

# Metsän



T U T K I M U S METLAn asiakaslehti

I

Maaliskuu 2001

## Lämpenee vai kylmenee?

Sanonta ”pysyvää on vain muutos” pätee hyvin ilmastoon. Metlassa selvitetään ilmastonmuutoksia puulustojen avulla. Vuosilustot vastaavat moniin ilmaston vaihteluihin tai ilmaston muutosta koskeviin kysymyksiin.

## Ulkomaisissa havupuissa on valinnanvaraa

Muutamaa ulkomaalaista havupuuta kannattaa Suomessa kasvattaa taloudellisiin tarkoituksiin, mutta koristepuiksi sopivia on jo parisenkymmentä.

## Tukkimiehentäi on metsurin tuttu

Tukkimiehentäilläkin on kevättä rinnassa, ja pöllipinon tai tuoreen kannon pihkanhaju houkuttelee sen lentämään kilometrien päähän. Laskeutumislustaksi osuu monesti hakkuualueella työskentelevä metsuri.

## Joensuusta puulaakso

Joensuun tutkimuskeskus vietti maaliskuussa 20-vuotisjuhliansa. Keskukseen toiminnassa korostuu soveltava tutkimus, joka edistää Itä-Suomen talous- ja yritystoimintaa. Tavoitteena on kehittää Joensuusta vahva metsäosaamisen keskittymä.

Tieto  
metsästä  
kasvaa  
[www.metla.fi](http://www.metla.fi)



METLA

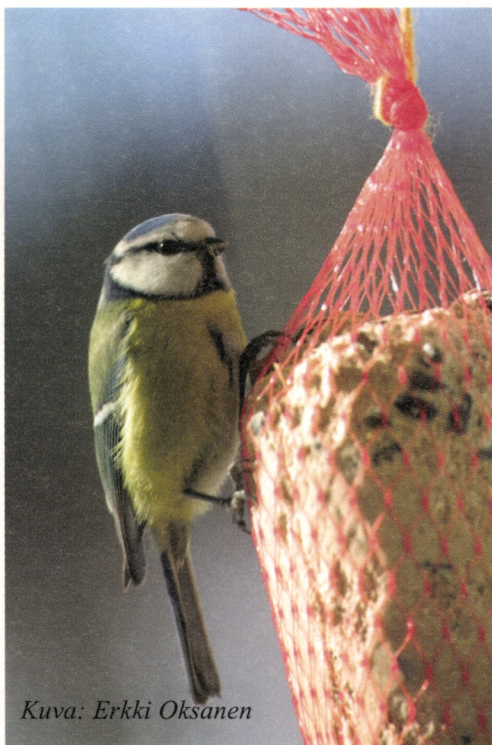
# Puu- ja piilaaksoja

PÄÄKIRJOTUS

Metlan Joensuun tutkimuskeskus täytti maaliskuussa 20 vuotta. Keskus on kasvanut alunperin neljän työntekijän yksiköstä monen kymmenen ihmisen työpaikaksi. Keskeisenä tavoitteena Joensuussa on tehdä sellaista tutkimusta, jota lähialueen yritykset voivat hyödyntää. Pohjois-Karjalasta halutaan maakunta, joka menestyy puun ja siihen liittyvän osaamisen avulla. Metla yhdessä Joensuun yliopiston, puu- ja metsäosaamiskeskusten ja monen muun paikallisen toimijan kanssa toteuttaa ”puulaakso”-visiota. Siinä uskotaan, että puutuotealalla on kasvun mahdollisuuksia, mutta lisää osaamista tarvitaan puumateriaalin työstämisessä, yrittäjyydessä, muotoilussa, jatkojalostuksessa, markkinoinnissa ja monessa muussa asiassa ennen kuin uudet ideat saadaan muutettua kannattaviksi tuotteiksi ja palveluiksi.

Metsäala ei ole viime vuosina ollut niitä kaikkein muodikkaimpia. Asian ymmärtää, kun uudet tietotekniikan osaamiseen perustuvat toimialat ovat kasvaneet huimaa vauhtia. Elektroniikka- ja sähköteollisuuden kasvu ei kuitenkaan ole syönyt

metsäteollisuuden merkitystä. Esimerkiksi metsäteollisuuden osuus koko teollisuutemme tuotannon arvosta on lähes neljä vuosikymmentä pysynyt runsaassa 20 prosentissa. Metsätuotteiden markkinat kasvavat hitaasti, mutta suomalaiset ovat tällaisillakin markkinoilla menestyneet hyvin ja pystyneet yleensä lisäämään markkinaosuuttaan. Jos kehitys on ollut hidasta, niin vastapainoksi se on ollut varmaa. Siksikin kannattaa luottaa siihen, että metsän ja puun avulla voidaan menestyä tulevaisuudessakin - puun jalostamisen ympärille rakentuva osaaminen on aika hyvä henkivakuutus Suomelle. Piilaaksojen luominen on tietenkin tärkeää tänä tietotekniikan aikana, mutta puulaaksoissakin on ideaa. Viimeksi mainituille voisi löytyä tilaa muualtakin kuin Joensuun ympäristöstä.



Kuva: Erkki Oksanen

Maaliskuun alussa Metlan

Internet-palvelut avautuivat uudessa asussa. Ulkoasun lisäksi sivustot ovat laajentuneet ja niistä on pyritty tekemään mahdollisimman helppokäyttöiset. Tieto on keskitetty yhteen osoitteeseen, Metinfo Metsätietopalveluksi. Metlan verkkosivut tarjoavat polun pään metsätietoon.

Raija-Riitta Enroth

## Metsäntutkimus

METLAN asiakaslehti  
maaliskuu 2001

ISSN 1455-0393

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

Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.  
Seuraava numero kesäkuussa 2001.

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

**Toimitussihteeri**  
Sanna Tapola  
[sanna.tapola@metla.fi](mailto:sanna.tapola@metla.fi)

**Toimituskunta**  
Jyrki Hytönen  
Ritva Ihalainen  
Leena Iisalo  
Heli Mikkela  
Tiina Nieminen  
Jarmo Saarikko  
Marja Ruutu  
Heidi Vanhanen

Kannen kuvat:  
Metsää/Erkki Oksanen  
Töytäntiainen/Heikki Kokkonen

**Ulkoasu**  
MBE Oy/Seppo Laakkonen

**Taitto**  
Johanna Torkkel

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

**Paino**  
esa print  
Esan Kirjapaino Oy, Lahti



METLA

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

# MENESTYVÄTKÖ ULKOMAISET HAVUPUUT SUOMESSA? – tuloksia puulajikokeista

Teksti: Teijo Nikkanen  
Kuvat: Jukka Lehtonen  
ja Erkki Oksanen

Metlan tuoreessa julkaisussa tarkastellaan Metlan tutkimusalueisiin 1920- ja 1930-luvuilla perustettuja, 1990-luvun lopulla mitattuja ulkomaisia havupuuviljelmiä. Puulajikokeista käy ilmi, että kotimaisten puulajiemme kanssa metsätaloudellisesti kilpailukykyisiä puulajeja ovat ennen kaikkea euroopantyyppiset siperianlehtikuuset, mutta myös douglaskuusi, kontortamänty, makedonianmänty, sahalinpihta ja serbiankuusi. Viherrakentamiseen sen sijaan on tarjolla yli 20 käyttökelpoista ulkomaisista havupuulajia.

Puiden viljelyyn lajin luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolella on monia syitä. Tärkeimpänä syynä ovat yleensä taloudelliset edut puuntuotannossa kotimaisiin puulajeihin verrattuna. Lisäksi Suomessa ulkomaisten puulajien kokeiluun innoittaa vähäinen kotimaisten, taloudellisesti arvokkaiden lajien määrä.

Jo Suomen vanhimpaan metsänhoitolaitoksen ohjesääntöön vuodelta 1859 sisältyy maininta ”ulkomaan puulajien kohdistuttamisesta maahamme” erityisissä mallipuistoissa. Ensimmäiset puulajiviljelmät tämän ohjesäännön antamisen jälkeen perustettiin vuonna 1861 Evon kruununpuiston maille. Lehtikuusten lisäksi tuolloin istutettiin siperiansembraa, vuorimäntyä, saksan-, siperian- ja palsamipihtaa sekä douglaskuusta. Vuosisadan loppuun mennessä moniin metsähallinnon hoitoalueisiin, muun muassa Punkaharjulle oli pe-

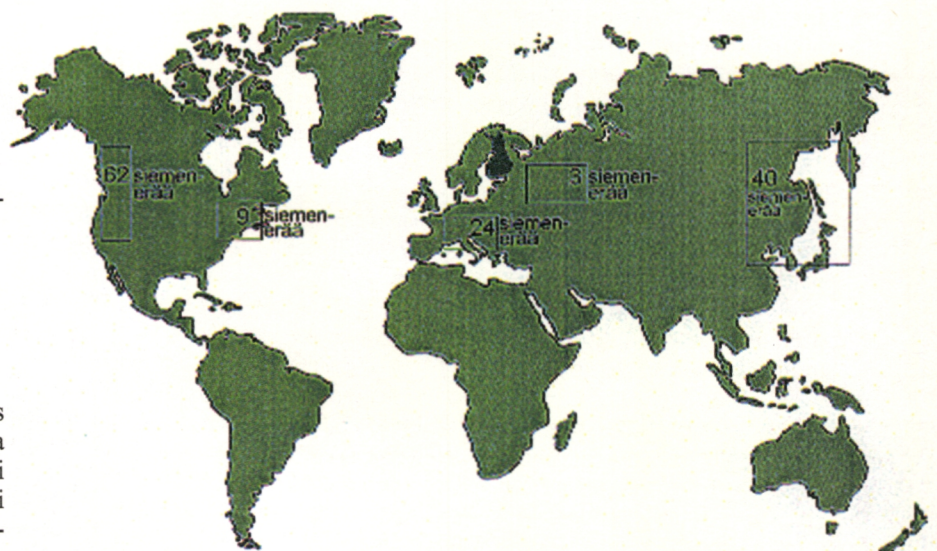


Kaija Puputti ja Veikko Silander mittaavat Solbölén suurinta douglaskuusta. (Kuva Jukka Lehtonen).

rustettu viljelmiä ulkomaisilla puulajeilla.

## Ulkomaisia puulajeja tutkittu Metlassa yli 70 vuotta

Kun metsätieteellinen koelaitos (Metsäntutkimuslaitos) vuonna 1918 aloitti toimintansa, kuului laitoksen työohjelmaan alusta asti myös ulkomaisten puulajien tutkimus. Tämän työn otti hoitaakseen laitoksen ensimmäinen johtaja ja metsänhoidon tutkimusosaston esimies, professori **Olli Heikinheimo**. Hänen johdolla perustettiin



Koeviljelmässä käytettyjen siemenerien määrät alkuperäalueittain.

seur. sivulle ►

ed. sivulta ►

Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusalueille noin 300 hehtaaria ulkomaisten puulajien viljelyksiä. Viljelyksissä kokeiltujen erilaisten havu- ja lehtipuiden lukumäärä on yli 100.

Tuloksia Heikinheimon johdolla perustettujen puulajiviljelmien menestymisestä on julkaistu tätä ennen kahteen otteeseen. Vuonna 1956 Heikinheimo raportoi sekä havu- että lehtipuiden menestymisestä julkaisussa "Tuloksia ulkomaisten puulajien viljelystä Suomessa". Vuonna 1984 **Lähde, Werren, Etholén** ja **Silander** tarkastelivat julkaisussaan "Ulkomaisten havupuulajien varttuneista viljelmistä Suomessa" vain havupuuta. Lehtipuut jätettiin pois tarkastelusta viljelmien vähäisyyden ja niiden hajanaisen edustavuuden takia. Samasta syystä myös nyt ilmestyneessä julkaisussa on rajoitettu havupuuihin.

