.

Ruostesienien ja tuhoisten aiheuttamien vahinkojen takia kuusen lopullisen siemensadon määrää on vaikea arvioida. Käpyjen koekeräyksissä on havait-

tu, että ruostesienien osalta tilanne on paikoitellen vakava. Ruostesieniepidemian syntyä ovat edesauttaneet kuusen runsas kukinta ja kukinta-aikaan mahdollisesti ajoittuneet sateet. Tuomiruosten tartunnan ankaruuteen vaikuttaa lähellä kasvavien tuomien määrä, sillä tauti talvehtii maahan varisneilla tuomen lehdeillä. Yksi itiö riittää saastuttamaan

Metla/Erikki Oksanen





Pistokaskloonitutkimus: Nopea kasvu alentaa kuusen tiheyttä ja lujutta

Kolmen eri kasvupaikan välillä tehdyn vertailun perusteella näyttää siltä, että alueella, jolla kuusen pistokaskloonien kasvu on hitainta, puuaineen tiheys ja mekaaninen lujuus vastaavasti ovat suurimpia. Tulos saatiin Metlan, Helsingin yliopiston ja VTT:n yhteistutkimuksessa.

Pistokaskloonit istutettiin Lopelle, Imatralla ja Kangasniemelle 1970-luvulla. Kaksi koealaa oli ravinteikasta vanhaa peltomaata ja kolmas koeala oli karumpaa MT-metsätyyppiä.

Tutkimushetkellä kuuset olivat saavuttaneet Lopella ja Imatralla lähes 13 metrin pituuden. Kangasniemellä puille oli kertynyt pituutta alle kymmenen metriä. Kangasniemen koealan puut oli istutettu pari vuotta myöhemmin kuin toisilla koealoilla, mutta puut olivat silti lyhyempiä kuin iän perusteella saattoi olettaa. Keskimääräinen vuosiluston leveys osoittautui Kangasniemellä pienimmäksi, joten koealan puiden kasvu todettiin hitaammaksi kuin muualla. Maaperän ravinteikkaus näytti lisäävän puiden kasvunopeutta toisilla koealoilla.

Kangasniemen koeala tuotti puuta, jonka puuaineen tiheys oli suurempi kuin rehevämällä koealoilla kasvaneella puulla. Myös lujuusominaisuuksiensa

koko kävyn. Myös käpyjä ja siemeniä ravintonaan käyttäviä hyönteisiä on tänä kesänä havaittu jonkin verran. Tuhohyönteisten esiintymisriskin arvioidaan kuitenkin kasvavan ensi kesäksi.

Ensi keväänä variseva männyn siemensato on Etelä-Suomessa hyvä. Pohjoisemmaksi siirryttäessä käpyjen määrä vähitellen heikkenee siten, että Oulun ja Lapin lääneissä käypsato on paikoitellen keskimääräistä huonompi. Männyn tämän kevään kukinta vaihteli suuresti alueittain ja metsiköittäin, minkä takia kevään 2008 siemensatonaikymät ovat vielä pitkälti avoimet. Etelä-Suomessa sato saattaa jäädä paria edeltävää vuotta heikommaksi.

Lisätietoja:

www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/opas/

puolesta hitaasti kasvaneet puut erosivat edukseen, sillä niiden keskimääräiset kimmoisuus- ja murtolujuusarvot olivat suurempia kuin koealoilla, joilla puut kasvoivat nopeammin.

Pistokastutkimuksessa käytettiin kolmea eri kloonina, jotka istutettiin erilaisille alueille. Tutkimuksessa selvisi, että eri kloonit erosivat toisistaan samalla tavoin eri paikoissa. Nopeimmin kasvanut klooni C kasvoi kaikkialla nopeimmin, joten kloonien väliset erot puun ominaisuuksissa säilyivät, vaikka kasvupaikat vaihtuivat. Klooni C:n puuaineen tiheys oli pienempi kuin muilla klooneilla. Hitaimmin kasvaneen klooni B:n puuaineen tiheys sen sijaan oli suurin. Kaikkien kloonien kasvu Kangasniemen koealalla oli hitaampaa kuin kahdella rehevämällä koealalla. Kasvukausien välillä oli niin lustonleveydessä

kuin puuaineen tiheydessäkin merkittäviä eroja. Myös puukohtaiset erot olivat huomattavia.

Julkaisu: Sanni Raiskila, Pekka Saranpää, Kurt Fagerstedt, Tapio Laakso, Mia Löijä, Riitta Mahlberg, Leena Paajanen & Anne-Christine Ritschkoff. 2006. Growth rate and wood properties of Norway spruce cutting clones on different sites. *Silva Fennica* 40(2): 247–256.

www.metla.fi/silvafennica/abs/sa40/sa402247.htm



Metsäenergian hyödyntämismahdollisuudet lupaavia Itä- ja Keski-Euroopassa

Metsähake on lupaava polttoaine korvaamaan kivihiiltä energiantuotannossa Koillis-Puolassa. Puun käytön kannustimia ovat muun muassa hiilidioksidin päästökauppa, uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön korkeampi markkinahinta, bioenergian hyvä imago ja kivihiilen käytön haittamaksut.

Koillis-Puolan voimalaitos on ensimmäinen tutkimuskohde ”EU:n puuenergiavarat, energiateknologian markkinat ja bioenergiakauppa”-hankkeessa. Hanke on osa ClimBus-tekniologiaohjelmaa. Siihen osallistuvat Metla, VTT ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Voimalaitos käyttää polttoaineena kivihiiltä, mutta yhtiö harkitsee yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotantolaitoksen (CHP-laitos) yhden kattilan modernisointia biomassaa polttoaineena käyttäväksi leijupetikattilaksi. Modernisoinnin jälkeen voimalaitos kuluttaa 320 000 kiintokuutiometriä metsähaketta vuodessa. Investoinnin kannattavuuden varmistamiseksi voimalaitosyhtiö tarvitsee tietoa biopolttoaineiden saatavuudesta ja metsähakkeen korjuukustannuksista. Metsähake tarkoittaa hakkuutähteestä, harvennuspusta tai kantopusta tehtyä polttohaketta.

Tulosten mukaan harvennuspuu on metsähakkeen tärkein raaka-ainelähde CHP-laitoksen ympäristössä. Harvennuspuiden, pääasiassa huonolaatuisen männyn, osuus metsähakkeen kokonaispotentiaalista on 57 prosenttia. Päätehakkuisista saatavien hakkuutähteiden talteenottoa rajoittaa alueen metsien mäntyvaltaisuus ja miestyönä tehtävä ainespuun hakkuu, jonka jälkeen hakkuutähteet on erikseen esikasattava.

Metsähakkeen käyttöpaikkahinta ei juuri poikennut suomalaisesta hintatasosta. Puolassa kustannuksia nostivat hakkeen pitkät kaukokuljetusmatkat sekä 40 tonnin kokonaismassarajoitteesta johtuva autokuljetuksen puolta pienempi hyötynuorma. Kustannuksia alensivat matalat työvoimakustannukset, jotka olivat alle puolet Suomen kustannuksista.

Joulukuussa 2004 alkanut tutkimushanke kestää 2,5 vuotta. Tutkimushankeen tavoitteena on avata uusia markkinoita ja liiketoimintamahdollisuuksia suomalaiselle bioenergiateknologialle Euroopan unionin alueella sekä tuottaa tietoa kansainvälisessä bioenergiakaupassa tapahtuvista muutoksista ja niiden vaikutuksista suomalaisen yritysten liiketoimintaan.

Lisätietoja: www.tekes.fi/climbus/

Lokakuu/2006
ISSN 1455-0393

TOIMITUS/JULKAISIJA

Metsäntutkimuslaitos
Unioninkatu 40 A
00170 HELSINKI
puhelin 010 2111
sposti: info@metla.fi

PÄÄTOIMITTAJA

Ari Turunen
puhelin 010 211 2270

TOIMITUSPÄÄLLIKÖ

Sinikka Jortikka
puhelin 010 211 4544

TOIMITUSSIHTEERIT

Marjatta Joutsimäki
Elina Kelola
puhelin 010 2111

KIRJOITTAJAT

Risto Seppälä, Mirva Leppälä, Kari
Mielikäinen, Sinikka Jortikka, Mika
Mustonen, Anne Toppinen, Esa Heino,
Liina Kjellberg (Metsäkustannus Oy), Jari
Viitanen, Riitta Hänninen, Mirja Vuopio,
Liisa Kaarna, Jaakko Napola

TILAUKSET, OSOITTEENMUUTOKSET JA ILMOITUSMYyntI

Metsäntutkimuslaitos, viestintä
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
puhelin 010 211 2000
Faksi 010 211 2102
www.metla.fi/asiakaslehti

ULKOASU JA TAITTO

Jouni Hyvärinen
Essi Puranen

PIIROKSET

Simo Koivunen
Anna Seppo

KANSIKUVA

Erkki Oksanen

PAINOPAikka

Esa Print Oy, Lahti



Pallas s.26

Sisältö

- 9 Pääkirjoitus
- 10 Ennallistamisella korjataan luonnolle aiheutettuja vaurioita
- 14 Puulla voi menestyä
- 20 Metsäalan kehitysyhteistyöhön tarvitaan pitkäjänteisyyttä
- 22 Uuteaineet suojaavat puuta ja ihmistä
- 26 Pallas – ilmasto- ja ympäristötutkimuksen arktinen tukikohta
- 30 Talousmetsiin halutaan suojelua

Palstat

- 2 Uutisia
- 13 Kolumni
- 19 Markkinakatsaus - Puumarkkinat
- 25 Markkinakatsaus - Metsäteollisuus
- 33 Käynnissä olevat tutkimushankkeet
- 34 Julkaisut

*Talousmetsiin halutaan
suojelua s.30*



Metsäalan tulevaisuus herättää keskustelua

Kesäkuussa julkistettiin metsäalan tulevaisuusraportti ”Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015”. Se laadittiin Metlassa maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta ja ministeriö hyödyntää raporttia omassa tulevaisuuskaavassaan ja Kansallisen metsäohjelman 2010 tarkistuksessa.

Tulevaisuuden visioihin metsäväen olisi pitänyt jo tottua, sillä vakavasti otettavaa tulevaisuustutkimusta on tehty metsäalalla pitempään kuin useimmilla muilla aloilla.

Tulevaisuuskaavun laatimiseen osallistui noin 70 Metlan tutkijaa. Työtä kommentoivat lähinnä Metlan ulkopuoliset työryhmät, joissa oli mukana yhteensä noin 150 henkilöä. Kaavun tekeminen oli siis hyvin osallistuva ja laaja-alainen prosessi.

Tulevaisuuden tutkimuksen peruseriaatteiden mukaan tulevaisuutta ei voi ennustaa. Siihen voi kuitenkin vaikuttaa omilla valinnoilla ja teoilla. Siksi Metlan raportin tärkeänä tavoitteena oli keskustelun herättäminen metsäalan tulevaisuudesta.

Keskustelua myös syntyi. Suhtautuminen näytti jossain määrin polarisoituvan. Elinkeinojen sisällä raportti koettiin osin hyökkäykseksi perinteistä metsäalaa kohtaan. Ääripään lehtikommenteissa sen kerrottiin sisältävän ”hulvattomia juttuja” ja ”intiaanileikkejä”, ja metsänomistajia varoitettiin metsien hallintaoikeuksien menetyksestä.

Raportti sai myös myönteisiä arvioita erityisesti muissa kuin metsäalan tiedotusvälineissä. Ykköslehden pääkirjoituksella sitä muun muassa verrattiin samaan aikaan julkistettuun paperiteollisuuden tulevaisuusselvitykseen ja todettiin, että ”visiotasolla Metlan paperi ajaa jo ensimmäisessä kaarteessa tulevaisuusselvityksen ohii”.

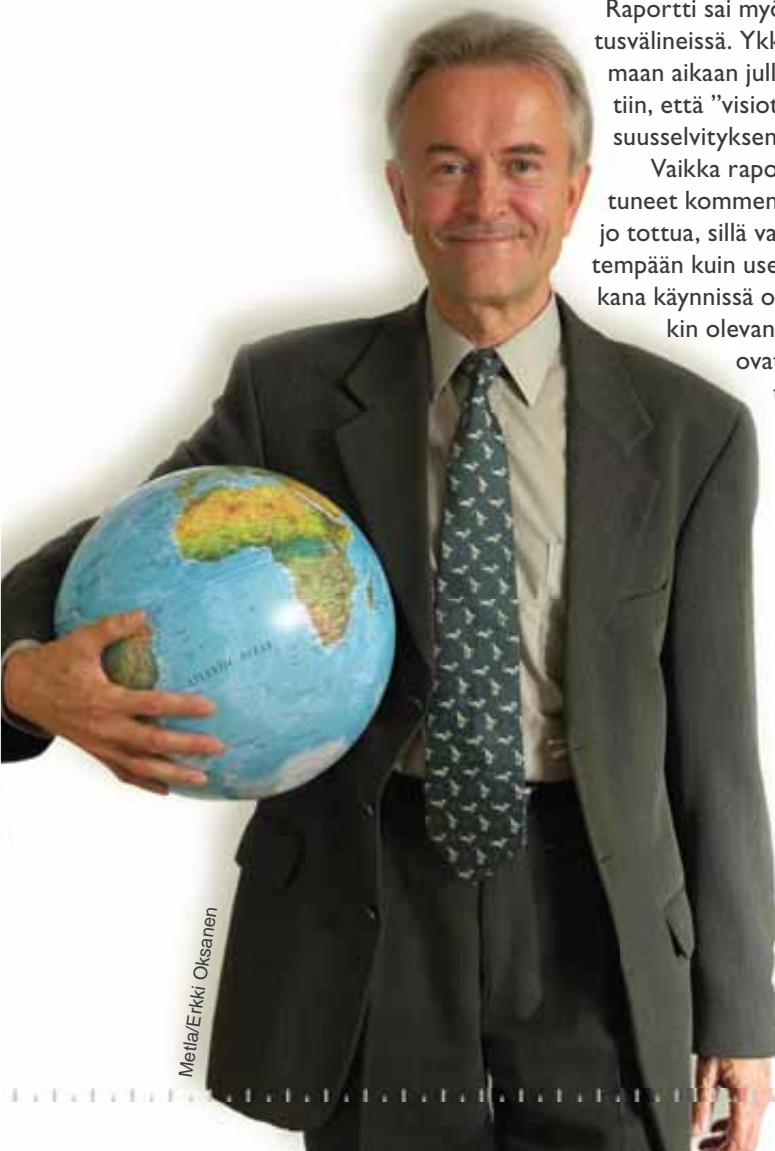
Vaikka raportin tavoite keskustelun herättämisestä selvästi onnistui, tuohuneet kommentit ihmetyttävät. Tulevaisuuden visioihin metsäväen olisi pitänyt jo tottua, sillä vakavasti otettavaa tulevaisuustutkimusta on tehty metsäalalla pitempään kuin useimmilla muilla aloilla. Yhteinen piirre viimeisten 30 vuoden aikana käynnissä olleille monille metsäalan tulevaisuusselvityksille näyttää kuitenkin olevan, että ne saavat aikaan voimakkaita reaktioita. Nämä reaktiot

ovat olleet erityisen vahvoja silloin, kun selvitykset tarjoavat vaihtoehtoja tulevaisuutta, joka poikkeaa selvästi vallitsevasta tilanteesta. Avarakatseisempi suhtautuminen tulevaisuuden luomiseen voisi auttaa metsäalan myönteistä kehitystä.

Ristiriitaiset reaktiot viittaavat yleensä siihen, että ollaan murrosvaiheessa, jossa haetaan uutta suuntaa ja uusia eväitä. Murrosvaihetta voi seurata pelimerkkien uusjako, jossa on sekä voittajia että häviäjiä. Osa niistä, jotka kokevat tähänastisen turvallisen asemansa uhatuksi, reagoi voimakkaasti ja asettuu puolustuskannalle.

Jälkeenpäin voidaan todeta, että monien aiempien tulevaisuusraporttien analyysit vallinneista tilanteista ovat olleet oikeita. Analyysien pohjalta tehdyt tulevaisuutta koskevat suositukset ovat osaltaan jopa ohjanneet kehitystä sekä metsäalan että koko yhteiskunnan kannalta myönteiseen suuntaan. Tämä on hyvä todiste siitä, että metsäalalla avarakatseista tulevaisuuden tutkimusta tarvitaan myös jatkossa.

Risto Seppälä
Professori



Ennallistamisella korjataan Tuonnoille aiheutettuja vaurioita

Mirva Leppälä

Soiden ja metsien luonnontilaisuus on vähentynyt Suomessa. Haasteena on säilyttää ja myös palauttaa osa soiden ja metsien alkuperäisestä luonteesta.

A lueita pyritään palauttamaan luonnontilaan ennallistamisella. Sen avulla ekosysteemin kehitykselle voidaan antaa sen luontaisten edellytysten mukainen suunta ja samalla nopeuttaa palautumista. Ennallistamista tehdään muun muassa polttamalla metsää, patoamalla tai täyttämällä suo-ojia ja metsittämällä teitä.

Suoluontoa ovat voimakkaimmin muuttaneet metsäojitukset, joita tehtiin vilkkaasti 1960- ja 1970-luvuilla. Tuoloin ojitettiin myös metsänkasvatukseen kelpaamattomia suoalueita. Metsien luonnontilaisuus on puolestaan vähentynyt metsätalouden seurauksena. Esimerkiksi suojelualueilla suuri osa metsästä voi olla entistä talousmetsää.

Metlan tutkija **Anne Tolvasen** mukaan ennallistaminen on tärkeää, sillä soiden käyttö maa- ja metsätalouden tarpeisiin sekä bioenergian lähteeksi on voimakkaasti vähentänyt luonnontilaisten soiden pinta-alaa niin Suomessa kuin koko maailmassa.

– Myös metsien osalta jäljellä on suurimmaksi osaksi vain hoidettua talousmetsää, josta luonnontilaiselle metsälle ominaiset piirteet, kuten erirakenteisuus ja suuri lahoppun määrä ovat kadonneet tai ainakin merkittävästi vähentyneet. Esimerkiksi korpi-metsien säilyttämiseksi ennallistaminen on lähes ainoa keino, sillä luonnontilaisia korpia ei ole juuri säästynyt, Tolvanen kertoo.



Ennallistamisella lyhyt historia

Ensimmäiset luonnon ennallistamiskei- luit tehtiin Suomessa 1980-luvun lo- pulla, mutta varsinaisesti ennallistami- nen on aloitettu vasta 1990-luvun puo- lella. Ennallistamisen lyhyt historia ei vielä riitä näyttämään, mitä esimerkiksi soiden ennallistamisella saavutetaan. Li- säksi soiden ennallistamisen seuranta- a vaikeuttaa seurantamenetelmien epäyh- teneväisyys ja tieteellisten tutkimusperi- aatteiden puute, jolloin tuloksien yleis- tettävyyden on vaikeaa.