## Puuntuotannosta viherrakentamiseen

Vasta ilmestyneen julkaisun tulokset vahvistavat aiempaa käsitystä siitä, että kotimaisten puulajiemme kanssa metsätaloudellisesti kilpailukykyisiä ulkomaisia lajeja on vain muutama. Näitä ovat euroopan- ja siperianlehtikuusi, kontortamänty ja douglaskuusi. Edellä mainittujen lisäksi tähän metsätalouspuiden ryhmään voidaan saatujen tulosten perusteella lisätä sahalinipihta, serbiankuusi ja makedonianmänty. Ne ovat lehtomaisella kankaalla kasvaneet parhaimmillaan yhtä hyvin kuin kontortamänty ja douglaskuusi ja suunnilleen yhtä hyvin kuin kotimainen kuusi. Parhailta viljelmiltä on mitattu vähintään 25 metrin valtapituus ja 500 kuutiometrin puusto hehtaarilla. Euroopan- ja siperianlehtikuusi ovat kasvaneet vielä selvästi paremmin. Molemmat ovat saavuttaneet parhaissa viljelmissä 70 vuoden iässä 36 metrin valtapituuden. Se ylittää 20 prosentilla kotimaisen kuusen keskimääräisen pituuden vastaavissa oloissa.

Merkittäviä metsätalouspuita, siperianlehtikuusta ehkä lukuun ottamatta, ei ulkomaisista havupuista ole tullut, mutta sen sijaan niistä on tullut tärkeitä koristepuita. Havupuiden nykyistä laajempi käyttö koristepuina lehtipuiden sijaan onkin perusteltua, sillä havupuut tuovat vihreyttä maisemaan ympäri vuoden. Lisäksi havupuilla saadaan viherrakentamisessa tuloksia nopeammin kuin lehtipuilla. Monet havupuut ovat koristepuina parhaimmillaan 10–40 -vuotiaina, lehtipuut usein

vasta paljon vanhempina.

Nyt saadut tulokset ulkomaisten havupuiden menestymisestä osoittavat, että viherrakentamisen tarpeisiin löytyy yli 20 kestäväää ja käyttökelpoista ulkomaista havupuulajia. Tärkeimpiä niistä ovat edellä mainittujen, potentiaalisten metsätalouspuiden lisäksi siperianpihta, okakuusi, sembramänty, vuorimänty, japanimarjakuusi ja kanadantuija.

## Puulajiviljelmien tulevaisuus turvattu

Ulkomaisten puulajien kasvatuksen jatkuvuuden takaamiseksi on perustettava myös uusia viljelmiä. Metsäntutkimuslaitoksessa tavoitteeksi on asetettu, että kaikki Heikinheimon koesarjan vielä elossa olevat puulajit istutetaan uudelleen ainakin Solbölén, Ruotsinkylän ja Punkaharjun tutkimusalueisiin. Hyvin menestyneet lajit istutetaan vähintään 0,3 hehtaarin kokoiisiin metsikköviljelmiin ja heikommin menestyneet lajit pieniin puuryhmiin.

Uusia puulajiviljelmiä on perustettu vuodesta 1993 lähtien. Vuoden 2000 loppuun mennessä uusia viljelmiä oli 47 eri havupuulajilla yhteensä 57 hehtaaria. Siementä uusia viljelmiä varten on kerätty pääasiassa Metsäntutkimuslaitoksen omista viljelmistä ja taimet on kasvatettu Suonenjoen taimitarhalla. Nyt perustettavana olevan uuden puulajiviljelmäsarjan avulla Metsäntutkimuslaitos pyrkii säilyttämään professori Olli Heikinheimon 1920-luvulla aloittaman työn jatkuvuuden pitkälle tulevaisuuteen.

### Lisätietoja:

Teijo Nikkanen  
Metla / Punkaharjun tutkimusasema  
Puh. (015) 730 2226  
Sähköposti teijo.nikkanen@metla.fi

### Julkaisu:

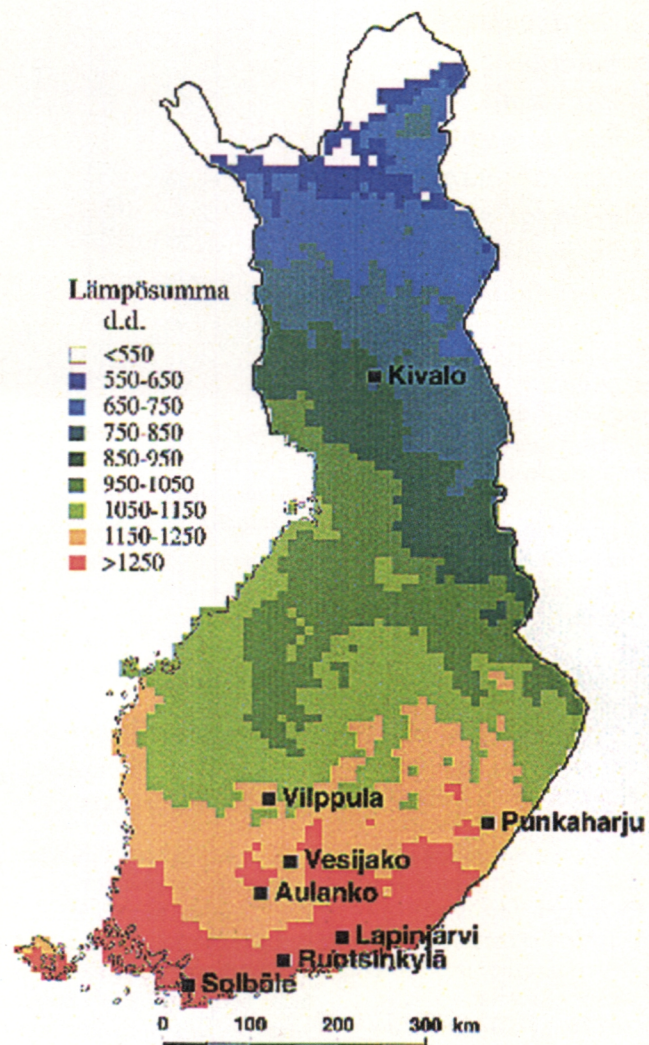
Silander, V., Lehtonen, J. & Nikkanen, T. 2000. Ulkomaisten havupuulajien menestyminen Etelä-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 787. 127 s. Hinta 120 mk. Tilaukset puh. (09) 8570 5580, faksi (09) 8570 5582.



*Abies Koreana* (Kuva: Erkki Oksanen).



*Abies Concolor* (Kuva: Erkki Oksanen).



Koalueiden sijainti sekä keskimääräisen vuotuisen lämpösumman jakautuminen Suomessa.

# UUDETTUULET PUHALTAVAT – Metlassa selvitetään suurilmaston vaihtelua

*Levitunturin laen tuntumassa kasvava metsänrajamänty, "Levipuu", edustaa 1750-luvulla syntynyttä puusukupolvea. Se on kuitenkin vähemmistönä nykyisellä männyn metsänrajalla, joka on muodostunut valtaosin 1920-luvulla alkaneella 30-vuotisjaksolla. Levipuun kasvuolosuhteet ovat olleet todella ankeat, mistä syystä tämä 250-vuotinen puuvanhus on vain hiukkasen artikkelin kirjoittajaa pitempi. (Kuva: Mauri Timonen).*



Teksti: Mauri Timonen, kuvat: Mauri Timonen ja Matti Eronen

*Metlassa tehtävän ilmastonmuutostutkimuksen virittäjänä 1990-luvulla oli puulustoista toistuvasti esiin tuleva havainto, jonka mukaan ilmaston lämpeneminen ei näy vuosilustoaineistoissa. Kun sama tilanne näytti vallitsevan myös kesä-heinäkuun keskilämpötiloissa, lisääntyvä epä tietoisuus Lapin ilmaston nykytilasta johti vähitellen perusteellisempiin selvityksiin. Pian ilmenikin, että talvikauden lämpötilat olivat nousseet dramaattisesti männyn metsänrajalla. Havainto johdatti Pohjois-Atlantilla vaikuttavan NAO-ilmastotyyppin (North Atlantic Oscillations) jäljille. Lapin metsänrajamännyn 7519-vuotisen lustokronologian yhteydet NAO-ilmioon puolestaan tempaisivat Metlan puulustotutkimuksen osaksi kansainvälistä ilmastonmuutostutkimusta.*

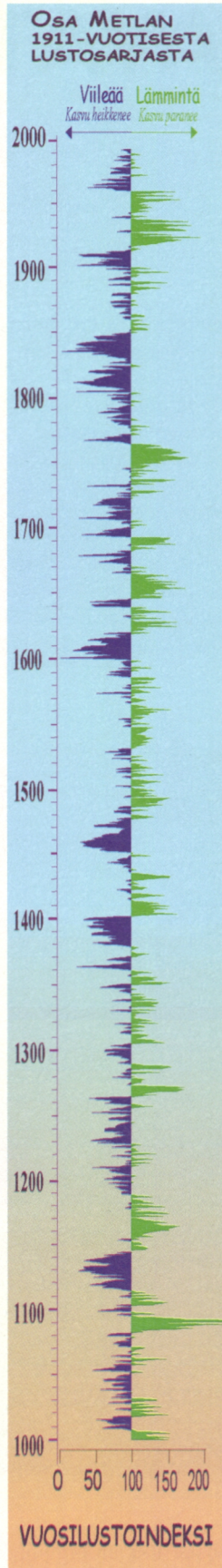
## Suomen ilmasto alkoi lämmetä 1900-luvulla

Ilmasto vaihteli 1900-luvulla yllättävän samankaltaisesti sekä männyn metsänrajalla että koko maassa. Vuosisadan alku oli pienen jääkauden jäljiltä kylmä. Lämpeneminen alkoi 1920-luvulla jatkuen aina 1950-lopulle saakka. Kylmän 1960-luvun jälkeen seurasi lämmin 1970-luvun alku- ja kylmä loppupuoli. Jakso 1976–1987 oli viileä, mutta vastapainoksi seurasi erittäin lämmin 1990-luku. Talvikauden ja kesäkauden tilastot osoittavat, että vuosisadan kylmimmät jaksot/vuodet 1912–17, 1940–42, 1955, 1966 ja 1985–87 aiheutuivat pääsääntöisesti kylmis-