Helsingin yliopistossa on tehty tut- kimusta ennallistamisen vaikutuksesta muun muassa suon ekohydrologiaan ja kaasujenvaihtoon, mutta tutkimusaluei- den pinta-alat ovat olleet verraten pie- niä ja keskittyneet Etelä-Suomeen. Myös metsien ennallistamista on tutkittu lähinnä Etelä- ja Keski-Suomessa pienil- lä alueilla.

– Etelä-Suomessa teh- tyjen ennallistamistutki- musten hyödyntäminen pohjoisessa ei aina ole helppoa, koska esimerkik- si se, mikä on uhanalais- ta etelässä ei välttämättä ole sitä poh- joisessa. Myös metsien ja soiden laadul- liset ja rakenteelliset erot tekevät ete- lässä tehtyjen tutkimustulosten yleistet- tävyyden pohjoiseen vaikeaksi, Tolva- nen kertoo.

Tolvasen vetämä tutkimusryhmä on tutkinut vuodesta 2004 alkaen yhteis- työssä Metsähallituksen kanssa soiden ja metsien ennallistamista Pohjois-Suo- messa. Koska tutkimusta tehdään useil- la Natura 2000 -alueilla, tuloksia voi- daan toivottavasti hyödyntää ja sovel- taa myös muualla pohjoisissa luonnon- oloissa. Tutkimuksen eräänä tavoitteen- a onkin vaikuttaa ennallistamisen peri- aatteisiin siten, että myös alueelliset nä- kökohdat huomioitaisiin.

Hyödyt ja haitat arvioitava

Ennallistamista ei aina kannata tehdä. On useita tapauksia, joissa ennallista- misella saavutettava hyöty on niin pien- tä, että sitä ei ole järkevää toteuttaa lainkaan. Kun ennallistamiseen päädy- tään, perusteellinen suunnittelu on en- siarvoisen tärkeää. Var- sinaista ennallistamis- ta edeltää aina myös tarkkaan tehty lähtöti- laselvitys, jotta sen jäl- keen tiedetään, mikä on muuttunut ja mihin suuntaan.

Ennallistamisessa on omat ympäristöriskinsä, kuten ravinteiden huuhtoutumisen vaa- ra soiden palauttamisessa ja metsänpol- tossa. Myös ennallistamisessa voidaan tehdä virheitä. Vaikutukset näkyvät pit- kään, olivatpa toimenpiteet onnistunei- ta tai eivät. Lisäksi ennallistamisen kus-

tannukset ovat korkeita, joten on ole- massa selvä tilaus tiedolle, joka kertoo eri menetelmien käytöstä syntyvät erot niin kustannuksissa kuin vaikutuksissa ekosysteemiin.

Käytännössä soiden ennallistaminen toteutetaan ensisijaisesti pohjaveden pinnan nostolla, joka tehdään joko oija patoamalla tai täyttämällä. Metsien luon- nontilaistumista sen sijaan edesautetaan etenkin polttamalla metsää, lisäämäl- lä lahoppua ja jossain määrin lisäämäl- lä puuston erirakenteisuutta. Tarpeetto- mien metsäteiden ennallistaminen teh- dään yleensä metsittämällä tiet.

Aktiivista luonnonsuojelua

– Esimerkiksi Natura-alueiden ennallis- taminen on usein tarpeellista kohteiden edustavuuden parantamiseksi ja suoje- luarvojen turvaamiseksi. Metsissä luon- taista erirakenteisuutta synnyttäviä ja yl- läpitäviä tekijöitä, kuten metsäpaloja, ei ole enää luonnostaan siinä määrin kuin aiemmin, tutkija **Juha Siekkinen** Met- lasta kertoo. ▶▶

Metsiä ennallistetaan muun muas- sa polttamalla. Metsien poltoissa osa puustosta kuolee heti, osa hiiltyy ja osa kuolee vasta vuosien kuluessa. Tämän seurauksena alueelle syntyy jatkuvasti uutta eri lahoamisvaihees- sa olevaa puuta ja myös puuston eri- ikäisyys lisääntyy.

Korvimetsien säilyttämiseksi ennallistaminen on lähes ainoa keino, sillä luonnontilaisia korpia ei ole juuri säästynyt.



Metla tutkii metsien ja soiden ennallistamista

Metlassa käynnistettiin vuonna 2004 tutkimushanke, jossa seurataan, miten erilaiset ennallistamismenetelmät auttavat metsätalouden yksipuolistamien metsien ja ojitettujen soiden palautumista alkuperäisen kaltaisiksi. Tutkimushanke on osa Euroopan unionin LIFE Luonto -rahaston tukemaa GreenBelt LIFE -projektia, jonka vetäjä on Metsähallitus. Hankkeessa on mukana myös Kainuun maakunta -kuntayhtymä.

GreenBelt LIFE -projektiin kuuluu kolme metoista Natura 2000 -aluetta. Alueet ovat Suomen, Venäjän ja Norjan rajaseudulla sijaitsevalla vihreäksi vyöhykkeeksi kutsutulla metsä-, suo- ja tunturialueella. Alue on läntisen Euroopan suurin ja merkittävin alkuperäisen luonnon jäljellä oleva kokonaisuus. GreenBelt LIFE -projektin tavoitteena on muun muassa näiden Natura 2000 -alueiden suotuisan suojeluta-

son turvaaminen, ja yhtenä keinona käytetään luonnon ennallistamista.

– Syyskuuhun 2006 mennessä GreenBelt LIFE:ssa on poltettu metsää 85 hehtaaria ja lisätty lahoppua sekä metsikön erirakenteisuutta 265 hehtaarin alueella. Soita on ennallistettu 185 hehtaaria seitsemällä Natura 2000 -alueella, Juha Siekinen toteaa.

GreenBelt LIFE -projektia täydentää Metlassa käynnistetty hanke, jossa vertaillaan eri ennallistamismenetelmien toimivuutta ja kustannustehokkuutta. Tietoa haetaan perinteisten kasvillisuuden ja eläimistön muuttumisen lisäksi siihen, milloin ylipäättään on järkevää ennallistaa ja mitkä toimenpiteet ovat kustannustehokkaita sekä toimivia ekosysteemin kannalta.

– Erona aiemmin Suomessa toteutettuihin ennallistamista tutkineisiin hankkeisiin ovat tutkimusalueiden sijainti ja maantieteellinen laajuus. Etelä-Suomen suojelun alueiden metsistä suuri osa on aiemmin ollut tehokkaassa metsätaloustyössä.

GreenBelt LIFE:n projektialueet sijaitsevat Pohjois-Suomen arvokkailla Natura-alueilla, joissa ojitetut suot ja talousmetsät ovat aivan luonnontilaisten alueiden yhteydessä. Näin lajiston siirtyminen ennallistettaville alueille on mahdollista, Anne Tolvanen kertoo.

Lisätietoa:

- Luonnonmetsät ja suot Koillismaahan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä (GreenBelt), www.metla.fi/hanke/805701/
- Soiden ja metsien ennallistaminen Pohjois-Suomessa, www.metla.fi/hanke/3408/
- Ennallistamistoimien vaikutukset puuston, kasvillisuuden ja makrosienten kehitykseen aiemmin talouskäytössä olleissa metsissä -esitutkimus, www.metla.fi/hanke/3404/
- LIFE to KOLI - Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen, www.metla.fi/hanke/8025/
- Kustannustehokas metsän ennallistaminen, www.metla.fi/hanke/3418/
- Myrskytuhoa ja metsäpaloa jäljittelevän hakkuun vaikutus vanhojen metsien eliöstössä, www.metla.fi/hanke/7081/



Metla/Juha Siekinen

Soiden ennallistamisella käynnistetään ojitetun suon palautuminen luonnontilaiseksi. Ennallistamisen edellytyksenä on suon vesitalouden palauttaminen. Vedenpinta saadaan nostettua ojia täyttämällä tai patoamalla; apuna tarvitaan sekä ihmistä että konetta.



Metla/Erkki Oksanen

– Jos jätämme nämä alueet oman onnensa nojaan, kuluu suunnattoman pitkä aika alkuperäisten piirteiden palautumiseen, jos se ylipäättään kaikissa tapauksissa on edes mahdollista. Ennallistamisella voidaan antaa ekosysteemin palautumiselle sen luontaisten edellytysten mukainen suunta ja samalla nopeuttaa palautumista. On huomattava, että ennallistamisen lyhyen aikavälin tavoite on monipuolistaa metsien rakennepiirteitä ja suoalueilla käynnistää soistumisprosessit uudelleen. Pitkällä aikavälillä pyri-

tään palauttamaan ekosysteemien luontainen toiminta, Siekinen painottaa.

Ennallistamisella halutaan turvata alueiden suojelutaso vähentämällä metsätalouden yksipuolistamien metsien ja ojituksen muuttamien suoalueiden pinta-alaa. Tavoitteena on muodostaa aiempaa laajempia ja laadukkaampia aluekokonaisuuksia, jotka voisivat toimia uhanalaisten lajien lähtöpopulaatioina muun Suomen heikentyneille metsäalueille.

Uhanalaisista lajeista suuri osa elää ensisijaisesti metsissä. Monet lajeis-

ta ovat riippuvaisia muun muassa lahoppuusta ja vanhoista lehtipuista, joten metsien rakennepiirteiden muutokset, kuten lahoppuun väheneminen ja puulajiston yksipuolistuminen ovat lisänneet uhanalaistumista.

Soilla ojitus on muuttanut voimakkaasti suoluontoa ja maiseman rakennepiirteitä. Esimerkiksi Etelä-Suomessa rehevät korvet ja letot ovat hävinneet lähes kokonaan. Myös suon reunoilla tai valuma-alueilla tehdyt ojitukset vaikuttavat suon vesitalouteen ja luonnontilaan. ■

Kolumni

Viinanhuuruista energiaa

Kilpailu bioenergiabisneksessä käy kuumana. Lämpöä, sähköä ja liikennepolttoaineita osataan jauhaa muun muassa risuista, ohrasta, siansonnasta ja italialaisesta punaviinistä. Valtiosihteeri Raimo Sailas vertasi vastikään poliitikkojen kuumimpia energiapuheita uskonnolliseen hurmukseen. Päätäjien tulisi hänen mielestään pitää päänsä kylmänä ja tukea vain tervettä energiantuotantoa. Raskaalla EU-tuella kannattavuutta tavoittelevat ruokohelpi ja bioetanoli eivät Sailaksen mielestä tätä vaatimusta täytä.

Suomen kokonaisenergiasta viidennes tuotetaan nykyisin puuperäisillä polttoaineilla. Puolet tästä energiasta tulee kiinteistä polttoaineista ja toinen puoli selluteollisuuden jäteliemistä. Puuperäinen energia vastaa noin 40 miljoonaa kuutiota kiinteää puuta. Tämä merkitsee sitä, että puolet maassamme käytettävästä raaka-ainesta tuontipuuta mukaan lukien päättyy lopulta energiaksi. Valtion vuotuinen tuki energiapuun korjuuseen ja haketukseen, noin 4,7 miljoonaa euroa, vastaa noin viiden sentin julkista panostusta puulla tuotetulle megawattitunnille.

Puun kanssa kilpaileva ruokohelpi tuottaa tutkimusten mukaan parhaimmillaan noin kahdeksan tonnia kuiva-ainetta hehtaarilla. Jos puuperäisten polttoaineiden kotimainen nykykäyttö haluttaisiin korvata ruokohelvellä, pitäisi kaikki Suomen pellot ja osa myös naapurimaiden viljelysmaista valjastaa energiantuotantoon. Toiminnan yksityistaloudellisen kannattavuuden mahdollistavaa EU-tukea ruokohelpi tarvitsee nykyisin noin 600 euroa hehtaarille (20 €/MWh), mikä on 400-kertainen puuenergian tuottamisen ja korjuun tukeen verrattuna. Kiinteiden biopolttoaineiden kannattavuusvertailu päättyy näin puun murskavoittoon.

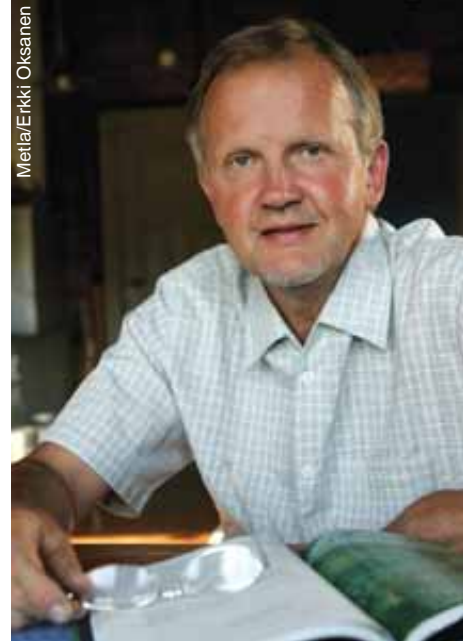
Myös nestemäisten polttoaineiden puolella kilpailu metsän ja pellon välillä on kovaa ja tuet huomioon ottaen epäreilua. Sota-aikana käytetyt häikäpöntöt olivat toimivia, mutta hankalia käyttää. Nykyisin puusta voidaan tehdä nestemäistä puuöljyä modernisoidulla tervanpoltolla (pyrolyysillä) varsin kilpailukykyiseen hintaan. Myös sellunkeiton sivutuotteena syntyvä mäntyöljy ja rypsiä tai palmuöljystä valmistettava biodiesel sopivat polttonesteiksi lämpölaitoksiin ja moottoreihin.

Verisin taistelu metsä- ja peltoenergian kesken käydään mistäpä muusta kuin viinasta. Metsästä saatava alkoholi on selluprosessin sivutuotteena saatavaa metyylialkoholia eli metanolia. Sen hyönteinä puolena on puhdas palaminen ja huonona tappava myrkyllisyys. Pellon puolelta saadaan jalompia ja myös nautintoaineina käytettäviä etanoleja. EU:ssa on sovittu, että vuoteen 2010 mennessä bensiiniin sekoitetaan 5,75 prosenttia biopolttoainetta. Direktiivi ja toiveet erilaisista investointi- ja tuotantotuista ovat saaneet aikaan viinankehittämisen, jonka aloitusta ei ole nähty aikoihin. Jos suunnitelmat toteutuvat, Salon sokeritehdas, Koskenkorvan viinatehdas ja monet pienemmät laitokset alkavat tiputella varsin pian korpikuusen kyyneliä valtion ja EU:n luvalla ja tuella.

Tällä hetkellä suomalaisen biobensiinin alkoholia ei vielä saada kotimaisesta ohrasta eikä sokerijuurikkaasta, vaan Etelä-Euroopan ylijäämäviinistä – erityisesti italialaisesta. Tämän uutisen kuultuani aloin pohtia Sailaksen arviota valtion tukemasta energiahurmuksesta. Pika-arvioni metsä- ja maataloustuotteiden parhaista käyttötavoista oli seuraava:

1. Kiinteä puu on metsä- ja energiateollisuuden kannattava raaka-aine
2. Puuöljy ja metyylialkoholi ovat juomakelvottomia polttonesteitä
3. Ohra on arvokas elintarvikkeiden raaka-aine
4. Viina on viisasten juoma

Kari Mielikäinen
Professori



Metsä/Erikki Oksanen

Verisin taistelu metsä- ja peltoenergian kesken käydään mistäpä muusta kuin viinasta



Puulla voi menestyä

Sinikka Jortikka

Suomalainen puu taipuu taiteeksi, ainutkertaisiksi tuotteiksi ja sarjatuotantoon. Sillä voi hankkia elannon itselleen tai valloittaa maailman markkinat.

Tutkimusten mukaan sekä kuluttajat että teolliset asiakkaat kotimaassa ja kansainvälisillä markkinoilla pitävät puuta ympäristöystävällisenä, kauniina, yksilöllisenä, turvallisenä, helposti työstettävänä ja sosiaalisesti hyväksyttävänä materiaalina. Joten puulla ja puutuotteilla on kaikki mahdollisuudet menestyä.

Kansainvälisiä metsäteollisuuden markkinoita tutkinut Metlan tutkija **Raija-Riitta Enroth** toteaa, että tarvitaan kuitenkin lisää jatkojalostus-

ta ja myös aivan uusia tuotteita. Esimerkiksi liimapuu, kertopuu ja niistä valmistettavat tuotteet ovat teknisesti massiivipuutuotteita kehittyneempiä, ja tällaisten tuotteiden kehittämistä on jatkettava.

Kun kuluttajat vaativat tuotteilta yksilöllisyyttä ja kannattava tuotanto edellyttää suuria määriä, yritysten yhteistyö ja verkottuminen nousevat yhä selkeämmin liiketoiminnan kehittämisen kulmakiviksi.

Puun hyvä imago ja sosiaalinen hyväksyttävyyttä antavat selkeästi mahdollisuuksia kehittää rakentamiseen ja sisustukseen liittyviä tuotteita. Vaurastumisen myötä ihmisille tulee tärkeäksi toisaalta etsiä elämyksiä toisaalta viestiä valinnoillaan tiettyä elä-

mäntyyliä. Esimerkiksi puun kauneus ja ympäristöystävällisyys ovat ominaisuuksia joiden avulla on mahdollisuus vastata näihin tarpeisiin. Ihmisten ikääntyminen ja kaupungistuminen voivat puolestaan tuoda kysyntää helposti asennettaville komponenttityyppisille tuotteille ja valmisaloille.

– On myös pystyttävä irtautumaan nykyisistä toimintamalleista. Kun kuluttajat vaativat tuotteilta yksilöllisyyttä ja kannattava tuotanto edellyttää suuria määriä, yritysten yhteistyö ja verkottuminen nousevat yhä selkeämmin liiketoiminnan kehittämisen kulmakiviksi. Yhteistyössä yritykset voivat tarjota tuote-palvelupaketteja, tuoteperheitä, niin sa-



14

Metsäntutkimus 3/2006

Simon Store



Metla/Eriikki Oksanen



Raija-Riitta Enrothin mielestä puun hyvä imago ja sosiaalinen hyväksyttävyyden antavat mahdollisuuksia kehittää rakentamiseen ja sisustamiseen liittyviä tuotteita. Espoossa sijaitsevan Finnforestin pääkonttorissa on käytetty puuta rakentamiseen, sisustamiseen ja taiteeseen. Nacho Angulon taideteos on tehty koivuvanerista.



Metla/Erikki Oksanen

nottuja massaräätälöityjä tuotteita ja nopeita toimitusaikoja. Myös tutkimus- ja kehitystyössä tarvitaan entistä enemmän yhteistyötä, Enroth sanoo.

Mielitymykset tunnettava

Menestyminen edellyttää aitoa kiinnostusta siihen, mitä erilaiset ihmiset eri maissa haluavat. Tärkeää on, että kyetään huomioimaan tyyli- ja elämäntapanäkökohtia teknisten ja toiminnallisten näkökohtien ohella.

– Loppukäyttäjien tarpeiden tuntemista vaikeuttaa se, että kuluttajakunta on muuttumassa entistä pirstaleisemmaksi. Pirstaloitumista vauhdittavat maailman väestön kaupungistuminen, vanheneminen ja maailman-

laajuisen eriarvoistumisen vahvistuminen. Eurooppalaiset kuluttajat kuitenkin keskimäärin vaurastuvat. Silti yhdenkin maan sisällä kulutusmahdollisuudet ja elämäntavat poikkeavat entistä enemmän toisistaan, Enroth arvioi.