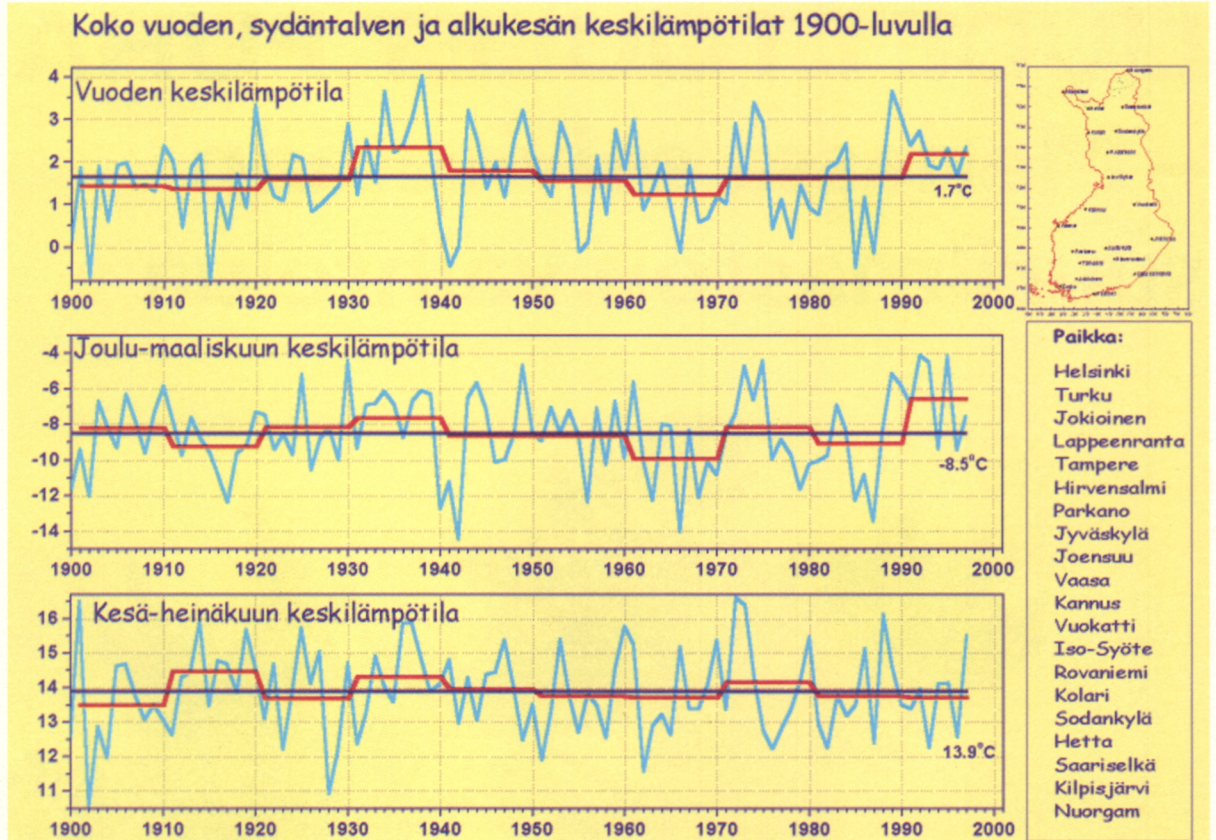
tä talvista. Kesien lämpötilavaihtelu on ollut talvikautta selvästi tasaisempaa: viimeisen 40 vuoden aikana keskilämpötilat ovat pysytelleet keskiarvon tuntumassa. Minkäänlaisia trendimäistä muutosta kesälämpötiloissa ei ole havaittavissa, ellei sellaiseksi haluta tulkita 1930-luvulta alkanutta hienoisista laskua. Sama on havaittavissa myös metsänrajamännyn kasvussa.

Vuosisadan viimeinen vuosikymmen oli Sodankylässä myös vuosisadan lämpimin, vaikka kesäkauden keski-

► seur. sivulle



Metsänrajamännyn vuosilustojen leveyksistä laadittu lustokronologia kertoo rytmisesti vaihtelevista kesä-heinäkuun keskilämpötiloista. 1900-luvun lämmintä ilmastojaksoa on edeltänyt ainakin 10 vastaavaa lämpenemistä. Kylmät jaksot seuraavat lämpimien jaksojen perässä. Ilmastonmuutostutkijoita kiinnostaa suuresti, onko näillä rytmeillä jotain yhteyttä suurilmaston vaihteluihin. (Kuva: Mauri Timonen).



Ilmastonmuutosta arvioitaessa on tärkeää erottaa kesä- ja talvikausien keskilämpötilojen erilaisuus. Kesä-heinäkuussa, joka on männyn kasvun aikaa, ovat keskilämpötilat mieluummin laskeneet kuin nousseet viimeisten vuosikymmenien aikana. Sydäntalvella sen sijaan on tapahtunut 1980-luvun lopulta alkaen jopa parin asteen nousu. Tämä aiheuttaa myös koko vuoden keskilämpötilan nousun. (Kuva: Mauri Timonen).

lämpötila jäikin hiukan keskitason alapuolelle. Talvikausi oli noin 0,6 °C ja sydäntalven kuukausien (joulu-maaliskuu) osalta liki kaksi astetta keskimääräistä lämpimämpi. Alkukesän (kesä- ja heinäkuu) lämpötila pysytteli tarkasti keskimääräisellä tasolla, mutta elokuun yöt näyttävät lämmenneen viimeisen 10–15 vuoden aikana (ei kuitenkaan tilastollisesti osoitettavissa). Keskitalven kuukaudet (marras-, joului- ja tammikuu) sekä kesäkuukausista heinäkuu ovat kylmentyneet männyn metsänrajaseuduilla 1920- ja 1930-lukuun verrattuna.

## Viime vuosikymmenen poikkeuksellinen

Ilmasto oli 1990-luvulla poikkeuksellinen: lunta satoi normaalia enemmän, kesien lämpötilavaihtelu oli tavanomaista pienempää ja pilvisuus lisääntyi. Myös tuulisuuden ja myrskyisyyden epäiltiin voimistuneen. Säätilastot osoittivat lounaisten ilmavirtaus-ten olleen vallitsevia 1990-luvun alkupuoliskolla. Sademäärät ovat Ilmatieteenlaitoksen tutkimusten mukaan nousseet tasaisesti 1900-luvulla ja voimakkaimmin 1990-luvulla, jolloin muutoksen on arvioitu olleen viidestä prosentista ylöspäin.

## Lounaiset ilmavirtaukset lisääntyneet

Eteläisen pallonpuoliskon El Niñon pohjoiseksi serkuksi luonnehdittu NAO vaihtelee jaksoittaisesti aiheuttaen ääri-ilmiöitä Euroopassa ja Pohjois-Afrikassa. NAO:n huipputahti, korkea indeksi, ilmenee Suomessa erityisesti sydäntalvella lämminhenkisinä mutta välistä myös myrskyisinä lounaistuulina.

Ilmastonmuutostutkijoita on puhuttanut paljon NAOon liittyvien lounaisten ilmavirtaus-ten voimistuminen 1990-luvulla. Sen seuraukset näkyvät Suomessakin nousseina talvikauden keskilämpötiloina ja Lapissa myös lisääntyneenä sateisuutena. Talvikuukausien (joulu-maaliskuu) keskilämpötila nousi männyn metsänrajaseuduilla jopa parilla asteella koko tarkastelujaksossa (1901–1997) nähden ja lunta satoi ennennäkemättömän paljon, esimerkiksi talvella 1999/2000 Käsisarvassa jopa kolminkertaisesti ja muualla Lapissa kaksinkertaisesti normaaliin nähden.

## NAO-ilmiö tasannut kesien vaihtelua

Kolmen kuukauden liukuvien NAO-indeksien korrelaatio vastaaviin kuukausikeskilämpötiloihin männyn metsänrajalla osoittaa, että lämpötilat seuraavat NAO-vaihteluita ympärivuotisesti joko lähes viiveettömästi tai korkeintaan ku-

kauden viiveellä.

NAO-indeksin vaihteluväli on viime vuosikymmeninä pienentynyt, mikä saattaa selittää sekä keskilämpötilassa että vuosilustoindeksissä tapahtuneen vaihtelun mahdollisen pienentymisen. Uusi tulosten valossa asian voisi tulla myös siten, että nimenomaan NAO-ilmiö on tasannut kesien välistä vaihtelua tehden ilmaston kasvihuonemaisemmaksi ja mahdollisesti jopa estänyt kesien lämpenemistä talvien malliin. Länsivirtaus-ten mukana saapuva kosteampi meri-ilma lisää myös kesäaikaista pilvisyyttä ja sateisuutta, jolloin idän, kaakon ja etelän suunnilta saapuvan kuivemman ja kuumemman mantereisen ilmaston äärevöittävä vaikutus (poutapäivät, hallayöt) vähenee.

Myös männyn vuosilustoindeksi näyttää seuraavan kesäaikaisten NAOon poljentoa tilastollisesti merkitsevällä tasolla  $r=0,4$ . Metsänrajamännyn kasvun ja NAO-ilmiön välinen yhteys viittaa siihen, että Lapin 7519-vuotiseen lustosarjaan olisi tallettunut paikallisen ilmaston vaihteluita kuvaavien signaalien lisäksi myös maapallon ilmastonvaihteluita laajemmin kuvaava kesäaikaisten NAO-ilmastokomponentti. Mielenkiintoista on, että myös talvikauden (joulu-maaliskuu) NAO-indeksi korreloi tilastollisesti merkitsevästi vuosilustoindeksin kanssa.

## Syvien merivesien jaksollinen vaihtelu

NAO-ilmion aiemmasta liki 180-vuotisesta historiasta poikkeava käyttäytyminen 1990-luvulla on herättänyt joukon kysymyksiä. Onko kyseessä luonnon satunnainen vaihtelu? Onko ihmisen ympäristöä kuormittava toiminta vaikuttanut NAO:n uuteen tilaan? Onko taustalla jokin ilmastodynamiikkaan liittyvä tuntematon tekijä, joka vaikutti NAO:n toimintaan erityisen voimakkaasti 1990-luvulla?

Euroopan ilmasto on maapallon merissä vaikuttavan lämmönkiertojärjestelmän varassa. Lämmönkierto perustuu Pohjois-Atlantin suolaiseen ja talvisin jäähtyvään meriveteen. Vaipuessaan syvyyskerroksiin Kanadan puoleisella rannikolla ja virratessaan etelää kohti se tekee tilaa kevyemmälle ja lämpimämmälle etelästä virtaavalle pintavedelle, josta osan muodostaa Golf-virta. Tällä latauksella vähitellen lämpenevä paluuvesi kulkeutuu Afrikan eteläkärkeen saakka. Järjestelmä latautuu uudelleen Antarktiksella rannikolla, jossa jäähtyvä suolainen merivesi vapauttaa suolaa veteen tehden siitä raskaampaa ja saaden sen jälleen vajoamaan. Tämä sysäys puskee vettä pohjoisen suuntaan Intian valtameren ja Tyntämerta kohti, jossa se lämpenee ja nousee pintaan aloittaen uuden kierroksen.

## Atlantin lämpötila nousut

Atlantin syvien merivesien lämpötila on noussut noin 0,6 °C viimeisen 40 vuoden aikana. Havainto on mielenkiintoinen, sillä merivedet ovat lämmenneet likimäärin samaa tahtia maapallon keskilämpötilan kanssa. On arveltu, että lämpötilojen kohoaminen on ihmisen maapallon ilmastoa kuormittavan toiminnan seurausta. Toisaalta taas pohditaan, onko muutoksessa kyse merivesien kiertoon liittyvästä luontaisesta vaihtelusta, joka heijastuu maapallon ilmaston lämpötiloihin. Kannatusta saavat molempiin tekijöihin perustuvat selitykset.

Science-lehden kesäkuussa 2000 julkaistussa numerossa esitettiin tuloksia Atlantin syvien merivesien jaksollisesta 50–70 vuoden vaihtelusta. Tämän AMO-rytmiksi (AMO=Atlantic Multidecadal Oscillations) nimetyt vaihtelun lämpimimmät vaiheet sattuvat 1940- ja 1990-luvuille. Sen mukaan ainakin osa viimeisen vuosikymmenen ilmaston lämpenemisestä selittyisi merivesien lämpötilavaihteluilla. Instrumentaalimittauksiin perustuvat AMO-jaksot eivät

kuitenkaan vielä riitä todistamaan ilmiötä jaksolliseksi; avuksi tarvitaan pitempiä aikajäniteitä. Lapin pitkä kronologia on yksi ehdokas mahdollisen AMO-rytmien vahvistajaksi. Tällainen työ onkin paraita käynnissä.

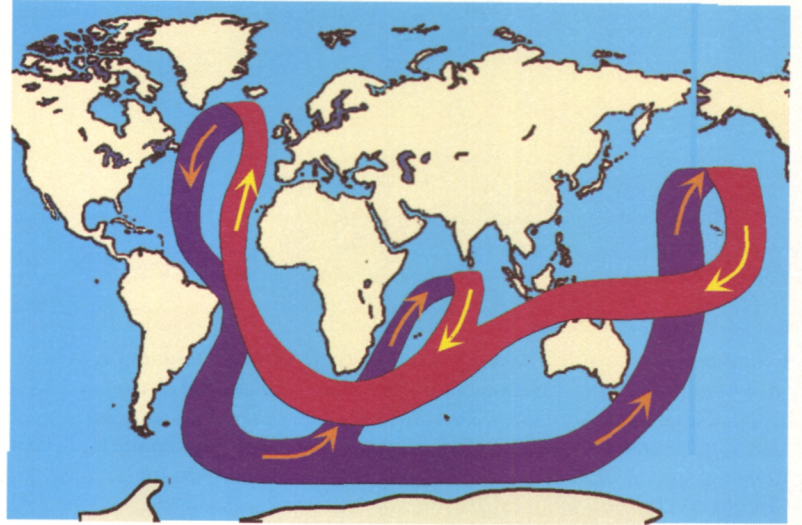
## ”Ilmastoennuste” Suomelle

Keskustelun pohjaksi ja vaihtoehtojen tarjoamiseksi ohessa esitetään AMO-rytmiin perustuva ilmastoennuste. Jos Atlantin merivirroissa vaikuttava AMO-rytmiikka toimii, Atlantin vedet pysyvät noin puoli astetta normaalia lämpimämpiä vielä 10–15 vuotta. Suomen ”ilmastoennuste” riippuu NAO-ilmion käyttäytymisestä. Jos NAO-indeksit pysyvät korkeina, kuten tapahtui 1990-luvulla, pitävät vallitsevat lounaistuulet Suomen talvet jatkossakin tavanomaisia lämpimämpiä. Jos NAO-ilmio normalisoituu vähitellen, mikä on tällä hetkellä odotettavissa, voivat talvemme kylmetä jo lähivuosina. On kuitenkin arvioitu, että AMO ja NAO ovat liityksissä toisiinsa, jolloin NAO:n aktiivisuus seuraa AMO:n lämmintä vaihetta. Sen mukaan vuosituhatosen ensimmäinen vuosikymmen olisi Suomessa ja Pohjois-Euroopassa selvästi normaalia lämpimämpi.

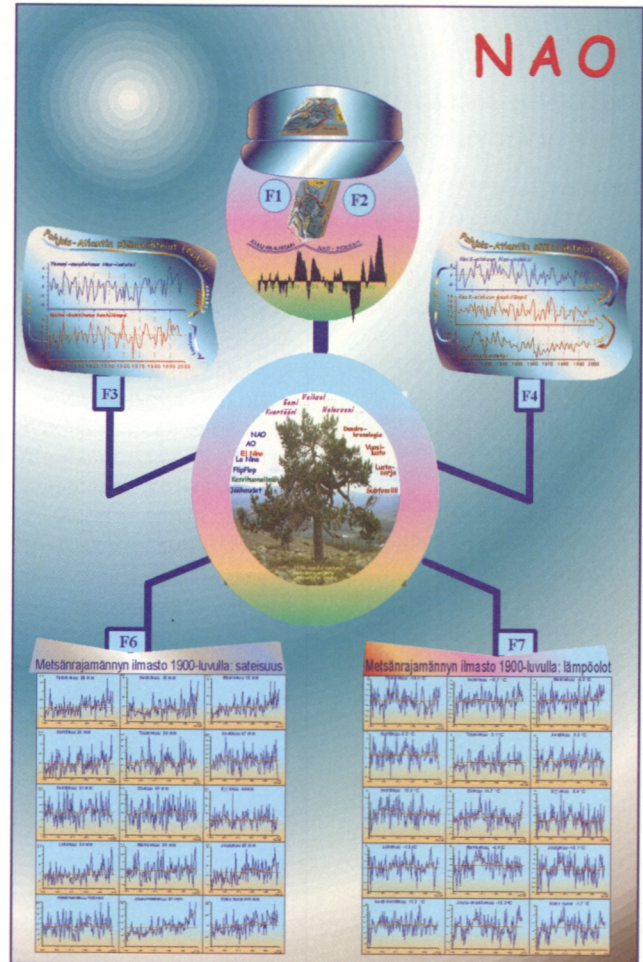
Pitkän ajan keskiarvon alapuolelle oleva viilentyminen alkaisi vasta vuoden 2015 jälkeen ja joskus 2020-luvun loppupuolella tul-taisiin kylmimpään jaksoon, jolloin oltaisiin ehkä parisen astetta keskiarvon alapuolella eli olisi nelisen astetta nykyistä kylmempää. Miten ihmisen aikaansaama ilmastomuutos vaikuttaa tähän tilanteeseen, jää toistaiseksi avoimeksi kysymykseksi, samoin tulevan tulivuoritoiminnan ja muiden luonnonmullistusten ilmastovaikutusten osuus. AMO-rytmien olemassaolosta saadaan mittauksiin perustuvaa tarkempaa tietoa 10–20 vuodessa.

## Jääkautiset olot uhkana?

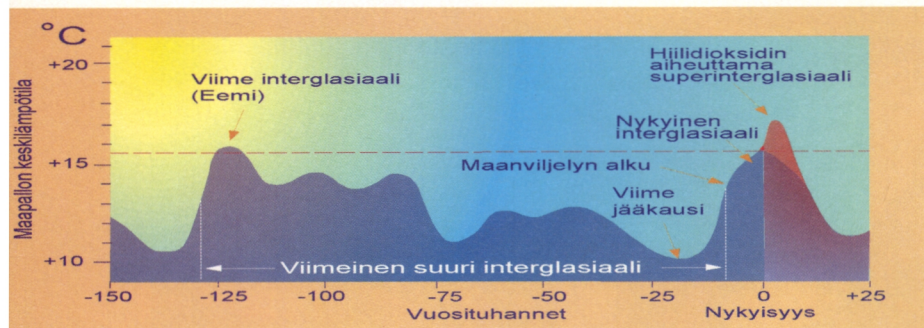
Voimistuvan kasvihuoneilmion pelätään heikentävän Fennoskandiaan lämpöä tuovan maapallon lämmönsiirtojärjestelmän toimintaa. Jos Golf-virta pysähtyisi, se merkittäisi Euroopassa alueesta riippuen 5–15 asteen laskua keskilämpötiloissa, mikä tarkoittaisi jääkauteisiin olosuhteisiin joutumista. Grönlannin jäälustotutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että nykyinenkin ilmasto saattaisi kylmetä jopa vuosikymmenessä jääkauteisiin lämpötiloihin ja jäädä siihen tilaan vuosisadoiksi palatakseen sen jälkeen normaaliksi. Näin tapahtui ilmaston lämpenemisvai-



Fennoskandialle elintärkeä Golf-virta on pohjoisin osa suurempaa maapallon meriä kiertävää lämmitysjärjestelmää (Conveyer belt), jossa päiväntasaajan suunnasta pohjoiseen virtaava lämmin vesi luovuttaa lämpöä merenpinnan yläpuoliseen ilmaan. Jäähtymisen kautta painavammaksi ja suolaisemmaksi tullut vesi (valkoiset nuolet) palaa takaisin etelään merten syvänteisiin vaipuessaan. (Kuva: Mauri Timonen).



Ujosti pälyilevä ”NAO-sääherra” on synteesi NAO-ilmion ja Lapin ilmaston välisestä yhteydestä. Sen lakin kokardi ja nenä (F1) muodostuvat Golf-virran toimintakaaviosta. Hieman harvahampaisen hymynsä (F2) se väläyttää vuosien 1864–1999 sydäntalven NAO-indeksisarjalla. Oikeassa kädessään olevalla kaaviolla (F3) se todistelee talvikauden NAO-indeksin ja Lapin keskilämpötilan välistä riippuvuutta (korrelaatio > 0.70). Vasemman käden todistusaineistollaan se vakuuttelee Lapin männyn vuosilustoindeksin, alkukesän keskilämpötilan ja kesäkauden NAO-indeksin välisten yhteyksien puolesta (korrelaatiot luokkaa 0.4 – 0.5). Vatsaansa se on nielaissut joukon ilmastotekijöitä ja Lapin männyn (F5), jotka lustoillaan juoruavat NAO:n suureellisista elintavoista. NAO-herran poljennosta notkolleen painuneet anturat kuvaavat Lapin ilmaston sademäärän (F6) ja keskilämpötilan (F7) kuukausittaisia vaihteluita. (Kuva: Mauri Timonen).



Minne menet ilmasto? Viime jääkautta edeltävällä Eemikaudella oli yhtä lämmintä kuin nykyisellä Holoseenikaudellakin. On hyvin todennäköistä, että pitkällä aikavälillä kuljemme kohti seuraavaa jääkautta. Superinterglasiaaliksi kutsuttu ylimääräinen kohouma käyrässä kuvaa ihmisen aikaansaaman kasvihuoneilmiön oletettua vaikutusta maapallon keskilämpötilaan. Muodostuuko superinterglasiaali esitetyn mukaiseksi vai kääntyykö kehitys ennenaikaiseksi jääkaudeksi pahimmillaan jopa jo muutamien kymmenien vuosien kuluessa, jää nähtäväksi. (Kuva: Matti Eronen).

heessa nuoremmalla Dryas-kaudella 12700–11400 vuotta sitten. Sen jälkeinen ilmaston kehitys on ollut vakaampi kuin kertaakaan aiemmin 100 000 vuoden aikana.

### Ilmastoennusteiden merkitys

Ilmastoennusteisiin on syytä suhtautua kriittisesti. Tutkijoiden tulee vielä keskittyä perusasioiden selvittämiseen, sillä ilmastomuutoksen luontaisia prosesseja ei tunneta läheskään riittävästi. Uusien löytöjen sävyttämässä epävarmassa asetelmassa on myös hyvin vaikeaa arvioida ihmisen toiminnan vaikutusta ilmastomuutokseen.

Menneisyyden tärkein sanoma on, että ilmaston lämpenemisen tutkimisen ohella tulee kiinnittää huomiota myös sen jääkausirytmiiin liittyvään kylmenemiseen. Tämä prosessi on ollut käynnissä jo noin 5000 vuoden ajan ja se jatkuu riippumatta nykyisestä lämpenemispiikistä. Huomattavamman kylmenemisen arvioidaan alkavan vasta parin tuhannen vuoden päästä. Toisaalta sellainen saattaisi tapahtua nykyisenkaltaisessa tilanteessa myös hyvin nopeasti, jopa vuosikymmenessä, joten jääkausi-ilmastokaan ei ole poissuljettu lähitulevaisuuden ilmastovaihtoehtona.