Tuotteiden loppukäyttäjien mieltymysten tutkiminen eri puolilla maailmaa voi johtaa myös siihen, että pystytään kehittämään yksi ja sama tuote, jolle on kysyntää eri puolilla maailmaa.

Esimerkiksi lapsille suunnatuista leikkipaikkavälineistä on onnistuttu kehittämään väreiltään ja muodoiltaan universaali tuote.

– Lapset leikkivät samalla lailla niin Pohjois-Koreassa, Espanjas-

sa kuin Suomessakin, joten samanlaiselle tuotteelle on kysyntää kaikkialla. Jos joitakin eroja eri maiden käytännöistä haluaa etsiä, niin se löytyy leikkipaikkojen koosta: Aasiassa rakennetaan isoja leikkipaikkoja ja Pohjoismaissa pienempiä, leikkipaikkavälineitä valmistavan Lappsetin yritysjohtaja Johanna Ikäheimo kertoo.

Mahdollisuuksien itä

Metlan tutkimuksen mukaan Suomessa puualalla toimii paljon pienyrityksiä, jotka myyvät tuotteensa pääasiassa kotimarkkinoilla. Esimerkiksi rakennuspuusepänteollisuudessa kansainvälisillä markkinoilla toimii noin joka viides yritys, ja näillä viennin osuus on keskimäärin vajaat ►►



Metla/Erikki Oksanen



Ima Annanpalo



Metla/Erikki Oksanen

40 prosenttia. Esimerkkinä täysin kotimaisilla markkinoilla toimivasta yritystoiminnasta on puuveneiden valmistus.

Jos yritys haluaa kasvaa, ainoa vaihtoehto on laajentaa markkina-aluetta Suomen rajojen ulkopuolelle.

Suomalaiset puutuotteet viedään pääasiassa Länsi-Eurooppaan, mutta nousevat kansantaloudet Aasiassa ja Itä-Euroopassa voivat tuoda uusia mahdollisuuksia markkinoiden laajentamiseksi.

– Näkyvissä on monia signaaleja, jotka viestittävät siitä, että esimerkiksi Venäjän viennille voi olla imua. Rakennussektori on ollut viime vuosina Venäjän talouden nopeimmin kehittyviä tuotannonaloja ja kasvun ennustetaan jatkuvan myös lähivuosina, joten puutuotteillekin on kysyntää. Lisäksi arvioidaan, että muun muassa huonekalujen vienti Venäjälle tulee kasvamaan voimakkaasti ja vielä voimakkaammin tulee kasvamaan huonekalujen osien, materiaalien ja tarvikkeiden

Metla-talo Joensuussa (vas.) avasi tietä uuden kokoluokan toimistorakentamiselle. Talossa yhdistyvät selkeälinjainen arkitekhtuuri ja energiatehokkaat rakennus- ja talotekniset ratkaisut. Finnforest Oyj:n pääkonttori Espoossa (oik.) on Pohjoismaiden korkein puurakenteinen toimistotalo. Rakennukset ovat puuarkitekhtuuri-kilpailun voittajia peräkkäisiltä vuosilta.

vienti. Tämä siksi, että Venäjällä valmistettavien tuotteiden laatu ei vastaa vaatimuksia tai niitä ei valmisteta lainkaan, Enroth sanoo.

Kotimaata ei saa unohtaa

Vaikka kansainväliset markkinat ovat taloudellisen menestymisen kannalta monella tapaa jopa välttämättömiä, tämän asian huomioiminen ei mitätöi kotimaan markkinoiden merkitystä. Varsinaiselle puutuoteollisuudelle eli saha-, vaneri-, lastulevy-, puutalo- ja rakennuspuusepänteollisuudelle myös kotimaan markkinat ovat tärkeitä.

Suomen puutuoteollisuuden suurimman tuoteryhmän, sahatavaran, tuotannosta kotimaassa kulutetaan noin 40 prosenttia ja kotimaan kulutusta voidaan varmasti vielä kasvattaa, sillä esimerkiksi pientalojen suosio ja rakentaminen ovat kasvussa.

– Tukkipuun vuotuiset hakkuut ovat olleet lähes 30 miljoonaa kuutiometriä vuodessa ja metsänomistajat saavat valtaosan kantorahatuloistaan tukkipuusta. Siksi järeää puuta käyttävän puutuotealan menestyminen on erityisen tärkeää metsänomistajille ja koko metsätaloudelle, Enroth sanoo.

Kotimaan markkinoiden merkitys on suuri myös tuotteiden kehittelyn ja osaamisen näyttämisen kannalta. Tuntuu vaikealta kuvitella puutuote-

alan yritystä, joka kykenisi valloittamaan maailman markkinat ilman, että hallitsee kotimaan markkinoita.

Puulla kovia kilpailijoita

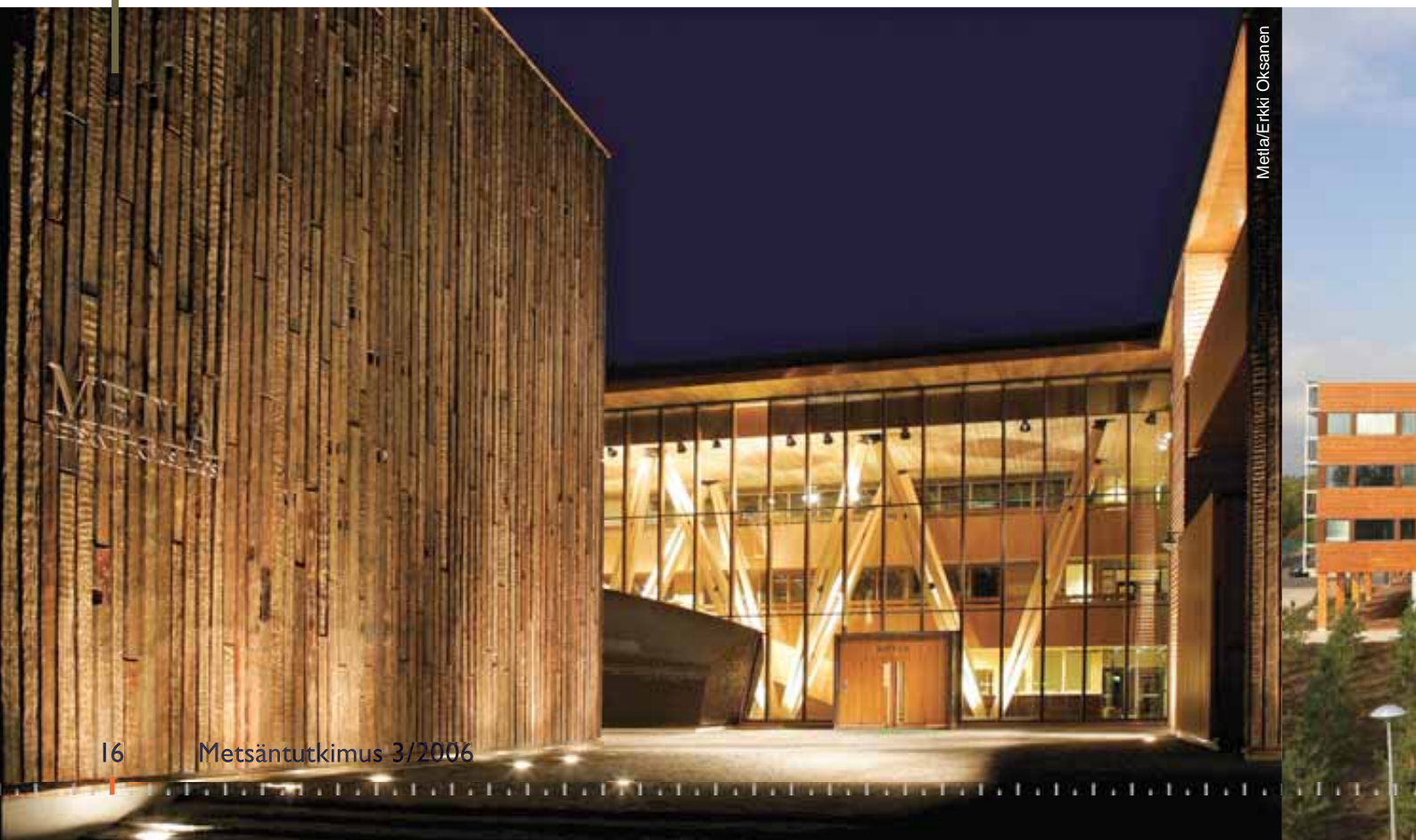
– Kivi, metalli, muovi ja alumiini ovat puun kilpailijoita monien tuotteiden valmistamisessa. Esimerkiksi kiviteollisuudella on vahva asema Euroopassa ja suurten rakennuttajayritysten ja kivimateriaalien tuottajien yhteistyöllä on pitkät perinteet. Jotta puun asema säilyisi, tarvitaan markkinointia ja kykyä tehdä tunnetuksi puun hyvät ominaisuudet, Enroth huomauttaa.

– Leikkipaikkavälinetuotannossa puun kilpailija on metalli, johon yhdistetään usein helppohoitoisuus ja kestävyys puuhun verrattuna. Käytännössä tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa, Johanna Ikäheimo kertoo.

– Puutuotteiden myyntiin vaikuttaa nykyään myös metsäsertifiointi. On asiakkaita, jotka eivät osta puutuotetta, jos tuotteissa käytettyä puulta puuttuu FSC-sertifikaatti. Suomessa ei ole haluttu ottaa käyttöön FSC-sertifikaattia, vaan täällä käytetään PEFC-sertifikaattia, Ikäheimo sanoo.

Ei tuontipuun varaan

– Tuontipuun varaan metsäalan levaisuutta ei kannata rakentaa, sillä



Metla/Erkki Oksanen

sen saatavuuteen liittyvät omat riskinsä, joihin emme Suomessa voi vaikuttaa. Venäjän tavoitteena on se, että omat puuvarat jalostetaan Venäjällä ja raakapuun viennistä luovutaan. Tavoite voi olla vielä kaukana, mutta sen saavuttamista voidaan niin halutessa vauhdittaa esimerkiksi korottamalla vientituloja ja muita hallinnollisia maksuja, Enroth kertoo.

On myös arvioitu, että Suomen tuonnin kannalta tärkeällä Luoteis-Venäjällä korjuu- ja kuljetusolosuhteitaan parhaat leimikot on jo hakattu. Hinta ja kuljetusmatkat ovat kasvaneet, joten venäläisen puun kilpailuetu suomalaisen verrattuna on hiipumassa.

Kun kasvuolosuhteet ovat valtakunnan rajan kummankin puolen suunnilleen samanlaiset, mitään laatueroja itse raaka-aineessa kummaankaan maan hyväksi ei ole olemassa. Laatuero, jos niitä on, johtuvat pääosin siitä, miten yksittäistä metsää on sen kasvuajana hoidettu ja käsitelty.

Tuotannon siirto lyhytnäköistä?

– Euroopassa puutuoteteollisuuden tuotannon kasvu on ollut kulutuksen kasvua nopeampaa ja tuotannon kasvu on johtanut ylitarjontaan ja heikkoon hintakehitykseen. Suomessa kuten muuallakin Länsi-Euroopassa ►►

Jääkö puu tulevaisuudessa metsään?

Puuta näyttää Suomessa lähitulevaisuudessa riittävän, mutta huolenaiheeksi on noussut puun saatavuus. Kyse on ennen kaikkea siitä, riittääkö metsänomistajilla myyntihalukkuutta ja halua investoida metsien hoitoon.

Valtakunnan metsien uusimman inventoinnin mukaan metsien kasvu on noussut 80:stä lähes 100 miljoonaan kuutiioon vuodessa ja kestäväksi vuosittain hakattavaksi hakkuumääräksi arvioidaan vähän vajaa 70 miljoonaa kuutiota vuodessa. Viime vuosina metsistä on hakattu vuosittain noin 56 miljoonaa kuutiota. Männy ja lehtipuun osalta hakkuita voitaisiin selvästi lisätä, mutta kuusivaltaisten metsien ikärakenne on sellainen, että kuusitukin hakkuut eivät ole samassa määrin liisättävissä.

– Mahdolliseen myyntihalukkuuden hiipumiseen on useita syitä. Lyhyellä aikavälillä hinnan nousu saa puukaupan parhaiten vilkastumaan. Nyt ollaan tilanteessa, jossa kotimaisen puun reaalihintataso on vuodesta 1990 laskenut kaikkien muiden puutavaralajien kuin kuusitukin osalta, **Raija-Riitta Enroth** sanoo.

Metsäteollisuuden markkinanäkymät eivät lupaa hintatason nousua vaan lisäävät pikemminkin paineita kantohintojen alenemiselle. Tällöin on uhkana, että metsänomistajat eivät enää kannattavuuden laskiessa halua investoida metsien hoitoon.

– Pitkällä aikavälillä hinnan lasku vähentäisi sekä myyntihalukkuutta että puuvarantoja ja heijastuisi tätä kautta puun saatavuuteen, Enroth toteaa.

Metsänomistajakunnan rakennekin muuttuu ja se vaikuttaa puun saatavuuteen. Metsänomistajat ikääntyvät, eläkeläis- ja kaupunkilaismetsänomistajien määrä lisääntyy ja maanviljelijöiden määrä vähenee. Jo nyt runsas 40 prosenttia metsänomistajista on eläkeläisiä ja puolet metsänomistajista yli 60-vuotiaita. Heidän elämäntilanteensa on erilainen kuin nuorempien; toimeen tullaan ehkä ilman metsätulojakin.

Enroth kertoo, että tutkimusten mukaan metsänomistuksen rakennemuutos ei vielä viime vuosikymmenellä ole vaikuttanut merkittävästi puun tarjontaan, mutta todennäköisesti tulevaisuudessa metsänomistajien tavoitteissa rahan sijaan korostuvat entistä enemmän luontoarvot.

Puuta Venäjältä

Samanaikaisesti kun Suomen puuvarat ovat reippaasti kasvaneet puun tuonti, pääosin Venäjältä, on noussut ennätyslukemiin. Vuonna 2005 puuta tuotiin jo 21,5 miljoonaa kuutiota eli tuontipuun määrä vastaa noin kahta viidesosaa kotimaan hakkuista. Puun tuonnin kasvuun on ollut syynä se, että metsäteollisuus on kasvattanut tuotantoaan ja raakapuun käyttö on kasvanut voimakkaasti.

– Etenkin joistakin puutavaralajeista, kuten koivukuidusta Suomessa on ollut niukkuutta. Mutta viimeaikoina myös tukkipuuta, etenkin kuusitukkaa, on alettu tuoda entistä enemmän. Tukkaa tuodaan lähes yksinomaan Venäjältä ja sen osuus tuonnista on jo lähes kolmannes, Enroth sanoo.

Porkkanoita tarvitaan

Kun Suomi liittyi Euroopan unioniin, puun hintasuositussopimuksesta jouduttiin luopumaan kilpailulain vastaisena, ja nykyään puun hinta määräytyy markkinoilla.

– Metla ja esimerkiksi Metsäalan tulevaisuusfoorumi ovat kartoittaneet, mitä muita keinoja kuin hintaa metsäpolitiikassa kannattaisi käyttää puun saatavuuden turvaamiseksi. Keinoja on onneksi monia. Esimerkiksi sukupolvenvaihdoksia voitaisiin helpottaa, jolloin metsät siirtyisivät nuoremmille ja myös todennäköisesti aktiivisemmille metsänomistajille. Porkkana voisi toimia myös verohelpotukset puukaupassa ja metsänhoidossa, Raija-Riitta Enroth kertoo.

– Metsänomistajalle voitaisiin metsänhoitomaksun vastineeksi antaa palveluseleitä, joilla palvelun voisi ostaa keneltä tahansa palvelun tuottajalta, esimerkiksi yksityiseltä metsäpalveluyrittäjältä, Enroth ehdottaa.

Se lisäisi kilpailua eri palvelujen tuottajien keskuudessa ja merkitsisi edullisempia ja laadukkaampia palveluja.

Enrothin mukaan myös yhteisömuotoisten metsänomistumuotojen samoin kuin metsäsuunnittelun ja metsänomistajien neuvonnan kehittämisessä on työskarkaa.



on jouduttu tilanteeseen, jossa perustuotteiden reaalihintataso on laskenut ja raaka-aineen osuus kustannuksista on merkittävä, Enroth sanoo.

Suomalainen puutuoteteollisuus on reagoanut kalliisiin kustannuksiin siten, että suuret metsäyhtiöt Suomessa ovat lakkauttaneet tuotantolaitoksiaan ja siirtäneet toimintaansa esimerkiksi Venäjälle ja Baltian maihin. Suurten vähentäessä tuotantoaan pienen ja keskisuuren sektorin merki-

tys puutuotealalla on kasvanut ja kasvaa edelleen.

– Kustannustaso on kuitenkin jo noussut uusissakin tuottajamaissa ja sen arvioidaan nousevan tulevaisuudessaakin. Joten keskipitkällä aikavälillä uusien tuottajamaiden kustannustaso lähenee Suomen kustannustasoa. Mutta tämä ei silti poista sitä tosiasiaa, että Suomen on etsittävä kilpailukykyä muista tuotteista kuin alhaisen hinnan perustuotteista, Enroth painottaa. ■

Lisätietoa:

Metsäpolitiikan uudistuvat tarpeet ja Metlan yhteiskunnallisen tutkimuksen painopisteet –esitutkimus, www.metla.fi/hanke/3427/

Puun kilpailuetujen hyödyntäminen puutuotteidemme markkinoilla, www.metla.fi/hanke/3356/

Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015. Katsaus Suomen metsäalan kehitykseen ja tulevaisuuden vaihtoehtoihin, Metlan Työraportteja 26, www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp026.htm

Menestyminen – monen tekijän summa

Menestyvän tuotteen rakentamiseen tarvitaan aina idea, uskallus, osaaminen ja laatu. Ja oikeastaan vielä tässä järjestyksessä.

– Leikkipaikkavälineitä valmistavan Lappsetin menestymisen tukipilareita ovat raaka-aineena käytettävä puu, puun hyvä imago, tuotteiden korkeatasoinen design ja tuotteelle kehitetty moduuliratkaisu, joka helpottaa kuljetuksia ja antaa asiakkaalle mahdollisuuden toteuttaa omaa näkemystään leikkipaikasta. Menestyminen vaatii myös jatkuvaa kehittämistä ja tahtoa olla edelläkävijä, toisen polven yritysjohtaja **Johanna Ikäheimo** kertoo.

Menestymisen ja kasvun kannalta on ollut erittäin tärkeää myös se, että yritys on pyrkinyt alusta alkaen kansainvälisille markkinoille.

Ikäheimo arvioi, että leikkipaikkavälineiden viennin mahdollisuudet Eurooppaan ja siellä etenkin Itä-Eurooppaan kasvavat lähitulevaisuudessa. Mikäli vientiä tarkastellaan seuraavan kymmenen vuoden aikajaksolla Aasian markkinoiden merkitys kasvaa.

Lappsetin perustajalla Antero Ikäheimolla oli vuonna 1968 idea puuvalmisteisista leikkipaikkavälineistä. Metallisten, putkirakenteisten leikkitelien sijaan Ikäheimo halusi tarjota ainakin omille lapsilleen pehmeämmän ja lämpimämmän leikkinympäristön.

Antero Ikäheimon ideoiden pohjalta on kehittynyt yritys, joka vie tuotteitaan nyt jo yli 40 maahan. Yritys on Suomessa alan markkinajohtaja ja Euroopassa alallaan kolmen suurimman joukossa.

Ideat edellyttävät työtä

– Uusien ideoiden syntyminen vaatii äärettömän halun kokeilla ja etsiä uutta. Se vaatii myös yhteistyötä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa, väestön kehityksen seuraamista ja systemaattista ympäristön analyysiä Suomessa ja maailmalla, Ikäheimo kertoo.

Lappset on koko historiansa ajan kiinnittänyt erityistä huomiota tuotteiden ideointiin ja kehittämiseen. Nykyään lasten ohella tuotteita kehitetään palvelemaan myös kaiken ikäisten hyvinvointia. Uusimmassa tuotekehittelyssä fyysiseen leikkipaikkavälineisiin yhdistetään monipuolinen teknologia, jonka avulla eri puolilla maailmaa leikkivät lapset voivat olla yhteydessä toisiinsa.

– Vuorovaikutteisten leikkipaikkavälineiden kehittämisessä on hyödynnetty IT-teknologiaa, joka on yksi Suomen vahvuuksista, Ikäheimo sanoo.

Myös ympäristöasiat ovat tärkeitä yritysten toiminnalle ja menestymiselle. Niistä ovat kiinnostuneita yrityksen lisäksi tuotteiden ostajat ja käyttäjät. Lappsetin kaikille tuotteille on laskettu muun muassa ekoindeksiluku, joka kertoo, kuinka paljon tuote kuormit-

taa ympäristöä elinkaarensa aikana. Ekoindeksiluku lasketaan Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen kehittämän laskentamenetelmän pohjalta.

Lappsetin leikkipaikkaväline tuotanto on kokonaisuudessaan Rovaniemellä. Ikäheimo kertoo, että Rovaniemi on yritykselle hyvä sijaintipaikka, sillä täällä he ovat lähellä raaka-ainelähteitään, puuta ja terästä. Rovaniemeltä on hyvät yhteydet myös maailmalle. Ikäheimo vastaa kysymykseeni tuotannon siirtosuunnitelmista kysymyksellä: Miksi täältä pitäisi lähteä pois?





Vilkas puukauppasyksy meneillään

Metsäteollisuuden tuotanto kasvoi tammi–heinäkuussa 23 prosenttia verrattuna viime vuoden vastaavaan ajankohtaan. Paperin ja kartongin tuotantomäärä vuoden ensimmäisellä puoliskolla ylsi seitsemään miljoonaan tonniin, suuremmaksi kuin koskaan aikaisemmin vastaavalla jaksolla. Tosin viime vuoden alkupuolen tuotantoa laski paperiteollisuuden työkiista.

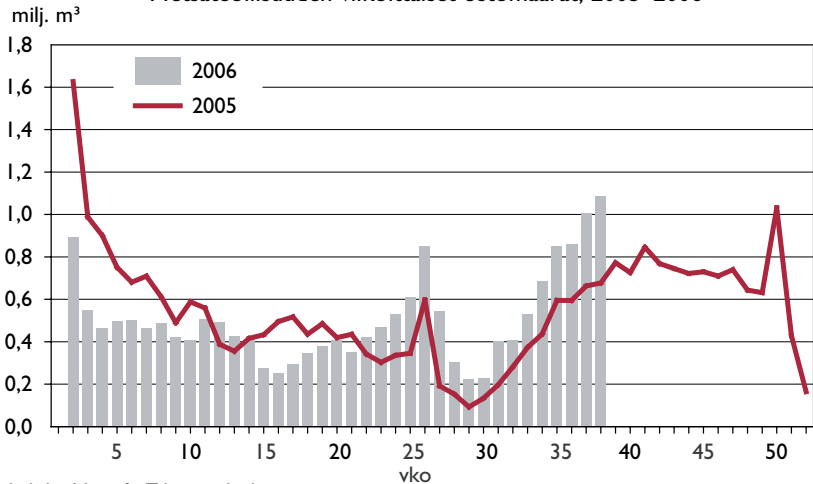
Alkuvuodesta puukauppa oli hiljaista metsäverotuksen siirtymäkauden päätyttyä vuodenvaihteessa. Myyntituloverotuksessa jo olleet metsänomistajat seurasi hintojen kehitystä samaan aikaan, kun metsäteollisuuden valmiin puutavaran varastoissa oli runsaasti etenkin kuitupuuta. Tammi–huhtikuun ostomäärä jäi kolmanneksen jälkeen edellisvuoden vastaavasta jaksosta.

Kauppa vauhdittui alkukesän aikana kun puun hintojen nousu sai monet myyjänsä lykänneet metsänomistajat ryhtymään puukauppoihin. Loppukesällä puukauppa oli jo vilkasta ja syyskuussa metsäteollisuuden puunostot yksityismetsistä kohosivat ennakoarvion mukaan 4,0 miljoonaan kuutiometriin, mikä oli 40 prosenttia enemmän kuin vuosi sitten syyskuussa. Tammi–syyskuun ostomäärä yksityismetsistä, 20,2 miljoonaa kuutiometriä, ylitti vuodentakaisen kertymän vain prosentilla vuoden alkukuukausien laimean kaupan takia.

Puun hintojen nousu jatkuu

Vuodenvaihteessa alkanut puun hintojen nousu jatkui syyskuussa. Eniten nousi mäntysahatavaran vientihinnan nousun myötä mäntytukki, jonka koko maan keskikantohinta oli syyskuussa 12 prosenttia (5,5 €/m³) korkeampi kuin vuosi sitten. Vielä viime vuonna mäntysahatavaran yllärinton ja alhaiset vientihinnat painoivat mäntytukin hintaa alaspäin jo kolmatta vuotta peräkkäin. Kuusitukin hinta nousi lähes yhtä paljon ja siitä maksettiin yhdeksän prosenttia (4,3 €/m³) parempaa hintaa kuin vuotta aiemmin. Syyskuussa kuusitukin koko maan keskikantohinta ylitti ensimmäisen kerran 50 euron rajan. Koivutukin hinta nousi viisi prosenttia. Kuitupuutavaraalajien kantohinnat olivat syyskuussa 6–9 prosenttia korkeammat kuin vuosi sitten.

Metsäteollisuuden viikoittaiset ostomäärät, 2005–2006



Lähde: Metinfo Tilastopalvelu

Heinäkuun 2006 alusta lähtien Metsäntutkimuslaitos julkaisee viikoittaiset ja kuukausittaiset kanto- ja hankintahinnat aiemman metsäkeskustason (13) sijasta kuuden hinta-alueen tasolla. Esimerkiksi Pirkanmaan ja Keski-Suomen metsäkeskusten puukauppa raportoidaan nyt yhteen laskettuna, samoin kuin Kaakkois-Suomi ja Etelä-Savo. Siirtyminen metsäkeskustasoisesta hintaraportoinnista johon ostajien vähäisestä määrästä eräillä alueilla. Julkisen hintainformaation aluejaon suurennuttua sitä täydentävät paikallisen markkinatiedon lähteet tulevat nyt etenkin metsänomistajapuolella tärkeämmiksi. Kun metsäkeskustason hinnoissa pienet ostomäärät joinakin kuukausina saattoivat aiheuttaa satunnaisuutta keskiahintoihin, niin uusi raportointitapa voi tasottaakin markkinoita vähentämällä lyhyen aikavälin hintavaihteluita.

Teollisuuden puunkäyttö kasvaa merkittävästi viime vuodesta, ja puun hintojen nousun myötä myyntihaluutta näyttää markkinoilta löytyvän. Edellytykset vilkkaalle puukauppasyksyllä ovat hyvät, vaikka huippuvuosien puukauppamääriin ei välttämättä yllä. Lisäksi elokuussa voimaan tulleet Tapion uudet metsänhoitosuosittukset antavat metsänomistajalle aiempaa enemmän mahdollisuuksia metsänkäsittelyyn ja alentuneet uudistuskypsyyden läpimitta- ja ikäsuositukset nostavat päätehakkuukelpoisten metsien määrää.

Puun ostoihin verrattuna markkinapuuta on hakattu tammi–elokuussa tasai-

sesti ja hakkuut (32 milj. m³) olivat viimevuotisella tasolla. Metsäteollisuusyhtiöiden omien metsien hakkuut olivat kaksinkertaistuneet edellisvuoteen verrattuna.

Puun tuonti jatkui väliaikaisista häiriöstä huolimatta viimevuotiseen tahtiin. Kesäkuusta 2006 lähtien havupuun vientitulli Venäjällä nousi neljään euroon kuutiometriltä ja samalla ryhdyttiin vaatimaan tuontipuun lajittelua läpimittaluokittain. Vaikka läpimittaluokittaisesta lajittelusta pian luovuttiin, lajitteluvaatimus ennätti aiheuttaa ongelmia raja-asemilla. Tammi–kesäkuun tuontimäärä, 10,5 miljoonaa kuutiometriä, oli kuitenkin vain prosentin vähemmän kuin edellisvuonna, jolloin koko vuoden puun tuonti kohosi ennätyslukemiin (21,5 milj. m³). Kesäkuun tuontimäärissä tai hinnoissa ei Venäjän tullikorotuksen vaikutusta myöskään vielä näkynyt. ■

Koko maan keskimääräiset kantohinnat syyskuussa 2006 (28.8–24.9.2006)

	Euroa/m ³	Muutos, %	
		1 kk	12 kk
Mäntytukki	49,3	3 %	12 %
Kuusitukki	50,8	2 %	9 %
Koivutukki	43,9	1 %	5 %
Mäntykuitupuuta	13,5	2 %	9 %
Kuusikuitupuuta	22,0	1 %	6 %
Koivukuitupuuta	12,9	3 %	8 %

Lähde: Metinfo Tilastopalvelu
Lisätietoja: www.metla.fi/metinfo/tilasto/



Metla/Jussi Saramäki

Metsäalan kehitysyhteistyöhön tarvitaan

Esa Heino

*Kehitysmaita pitää auttaa, mutta toiminnan suurimpia ongelmia ovat rahoituksen hyppelhtiminen kohteelta toiselle ja pitkäjänteisyyden puute projektien hallinnassa. Tätä mieltä on Metlan Kannuksen yksikön johtaja **Jussi Saramäki**, jolla on useiden vuosien kokemus metsäalan kehitysyhteistyöprojekteista Afrikassa.*

– Paikallisille ihmisille ehkä suurin hyöty tulee koulutusmahdollisuuksista, joita kehitysyhteistyöprojekteissa järjestetään. Jos koulutetut henkilöt pysyvät maassa, niin tietokin pysyy. Jotkut kehitysyhteistyön kautta koulutuneet saattavat kuitenkin lähteä työn perässä muille maille, Jussi Saramäki sanoo.

Ulkoministeriö vaihtaa rahoituksen kohteita nopeasti. Saramäen mielestä se on yksi suurimpia ongelmia kehitysyhteistyössä. Kehitysyhteistyöprojektien hoitamisesta puuttuu pitkäjänteisyys. Hänen mukaansa metsäprojektin pitäisi kestää noin 10 vuotta.

Nykyisin metsäalan kehitysyhteistyö on tukemassa yleisiä tavoitteita, kuten köyhyyden vähentämistä ja tasa-arvon edistämistä.

– Kahden tai kolmen vuoden jaksoissa ei pitäisi toimia, jos lähdetään tekemään kehitystyötä. Pitkäjänteisyyttä pitää olla ja myös jälkihoidosta on huolehdittava, Saramäki sanoo.

1980-luvulle saakka kehitysyhteistyössä tuettiin teknologian vieniä esimerkiksi perustamalla sahalaiteita Afrikkaan. Tämä toiminta on loppunut ja nykyisin metsäalan kehitysyhteistyö on tukemassa yleisiä tavoitteita, joita ovat muun muassa köyhyyden vähentäminen ja tasa-arvon edistäminen.

Afrikassa tärkeimpiä kohdemaita metsäalan kehitysyhteistyössä ovat

Tansania, Mosambik, Sambia ja Etelä-Afrikka, muualla esimerkiksi Vietnam. Suomen ja metsäalan näkökulmasta Tansania ja Sambia ovat Afrikassa olleet ja ovat edelleen keskeisessä asemassa.

Metsänviljelystä apua Afrikan puupulaan

Maailman suurimmat metsänviljelyalat löytyvät Aasiasta, erityisesti Kiinasta ja Intiasta. Afrikan maat eivät kuulu kärkimaiden joukkoon, kuten ei Suomikaan.

Britit ovat tuoneet viljelymetsät Afrikkaan ja toiminnalla on siellä pitkät perinteet. Esimerkiksi Tansaniasta löytyy 1930-luvulta alkaen viljeltyjä metsiä ja pienialaisena jopa sitäkin vanhempia.

Jussi Saramäen mukaan Afrikassa metsänviljelyssä käytetään pääosin mui-

Taimien kasvatusta Tansanian metsäntutkimuslaitoksen Lushoton tutkimusasemalla. Suomi kustansi osittain tutkimusaseman peruskorjauksen ja tuki vahvasti siellä tehtävää tutkimusta.

ta kuin alkuperäisiä puulajeja. Erilaisia trooppisia mäntyjä viljellään rakennuspuuksi, tiikkiä ja afrikkalaista mahonkia huonekalujen raaka-aineeksi sekä eukalyptus-lajeja polttopuiksi. Metsänviljely on viimeisten vuosikymmenten aikana muuttunut teollisesta viljelystä kotitarveviljelyksi ja viljely lisääntyy koko ajan siellä, missä on kova tarve puusta. Puun käyttö ylittää monessa maassa kasvun.

– Afrikan energiasta 80 prosenttia tuotetaan puulla, jota käytetään niin ruuan valmistuksessa kuin talojen lämmityksessäkin. Väestön kasvaessa myös puutarve kasvaa, sillä laskelmien mukaan yksi ihminen käyttää lähes yhden kuutiometrin puuta vuodessa, Saramäki kertoo.

– Afrikassa metsänviljelyä on harjoitettu riittävän kauan tekniikan oppimiseksi. Ongelmana ei ole tiedon puute, vaan töiden jääminen toteuttamatta.

Esimerkiksi taimikon alkuvuosien hoitotyöt saatetaan laiminlyödä. Useimmiten hoito jää tekemättä rahanpuutteen vuoksi, Saramäki sanoo.

Suomalainen metsäosaaminen Afrikassa on paljolti liittynyt metsänviljelyyn, vaikka metsien kiertoajat ovat siellä ilmasto-olosuhteiden ansiosta huomattavasti Suomen kiertoaikoja lyhyempiä. Nykyisin metsäalan kehitysyhteistyössä ei juuri ole metsänviljelyprojekteja.

Luonnonmetsissä parantavia kasveja

Afrikan luonnonmetsissä vaaditaan muuta kuin perinteistä metsäosaamista: selkeää biologian ja metsäekologian tunteista. Metsät ovat suurimmaksi osaksi harvapuustoisia savanneja, mutta muunkinlaista metsää löytyy.

Luonnon monimuotoisuus näkyy metsissä, joissa kasvaa kymmeniä eri puulajeja hehtaarilla. Esimerkiksi Kongossa kasvaa kunnan sademetsiä. Jussi Saramäen mukaan juuri sademetsistä on mahdollista löytää ihmisiä hyödyttäviä kasvilajeja. Jo tällä hetkellä tunnetaan ja hyödynnetään paikallisesti monia kymmeniä kasveja, joilla on esimerkiksi tautoja parantavia vaikutuksia. Tässä on Saramäen mukaan tutkimaton potentiaali, vaikka joitain aineita on tehty jo synteettisesti, kun niiden rakenne on opittu tuntemaan.

Tutkimushallintoa ja tutkimusyhteistyötä

Metla on toiminut Afrikassa ensisijaisesti tutkimushallinnon asiantuntijana. Metla vei Tansanian projektissa alueelle vahvasti tutkimushallinnon ja tutkimuksen organisoinnin kehittämiseen liittyvää osaamista. Myös koulutussektorille ja kirjastojärjestelmille luotiin tuolloin yleisiä edellytyksiä. Samoin Sambian projektin päätavoitteena oli tutkimushallinnon kehittäminen; ei itse tutkimuksen tekeminen.

Metla on jatkanut yhteistyötä Tansanian kanssa ja tehnyt vuonna 2004 yhteistyösopimuksen paikallisen metsäntutkimuslaitoksen kanssa. Sopimus mahdollistaa muun muassa tutkijavaihdot. Saramäen mukaan kehitysyhteistyöprojektin jälkihoito tarkoittaa yhteistyösopimuksia, ja hän antaa tunnustusta työnantajalleen siitä, että Tansanian kanssa on tehty tällainen sopimus. Oleellista on, että asioita tehdään normaalin, elävän tutkimusyhteistyön puitteissa, ei-

kä olla sidoksissa ulkoministeriön rahoitukseen.

Tutkimusyhteistyö kehitysmaiden kanssa on tärkeää. Myös kehitysmaissa on huippututkijoita, joihin tulisi pitää yhteyttä.

– Useimmilla suomalaisilla tutkimusyksiköillä ei ole erityistä intoa kehittää yhteistyötä kehitysmaiden kanssa. Tähän lienee syynä se, että kehittyneen maan tutkija odottaa tutkimusyhteistyöstä sellaisia hyötyjä, mitä ei tässä toiminnassa ole ehkä mahdollista saada ja myös rahoituskanavat ovat huonommat kuin perinteisesti suuntautuneessa tutkimuksessa, Saramäki sanoo.

– Kehitysyhteistyössä sekä auttajalla että autettavalla on annettavaa toisilleen. Toiminnasta ei saa tulla pelkästään sellaista vaikutelmaa, että me suomalaiset olemme neuvomassa. Paikallisilla toimijoilla on paljon tietämystä maansa metsistä, Saramäki toteaa.

Jussi Saramäen ensimmäiset käytännön kokemukset kehitysyhteistyöstä ovat syksyltä 1982, jolloin hän aloitti kasvu- ja tuotostutkimuksiin liittyvät työt Sambiassa. Sambian lisäksi Jussi Saramäki on toiminut metsäalan kehitysyhteistyössä Tansaniassa, Malawissa, Indonesiassa ja Thaimaassa. Saramäki keräsi Sambiasta tutkimusaineistoa myös väitöskirjaansa, joka käsitteli khasin männyn kasvua ja tuotosta Sambiassa.

Projektien luonne on muuttunut

Euroopan unionin myötä, mutta muutenkin, kehitysyhteistyöprojektien luonne on muuttunut. Nykyisin rahoittajat katsovat Jussi Saramäen mukaan enemmän kokonaisuutta ja töitä jaetaan monien maiden yhteisissä hankkeissa.