Edellä esitetty AMO-ennuste, kuten kaikki muutkin ilmastoennusteet, tarjoavat hyvää materiaalia ilmastomuutostutkimuksen kehittämiseksi. Jotta turhilta yllälyönneiltä vältyttäisiin, tutkijoiden tulisi ilmastomuutoksen ennustamiseen liittyvien lukuisten epävarmuustekijöiden vuoksi pitää ainakin julkisessa keskustelussa ”jäitä hatussa”. Ainut ja oikea tuomari näissä asioissa on – valitettavasti – aika.

### Metlan ilmastomuutostutkimus nosteessa

Metlan vuosilustotutkimuksen keinoin on voitu vastata moniin ilmaston vaihteluita tai ilmastomuutosta koskeviin kysymyksiin. Jatkonäkymät ovat entistä lupaavampia, sillä lustotutkimuksen tieteellistä perustaa on voitu laajentaa yhteistyöverkostoa kehittämällä. Lustotutkijoiden kansainvälinen yhteistyö on hyvin sopuisaa ja rakentavaa, mikä on jouduttanut Metlankin lustotutkimuksen kehittymistä. Siitä on kehittynyt monitieteinen, kansainvälinen ja organisaatioiden rajat ylittänyt tiimityö, jossa vallitsee innostunut ilmapiiri. Tällaisessa tilanteessa voidaan odottaa lustotutkimukselta tieteellisiä läpimurtoja muissakin aihepiireissä kuin ilmastomuutostutkimuksissa.

Sanonta ”pysyvää on vain muutos” pätee hyvin ilmastoon. Viime aikaiset oudot ilmiöt ovat olleet paitsi mielenkiintoisia myös huolestuttavia. Siksi on perusteltua pyrkiä lustotutkimuksissakin vähintään vuotuisen seurantaan. Vuotuisen seurannan ohella on tarpeen paneutua vaihtelevan pituisiin aikajännteisiin perustuviin ilmastotutkimuksiin. Ne on tehtävä alueellisina, jotta paikalliset erityispiirteet tulisivat huomioon otetuiksi. Pitkien aikajännteiden antama taustatieto ja vuositasolla hankittava tosiaikainen tieto muodostavat yhdistettynä seurannan rungon, joka pohjustaa tietä ilmastotutkimuksen laadintaan.

#### Lisätietoja:

Mauri Timonen  
Rovaniemen tutkimusasema  
Puh. (016) 336 4218  
Sähköposti mauri.timonen@metla.fi

# Hyönteiselämää – tukkimiehentäi on metsurin tuttu



Aikuinen tukkimiehentäi syö tuoretta nilaa taimen tyvellä. Jos kuoreen nakerretut rosoreunaiset laikut ulottuvat koko rungon ympäri, taimi kuolee.

Teksti: Maarit Kytö  
Kuvat: Juha Siitonen

*Tukkimiehentäi ei ole mitään sukua verta imevälle täille, vaan se on kasveja syövä kovakuoriainen, tarkemmin ottaen kärsäkäs. Vaatteeseen kyntensä ankkuroinut kuoriainen on kuitenkin sitkeä seuralainen, eikä sen irrottaminen ole mitenkään helppoa. Tästä juontuukin tukkimiehentäin persoonallinen, joskin hieman harhaanjohtava nimi.*

Kevätkesän lämpiminä päivinä tukkimiehentäilläkin on kevättä rinnassa, ja tuoreen pihkan tuoksu saa niiden lentolihakset vipattamaan. Lentäminen ei ehkä ensimmäisenä tule mieleen tästä norsun ja panssarivaunun miniatyyrikokoista välimuotoa muistuttavas-

ta kovakuoriaisesta. Kuten useimmilla kovakuoriaisilla, sen selkäpuolta peittävien kovien peitinsiipien alla on kuitenkin kaksi kalvomaista lenninsiipeä siististi viikattuna. Se voi siis nostaa peitinsiivet ylös, levittää lenninsiipensä ja lentää tarvittaessa vaikka

kilometrien päähän pihkanhajua kohti suunnistaessaan. Kun tukkimiehentäitä on liikkeellä tuhansittain, ei ole mitenkään harvinaista, että niistä monenkin laskeutumisalustaksi osuu hakkuulla hääräilevä tukkimies, tai nykykielellä metsuri.

## Täi pihkassa

Tuoreen pihkanhajun houkuttelevuus on tukkimiehentäin kannalta tarkoituksenmukaista kahdessa mielessä. Ensin hajulähde, esimerkiksi tuore kanto tai pöllipino, toimii kohtauspaikkana parittelukumppania etsiville lisääntymiskykyisille tukkimiehentäille. Lisäksi haju auttaa naaraita löytämään munintapaikaksi riittävän tuoreita kantoja, joissa munista kuoriutuvat toukat kykenevät kehittymään aikuisiksi. Toukat elävät kuolleiden puiden ja kantojen juurissa kuoren alle kaivamissaan käytävissä, jossa ne syövät tuoretta nilaa. Toukkakehitys kestää 2–4 vuotta. Juurten täytyy siis nuintahetkellä olla riittävän tuoreita, jotta ne säilyvät syömäkelpoisina toukkien koteloitumiseen saakka. Elävien puiden sinänsä tuoreisiin juuriin muniminen ei kannata, koska puun puolustusaineet aiheuttavat toukkien tuhoutumisen. Kesän kuluessa tukkimiehentäinaaras voi laskea useita kymmeniä munia muutaman kerrallaan. Lisäksi tukkimiehentäit ovat hyönteisiksi pitkäikäisiä ja voivat elää jopa nelivuotiaiksi, joten niiden lisääntyminen ei jää yhteen kesään. Aikuiset kuoriaiset syövät myös nilaa, mutta ne jäsivät sitä elävien puiden ohuen kuoren alta. Syönti tapahtuu joko isojen puiden latvuksissa tai taimissa.

## Havupuut herkkuna

Metsätalous on runsastuttanut tukkimiehentäin esiintymistä valtavasti. Hakkuiden ansiosta niille on paljon tuoreita kantoja lisääntymispaikoiksi, ja havupuiden kuorta riittää syötäväksi mielin määrin. Metsätalouden kannalta ongelmallista on se, että syönti usein kohdistuu vaivalla istutettuihin puuntaimiin. Tukkimiehentäit nakertavat kuorta taimen tyvellä, ja mitä pienempi taimi on kyseessä, sitä helpommin syönnös yltyä koko rungon ympäri, jolloin taimi

kuolee. Isojen puiden latvuksissa olevat syöntiläikut eivät ole puulle kohtalokkaita, vaan kylestyvät nopeasti. Metsänuudistusosalalle jätetyt siemen- tai suojuupuut vähentävätkin taimituhoja, koska syöntipaine ei niiden ansiosta kohdistu pelkkiin taimiin.

Tukkimiehentäille mieluisinta ruokaa ovat männyt ja kuuset, mutta mikä hyvänsä puuvartinen kasvi kelpaa. Tukkimiehentäit liikkuvat ja syövät aktiivisimmin yöaikaan ja kostean lämpimillä säillä. Kylmyys ja ankara helle vähentävät niiden aktiivisuutta. Syöntiä esiintyy eniten alkukesällä, kun kuoriaiset keräävät voimia parveilua ja lisääntymistä varten. Kesän kuluessa syönti vähenee, mutta lisääntyy taas syksyä kohti. Talven aikuiset tukkimiehentäit viettävät maassa karikkeen alle kaivautuneena; toukat talvehtivat juurissa olevissa käytävissään.

## Tukkimiehentäit tuhoavat istutustaimikoita

Tukkimiehentäitä esiintyy Suo-

nessa Lappia myöten, mutta niiden aiheuttamat taimituhot ovat pahimpia maan etelä- ja keskiosissa. Tarkkoja arvioita tuhojen rahallisesta arvosta ei Suomessa ole tehty, mutta kyse on miljoonien markkojen tappioista vuosittain. Tukkimiehentäiden runsauden takia suurin osa maan etelä- ja keskiosissa istutettavista havupuun taimista joudutaan käsittelemään kemiallisilla torjunta-aineilla tuhojen lieventämiseksi. Vuosien tutkimustyöstä huolimatta kemiallisille torjunta-aineille ei ole vielä onnistuttu kehittämään riittävän tehokkaita vaihtoehtoja. Mekaaniset taimisuojaukset, karkoteaineet ja biologiset torjuntaeliöt ovat koelolosuhteissa antaneet lupaavia tuloksia, mutta ne eivät vielä anna riittävän pitkäaikaista tai tehokasta suojaa maastossa.

Torjunta-ainekäsittelyn ohella tukkimiehentäituhota voidaan lieventää myös metsänhoidollisin toimenpitein. Maanmuokkaus vähentää tuhorigiä, jos taimi istutetaan muokkausjälkeen siten, että sen ympärillä on joka puolella 10-20 cm paljasta kivennäismaata. Alkukesän parveiluakaa lukuun otta-

matta tukkimiehentäit liikkuvat kävellessä, ja kivennäismaalaikun keskellä kasvavat taimet eivät helposti osu ankaran syönnin kohteeksi, koska tukkimiehentäit välttävät liikkumista paljaalla kivennäismaalla. Tukkimiehentäin kannalta tuoreet kannot ja pienet taimet ovat erinomainen, mutta metsänkasvattajan kannalta tuhoisa yhdistelmä. Tuhorigiä kasvaa erityisen suureksi, jos samalla alueella tehdään vuosittain uusia hakkuuta entisten viereen. Tuoreet kannot houkuttelevat tukkimiehentäitä paikalle kauempaakin, ja lisäksi muutaman vuoden vanhoista kannoista kuoriutuu uusi nälkäinen sukupolvi. Yksittäisillä hakkuilla tuhorigiä voidaan alentaa viivyttämällä istutusta muutamalla vuodella päte-hakkuun jälkeen. Odottelukin on kuitenkin kallista, koska se yleensä huonontaa istutusolosuhteita ja pidentää myös kiertoaikaa muutamalla vuodella.

### Lisätietoja:

Maarit Kytö  
Metla/ Vantaan tutkimuskeskus  
Puh. (09) 8570 5496  
Sähköposti [maarit.kyto@metla.fi](mailto:maarit.kyto@metla.fi)



*Tukkimiehentäin toukkakäytävät männynjuurissa. Toukkakäytävät kulkevat kuoren alla juuren nilakerroksessa ja uurtavat pintapuuta. Toukille kelpaavat paksut juuret aina noin sentin ohuisiin asti. Hakkuuaukealla toukille sopivia tuoreita juuria on kilometrikaupalla.*

# Metinfo Metsätietopalvelut – [www.metla.fi/metinfo/](http://www.metla.fi/metinfo/)

Teksti: Heli Mikkela, kuvat: Erkki Oksanen

*Metinfo on Metlan Internetissä toimiva tietopalvelukokonaisuus. Metinfo Metsätietopalvelut tarjoavat käyttöösi*

- ajantasaista tietoa metsistä, metsien tilasta ja metsävaroista
- vastauksia metsien hoitoon ja käyttöön liittyviin kysymyksiin
- tiiviitä tietopakettaja eri aihepiireistä.