– Puhtaita tutkimusprojekteja ei juurikaan enää tehdä, vaan tutkimus on osa jotain laajempaa kokonaisuutta. Laajempi kokonaisuus voi olla vaikka köyhyyden vähentäminen tai maaseudun kehittäminen. Ulkoministeriö haluaa yhä enemmän ja enemmän vaikuttaa suoraan ihmisiin. Tutkimuksissa pitää katsoa sitä, että ne ovat käytännönläheisiä, Saramäki kertoo.

– Ajatus hallinnon kehittämisestä on edelleen tarpeellinen ja Metla voisi osallistua tutkimustekniikoiden ja -hallinnon taitotiedon vientiin ja tutkimushenkilöstön kouluttamiseen. ■

Lisätietoja:

Ulkoministeriön verkkojulkaisu global.finland.fi.

pitkäjänteisyyttä



Jussi Saramäki on toiminut metsäalan kehitysyhteistyössä muun muassa Tansaniassa. Kehitysyhteistyössä sekä auttajalla että autettavalla on annettavaa toisilleen. Paikallisilla toimijoilla on runsaasti tietämystä myös maansa metsistä.

Uuteaineet suojaavat ja ihmistä

Liina Kjellberg

Havupuiden puolustuksen kannalta tärkeä uuteaine on pihka, jonka avulla puut suojaavat ulkoisen vaurion seurauksena syntyneitä kohtaa muun muassa lahosieniltä.

Aiemmin jätteenäkin pidetyistä puun uuteaineista etsitään keinoa muun muassa sahatavaran lahonkestävyyden parantamiseen ja syöpien hoitoon.

Kymmeniä maahan hakattu- ja lankunpaloja seisoo aidatulla alueella Metlan mailla Puhkajarjulla. Meneillään on lahotuskoe. Kokeella selvitetään, miten männyn ja siperianlehtikuusen sisältämät uuteaineet vaikuttavat maakosketuksessa sahatavaran lahonkestävyyteen.

– Sahatavaran lahonkestävyys on riippuvainen sen uuteainepitoisuudesta. Ongelmana on, että sahatavaran lahonkestävyyttä ei voida ennakoon testata nopeasti ja sahatavaaraa pilaa-matta, Metlan tutkija **Martti Venäläinen** sanoo.

Venäläinen ja Metlan tutkija **Anni Harju** ovat mukana tutkimusryhmässä, joka selvittää, voidaanko jalostuksen tai metsänkasvatuksen avulla vaikuttaa puiden uuteainepitoisuuksiin ja

siten parantaa niistä saatavan sahatavaran lahonkestävyyttä.

Jalostuksessa on saatu lupaavia tuloksia. Epäselvää on toistaiseksi se, miten tutkia uuteaineiden tuottokykyä nuorilla taimilla. Normaalisti uuteaineiden synteesi alkaa vasta, kun puu on 20-vuotias.

Uuteaineet osa kasvien puolustusta

Kasvit sisältävät tuhansia uuteaineita eli yhdisteitä, jotka saadaan uutettua kasvista erilaisten liuottimien avulla. Puolustuksen kannalta tärkeimpiä aineita ovat polyfenoleihin kuuluvat lignaanit, flavonoidit ja stilbeenit sekä havupuilla pihka.

Uuteaineiden perustehtävä on suojata kasveja. Ne suojaavat kahdella tavalla: myrkkyyinä ja antioksidanteina. Myrkyllisillä aineilla kasvit puolustautuvat esimerkiksi hyönteisiä ja niiden toukkia vastaan. Antioksidatiiviset uuteaineet suojaavat muun muassa sieniltä.

– Kasvit eivät pääse vihollisia pa-koon, joten niillä täytyy olla rajuja puolustautumiskeinoja, Harju sanoo.

– Kaikkien uuteaineiden tehtävä ei ole suojata kasvia. Esimerkiksi rasvahapot ja sterolit ovat myös uuteaineita, mutta rasvahapot ovat ravintoaineita ja sterolit solujen kalvoissa esiintyviä yhdisteitä, Åbo Akademin puu- ja paperikemian professori **Bjarne Holmbom** kertoo.

Puiden sisäoksissa paljon uuteaineita

Kasvien uuteainepitoisuudet vaihtelevat eri kasvosien välillä. Puiden sisäoksissa eli puunrungon sisällä olevissa oksankohdissa pitoisuudet ovat selvästi korkeammat kuin muualla puussa. Syytä tähän ei Holmbomin mukaan tarkkaan tiedetä.

– Oksan kiinnityskohdassa on valtava mekaaninen rasitus, joten voi olla, että puu paikkaa uuteaineiden avulla rikkoutuneita molekyylejä. Toisaalta uuteaineet voivat myös olla estämässä sienien pääsyä puun sisälle, jos oksa katkeaa, Holmbom arvioi.

Myös kuoren ja käpyjen uuteainepitoisuudet ovat hyvin korkeat. Sydänpuussakin aineita on paljon, pinta-puussa huomattavasti vähemmän.

puuta

– Puut pyrkivät uuteaineiden avulla suojaamaan pintapuuta eli elävää solukkoa, jossa vesi ja ravinteet kulkevat. Kuori suojaa elävää osaa ulkopuolelta ja sydänpuu sisäpuolelta. Käpyjen korkea uuteainepitoisuus johtuu siitä, että niiden sisältämät siemenet ovat tärkeitä ravintolähteitä monille eläimille, Harju sanoo.

Suomalaisessa kuusessa paljon lignaania

– Myös eri uuteaineiden määrät vaihtelevat puun eri osien välillä. Kuusen sisäoksien ja kuoren sisäosan painosta on sekä lignaaneja että stilbeenejä noin kymmenen prosenttia. Kuusen sydänpuun painosta lignaaneja sen sijaan on harvoin yli 0,5 prosenttia ja flavonoideja tai stilbeenejä siellä ei ole ollenkaan, Holmbom kertoo.

Lisäksi eri puulajien ja puuyksilöiden uuteainepitoisuuksissa on suuria eroja.

Holmbomin tutkimusryhmä on tutkinut eri kuusilajien lignaanipitoisuuksia. Hänen mukaansa suomalais-

sessä kuusessa lignaaneja on eniten, ja niiden määrä on sitä suurempi mitä pohjoisempaan kuusi kasvaa. Pohjoisen kuusen sisäöksissä on tyypillisesti noin kymmenen prosenttia lignaaneja.

Kanadalaisessa mustakuusessa ja valkokuusessa lignaaneja on selvästi vähemmän ja Englantiin istutetuissa sitkankuusessa ei juuri ollenkaan. Tarkkaa syytä lignaanimäärien vaihteluun Holmbom ei osaa sanoa, mutta vaihtelu on hänen mukaansa geneettistä.

Puuyksilöiden uuteainepitoisuuksiin vaikuttaa eniten perimä, mutta myös ympäristöllä on merkitystä.

– Jos puu saa tarpeeksi vettä, ravinteita ja valoa yhteyttämiseen, sillä riittää resursseja myös puolustukseen eli muun muassa uuteaineiden valmistukseen. Hyvällä kasvupaikalla puu pystyy torjumaan yllättävän hyökkäyksen paremmin kuin huonommalla. Toisaalta, jos puu on koko ajan jonkin hyönteisen tai sienien hyökkäyksen kohteena, sen uuteainepitoisuudet ovat kasvupaikasta riippumatta hyvin korkeat, Venäläinen sanoo.

Kuusen lignaanista etsitään syöpähoitoa

Paitsi puita uuteaineet hyödyttävät tulevaisuudessa yhä enemmän myös ihmisiä. Nykyään suomalaiset tuntevat ainakin uuteaineista valmistetun mäntysuovan, ksylytolin ja Benecol-tuotteet. Viime keväänä markkinoille tuli kuusen sisäöksistä eristety-

tä HMR-lignaania valmistettu elintarvikelisiä, jonka arvioidaan hidastavan esimerkiksi hormonaalisten syöpien kehitystä.

Holmbomin ryhmä Åbo Akademiassa on ollut mukana kehittämässä HMR-lignaaniin perustuvaa valmistetta. Holmbom arvioi, että sitä voidaan

tulevaisuudessa käyttää muun muassa rintasyövän hoitoon.

– HMR-lignaani lisää suolistossa syntyvän enterolaktonin määrää. On huomattu, että ihmiset, joiden suolistossa on korkea enterolaktoni-

pitoisuus, eivät sairastu niin helposti rintasyöpään, Holmbom sanoo.

– Koeolosuhteissa HMR-lignaani on hidastanut eturauhassyövän kasvua. Se on lisäksi vahva antioksidantti, joten se voi estää myös sydän- ja verisuonitautien syntymistä sekä vähentää vaihdevuosi-ongelmia ja osteoporoosia.

Tällä hetkellä HMR-lignaania tehtyä valmistetta saa myydä vain tabletteina. Holmbomin mukaan lupaa haetaan myös valmisteen lisäämiselle elintarvikkeisiin.

– Ehkä HMR-lignaania tulee ksylytoliin ja Benecoliin verrattava menestystuote, Holmbom ennakoii. ■

Lisätietoja:

Puuraaka-aineen ominaisuuksien hallinta metsänjalostuksen ja -kasvatuksen keinoin, www.metla.fi/hanke/3363/

Uuteaineiden määrät vaihtelevat puun eri osien välillä. Puunrungon sisällä olevissa oksankohdissa, sisäöksissä, sekä niitä ympäröivässä runkokuusessa uuteainepitoisuudet ovat selvästi korkeammat kuin muualla puussa.

Metla/Erkki Oksanen

Polyamiineista apu kasvin stressiin

Kasvit kohtaavat elämänsä aikana monenlaisia stressitekijöitä: ravinteiden puutetta, ilmansaasteita, kylmyyttä ja erilaisia taudinaiheuttajia. Näitä vastaan ne taistelevat uuteaineiden lisäksi muun muassa polyamiinien avulla.

Polyamiinit ovat puiden soluissa olevia melko yksinkertaisia typpiyhdisteitä. Kasvien kannalta tärkeimmät polyamiinit ovat putreskiini, spermiini ja spermiini.

– Jos männyllä, kuusella tai koivulla on puutetta kaliumista, moninkertaistuu niiden soluissa olevan putreskiinin määrä. Syytä tähän ei tiedetä, mutta sama ilmiö on huomattu monilla muillakin kasveilla, Metlan erikoistutkija **Tytti Sarjala** sanoo.

Sarjalan mukaan putreskiini voi lievässä kaliumin puutoksessa jopa korvata kaliumin.

Putreskiinin on arveltu esimerkiksi säätelevän kaliumin sijasta solun pH:ta. Tosin kaliumilla on paljon muitakin tehtäviä, joita ei voi korvata putreskiinilla. Vakavassa kaliumin puutokses-

sa putreskiinista ei enää ole apua, vaan korkeina pitoisuuksina se voi olla haitallista soluille.

– Myös kylmyys lisää puilla putreskiinin määrää. Mustikalla on havaittu, että taudinaiheuttajat lisäävät spermiinin määrää, Sarjala kertoo.

Merkki myös kiivaasta kasvusta

Korkea polyamiinipitoisuus ei Sarjalan mukaan välttämättä kerro stressistä. Polyamiinit ovat mukana monissa kasvien elintoiminnoissa siemenen itämisestä hedelmien kehitykseen ja lehtien lakastumiseen.

Korkea polyamiinipitoisuus voi heijastaa myös aktiivisia elintoimintoja. Siellä, missä solut jakaantuvat kiivaasti, on paljon polyamiineja. Nuorissa kasvinosissa on yleensä enemmän polyamiineja kuin vanhoissa.



– Männyn yhteyttävän neulasen polyamiinipitoisuus grammaa kohden on noin 200 nanomoolia. Kypsässä mustikassa, jossa solut eivät enää jakaudu, polyamiinipitoisuus on noin 20 nanomoolia. Viikossa jopa satoja grammoja kasvavassa herkkutatissa polyamiineja puolestaan on noin 2000 nanomoolia, Sarjala vertailee.

Toukokuun kasvupyrähdyksen aikaan männyn neulasenkin polyamiinipitoisuus voi Sarjalan mukaan nousta grammaa kohden 200:aa nanomoolia korkeammaksi. Jos pitoisuus menee yli tuhannen nanomoolin, todennäköisesti kyse kaliumin puutoksesta.

Lisätietoja: Havupuiden polyamiinit, www.metla.fi/hanke/3388/



Uuteaineet suojaavat kasveja sekä myrkkynä että antioksidantteina. Uuteaineista on hyötyä myös ihmisille. Niistä etsitään apua muun muassa syöpien hoitoon sekä sahatavaran lahonkestävyyden parantamiseen.



Metsäteollisuustuotteiden vienti kasvanut Euroopan ulkopuolelle 2000-luvulla

Eri toimialojen vientiosuuksissa ei paljoa muutoksia

Vuosi 2000 oli viennin arvolla mitattuna viimeisin metsäteollisuuden huippusuhdannevuosi. Suomen metsäteollisuustuotteiden viennin osuus oli silloin reilu neljäsosa (26,7 prosenttia) koko Suomen tavaraviennin arvosta. Vuonna 2005 tämä osuus supistui noin viidesosaan samalla, kun koko metsäsektorin viennin nimellinen arvo oli alentunut peräti 23 prosenttia vuoteen 2000 verrattuna. Merkittävä osuus arvon alenemisesta johtui paperiteollisuuden seisokkien aiheuttamasta vientimäärien laskusta, joten luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia.

Viimeisen viiden vuoden aikana eri toimialojen suhteelliset osuudet viennistä ovat hieman muuttuneet. Vuonna 2000 puutuoteteollisuuden osuus oli 21,4 prosenttia ja massa- ja paperiteollisuuden osuus 78,6 prosenttia metsäteollisuustuotteiden viennin arvosta. Verrattuna vuoteen 2000 puutuoteteollisuuden osuus oli viime vuonna kolmisen prosenttiyksikköä korkeampi. Massa- ja paperiteollisuuden osuutta alensi paperin hintojen lasku verrattuna vuoteen 2000.

Sahatavaran viennin arvo viime vuonna suurinta Japaniin

Kiristynyt kilpailu Länsi-Euroopan vientimarkkinoilla on johtanut viennin kasvuun Euroopan ulkopuolisille markkinoille. Paperin ja kartongin laskennallinen kulutus on Länsi-Euroopassa kasvanut 2000-luvulla vajaan prosentin. Sahatavaran ja paperin tuotantokapasiteetin kasvaessa kysyntää nopeammin Euroopan ylituotantoa on purettu lisäämällä vientimääriä alueen ulkopuolelle. Viennin suuntautumiseen ovat vaikuttaneet vientihinnat ja talouskehitys vientimaissa. Euroopan unionin jäsenmaiden keskimääräinen BKT-kasvu oli jak-

solla 2000–2005 vain kaksi prosenttia vuodessa. Parhainta talouskehitys on ollut 2000-luvulla kehittyvillä markkinoilla, erityisesti Aasiassa ja Itä-Euroopassa.

Euroopan unioni ja sen sisällä erityisesti euroalue on perinteisesti muodostanut tärkeimmän markkina-alueen Suomen metsäteollisuustuotteille. Sieltä saadaan edelleen noin kaksi kolmasosaa koko metsäsektorin vientituloista. Pelkätään Saksan ja Britannian viennistä muodostuu lähes kolmannes viennin arvosta. Vuosien 2000 ja 2005 välillä sahatavaran ja paperin vientiosuudet Euroopan unioniin ovat supistuneet 5-6 prosenttiyksikköä, vaikka Euroopan unioni laajeni vuonna 2002 kymmenellä jäsenmaalla. Esimerkiksi sahatavaran vienti Saksaan aleni noin miljoonasta kuutiometristä lähes puoleen miljoonaan. Aasian osuus kasvoi erityisesti Japanin ansiosta. Japani nousikin sahatavaran viennin arvolla mitattuna Suomen suurimmaksi markkinamaaksi viime vuonna. Myös Välimeren rannikkomaat Pohjois-Afrikassa ovat merkittäviä suomalaisen sahatavaran ostajia.

Yhdysvaltojen osuus paperin viennin arvosta oli vuonna 2005 noussut kymmeneen prosenttiin, mikä on pari prosenttiyksikköä enemmän kuin vielä vuonna 2000. Venäjän osuus metsäsektorin viennistä on lähes kaksinkertaistunut, mutta tasoltaan se vastaa vain vajaata neljää prosenttia.

Tämän vuoden alkupuoliskolla metsäteollisuustuotteiden viennin arvo kasvoi peräti neljänneksen verrattuna vuoden takaiseen, jolloin jäätin paperiteollisuuden työsulun takia poikkeuksellisen alhaalle. Hyvän kehityksen taustalla on ollut sahatavaran ja sellun kohoava hintakehitys ja paperiviennin määrällinen lisääntyminen. Metsäteollisuuden kysyntänäkymät ensi vuodelle ovat vakaat ja hintakehitys nouseva. Ensi vuoden vientiä laskevat kuitenkin hieman suuryhtiöiden paperikapasiteetin supistukset. ■

Metsäteollisuustuotteiden viennin arvon jakautuminen maittain vuosina 2000 ja 2005, %

	Yhteensä		Sahatavara	Sahatavara	Paperi	Paperi
	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Euroopan unioni	68,5	65,8	66,3	60,0	69,5	65,0
Saksa	19,5	17,4	11,9	7,2	17,9	17,9
Britannia	14,9	12,4	18,4	16,7	16,7	14,2
Ruotsi	3,3	4,2	-	0,7	1,8	1,8
Alankomaat	4,6	4,2	7,1	4,9	4,2	2,9
Ranska	7,0	5,6	9,3	10,6	8,1	4,6
Muu Eurooppa	10,0	9,1	2,9	2,8	9,2	7,9
Venäjä	2,0	3,8	-	0,2	1,4	3,4
Aasia	8,9	10,9	17,0	23,9	5,9	8,5
Afrikka	2,3	2,7	12,6	12,3	0,8	1,4
Pohjois-Amerikka	6,2	7,7	1,1	0,8	8,0	10,9
Latinalainen Amerikka	2,2	1,8	-	-	3,4	3,0
Muut	2,1	2,0	-	-	3,2	3,3

Lähde: Tullihallitus, Metla

Pallas

– ilmasto- ja

ympäristötutkimuksen

arktinen tukikohta

Mirja Vuopio

Pallakselle on rakennettu mittava ilmasto- ja ympäristötutkimuksen tukikohta. Alue on mukana arktisen alueen saastumista, ilmastonmuutosta ja ympäristön tilaa seuraavassa AMAP-ohjelmassa (Arctic Monitoring and Assessment Programme). Pallaksella ollaan siis paljon puhutun ilmaston lämpenemisen tutkimuksen ytimessä.



Metlan tutkimusvirkkailija **Eveliina Pääkkölälle** ja hänen työparinaan toimivale tutkijamestari **Ahti Ovaskaiselle** se tarkoittaa käytännössä sitä, että säällä kuin säällä toinen heistä suuntaa moottorikelkan tai mönkijän kohti Sammaltunturin huippua ja Matorovaa. Jokaiselta reissulta lähtee lukuisia näytteitä maailman tutkimuslaitosten laboratorioihin.

Huolellisesti tehdyn työn tuloksena on kertynyt paljon tietoa. On varmistunut muun muassa, että läntisessä Lapissa on Manner-Euroopan puhtain ilma. Silti tiedetään, että sinnekin voi sopivien ylätuulien aikana kulkeutua hiukkasia ja ympäristömyrkkijä jopa tuhansien kilometrien päästä, esimerkiksi Intiasta.

Viidessätoista vuodessa Pallas on vakiinnuttanut paikkansa maailman ilmaston tutkimuksessa siinä kuin Havaiji ja Grönlantikin. Kohde kuuluu jo Ilmatieteen laitoksen investointilistalla kolmen kärkijoukkoon. Yhdessä Sodankylän Tähtelän kanssa Pallas muodostaa GAW-aseman maailmanlaajuisessa Geographical Atmosphere Watch -verkostossa.

Kasvihuonekaasujen mittaukset käynnissä

Eveliina Pääkkölä käy ottamassa kasvihuonekaasunäytteitä Lompolojängältä. Eveliina kertoo, että vastaavat mittaukset hoituvat kangasmaalla jo automaattisesti. Sekundaattori piippaa suolla ja työtä pitää jatkaa. Uusi pönttö esille, ja taas on metaanin ja typpioksiduulin keruu käynnissä. Suolta kerätään vertailuaineistoa, jotta aikanaan nähdään, muuttaako näytteenottotapa tuloksia.

Kaasujen keruu liittyy Ilmatieteen laitoksen tuoreeseen tutkimukseen, jossa selvitetään kasvihuonekaasujen vapautumista eri olosuhteissa, erilaisina vuoden- ja vuorokaudenaikoina. Suolle rakennetussa kämpässä on vertailukaasupullot ja tietokoneet, jotka mittaavat koko ajan tuulen suuntaa ja nopeutta, lumen vahvuutta ja ilman kosteutta sekä lämpötilaa eri korke-

uksilla ilmassa ja maassa. Nämä meteorologiset perusmittaukset ovat jatkuvasti käynnissä myös neljässä muussa Pallaksen mittauspisteessä. Ilmatieteen laitos seuraa toimintaa etäyhteyksien avulla.

Lompolonjängellä tehtiin viime kesänä myös kasvillisuusinventointi, jossa selvitettiin lehtialan peittävyysindeksi eli LAI (Leaf Area Index). Sitä tarvitaan, kun tutkitaan, onko kasvillisuuden merkitys enemmän hiiltä sitova kuin vapauttava.

Pääkkölän keräämät kaasunäytteet pitää saada seuraavaksi aamuksi laboratorioon analysoitavaksi. Lähimpään matkahuoltoon on kolmisenkymmentä kilometriä. Tällä kertaa näytteet kuljettaa kesätyöntekijä, ja Eveliina voi jatkaa työtään Matorovassa.

Monipuolista tutkimustietoa luonnosta

Metla tekee alueella myös omaa tutkimusta. Kasvihuonekaasumittaukset aloitettiin muutama vuosi sitten, kun Metla ryhtyi tutkimaan Suomen metsien hiilivaroja ja niissä tapahtuvia muutoksia. Tutkimus päättyi viime keväänä, mutta kaasuseurannat osoittautuivat niin tärkeiksi, että Ilmatieteen laitos päätti säilyttää ja automatisoida mittaukset.

Nykytekniikka merkitsee luonnontutkimuksessa nopeutta, tarkkuutta ja jatkuvuutta. Ihmistyötä ei kuitenkaan korvaa mikään. Lähes jokaisen sähkökatkon jälkeen kaikki asemat on käytävä läpi, ja tarkistettava automaattitoimintojen jatkuvuus.

Pallasjärvellä tehdään samat vakiuiset seurannat kuin muissakin Metlan tutkimusmetsissä. Tärkeimmät niistä ovat metsien terveydentilaa seuraavaan Forest focus -ohjelmaan kuuluvat mittaukset ja havainnointit, vuodenaikojen aiheuttamien muutosten seurannat, neljän puulajin siemensatojen sekä marja- ja sienisatojen seurannat ja karikkeen kerääminen.

Tutkimusalueella on myös metsänhoitoon ja puuntuotantoon liittyviä kokeita, joiden mittaamiseen ja hoitamiseen paikallinen henkilökunta osallistuu mahdollisuuksien mukaan. Näitä töitä käyvät tekemässä myös muut Metlan työntekijät.

Näytteet palvelevat monia tutkimuksia

Sulan maan aikana toiminta vilkastuu ja palvelupyyntöjä tulee uusilta ja vanhoilta yhteistyökumppaneilta. Eveliina kertoo, että he koettavat ehtiä avuksi kertaluontoiseen näytteenottoon, mutta uusia pitkäkestoisia töitä ei nykyisellä henkilöstövahvuudella voida vastaanottaa. Työntekijät kuitenkin ohjaavat avuntarvitsijat neuvottelemaan muiden Metlan yksiköiden tai Ilmatieteen laitoksen kanssa. ►►



Metla/Ari Turunen



Metla/Erkki Oksanen

Tutkimusta avustavalta työntekijältä vaaditaan monitaitoisuutta: hänen on oltava maastokelpoinen säällä kuin säällä, mutta myös maastokoneiden, tietotekniikan ja englannin kielen hallinta on välttämätöntä. – Ohjeista ei saa tinkiä missään olosuhteissa, sanoo metsätalousinsinööri Eveliina Pääkkölä, joka toisinaan saa tehdä työtään myrskysä, pakkasessa ja lumikinoksessa.

Tutkimuksen avustamistehtävät vaihtelevat eri vuodenaikoina. Eveliina riittää esimerkkejä:

– Pallasjärvellä kerättiin vertailuaineistoa lumipeitteen satelliitti-

Pallaksen tuntureiden kätöksissä sijaitseva mittaus- ja seurantaverkosto perustuu Metlan ja Suomen Ilmatieteen laitoksen yhteistyöhön. Pallaksella palvelaan säännöllisesti useita organisaatioita ja monien maiden tutkijoita.

seurantaan Teknilliselle korkeakoululle ja Suomen Ympäristökeskukselle. Lumikinoksiin kaivettiin kuoppia, kuopat valokuvattiin ja niistä mitattiin lumikerroksia, ja ajantasaiset tiedot lähetettiin sähköpostilla eteenpäin.

Samaan aikaan, kun maastossa tehtiin mittauksia, lunta mitattiin lukuisilla kaukokartoituslaitteilla sekä lentokoneesta että useista maapalloa kiertävistä satelliiteista. Työt liittyvät siihen, että Pallaksesta ja Sodankylästä on tehty ilmakehää, kas-

villisuutta ja maaperää havainnoivien kaukokartoitus-satelliittien kalibrointialue.

Keväällä Ympäristökeskukselle kerätään muurahaisia, koska raskasmetallien on havaittu kertyvän hyönteisten kitiinikuoreen. Muurahaiset kuivattavat keväisin pesiään lämmittämällä itsensä auringonpaisteessa ja kipittämällä sitten pesään, jolloin kuoreen kertynyt lämpö kuivattaa keon onkaloita. Keon päällä lämmitteleviä työläisiä on helppo kerätä tutkimusnäytteiksi.



Metla/Erkki Oksanen

Molemmat tehtävät ovat tulleet Pallakselle Metlan ja Ilmatieteen laitoksen tutkimusyhteistyön myötä. Kaikkien näyttöiden arvo kasvaa, kun taustatiedot ovat jo valmiiksi tarkoin tiedossa, ja näyttöjenottoa tehdään useita vuosia samalla tavalla.

Miksi juuri Pallas?

Ilmastotutkimuksien sijaintiin Pallaksella on vahvat perusteet. Pallaksella on vähän asutusta ja liikennettä, eikä lainkaan teollisuutta, eli erittäin vähäiset paikalliset päästölähteet. Siten tulokset ovat luotettavia.

Alueella on valmiit tieyhteydet ja sähköt helposti saatavilla. Pallasjärvellä on Metlan tutkimusalue, jonka hoidossa ja käsittelyssä tutkimus on tärkeämpää kuin puuntuotanto, mahdollisten tonttien arvo tai mikään muu käyttömuoto. Lisäksi Metlalla on vakituista henkilökuntaa.

Organisaatiot ja tutkimusaiheet ylittävää yhteistyötä on koko ajan lisätty. Tekniikkaa on tuotu vähitellen lisää. Samoja perusmittauksia hyödyntää yhä useampi. Toki yhteistyön lisäämiseen on vieläkin mahdollisuuksia.

Tutkijoiden, päättäjien ja asiantuntijoiden vierailuita on usein. Eveliina Pääkkölä pitää niitä merkittävänä:

– Usein uusi seuranta lähtee siitä, kun retkeilyllä huomataan, mitä kaikkea täällä on käynnissä. Tehdyt investoinnit ovat jo sen verran suuria, että uudet mittaukset kannattaa perustaa samoille seuduille.

Uuden käynnistäminen ei kuitenkaan tapahdu käden käänteessä, vaan aluksi kokeillaan, viritetään, testataan ja lasketaan. Arktisissa oloissa kaikki ei aina käy niin kuin on suunniteltu. Testivaiheessa paikallisen henkilökunnan oma-aloitteisuus, tarkat havainnot ja paikallisten olosuhteiden tuntemus ovat korvaamattomia.

Kun kaikki on saatu kokeiltua, voidaan mittaukset ehkä automatisoida. Esimerkiksi Tukholman yliopiston aerosolinäytteitä keräätävät pumpit käynnistetään kännykällä Tuk-

holmasta – kunhan ensin on tilattu suodattimen vaihto paikalliselta henkilökunnalta.

Metla koordinoi, isännöi, avustaa

Metlan kahdella työntekijällä riittää kiireitä Pallaksen tutkimuspisteiden hoidossa. Kun he tekevät Ilmatieteen laitoksen kanssa sovitut vakituiset mittaukset, viikkokalenteriin tulee merkintöjä jo maanantaille, tiistaille ja perjantaille. Lisäksi Metlan omat seurannat täyttävät kuukausittain muutaman keskiviikon ja torstain.

Näytteenotoista annetaan kenttähenkilökunnalle tarkat ohjeet ja aikataulut, samoin näyttöiden kuljetuksista – yksi saa sulaa matkalla, toinen ei saa missään nimessä jäätynyttä ja jonkun pitää ehdottomasti olla perillä jo seuraavana aamuna.

Vaikka kaikkea ei voi ymmärtää, ohjeet on aina otettava kirjaimellisesti ja niitä on noudatettava.

Paikallisten työntekijöiden valppaus ja valmius tuo säästöjä yhteistyöorganisaatioille. Viime keväänä automaattisesti toimivia mittareita seuranneet helsinkiläiset olivat epäilleet, että lumenvahvuusmittari on rikki. Muualla ei ollut enää lainkaan lunta ja Kenttärövan mittari näytti parinkymmenen sentin lumikerrosta. Paikallisen henkilökunnan tarkistuskäynti paljasti kuitenkin, että mittari toimi moitteettomasti. Lumi ei vain ollut vielä sulanut pohjoisen kuusikoista. Mitä olisikaan maksanut lähtee pääkallonpaikalta mittareiden korjaukseen – turhaan.

Mittausohjelma laaditaan vuosittain etukäteen. Tämän lukujärjestyksen mukaan Eveliina Pääkkölä ja Ah-ti Ovaskainen sopivat lomansa ja työnsä. Kaikesta huoma, että työn huolellinen hoitaminen on kunnia-asia molemmille. ■

Lisätietoja Pallaksen tutkimuksista ja yhteistyökumppaneista:

Pallasjärven tutkimusalue ja tutkimukset:	www.metla.fi/metsat/pallasjarvi/
Euroopan metsien terveydentilan seuranta:	www.metla.fi/hanke/8153/
Ilmakehän seuranta,	
Geographical Atmosphere Watch:	www.fmigaw.fmi.fi/
Arktisen ympäristön seuranta:	www.amap.no/
Suomen ilmatieteen laitos:	www.fmi.fi/
Suomen ympäristökeskus:	www.ymparisto.fi
Ruotsin ympäristöntutkimuslaitos:	www.ivl.se/

Metlan omia tutkimuksia Pallaksella ja monissa muissa tutkimusmetsissä:

Hiilen ja ravinteiden dynamiikka suometsissä:	www.metla.fi/hanke/3324/
Luontaisen taimettumisen ekologiset perusteet ja ennustettavuus, kukinnan ja siemensadon seuranta:	www.metla.fi/hanke/3233/
Myyräkantojen vaihtelu:	www.metla.fi/hanke/3168/
Puiden eri alkuperien menestyminen:	www.metla.fi/hanke/3232/
Metsänrajoihin liittyvät tutkimukset, mm. pohjoismainen koivututkimus, lämpötilan kerrostuneisuuden ja muutoksen vaikutuksen tutkimukset talveentumiseen, kuusen korkeusalkuperän vaikutukset:	www.metla.fi/hanke/3246/
Metsänkäsittelyvaihtoehtojen vaikutuksen puuston kasvuun:	www.metla.fi/hanke/3025/
Riistakantojen seuranta:	www.rktl.fi/
Raskasmetallikartoitukset bioindikaattorien avulla:	www.metla.fi/hanke/3091/
Metsäpuiden jalostus:	www.metla.fi/metinfo/jalostus/
Kasvifenologia sekä marja- ja sienisatoennusteet:	www.metla.fi/hanke/3179/

Talousmetsiin halutaan suojelua

Liisa Kaarna

Metsän hakkuissa on jätetty pystyyn puutavaraksi kelpavaa puuta, säästetty lahoppuuta, puronvarsia ja muita arvokkaita luontokohteita lakisääteisesti vuodesta 1994 alkaen. Tavoitteena on ollut edistää ja turvata metsälajien runsautta ja lajikkautta myös talousmetsissä.

Luonnonhoidon vaikutuksia talousmetsien monimuotoisuuteen alettiin tutkia Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman (METSO) yhteydessä vuonna 2003. Metsäntutkimuslaitoksen tutkija **Juha Siitonen** on selvittänyt työryhmineen arvokkaiden luontokohteiden, kuten puronvarsiensa, säästöpuuston, lehtojen ja kallioiden lajistoa kolmen vuoden ajan.

Talousmetsien ja luontokohteiden lajistot vertailussa

– Luontokohteiden puronvarsissa oli keskimäärin runsaampi kääpälaajisto kuin talousmetsissä. Lajimäärä riippui lahoppuun määrästä ja monipuolisuudes-

ta. Vaikka puronvarret eivät eronneet vertailussa olleiden talousmetsien lajiston tai lajimäärän suhteen, puuston ikä lisäsi epifyyttijäkälien määrää, Siitonen kertoo.

Siitosen mukaan monimuotoisuuden vaihtelu oli hyvin suurta eri purokohteiden välillä; oli sekä tavanomaisia että hienoja kohteita. Myös vertailukohteina olleissa talousmetsissä oli paljon vaihtelua, ja niistäkin löytyi suojelun arvoisia alueita. Tutkimus antaa hänen mukaansa perusteita ta-

lousmetsien vapaaehtoiselle suojelulle, jota kokeillaan METSO-ohjelmassa yhtenä hankkeena.

Tutkimuksessa selvitettiin myös, millä tavalla lajimäärä ja uhanalaisten lajien esiintyminen liittyvät metsikön ja puuston rakenteeseen.

– Puuston ikä, lahoppuun määrä ja sen monipuolisuus ovat tunnuksia, joista on entuudestaan tietoa. Mutta myös nämä tulokset osoittavat hyvin selvästi, että niiden perusteella pystytään arvioimaan metsikön luonnonsuojelullista arvoa, Siitonen painottaa.



Uhanalaiset lajit tarkkailuun

Talousmetsät kattavat suurimman osa metsien pinta-alasta. Siitonen pitää tärkeänä, että tutkimuksella selvitetään, miten metsätalouden toimenpiteet vaikuttavat monimuotoisuuteen.

– Koska luontokohteet ovat pienialaisia ja kaukana toisistaan, voidaan perustellusti olettaa, että ne eivät pitkällä tähtäimellä pystyisi säilyttämään mahdollista uhanalaista lajistoaan. Toisaalta on oletettu, että kun luontokohteiden puustot vanhenevat ja lahopuu lisääntyy, niistä tulee lajiston kannalta yhä parempia elinympäristöjä, Siitonen kertoo.

Kukaan ei itse asiassa tarkkaan tiedä, onko säästöpuiden jättäminen hakkuualalle ja luontokohteiden suojele lisännyt monimuotoisuutta talousmetsissä. Siitosen mielestä yksi tutkimus ei tietenkään lopeta väitelyä, mutta se lisää tietoa aineisto mahdollistaa monimuotoisuuden seurannan myös jatkossa.

Siitonen työryhmineen osallistuu myös Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaan hankkeeseen, jossa selvitetään suojelualueiden ennallistamisen vaikutuksia lajistoon.

– Keräämme samoista lajiryhmistä, samoilla menetelmillä näytteet talousmetsien luonnonhoitokohteilta, kuten ennallistamistutkijat omiltaan. Tulosten perusteella voimme verrata keskenään ennallistamistoimien ja talousmetsien luonnonhoidon vaikutuksia lajistoon, Siitonen selvittää.

Metsähallituksella on tarkoitus ennallistaa 30 000 hehtaaria kivennäismaita ja soita viiden vuoden kuluessa. Toimet suunnataan suojelualue-

Luonnonarvokaupassa maanomistaja tarjoaa vapaaehtoisesti metsäkohdettaan määräkaiseen suojeluun.

Metsän hakkuissa on säästetty lakiin perustuen puronvarsia ja muita arvokkaita luontokohteita. Tavoitteena on turvata metsälajien runsautta ja lajirikkuutta.

Metla/Erkki Oksanen



eille, jotka tarvitsevat ennallistamista ja ovat monimuotoisuuden kannalta merkityksellisiä.

Monimuotoisuuden turvaaminen riippuu asenteista

– Vapaaehtoiset suojelukeinot olivat aika yleisesti hyväksytyjä metsänomistajien keskuudessa koko maassa, mikä on hyvä tulos suojelun kannalta, Metlan tutkija **Paula Horne** kertoo.

Horne on tutkinut muun muassa kansalaisten ja metsänomistajien asenteita metsien suojeluun.

– Siihen, mitä talousmetsissä tapahtuu, voidaan vaikuttaa asenteiden kautta. Suojeluhan pidetään yleisesti peikkona, jonka nähdään uhkaavan metsänomistajan päätöksentekovapautta ja taloudellisia mahdollisuuksia.

Kielteiset asenteet tuskin edistävät monimuotoisuuden säilymistä talousmetsissä, Horne sanoo.

Metsänomistajien asenteiden tutkimista jatkettiin kartoittamalla sellaisten metsänomistajien asenteita, jotka olivat osallistuneet luonnonarvokauppaan.