Ajantasaiset metsätilastot Internetissä – [www.metla.fi/metinfo/tilasto/](http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/)

## Metinfo Metsänomistajapalvelu

[www.metla.fi/metinfo/mol](http://www.metla.fi/metinfo/mol)

- maksuton perustietopaketti metsänomistajalle
- tuoreimmat tiedot raakapuun hinnoista metsäkeskuksittain
- puun ostajien yhteystiedot kaikissa Suomen kunnissa
- metsäpalveluyrittäjien yhteystietoja kunnittain
- metsäkiinteistöjen kauppahinnat ja verokuutiometrin raha-arvot
- hyödyllisiä linkkejä ja tietovihjeitä metsänomistajalle

*Lisätietoja: Esa Ylitalo, Vantaan tutkimuskeskus/Helsinki, sähköposti [esa.ylitalo@metla.fi](mailto:esa.ylitalo@metla.fi)*



Sieni vai hyönteinen, halla vai hirvi? Apua metsätuhojen tunnistukseen Internetistä: [www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/](http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/)

Metinfon palvelut perustuvat Metlan tutkimustuloksiin ja asiantuntemukseen. Palveluihin liittyy tietojen luotettavuudesta kertova laatuseloste tai muu kuvaus tietolähteistä. Metinfo tarjoaa myös pääsyn tiedon alkulähteille: palvelut on linkitetty tietoa tuottaviin tutkimushankkeisiin, -julkaisuihin ja alan tutkijoihin.

Suurin osa palveluista on maksuttomia. Maksullisiinkin palveluihin voit tutustua ilmaiseksi.

Oheen on poimittu joitakin Metinfo-palveluista. Tutustu näihin ja muihin Metinfo-palveluihin myös Internetissä!

## Metinfo Tilastopalvelu

[www.metla.fi/metinfo/tilasto/](http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/)

- metsäalan tilastot reaaliajassa
- yli 10 erilaista tilastokokonaisuutta, tietoa muun muassa puun hinnoista ja puukaupasta (päivitetään viikoittain), hakkuista ja puun käytöstä, metsäteollisuuden ulkomaankaupasta jne.
- tiedot haettavissa ajanjakson, alueen tai puutavaralajin mukaan ja siirrettävissä käyttäjän omalle mikrotietokoneelle
- uusimmat metsäalan tilastojulkaisut
- palvelua laajennetaan ja kehitetään jatkuvasti, seuraavana palveluna mukaan liitetään puun hintaindeksi
- vuotuinen käyttömaksu käyttäjämäärän mukaan
- erikseen tilattavia lisäpalveluja räätälöityä tietoa tarvitseville: kunnittaiset hakkuut ja uusimmat (VMI9) kunnittaiset metsävaratiedot

*Lisätietoja: Mika Mustonen, Vantaan tutkimuskeskus/Helsinki, sähköposti [mika.mustonen@metla.fi](mailto:mika.mustonen@metla.fi)*

## Metinfo Mela ja metsälaskelma – hakkuumahdollisuusarviot Internetissä

[www.metla.fi/metinfo/mela/](http://www.metla.fi/metinfo/mela/)

- MELA- ja JLP-ohjelmistot: tietoa ohjelmistotuotteista
- hakkuumahdollisuusarviot: Suomen metsien hakkuumahdollisuuksia ja puuston kehitysvaihtoehtoja havainnollistavia MELA-tuloksia
- tietoa MELA-ryhmästä ja sen tutkimustoiminnasta
- ajankohtaista: tiedotteita ja ilmoituksia

*Lisätietoja: Tuula Nuutinen, Joensuun tutkimuskeskus, sähköposti [tuula.nuutinen@metla.fi](mailto:tuula.nuutinen@metla.fi)*

## Metinfo Metsien terveys

[www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/](http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/)

- maksuton palvelu, avataan maaliskuun lopulla 2001
- tietoa metsien tilasta ja metsätuhojen aiheuttajista
- **Metsätuho-opas:** kuvaukset noin 150 tuhonaiheuttajasta, yli 180 klikkaamalla suurennettavaa valokuvaa
- uudistettu **Sirex metsätuhojen tunnistuspalvelu:** voit itse etsiä metsissä havaitsemiesi tuhojen tai oireiden aiheuttajan. Mukana yleisimmät eläin-, sieni- ja abioottiset tuhot.
- ajantasaista tietoa Suomen metsien tilasta
- linkit Metlan tuhotutkimukseen ja sen tuloksiin
- taustatietoa ja linkkejä

*Lisätietoja: Heli Mikkela, Tietohallintopalvelut, sähköposti [heli.mikkela@metla.fi](mailto:heli.mikkela@metla.fi)*

## Metinfo Fenologia

[www.metla.fi/metinfo/fenologia/](http://www.metla.fi/metinfo/fenologia/)

- tietoa metsäluonnon vuodentakierrosta ja luonnonilmiöiden vaihtelusta
  - seurattavia ilmiöitä, muun muassa
    - puiden lehteentulo ja kukinta
    - kuusen ja männyn pituuskasvu
    - pihlajan kukinta ja marjojen kypsyminen
    - ruskan eteneminen
    - mustikan ja puolukan kukinta
  - seuranta perustuu Metsäntutkimuslaitoksen ja usean muun organisaation yhteistyöhön; mukana yli 40 havaintopistettä
  - havaintoja vuodesta 1998 – vertaile eri vuosien eroja!
  - uutuuksena kolmen valitsemasi havaintopaikkakunnan vertailu
  - mukana myös linkitykset marja- ja sienisatoennusteisiin
- Lisätietoja: Eero Kubin, Muhoksen tutkimusasema, sähköposti [eero.kubin@metla.fi](mailto:eero.kubin@metla.fi)*

## Metinfo Kasvu on-line

[www.metla.fi/metinfo/kasvu/paivittainen/](http://www.metla.fi/metinfo/kasvu/paivittainen/)

- seuraa Internet-puiden kasvua kevään ja kesän edetessä ja vertaile eri vuosia keskenään
- mukana toistaiseksi kaksi kuusta, toinen Punkaharjulla, toinen Kivalossa
- tiedot päivittyvät päivittäin
- lisäksi kuva-aineistoa kuusen silmujen puhkeamisesta suoraan luonnosta
- havaintojen tueksi kasvatutkijoiden analyysit kasvun vaihtelusta sekä tuhti taustatietopaketti puun kasvuun vaikuttavista asioista sekä tähänastisista tutkimustuloksista.

*Lisätietoja: Pekka Nöjd, Vantaan tutkimuskeskus, sähköposti [pekka.nojd@metla.fi](mailto:pekka.nojd@metla.fi)*



Tietoa metsäluonnon vuodentakierrosta - [www.metla.fi/metinfo/fenologia/](http://www.metla.fi/metinfo/fenologia/)

## Myös nämä löydät Metlan www-sivuilta...

### Metlan tutkimustoiminta

[www.metla.fi/tutkimus/](http://www.metla.fi/tutkimus/)

- yleiskuvaus tutkimustoiminnasta
- perustiedot kaikista tutkimushankkeista ja -ohjelmista suoraan Metlan tietokannoista

### Metlan tiedotetietokanta

[www.metla.fi/tiedotteet/](http://www.metla.fi/tiedotteet/)

- tiedotteet vuodesta 1994, mahdollisuus hakuihin tiedotetyypin ja asian perusteella
- linkitykset hankkeisiin, tutkimusohjelmiin ja julkaisuihin
- Metsätalastotiedotteet tulossa mukaan hakuihin
- mukana myös ennusteita: marja- ja sienisadot, suhdannekatsaukset, siemensadot, myyrät ja mäntypistiäiset

### Metlan julkaisut

[www.metla.fi/julkaisut/](http://www.metla.fi/julkaisut/)

- tietoa Metlan julkaisu-toiminnasta, mukana mm. [www.metla.fi/julkaisut/mt/](http://www.metla.fi/julkaisut/mt/)
- Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - nimikkeet ja hintatiedot vuosittain, sisällysluettelot kokoomateoksista, osa julkaisuista kokonaan luettavissa [www.metla.fi/julkaisut/suhdannekatsaus/](http://www.metla.fi/julkaisut/suhdannekatsaus/)
- Metsäsektorin suhdannekatsaus [www.metla.fi/julkaisut/metsatilastollinenvsk/](http://www.metla.fi/julkaisut/metsatilastollinenvsk/)
- Metsätalastollinen vuosikirja - edellisen vuoden Metsätalastollinen vuosikirja luettavissa pdf-muodossa [www.metla.fi/julkaisut/metsatilastotiedotteet/](http://www.metla.fi/julkaisut/metsatilastotiedotteet/)
- Metsätalastotiedotteet - edellisen vuoden täydelliset metsätalastotiedotteet (teksti + numerotaulukot) pdf-muodossa. Metsätalastotiedotteiden kuvailuosat (ilman taulukoita) ovat luettavissa myös osoitteessa [www.metla.fi/ajankohtaista/](http://www.metla.fi/ajankohtaista/) [www.metla.fi/asiakaslehti/](http://www.metla.fi/asiakaslehti/)
- Metsäntutkimuslehden numerot pdf-muodossa

### Metlan ja Suomen metsätieteellisen seuran yhteisjulkaisut kokonaisuudessaan luettavissa Internetissä

[www.metla.fi/aikakauskirja/](http://www.metla.fi/aikakauskirja/)

- Metsätieteen aikakauskirja pdf-muodossa [www.metla.fi/silvafennica/](http://www.metla.fi/silvafennica/)
- Silva Fennica pdf-muodossa

### Lisätietoja:

Metinfo-palveluiden kehittämisestä ja Metlan Internet-palveluista: Heli Mikkela, Tietohallintopalvelut, [heli.mikkela@metla.fi](mailto:heli.mikkela@metla.fi)



## Hyödyksesi metsätiedon lähteiltä [www.metla.fi](http://www.metla.fi)

Teksti: Heli Mikkeli  
Kuva: Erkki Oksanen



*Maaliskuun alussa Metlan Internet-palvelut avautuivat uudessa asussa. Muutokset ulottuvat pintaa syvemmälle: ulkoasun lisäksi uudistimme myös suuren osan sivujen tuotantoprosesseista, kehitimme uusia toimintoja sekä keskitimme Internetissä toimivat tietotuotteemme ja -palvelumme yhteen osoitteeseen, Metinfo Metsätietopalveluiksi.*

Metlan ensimmäiset Internet-sivut avattiin vuonna 1993, ja sen jälkeen Internet on ollut yksi keskeisistä Metlan viestintä- ja tietopalvelukanavista. Sivustoa uudistettiin edellisen kerran vuonna 1997. Sivuston laajentuessa ja haurautuessa yhä monioksisemmaksi sen ajantasaisena pitäminen samalla vaikeutui. Uhkana oli palvelun laadun – tietojen ajantasaisuuden, tietojen löydettävyyden sekä palvelun helppokäyttöisyyden – heikentyminen.

Samaan aikaan teknologian kehitys sekä Internetin vakiintuminen tarjosivat aivan uusia mahdollisuuksia palvelujen toteuttamiseen. Yhteydet ovat parantuneet ja tietoverkkoja on opittu käyttämään yhä monipuolisemmin. Metsä- ja ympäristöalallakin Internetin asema muiden viestintä- ja tiedonvälityskanavien rinnalla on vahvistunut, mikä näkyy useissa eri organisaatioiden teettämässä asiakaskyselyissä sekä saamamme asiakaspalautteessa. Arviolta noin kolmasosalla suomalais-

sista kotitalouksista on Internet-yhteys. Lisäksi käytössämme ovat työpaikkojen sekä esimerkiksi kirjastojen, koulujen ja oppilaitosten Internet-yhteydet. Internet on jo nyt useille jokapäiväinen työkalu ja tärkeä tietolähde. Internetin yleistymisen näkyy myös Metlan sivuston kävijämäärissä (ks. sivu 13).