– Luonnonarvokaupan tehneet tai kohteita tarjonneet metsänomistajat olivat keskimääräistä aktiivisempia metsätaloudessa ja myös tunsivat metsänsä varsin hyvin, Horne kertoo.

– Uusien vapaaehtoisten keinojen käyttö oli myös lisännyt suojeluyhteisyyttä metsänomistajien keskuudessa, mistä oli saatu viitteitä aikai-

semminkin. Kauppaan osallistuneilla oli myös tilallaan keskimääräistä useammin muita suojelualueita, kuten metsälain mukaan suojeltuja kohteita, Horne sanoo.

Luonnonarvokaupassa maanomistaja tarjoaa vapaaehtoisesti metsäkohdettaan määräkaiseen suojeluun. Menetelmä on yksi vapaaehtoisen suojelun menetelmistä, joita kokeillaan METSO-ohjelmassa.

Sosiaalista ja taloudellista tutkimusta tarvitaan lisää

Paula Horne koordinoi myös ”Metsien monimuotoisuuden turvaamisen keinot ja yhteiskunnalliset vaikutukset” -tutkimusohjelmaa, joka käynnistyi viime vuonna ja jatkuu vuoteen 2010. Hornen mukaan hankkeet tarkastelevat metsien monimuotoisuuden turvaamisen vaikutuksia yhteiskuntaan ja toisaalta yhteiskunnan muutoksen vaikutuksia monimuotoisuuteen.

– Tutkimuksia tehdään esimerkiksi suojelun hinnoittelusta, ennallistamisen kustannuksista, puun saannin menetysten kustannuksista, vaikutuksista työllisyyteen ja metsien käsittelyn vaikutuksista monimuotoisuuteen, Horne luettelee. ■

Lisätietoa Metlan tutkimusohjelmista ja -hankkeista:

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma (METSO): www.metla.fi/tutkimus/metso/

Monimuotoisuuden tutkimusohjelma (MOSSE): www.metla.fi/tutkimus/metso/metla-mosse-hankkeet.htm

Metsien monimuotoisuuden turvaamisen keinot ja yhteiskunnalliset vaikutukset -tutkimusohjelma (TUK): www.metla.fi/ohjelma/tuk/

Mikä on METSO?

Valtioneuvosto hyväksyi syksyllä 2002 METSO-toimikunnan ehdotuksesta toimintaohjelman Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lounais-Lapin metsien monimuotoisuuden turvaamiseksi. Se sai nimen Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma (METSO). METSO toteutetaan vuosina 2003–2007, ja se tukee Kansallista metsäohjelmaa (1999–2015).

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma on 17-kohtainen toimintasuunnitelma, jonka toimenpiteet tukevat toisiaan. Ohjelmaa johtavat yhdessä ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö. Ohjelman päätoteutta-

via ovat Metsähallitus, metsäkeskukset ja ympäristökeskukset. Metsänomistajien ja kansalaisjärjestöjen aktiivisuudella on kuitenkin ohjelman onnistumisen kannalta ratkaiseva merkitys.

Ohjelman tavoitteena on nykyistä paremmin turvata metsäisille luontotyypeille ja uhanalaisille lajeille tärkeitä elinympäristöjä ja metsien rakennepiirteitä. Toimenpiteillä pyritään sekä luomaan erityyppisiä uusia metsien monimuotoisuutta ylläpitäviä alueita ja alueiden verkostoja että tehostamaan suojelua nykyisillä suojelualueilla mahdollisimman kustannustehokkaasti. Ohjelmalla halutaan myös tukea maaseudun säilymistä elinvoimaisena esimerkiksi kehittämällä luontomatkoja.

METSO-ohjelman tutkimus- ja selvitystarpeet sisältää laaja-alaisen metsien monimuotoisuuden tutkimusohjelman (MOSSE), uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen metsälajien tutkimuksen ja monimuotoisuuden seurantarajestelmän kehittämisen.

METSO-toimintaohjelman toteutusta seurataan ja sen vaikutukset arvioidaan vuonna 2006. Seurantatulokset liitetään Kansallisen metsäohjelman seurantaraporttiin. Arvioinnin perusteella päätetään jatkotoimista ja luonnonsuojelulain mukaisesta luonnonsuojeluohjelmasta vuonna 2007.

Lähde ja lisätietoa METSO-ohjelmasta:

www.mmm.fi/metso

wwwb.mmm.fi/metso/asiakirjat/

Tutkimustieto palvelee myös politiikan tekoa

Maa- ja metsätalousministeriön virkamiehet käyttävät METSO-ohjelmasta saatuja kokemuksia ja tutkimustuloksia muun muassa ensi kevään hallitusohjelman valmistelussa ja Kansallisen metsäohjelman tarkistamistyössä. Kansalliseen metsäohjelmaan kuuluva metsäsektorin tulevaisuuskausa valmistui heinäkuussa. Sen jälkeen on aloitettu ohjelman strategia- ja toimenpideoisien päivitys, ja ne valmistuvat ennen ensi kevään eduskuntavaaleja.

Maa- ja metsätalousministeriön ylitarkastaja **Marjukka Mähösen** mielestä on hyvä, että puolueilla on ennen vaaleja käytettävissä monipuolista taustatietoa päätöksenteon pohjana.

– Jos voimme käyttää taustamateriaalin valmistelussa tutkimustietoa, niin se on hieno juttu, Mähösen sanoo.

Monimuotoisuuden suojelukeinot pohdittavana

Luonnon monimuotoisuuden suojelun tulevaisuus ratkaistaan uudessa hallituksessa. METSO-ohjelmassa on kokeiltu muun muassa erilaisia vapaaehtoisen suojelun keinoja. Mähösen mukaan uudet menetelmät ovat toimineet, ja uu-

sia eväitä monimuotoisuuden turvaamiseen on saatu.

– METSO-ohjelman jälkeen jää pohdittavaksi, mikä hanke on toiminut hyvin, kannattaako sitä kokeilla laajemmalla alueella tai ottaa hanke pysyvästi käyttöön jossakin laajuudessa. Jotain hanketta ei ehkä kokeiltu, jolloin päästään miettimään, kannattaako sitä kokeilla ja onko kokeiluun rahaa, Mähösen pohdiskelee.

Tiedonsaanti edellyttää yhteistyötä

Tiedon tarpeen ja tutkimuksen kohtaaminen on jatkuva haaste. Jotta tutkimustulokset saavuttaisivat poliittiset prosessit, virkamiesten täytyy käydä vuoropuhelua tutkijoiden kanssa.

– Kansainvälisiin kokouksiin matkustamme usein yhdessä. Lisäksi osallistumme tutkijoiden kokouksiin, jos suinkin ehdimme. Puhelin on hyvä yhteydenpitoväline samoin henkilösuhteet, semi-

naarit ja erilaiset tapaamiset, kaikenlainen yhteistoiminta, Mähösen sanoo.

Ministeriössä ei aina tiedetä tarpeeksi ajoissa, minkälaista tietoa tarvitaan, sillä maailma ja neuvottelutilanteet muuttuvat joskus arvaamattoman nopeasti.

– Emme osaa täsmätilata tutkimusta ajoissa, Mähösen pahoittelee.

Tutkimustulosten hyödyntämistä vaikeuttavat toisinaan myös aikataulujen yhteensovittamisesta aiheutuvat ongelmat.

– Aikatauluongelmat johtuvat siitä, että tutkijat haluavat tehdä asiat loppuun. Kaiken pitää olla viitteineen viimeistelyynä. Meille riittäisi aluksi puo- livalmiskin tieto; tärkeimmät asiat esimerkiksi luettelona tai tieto siitä, mihin suuntaan ollaan menossa, Mähösen kertoo.

– Tutkijat ovat tutkimisalueidensa ehdottomia guruja. Me politiikan välikädet eli virkamiehet otamme kiitollisina vastaan tutkimustiedon ja tuskin pärjäämme ilman sitä, Mähösen sanoo.

Metlan tutkija Paula Horne (oik.) on selvittänyt METSO-ohjelmassa muun muassa erilaisia vapaaehtoisen suojelun keinoja ja kansalaisten sekä metsänomistajien asenteita metsien suojeluun. Maa- ja metsätalousministeriön ylitarkastaja Marjukka Mähösen (vas.) mukaan uudet menetelmät ovat toimineet, ja monimuotoisuuden turvaamiseen on saatu uusia eväitä.



Metlassa vuonna 2006 käynnissä olevat

Tutkimushankkeet

(Hankkeen nimi, kesto, vastuututkija)

- Aines- ja energiapuun korjuuteknologia ja logistiikka, 2006-2010, Asikainen Antti
- Arktisten maaekosysteemien tutkimus ja seuranta, 2004-2007, Derome John
- BioSoil, Biodiversity, 2006-2007, Tontteri Tiina
- BioSoil, Soil, Level I, Part I, 2006-2007, Ilvesniemi Hannu
- BioSoil, Soil, Level I, Part II, 2006-2007, Ilvesniemi Hannu
- BioSoil, Soil, Level II, 2006-2007, Derome John
- Bioenergia-ohjelma -tutkimusohjelman koordinaatio, 2006-2011, Ilvesniemi Hannu
- Bioteknikka metsägenetiikka ja metsänjalostuksen tutkimuksessa, 2004-2008, Aronen Tuija
- EU:n puuenergiavarat, energiateknologian markkinat ja kansainvälinen bioenergiakauppa, 2005-2007, Asikainen Antti
- Ennallistamistoimien vaikutukset puuston, kasvillisuuden ja makrosienten kehitykseen aiemmin talouskäytössä olleissa metsissä -esitutkimus, 2005-2006, Eerikäinen Kalle
- Epätasaisen metsäkorakenteen vaikutus puuston kehitykseen ja tuotokseen, 2000-2006, Valkonen Sauli
- Eri-ikäisen metsävaratiedon ajantasaistaminen yksityismetsissä - eri toimijoiden tuottaman toteutustiedon hyödyntäminen suuralueella, 2006, Store Ron
- Euroopan ilmasto viimeisten 1000 vuoden aikana (Millennium), 2005-2009, Jalkanen Risto
- Fenologisten tapahtumien ajoittuminen muuttuvassa ilmastossa - tutkimuskohteena metsäpuut ja niiden siemenet sekä marja- ja sienisadot, 2004-2008, Kubin Eero
- Five European RES Heat Pilots (5EURES), 2005-2007, Tahvanainen Timo
- GREENDECISION - Luontoalueita koskevan ekologisen ja sosiaalisen tiedon hyödyntäminen kaupunkisuunnittelussa, 2006-2008, Tyrväinen Liisa
- Global Forest Information Service, GFIS -portaalien ylläpito ja kehittäminen, 2006-2010, Mikkola Eero
- HMS-tutkimusohjelman koordinaatio, 2001-2006, Sievänen Risto
- Hajakuurin hallinta metsätaloudessa - HAME, 2006-2009, Finér Leena
- Hakkuutehteen talteenotto osana metsätaloutta, 2000-2006, Nurmi Juha
- Havupuiden polyamiini, 2004-2006, Sarjala Tytti
- Heuristiset optimointimenetelmät metsäsuunnittelussa, 2003-2007, Kurttila Mikko
- Hiilen varastot ja virrat kangas- ja turvemäillä, 2001-2006, Helmisääri Heljä-Sisko
- Hirvieläinten yhteiskunnalliset ja metsätaloudelliset vaikutukset alueittain, 2006-2010, Aarnio Jukka
- IT-teknologia metsäpalvelussa, 2006-2007, Harstela Pertti
- IUFRO:n erityishanke Maailman metsät, yhteiskunta ja ympäristö, 2002-2006, Mery Mery Gerardo
- Ihmistoiminnan vaikutus metsien hiiltaseeseen ja monimuotoisuuteen, 2006-2009, Mäkipää Raisa
- Informaatioteknologian kehitys ja metsäsektori (ITFO), 2002-2006, Hetemäki Lauri
- Jalostushyöty ja geneettinen monimuotoisuus jalostuksessa metsänviljelyaineistossa, 2002-2006, Nikkanen Teijo
- Kangasmetsien ravinnedynamiikka ja ravinteisuuden hoito, 2002-2006, Helmisääri Heljä-Sisko
- Kansainvälistymisen vaikutus Suomen puu-markkinoihin ja sahateollisuuden liiketoimintaan, 2006-2009, Toppinen Anne
- Kasvihuonekaasujen (CH₄ ja N₂O) päästöt metsätalouden ravinnevaluimien suojavyöhykkeissä, 2003-2006, Alm Jukka
- Kasvihuonekaasujen inventointi, 2006-, Tomppo Erkki
- Kasvun, puuaineen laadun ja resistenssi-
- minaisuusien vertailu ja valinta haavalla ja hybridihaavalla, 2002-2006, Beuker Egbert
- Kestävyyden kriteerit ja luonnonkäyttämötojen yhteensovittaminen Pallas-Yllästunturin kansallispuistossa -esitutkimus, 2004-2006, Huhta Esa
- Kunnostusojituksen puustovaikutukset ja vesiensojelu, 2001-2006, Vuollekoski Martti
- Kuntametsien suunnittelu tietokartta, 2006-2007, Pykäläinen Jouni
- Kustannustehokas metsän ennallistaminen, 2005-2008, Ollonqvist Pekka
- Kuusikoiden uudistaminen ja kasvillisuuden monimuotoisuus, 2003-2007, Vanha-Majamaa Ilkka
- LIFE to KOLI - Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen, 2003-2006, Eerikäinen Kalle
- LIGNUM-malli ja sen sovellukset, 2002-2006, Sievänen Risto
- Lahottajasiementen metsätaloudella aiheuttamien riskien tunnistaminen ja hallinta, 2002-2006, Piri Tuula
- Lehtipuun käytön monipuolistaminen, 2002-2006, Herjälä Henri
- Leimikon arvonmuodostus vaihtoehdoissa loppukäyttökohteissa, 2002-2007, Wall Tapio
- Lisää työtä metsäyrityksillä, 2005-2007, Uusitalo Jori
- Lisääntymisbiologian vaikutus metsäkoiden geneettiseen rakenteeseen, 2004-2007, Rusanen Mari
- Luonnon- ja talousmetsien rakenteen, kehitysdynamiikan ja monimuotoisuuden erot, 2001-2006, Siitonen Juha
- Maaperän kosteusvaihtelu ja typen saataavuuden vaikutus kuusikon (Picea abies Karst.) ravinnettaan ja kasvuun, 2003-2006, Lumme Ilari
- Maaperän orgaanisen aineen tutkimusmenetelmä (SOM), 2003-2006, Kitunen Veikko
- Maisemalaboratorio - LIFE, 2004-2007, Huhta Esa
- Mallien kehittäminen ja alueelliset laskelmat, 2002-2006, Alm Jukka
- Matkailu osana luonnon- ja kulttuuriympäristön kestävää käyttöä, 2000-2006, Tyrväinen Liisa
- Matsutake-vientituote Japaniin, 2006-2007, Savonen Eira Maija
- Mekaanisen puunjalostuksen uudet jatkojalosteet, 2002-2006, Herjälä Henri
- Metsien hiilivarastojen dynamiikan mallit, 2001-2006, Sievänen Risto
- Metsien monimuotoisuuden suojeleminen monitaivoitteisessa metsäsuunnittelussa, 2005-2009, Pykäläinen Jouni
- Metsien monimuotoisuuden suojeleminen yksityistaloudelliset vaikutukset metsikkötasolla, 2006-2008, Hynynen Jari
- Metsien suojeleminen vaikutukset puun hankintamahdollisuuksiin ja paikallistalouteen, 2005-2009, Nuutinen Tuula
- Metsä- ja puutalouden kilpailukyky, 2002-2006, Penttinen Markku
- Metsä- ja suokasvillisuus ympäristömuutoksen ilmentäjinä - esitutkimus, 2004-2006, Tontteri Tiina
- Metsäekosysteemin vaste ympäristötökeihin (ICP-Forests/Taso II), 1995-, Derome John
- Metsämaan mikrobiologinen monimuotoisuus ja toiminta, 2003-2007, Fritze Hannu
- Metsän patogeeniä ja tuholaisten molekyylibiologia, 2000-2006, Hantula Jarkko
- Metsän uudistaminen ja metsittäminen turvemäillä, 2004-2008, Saarinen Markku
- Metsänhakkuiden vaikutus elohopean ja muiden raskasmetallien huuhtoutumisiin ojitetuilla turvemäillä -esitutkimus, 2005-2006, Ukonmaanaho Liisa
- Metsänhoidon kustannustehokkuuden ja laadun tutkimus- ja kehittämisohjelma -koordinaatio, 2006-2009, Rantala Juho
- Metsänjalostus- ja siemenviljelyohjelmat, 2005-2009, Haapanen Matti
- Metsänkasvatuksen vaihtoehdot ja niiden puuntuotannon seuraukset -koordinaatio, 2000-2006, Hynynen Jari
- Metsäsuudistamisen laadun hallinta yksityismetsissä, 2004-2007, Saksa Timo
- Metsäsuudistamistuloksen ja varhaiskehityksen mallittaminen, 2003-2006, Miina Jari
- Metsäomaisuuden arviointi Metlan tutkimusteemana -esitutkimus, 2006, Hannelius Simo
- Metsäsuudistamisen uudistuvat tarpeet ja Metlan yhteiskunnallisen tutkimuksen painopisteet -esitutkimus, 2006, Uusivuori Jussi
- Metsäpolitiikka yksityismetsätalouden ohjaajana, 2001-2006, Hänninen Harri
- Metsäpuiden geenivarat, 2002-, Rusanen Mari
- Metsäpuiden tuhonkestävyys, 2002-2006, Rousi Matti
- Metsäpuiden vasteet muuttuvaan ympäristöön, 2004-2007, Vapaavuori Elina
- Metsäsektorin kehitys Venäjällä ja vaikutukset Suomen metsäsektoriin, 2004-2007, Karjalainen Timo
- Metsäsektorin rakenteelliset muutokset ja metsäpolitiikan painopisteet valituissa Keski ja Itä-Euroopan maissa -esitutkimus, 2005-2006, Ilvsky Jan
- Metsäsektorin suhdannekatsaus, 2005-2008, Sevola Yrjö
- Metsäsimulaattori, 2000-2006, Siitonen Markku
- Metsätalouden mallintaminen ja analyysit, 1985-, Salminen Olli
- Metsätalouden suunnittelun tutkimusohjelman koordinaatio, 1999-2006, Nuutinen Tuula
- Metsätaloustoimintojen vaikutus metsäekosysteemin ainevirtoihin (VIRTA), 2004-2007, Piirainen Sirpa
- Metsätautien etiologia ja epidemiologia, 2000-2006, Liija Arja
- Metsätiedon hankinta ja estimointi suunnitella varten, 2002-2006, Korhonen Kari Tapani
- Metsätalostollinen tietopalvelu, 1963-, Aarne Martti
- Metsätuhotietopalvelu, 1992-, Pouttu Antti
- Metsävaratietojärjestelmän ja metsäsuunnittelun tutkimus- ja kehittämisohjelma -koordinaatio, 2006-2010, Nuutinen Tuula
- Monimuotoisuus talousmetsän uudistamisessa (MONTA) - tilanne 10 vuotta käsittelyiden jälkeen, 2006, Vanha-Majamaa Ilkka
- Mykorritsaatorien vaikutus kuusentaimien elinvoimaisuuteen, 2000-2006, Pennanen Taina
- Myrskytuhoa ja metsäpaloa jäljittävän hakuun vaikutus vanhojen metsien eliöstössä, 2001-2011, Kukko-oja Kari
- Myyräkantojen vaihtelu ja myyrätuhojen torjunta, 2000-2006, Henttonen Heikki
- Männyn laatutekijät puutuoteolosuhteissa, 2002-2006, Verkasalo Erkki
- Männyn populaatiorakenteen vaikutus jalostusvyöhykkeisiin ja valintaindeksiin, 2002-2006, Pulkkinen Pertti
- Männynherkutatin itäemien muodostukseen vaikuttavat tekijät ja niiden keinollinen säätely, 2002-2006, Sarjala Tytti
- Neulasaikasarjat ympäristön tilan kuvaajina, 2000-2006, Jalkanen Risto
- Näringsrika restprodukter i ett skogligt kretslopp, 2002-2006, Karlsson Kristian
- Ojitettujen turvemaiden ravinnemäärät ja ravinnedynamiikka, 2004-2008, Pietiläinen Pekka
- POHJOISET HAVUMETSÄT tutkimuksella työkaluja metsien kestävään käyttöön Barentsin alueella, 2006-2008, Huhta Esa
- Pirkanmaan puutoimialan toimenpideohjelma 2007-2013, 2006-2007, Uusitalo Jori
- Pohjois-Suomen metsän uudistamisen vaihtoehdot sekä niiden ekologinen ja sosiaalinen kestävyys, 1999-2006, Hallikainen Ville
- Poronhoito ja muuttuva ympäristö, 2002-2006, Helle Timo
- Puiden sopeutumisominaisuuksien ja taloudellisesti tärkeiden ominaisuuksien geneettinen perusta, 2004-2008, Kärkkäinen Katri
- Puiden vuotuisen paksuuskasvun ajoittuminen ja vuosien välinen kasvunvaihtelu, 2004-2008, Väyrynen Harri
- Puulajin merkitys metsämaan viljavuudessa, 1999-2006, Smolander Aino
- Puun kilpailuun hyödyntäminen puutuotteidemme markkinoilla, 2002-2007, Enroth Rajja-Riitta
- Puunhankinnan muuttuva toimintaympäristö, 2001-2006, Rummukainen Arto
- Puunkäytön mahdollisuudet ja puutuotteiden menekki -tutkimusohjelman koordinaatio ja ekstensio, 2002-2006, Verkasalo Erkki
- Puuraaka-aineen ominaisuuksien hallinta metsänjalostuksen ja -kasvatuksen keinoin, 2002-2006, Saranpää Pekka
- Puurakentamisen yritysten menestystekijät muuttuvassa kilpailuympäristössä, 2004-2008, Ollonqvist Pekka
- Puuston ja ilmaston merkitys ojitettujen metsäkoiden vesitaseessa, 2006-2010, Hökkä Hannu
- Puutavaran määrän ja laadun mittauksen uudet menetelmät, 2002-2006, Lindblad Jari
- Puutavaranmittauksen viranomaistehtävät, 2002-, Mielikäinen Kari
- Päätöksenteon tukijärjestelmä metsäkoön kasvatusvaihtoehtojen arviointiin, 2000-2006, Hynynen Jari
- Raskasmetalliaskeuma ja bioidiakaattorit, 2003-2007, Piispanen Juha
- Roudan sulamisajankohdan vaikutus metsäpuiden juurten ja verson kasvuun ja elintoihintoihin, 2004-2007, Repo Tapani
- Siemen- ja taimimateriaalin kontrolloituun tuotantoon vaikuttavat tekijät, 2002-2006, Pulkkinen Pertti
- Soiden ja metsien ennallistaminen Pohjois-Suomessa, 2005-2009, Tolvanen Anne
- Suojelualueet ja maaseudun elinvoimaisuus, 2005-2009, Selby Ashley
- Suometsien käsittelyvaihtoehtojen tuotos- ja talousperusteet käsittelysuosituksille, 2005-2007, Hökkä Hannu
- Syksy, talvi ja kevät metsissä -esitutkimus, 2005-2006, Ilvesniemi Hannu
- Säteilyntien hallinta metsätaloudessa, 2001-2006, Aro Lasse
- TRESNIPS - SNP merkigeenien kehittämisen sopeutumismuuteluun tutkimiseen, 2002-2006, Kärkkäinen Katri
- TUK-koordinaatiohanke, 2005-2010, Horne Paula
- Taimikon puulajikoostumuksen ja tiheyden vaikutus pohjaveden ravinnetasoon, 2001-2006, Kubin Eero
- Taimikonhoidon menetelmien kehittäminen, 2006-2010, Valkonen Sauli
- Taimituotanto- ja istutusketju, 2000-2006, Smolander Heikki
- Taloudelliset-ekologiset vuorovaikutukset metsävarojen kestävässä käytössä, 2001-2006, Tahvonen Olli
- Torjunta-aineiden tarkastus, 1976-, Poteri Marja
- Tuhohyönteisten kannanvaihtelu ja vaikutukset puustoon sekä tuholaiskantojen ennustamisen ja torjunta, 2003-2006, Neuvonen Seppo
- Tulen merkitys ja käyttö borealisessa metsässä, 2000-2006, Vanha-Majamaa Ilkka
- Turvemaiden tuhkalannoituksen huuhtoutumisriskit, 2003-2007, Piirainen Sirpa
- Turvetuotannosta vapautuvien suopohjien metsäisen ympäristövaikutukset, 2001-2006, Piispanen Juha
- Ulkomaisten puulajien ja erikoispuiden kasvatusta, 1992-, Nikkanen Teijo
- Uudet eläinperäiset taudit Euroopan muuttuvissa ympäristöissä, 2004-2010, Henttonen Heikki
- VMI-koelaitetiedon ja laserkeilasuaineiston yhdistäminen metsäsuunnittelua varten, 2006-2007, Korhonen Kari Tapani
- Valtakunnan metsien inventoinnin menetelmä, 2006-2010, Tomppo Erkki
- Valtakunnan metsien inventointi 10 (VMI10), 2004-, Korhonen Kari Tapani
- Venäjän, Keski- ja Itä-Euroopan siirtymätalouksien metsätaloustietopalvelu, 2005-2006, Karjalainen Timo
- Vesitalouden vaikutus puiden kasvuun ja kasvupaikkojen puuntuotuskykyyn Etelä-Suomen kangasmäillä, 2002-2006, Karlsson Kristian
- Viljelymetsätalouden teknologia, ajoittuminen ja logistiikka, 2002-2006, Harstela Pertti
- Virkistyskäytön kysyntä ja hyödyt, 2000-2006, Sievänen Tuija
- Yksityismetsien monimuotoisuuden turvaamisen ohjaukset, 2005-2009, Naskali Arto
- Ylä-Lapin metsien kestävä käyttö, 2004-2007, Hyppönen Mikko