### Uudistuksen tavoitteena helppo tietoon

Vuonna 1999 Metlassa käynnistettiin WebMetla-hanke uudistamaan ja kehittämään Metlan julkisia tietoverkkopalveluita. Tavoitteeksi asetettiin uusien tietopalveluiden ja asiantuntijajärjestelmien rakentaminen tiedonkäyttäjien tarpeisiin sekä Metlan tutkimushankkeiden, tutkimustulosten ja muun toiminnan esittely mahdollisimman ajantasaisesti, monipuolisesti ja luotettavasti. Nämä tavoitteet tukevat samoihin aikoihin hyväksytyyn Metlan strategian linjauksia, joiden mukaan Metlan tulee toimia metsäsektorin

keskeisenä, luotettavien tieto- ja asiantuntijapalveluiden tuottajana.

### Kannet ja sisältö uusiksi

Metlan sivuilla vierailevalle uudistus näkyy ensimmäiseksi erilaisena ulkoasuna. Muuttuneen kannen alla on tapahtunut myös paljon sisällöllistä ja teknistä uudistumista. Koko sivuston sisältö on jäsennetty uudelleen. Omien otsikoidensa alta löytyvät muun muassa Metlan tarjoamat palvelut, tutkimustoiminta, julkaisutoiminta sekä ajankohtaiset asiat. Metlan metsien sivuilta löydät mielenkiintoisia tutustumiskohteita, joiden avulla voit perehtyä metsiin ja metsäntutkimuksen tuloksiin. Hakujen avulla voit etsiä tietoja Metlan tutkimushankkeista, tutkijoista tai julkaisuista.

Sivujen ajantasaisuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota. Tutkimushankkeiden ja -ohjelmien perussivustot – tavoitteet, tulokset, julkaisut, tiedotteet ja tutkijat – tuotetaan suoraan Metlan tietokan-

noista. Tutkijat voivat itse tallentaa ja päivittää tietoja tutkimustietokantaan haluamassaan laajuudessa.

### Tiedotteista hankkeisiin ja julkaisuihin

Tietopolkujen jatkuvuutta on parannettu linkittämällä toisiinsa liittyvät tutkimushankkeet, tiedotteet, julkaisut ja tutkimusohjelmat keskenään. Vuoden 1994 jälkeen julkaistut Metlan tiedotteet on tallennettu tiedotietokantaan. Jokaiseen tiedotteeseen on liitetty tieto hankkeesta, ohjelmasta ja julkaisusta, joihin se liittyy. Tiedotekijien avulla voit etsiä vaikkapa kaikki metsänuudistamista koskevat tiedotteet vuosilta 1999–2001 ja kurkistaa hakutulosten avulla tiedotteeseen liittyvien tutkimushankkeiden ja julkaisujen sivuille. Metsätietotiedotteet liitetään hakuihin mukaan vielä vuoden 2001 aikana.

## Metinfo – tietopalveluita eri aihealueista

Uudistuksen yhteydessä kaikki Metlan Internetissä toimivat, Metlan tietotuotantoon ja asiantunteemukseen perustuvat tietopalvelut ja tietotuotteet on koottu yhteen osoitteeseen Metinfo Metsätietopalveluiksi, [www.metla.fi/metinfo/](http://www.metla.fi/metinfo/). Metinfo Tilastopalvelu on jo monelle tuttu, samoin metsänomistajille suunnattu erityisesti puukauppattietoa sisältävä Metinfo Metsänomistajapalvelu. Metlassa 1990-luvun puolivälissä kehitetty Sirex-metsätuhoasiantuntijajärjestelmä on uudistettu ja sen ympärille on rakennettu uusi Metinfo Metsien terveys -palvelukokonaisuus. Myös 1990-luvun lopulla käynnistetyt eri aihepiireihin liittyvät tietopalvelut – metsäluonnon vuodenkierrosta kertovat fenologiahavainnot, Mela-laskelmien tulokset, puiden kasvun seuranta toisaikaisesti, kunnittaiset metsävarat jne. – on liitetty osaksi Metinfo-palveluita.

Uudistuksen myötä Metinfo laajenee lähes kymmenen erilaisen palvelun kokonaisuudeksi. Palveluita kehitetään jatkuvasti; esimerkkinä mainittakoon suunnitella oleva metsikön käsittelyvaihtoehtojen valintaa tukeva asiantuntijajärjestelmä, jonka avulla voidaan arvioida metsikössä tehtävien toimenpiteiden vaikutuksia metsikön kasvuun ja kehitykseen. Metinfo Metsätietopalveluita on esitelty tarkemmin edellisellä aukeamalla.

## Tiedon polkuja tallattavaksi

Internet-keskusteluun ja tietoyhteiskunta-ajatteluun liittyvä kiinteästi käsitteiden valtaväylät. Meille piirretään kuvia moottoritienomaisista monikaistaisista väylistä, joilla kulkuvälineet ja kulkijat suhahtelevat kohti määränpäättään. Vauhti huumaa mutta jatkuva, kiihtyvä tietotulva myös ahdistaa; liika on liikaa.

Moni tunnustaa viihtyvän paremmin rauhausammilla kulkuväylillä ja vaeltavansa mieluummin metsäpoluilla tai vaikkapa tavallisilla maanteilla. Edeten sellaista vauhtia, jossa ehtii katella maisemia ja tarvittaessa vaikka pysähtyä mielenkiintoiseen kohteeseen. Tavoitteenamme onkin ollut rakentaa vaellattavaksenne monipolvisia, kulkemaan houkuttelevia metsätiedon polkuja ja teitä. Polun varrelle olemme koonneet tietoa käyttöönnne – päätöksenteon tueksi, metsien hyväksi, ajatusten herättäjäksi, vastauksiksi kysymyksiin.

## Kuluta sivujamme!

Metsätiedon reititys jatkuu, palvelumme elää ja muuttuu. Tuhansien sivujen läpikäynti ja muutostyöt vievät aikansa, tietoja päivitetään, palvelujen toimintavarmuutta parannetaan. Metinfon palveluita laajennetaan uusilla aihealueilla. Yhteistyötä muiden metsäalan tietoverkkotoimijoiden kanssa tiivistetään.

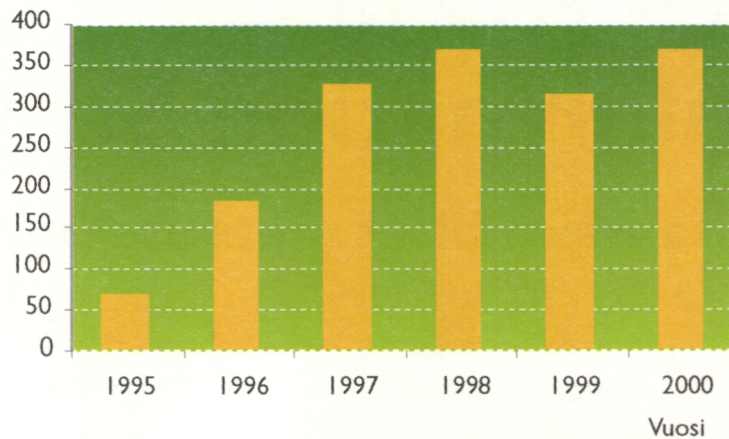
Erkki Karvonen sanoo kirjassaan Elämää mielikuvayhteiskunnassa: *"Tieto on aina oikotie, joka säästää toimijalta suuren määrän yrittämisen ja erehtymisen vaihua"*. Metlan tehtävä on tarjota käyttöönnne tuota tietoa: luotettavaa, tutkimukseen perustuvaa, yrittämiseltä ja erehtymiseltä säästävää tietoa.

Toivomme, että Internet-sivumme auttavat osaltaan löytämään tien tiedon luokse. Ellei tie löydy tai ellei tietoa vielä ole palvelussamme, kerro se meille; ilman tiedon käyttäjien palautetta emme pysty arvioimaan todellisia tietotarpeita. Parantaaksemme tiedon käyttäjien vaikutusmahdollisuuksia avaamme vielä vuoden 2001 aikana *"Tästä haluaisin tietää"* -palvelun, jonka avulla voit kertoa, mistä aiheista ja missä muodossa oleva tieto palvelisi parhaiten juuri sinua.

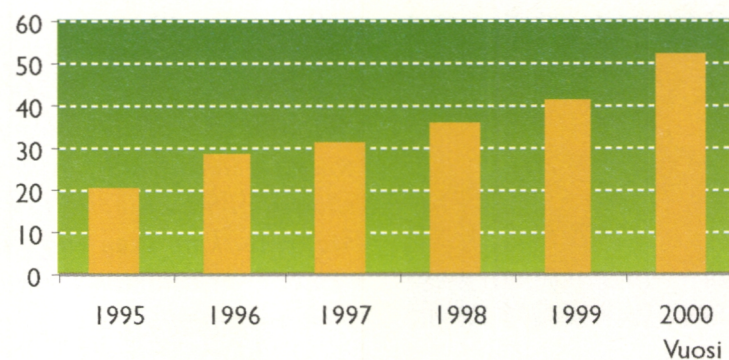
Toivottavasti Metlan uudet Internet-sivut kuluvat käytössännne!



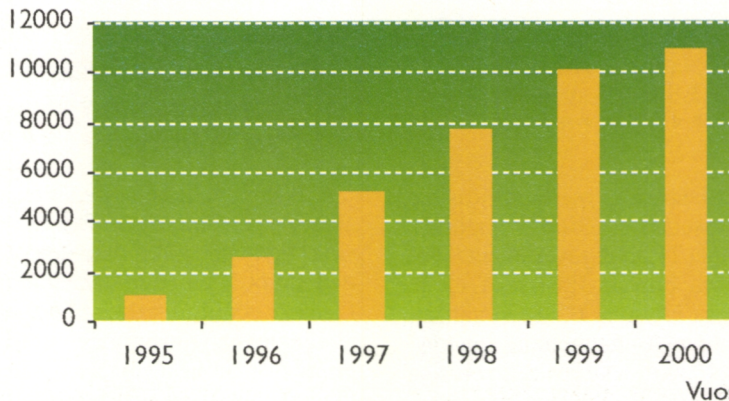
Koneet, joista Metlan palvelimelle on otettu yhteys



Sivuja Metlan palvelimella, 1 000 kpl



Avattuja tiedostoja, 1 000 kpl



## Tekijät Metlan Internet-sivujen takana

### WebMetla-hanke:

**Mika Galkin**, Vantaan tutkimuskeskus

– tietokantasovellukset, sivujen toteutus

**Jouni Hyvärinen**, Rovaniemen tutkimusasema

– graafinen suunnittelu ja palvelun ulkoasu

**Ville Kankaanhuhta**, Suonenjoen tutkimusasema

– Metinfo, Metsien terveys-palvelu (2000)

**Olavi Kurttio**, Vantaan tutkimuskeskus

– sivujen toteutus, koulutus

**Anne Lehto**, Tietohallintopalvelut

– tietokantasovellukset

**Heli Mikkeli**, Tietohallintopalvelut

– vastuututkija, suunnittelu ja koordinointi

**Raimo Pikkupera**, Rovaniemen tutkimusasema

– kartat ja niiden toiminnallisuus

**Jukka Pöntinen**, Tietohallintopalvelut

– tietokantasovellukset ja tiedonhau, palvelimet

**Jarmo Saarikko**, Tietohallintopalvelut

– suunnittelu, koulutus

**Sanna Tapola**, Tietohallintopalvelut

– sivujen toteutus

Metlan WebWerkoston jäsenten (20 henkilöä eri toimintayksiköissä) panos uudistustyössä on ollut tärkeä. Työhön on osallistunut myös lukuisa joukko muita Metlan tutkimushankkeissa, palveluhankkeissa sekä Metlan eri toimintayksiköissä työskenteleviä ihmisiä. Ilman yhteistä panostusta, innostunutta otetta ja laajaa osallistumista uudistuksen toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista.