Lisätietoja Metlan tutkimuksista (mm. kaikkien tutkimushankkeiden ja -ohjelmien kotisivut): www.metla.fi/tutkimus/



Metsäntutkimuslaitoksen työraportteja

Metsäinvestoinnit Venäjällä

Metsälainsäädännön keskeneräisyys ja infrastruktuurin puute ovat esimerkkejä ongelmista, joita ulkomainen investoija kohtaa Venäjällä. Vastapainona ovat runsaat raakapuutarat, alhainen kustannustaso sekä kasvavat kotimarkkinat.

Holopainen, Päivi, ym. Factors affecting investments in Northwest Russian forest sector and industry. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp032.htm

Haavasta arvopuutuotteita

Haapapuun ominaisuuksia voidaan muokata esimerkiksi lämpö- ja puristuskäsittelyillä vastaamaan huonekalujen ja sisustustuotteiden vaatimuksia. Hybridihaavan ja lostustekniset ominaisuudet ovat käytännössä yhtä hyviä kuin kotimaisen metsähaavan.

Heräjärvi, Henrik, ym. Metsä- ja hybridihaapa sahatavaran ja jatkojalosteiden raaka-aineena. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp031.htm

Käsikirja Luoteis-Venäjän metsäsektorista

Viime vuonna julkaistu Luoteis-Venäjän metsätalouden taskutieto -kirja on saatavissa nyt myös englanniksi. Sähköisessä muodossa julkaistu opas tarjoaa tiiviin kokonaiskuvan alueen metsäsektorin nykytilasta.

Karvinen, Sari, ym. Northwest Russian Forestry in a Nutshell. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp030.htm

Puun tarjonta vaihtelee metsäkeskuksittain

Puun tarjonnassa on havaittavissa puutavara-alajista riippumatta eroja metsäkeskusten välillä. Erityisesti eroja havaittiin tarjonnan lyhyen aikavälin hintajoustoissa.

Hänninen, Riitta, ym. Puun tarjonta Suomessa – aluetason ekonometrinen tarkastelu 1983–2004. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp029.htm

Porojen jäkälälaitumet vähentyneet

Porojen jäkälälaitumet ovat vähentyneet huomattavasti poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa viimeisten 25 vuoden aikana. Myös Inarissa poronjäkälän määrä on vähentynyt.

Mattila, Eero. Porojen talvilaitumien kunto Ylä-Lapin paliskunnissa vuonna 2004. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp028.htm

Mattila, Eero. Porojen talvilaitumien kunto poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien merkkipiireissä 2002–2004 ja kehitys 1970-luvun puolivälistä alkaen. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp027.htm

Metsäala biotalouden veturiksi

Metla on laatinut metsäalan tulevaisuusraportin, joka ulottuu vuoteen 2015 asti. Metsäalan lähitulevaisuuden suurimmat mahdollisuudet liittyvät bioenergian ja biojalosteiden tuotannon lisäämiseen.

Hetemäki, Lauri, ym. Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015. Katsaus Suomen metsäalan kehitykseen ja tulevaisuuden vaihtoehtoihin. www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp026.htm

Ilmasto muuttuu Lapissa

Lapin keskilämpötila ei ole vielä merkittävästi muuttunut viimeisen sadan vuoden aikana. Ilmaston muuttuminen näkyy silti selvästi: kesät ovat aikaistuneet, syksyt pidentyneet ja talvet leudontuneet.

Nikula, Ari & Varmola, Martti (toim.). Ilmastomuutos Lapissa – näkyvätkö muutokset – sopeutuuko luonto? www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp025.htm

Metsätieteen aikakauskirja 2/2006

Metsätieteen aikakauskirja julkaisee tutkimusartikkeleita, katsauksia ja tiedonantoja metsäntutkimuksen alalta sekä muita metsiin ja metsätalouteen liittyviä kirjoituksia. Sarjaa julkaisevat Suomen Metsätieteellinen Seura ja Metsäntutkimuslaitos.

Päätoimittajalta. Eeva Korpilahti: Metsäalalle tarvitaan tutkimus- ja teknologiaohjelma

Yleisesti esitetään näkemystä, että metsäala on Suomessa murroksessa ja tulevaisuuden näkymät ovat huonot. Toimialan murrosvaiheessa tarvitaan supistamisaikomusten sijaan voimakasta investointia tutkimukseen ja kehittämiseen. Metsäteollisuuden ja talouden menestymiseen tarvitaan nyt kansallinen metsäalan tutkimus- ja kehittämissuunnitelma, jonka avaintekijänä on kannattavan puuntuotannon, teollisen jalostuksen ja teknologian tutkimuksen kytkeminen yhteen.

Tutkimusartikkelit

Eija Pouta & Mika Rekola: Suomalaisten maksuhalukkuus metsiensuojelusta: meta-analyysi

Suomalaisten asenteet metsien suojeluun ovat muuttuneet positiivisemmiksi vuosien myötä. Maksuhalukkuus Etelä-Suomen metsien suojeluun on suurempi kuin Pohjois-Suomen metsien suojeluun.

Hanna Kumela & Terhi Koskela: Metsänomistajien näkemyksiä luonnonarvokauden ja sen sopimusehtojen hyväksyttävyydestä

Luonnonarvokaupassa metsänomistajat tarjoavat vapaaehtoisesti omistamiaan kohteita määräaikaan suojeluun. Metsänomistajien mielestä luonnonarvokaupassa on keskeistä päätösvalan säilyminen, vapaaehtoisuus ja palkkio.

Kaisa Raitio & Pertti Rannikko: Metsien käyttö ja sosiaalinen kestävyys: Metsähallituksen roolin muuttuminen Lieksassa

Puuntuotannon rinnalle Metsähallitus on omaksunut 1990-luvulta alkaen uusia tehtäviä, kuten luonnonsuojelun ja luontomatkailun edistämisen. Uusien työpaikkojen määrä on kuitenkin ollut toistaiseksi vähäinen.

Katsauksia

Leena Leskinen, Taru Peltola & Maria Åkerman: Puuenergia, metsätalouden toimintakentän muutos ja sosiaalinen kestävyys



Katsauksessa tarkastellaan, miten puuenergian käyttö ja sen edistämistoiminta vaikuttavat metsätalouden toimintakenttään ja sosiaaliseen kestävyys.

Tiedonantoja

Eeva Primmer: Biodiversiteetin turvaamisen asema organisaatioiden strategioissa ja toiminnassa – normit, rakenteet ja osaaminen

Vaikka suomalaiset metsäorganisaatiot ovat kehittäneet metsien monimuotoisuuden turvaamista tukevaa osaamistaan ja rakenteellisia voimavaroja, monimuotoisuuden turvaamisesta ei silti ole muodostunut niille strategista painopistettä.

Tieteen tori

Tieteen torilla käsitellään metsien monikäytön edellytysten parantamista sekä hakkuiden vesistövaikutuksia.

Puheenvuoro

Puheenvuoro-palstalla tohtori Risto Ojanen ja professori Timo Pukkala esittävät käsityksiään metsiköiden käsittelyohjeista.

Tutkimuseloiteita

Tällä palstalla julkaistaan *Silva Fennica*-sää, lähinnä numerossa 2/2006, julkaistujen englanninkielisten tutkimusten selosteita suomeksi.

Metsätieteen aikakauskirjan tilaukset:

Metla/Susanna Järvinen

p. 010 211 2055

susanna.jarvinen@metla.fi

Artikkelit luettavissa myös:

www.metla.fi/aikakauskirja/

Silva Fennica 2/2006

Silva Fennica on kansainvälinen metsätieteen julkaisusarja, jota julkaisevat Suomen Metsätieteellinen Seura ja Metsäntutkimuslaitos. *Silva Fennica*ssa julkaistujen tutkimusten suomenkielisiä selosteita on luettavissa Metsätieteen aikakauskirjasta.

Hidas kasvu lisää neulastiheyttä

Männyn neulaspareja on sitä tiheämmässä, mitä hitaammin latvakasvain on kasvanut. Lapissa tehdyssä tutkimuksessa keskimääräinen tiheys oli 7,8 neulasparia senttimetrillä, mutta vaihtelu oli suurta.

Hannu Salminen & Risto Jalkanen: Modeling variation of needle density of Scots pine at high latitudes

Kasvillisuuden biomassin voi arvioida peittävydestä

Metsän aluskasvillisuuden maanpäällisen biomassin määrästä saadaan nopea arvio kasvien peittävyden perusteella. Menetelmää voidaan käyttää sekä kangasmailla että suometsissä.

Petteri Muukkonen, ym.: Relationship between biomass and percentage cover in understorey vegetation of boreal coniferous forests

Nopea kasvu heikentää kuusen lujuttua

Kuusikloonien kasvua verrattiin kolmella eri kasvupaikalla, jotka erosivat toisistaan maaperänsä ja ilmaston puolesta. Siellä missä kuusen kasvu oli hitainta, oli puuaineen tiheys ja mekaaninen lujuus vastavasti suurinta.

Sanni Raikila, ym.: Growth rate and wood properties of Norway spruce cutting clones on different sites

Hybridahaapaa voi istuttaa keskikesällä

Hybridahaavan taimia voidaan istuttaa heinäkuussa ja elokuun alkupuolella, ilman että taimien kuolleisuus lisääntyy. Keskikesäl-

lä istutettujen taimien juurtuminen ja kasvu on jopa parempaa kuin keväällä tai syksyllä istutettujen taimien.

Jaana Luoronen, ym.: Field performance of hybrid aspen clones planted in summer

Tarkempaa tietoa puiden rungoista

Metlassa on kehitetty lineaariseen ohjelmointiin perustuva menetelmä, jolla puiden runkoanalyysiaineistosta voidaan laatia entistä tarkempia pituus/ikä-käyriä.

Juha Lappi: Smooth height/age curves from stem analysis with linear programming

Harvennukset tunnistaa ilmakuvilta

Metsänharvennukset voidaan tunnistaa ilmakuvilta entistä luotettavammin Metlassa kehitetyn menetelmän avulla. Kahta eri vuosina otettua ilmakuvaa vertaamalla tunnistettiin 84 % harvennushakkuista.

Pekka Hyvönen & Perttu Anttila: Change detection in boreal forests using bi-temporal aerial photographs

Puunkorjuun tuottavuus parantunut päätehakkuilla

Päätehakkuilla puunkorjuun tuottavuus on noussut viimeisen 10-15 vuoden aikana selvästi. Harvennushakkuilla sitä vastoin ei vastaavaa kehitystä ole tapahtunut.

Tuomo Nurminen, ym.: Time consumption analysis of the mechanized cut-to-length harvesting system

Muiden artikkelien aiheita:

- Kasvillisuuden vaikutus lumipeitteeseen metsänrajalla Suomen Lapissa
- Uusi heuristinen menetelmä metsäsuunnittelun ongelmien ratkaisuun

Silva Fennican tilaukset:
Metla/Susanna Järvinen
p. 010 211 2055
susanna.jarvinen@metla.fi

Artikkelit luettavissa myös:
www.metla.fi/silvafennica/



Metlan vuosikirjat ilmestyvät marraskuussa



Lisätietoja ja tilaukset:

<http://metla.fi/julkaisut/>

tai Raija Lahtinen puh. 010 211 2198

**Nyt edulliseen
yhteishintaan 60 €**



METLA

TUTKIMUSTIETOA METSÄSTÄ

Metla on yli 900 hengen asiantuntijaorganisaatio, jolla on yhdeksän yksikköä eri puolilla Suomea sekä lähes koko maan kattava tutkimusmetsäverkosto. Metlan tehtävänä on edistää tutkimuksen keinoin metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä. Maa- ja metsätalousministeriön alaisuudessa toimiva Metla on Euroopan suurin metsätutkimusorganisaatio. Vuonna 1917 perustetulla Metlalla on suuri määrä pysyviä koealoja ja niistä kerättyjä laajoja mittausaineistoja. Tutkimuksen ja tietovarantojen hallinnoinnin lisäksi Metla laatii ennusteita muun muassa metsien terveydentilasta ja puukaupasta. Metla hallinnoi myös Kolin kansallispuistoa, Mallan ja Vesijaon luonnonpuistoja sekä useita pienempiä luonnonsuojelualueita.

www.metla.fi