# IUFRO ja Global Forest Information Service

## – Kansainväliset metsäiset verkko-palvelut



Teksti: Jarmo Saarikko  
Kuva: Erkki Oksanen

Erilaisissa metsäpoliittisissa prosesseissa (Rion sopimus, Agenda 21, Intergovernmental Forum on Forests IFF) sekä muun muassa FAOn ja IUFRO:n välisissä yhteistyösunnitelmissa on toistuvasti otettu esille tarve perustaa tietoaaineistojen löytämistä ja jakelua tukeva palvelu tai järjestelmä.

IUFRO perusti vuonna 1998 kansainvälisen työryhmän kehittämään maailmanlaajuisia, Internetissä toimivaa metsätietopalvelua – Global Forest Information Service (GFIS). Palvelun tavoitteeksi asetettiin tarjota pääsy metsäaiheisten tietolähteiden kuvauksiin ja edelleen itse tietolähteisiin. Työryhmään kuuluu edustajia tärkeistä kansainvälisistä ja kansallisista metsäalan organisaatioista. Ryhmän koordinaattori on Euroopan metsäinstituutin johtaja **Risto Päivinen**. Ryhmän sihteerinä toimii **Jarmo Saarikko** Metlasta. GFIS palvelusta on luotu prototyyppi, jota ylläpidetään Itävallassa. Työryhmän alaisuudessa toimii ryhmä teknisiä asiantuntijoita, jotka kehittävät palvelun teknisiä vaihtoehtoja edelleen.

*Metsiin liittyvää tietoa on valtavasti ja tieto on yhä useammin myös sähköisessä muodossa. Sekä paikallisissa että kansainvälisissä metsiin liittyvissä arvioinneissa ja päätöksenteossa olisi tärkeää, että luotettavat tietoaaineistot olisivat nopeasti ja helposti saatavilla. Kaikilla tiedon haltijoilla ei kuitenkaan ole käytettävissä sopivia välineitä ja kanavia tietojen julkaisemiseen. Metsäntutkimuksen kansainvälinen järjestö IUFRO on ryhtynyt kehittämään maailmanlaajuisia metsätietopankkia.*

### Maailmanlaajuisen tietopankin hyödyt

GFIS-palvelu helpottaa metsäaiheisen tiedon löytymistä, sillä siitä löytyvät linkit useiden eri tiedontuottajien tietovarastoihin. Lisäksi GFIS:n tiedonhakujen avulla tietoja voidaan etsiä useista eri tietovarastoista yhtä aikaa. Tietoaaineistojen vertailu on helpompaa, kun tiedontuottajat pyrkivät käyttämään samanlaisia/yhtenäisiä välineitä, standardeja ja luokitteluja.

Kattava tietoaaineistojen kuvailu ja luettelointi auttaa selvittämään ne aihealueet, joista tarvitaan lisää tietoa. Tätä tietoa voidaan käyttää apuna myös tutkimusrahoituksen ja -aiheiden kohdentamisessa. GFIS-verkoston aihekohtaiset palvelut tarjoavat jatkossa tutkijoille ja muille tiedon tuottajille välineitä tietojen ja aineistojen jakeluun omissa aihepiirissään.

GFIS-verkosto on tarkoitettu avoimeksi, ja kaikki metsäalan tiedon tuottajat voivat halutessaan linkittää mukaan omia tietokantojaan tai muita verkossa olevia tietovarastojaan. Kukaan maanosaan pyritään saamaan myös alueellinen palvelu, johon tiedon tuottajat voivat tallettaa tietojaan elleivät voi tai halua itse perustaa omaa palveluaan. Käytettävyyden takaamiseksi palvelusta tehdään monikielinen eli tiedon tuottajat voivat tarjota käyttäjäliittymän ja

aineistoja myös omalla kielellään. Keskeisiä kehitysmaissa toimivia organisaatioita tuetaan teknologisten ja koulutusesteiden voittamiseksi.

### Toteutus ja tekniikka tukevat helpokäyttöisyyttä

GFIS perustuu joukkoon eri puolilla maapalloa sijaitsevia, keskenään linkitettyjä tietokantoja, joissa on tietolähteiden kuvauksia. Kuvaukset tehdään yhtenäisesti Dublin Core -metadastandardin mukaisesti. Lisäksi avainsanojen kuvauksissa käytetään joko FAOn AGROVOC- tai CABIn Thesaurusta.

Hakujen käyttöliittymästä tehdään kaikissa verkostoon liittyvissä palvelimissa samankaltainen. Hakujen tuloksena saadaan yhdenmukaisia tietolähteiden kuvauksia ja edelleen linkki varsinaiseen tietolähteeseen, joka voi olla monessa eri muodossa. Myös maksullisista tietokannoista voidaan liittää kuvaus ja linkki järjestelmään.

Palvelut pyritään toteuttamaan käyttämällä avoimia, käyttöjärjestelmästä riippumattomia standardeja ja sovelluksia, jolloin niiden hinta ei muodosta kynnyskysymystä ja toteutus voidaan tehdä verkostomaisesti ja vaiheittain.

Käytännössä palvelu toimii siten, että käyttäjä ottaa yhteyden

yhteen GFIS-verkoston palvelimeen. Sen kautta hän voi selata tietoja paikallisesti tai hakea tietoa tietokannoista joko paikallisesti tai koko verkoston laajuudelta.

### GFIS osa IUFRO:n kehitysyhteistyötä

IUFRO avustaa parhaillaan EU:n rahoituksella GFIS-verkoston solmun perustamista viidessä Afrikan maassa. Tarkoitus on pystyttää Internet-palvelu sekä kouluttaa ylläpitäjät palvelinten ylläpitoon ja sisällön tuotantoon. Perustettavat palvelut toimivat alueellisesti siten, että ne tarjoavat myös naapurimaissa oleville organisaatioille mahdollisuuden tuoda omia aineistojaan tai niiden kuvauksia saataville palveluun.

### Metlalla pitkät perinteet IUFRO:n Internet-palvelujen kehittämisessä

Metla on osallistunut IUFRO:n Internet-palvelujen kehittämiseen jo vuodesta 1994 lähtien. **Lauri Valsta** Metlasta johti vuosina 1996-2000 IUFRO:n Task Force on Internet -työryhmää. Metlan strategian mukaan kansainvälistyminen, kansainvälinen yhteistyö sekä verkostoituminen ovat tärkeitä toiminnan kehittämistavoitteita lähivuosina.

Näiden tavoitteiden mukaisesti Metla osallistuu kansainvälisen GFIS-palvelun toteuttamiseen ja vastaa GFIS-verkostoon liittyvien palveluiden toteuttamisesta Suomessa. Metlan www-palveluihin pyritään tuottamaan GFIS-verkoston liitetty solmu, jonka avulla Metlan sekä vapaasti saatavat että maksulliset tietokannat tai niiden kuvaukset voidaan saavuttaa GFIS-verkoston kautta. Tarvittaessa palveluun voidaan liittää myös muita Suomessa tuotettuja metsiin liittyviä tietoaaineistoja, esimerkiksi maa- ja metsätalousministeriön kansallisen metsäohjelman sekä kriteerit ja indikaattorit -selvityksen aineistoja.

#### Lisätietoja:

Jarmo Saarikko  
Metla/Tietohallintopalvelut  
Puh. (09) 8570 5234  
Sähköposti jarmo.saarikko@metla.fi  
GFIS: <http://www.iufro-gfis.net/>  
IUFRO task force: <http://iufro.boku.ac.at/iufro/taskforce/hptfgfis.htm>



Joensuun tutkimuskeskus.

tutkimuksen, kulttuurin, kestävän luontomatkailun ja -kasvatuksen kansallispuistoksi. Tutkimuksia ja tutkimustiedon siirtoa Kolilla monipuolistetaan ja kokous- ja kongressimatkoja edistetään.

## Soveltava tutkimus korostuu

Nykyisen Joensuun tutkimuskeskuksen toiminta-ajatus on edistää metsiin ja metsien tuotteisiin perustuvaa talous- ja yritystoimintaa tutkimuksen keinoin erityisesti Itä-Suomessa. Tutkimuskeskuksen niin sanottu ”profiili” sisältää seitsemää painoalaa. Toiminta on suunnattu soveltaville tutkimusaloille, joita ovat metsätalouden suunnittelu, metsänhoito, metsäteknologia, puutiede, yrityksen taloustiede, metsätalouden ympäristövaikutukset ja kansainvälisen metsätalouden tutkimus.

Painoaloja vetävät professorit, jolloin toiminnalle syntyy tieteellisesti itsenäinen ja uskottava luonne. Vuoden 2001 alkaessa Joensuussa on neljä professorin virkaa. Puutieteen professorin virka saatiin neljä vuotta sitten ja toinen professorin virka – metsäteknologian professori, on juuri täytetty.

Kaksi professorin virkaa, metsätalouden suunnittelu ja yrityksen taloustiede ovat virantäyttövaiheessa. Metsäntutkimuslaitos käyttää yliopistojen tapaan professorin virkojen täytössä asiantuntijakierrosta, jossa kolme arvostettua, yksi kotimainen ja kaksi kansainvälistä asiantuntijaa arvioivat hakijoiden tieteellisen pätevyuden.

Jo päätettyjen professorin virkojen ohella valmisteilla on kaksi yhteisprofessuuria Joensuun yliopiston kanssa. Ne ovat suunnattu kansainvälisen metsätalouden, ennen muuta siirtymätalouden ja Venäjän metsätalouden kysymyksiin sekä metsätalouden ympäristövaikutusten aihealueille.

## Työntekijöiden määrä kaksinkertaistuu

Tutkimuskeskuksen pysyvän henkilöstön vahvuudeksi vuonna 2005 on sovittu 100 henkilöä, joista vähintään 55 toimii tutkijoina. Lisäksi tutkimusryhmissä työskentelee sama määrä määräaikaista henkilöitä, tutkijakoulutetta-

Teksti: Jari Parviainen  
Kuvat: Erkki Oksanen

*Joensuun tutkimuskeskus vietti maaliskuussa toimintansa 20-vuotisjuhlaa. Toiminta-aikanaan biologisesta metsäntutkimuksesta aloittanut muutaman ihmisen yksikkö on kasvanut usean kymmenen ihmisen työpaikaksi. Keskus sisältää nykyisellään seitsemän painoalaa, joiden avulla edistetään Itä-Suomen talous- ja yritystoimintaa. Viiden vuoden kuluessa tavoitteena on henkilöstön määrän kaksinkertaistaminen ja Joensuun kehittäminen pääkaupunkiseudun ohella toiseksi metsäosaamisen keskittymäksi Suomeen.*

Tutkimusaseman perustamista edelsi kiivas poliittinen keskustelu 1970-luvulla toisen yliopistolaisen metsäopetuspuolesta perustamisesta maahamme Helsingin rinnalle. Useita paikkakuntia Joensuun ohella, mm. Oulua, Kuopiota ja Jyväskylää ehdotettiin metsäopetuksen sijoittamiselle. Ehdotukset eivät kuitenkaan välittömästi toteutuneet.

Sittemmin Metsähallituksen aloite, Pohjois-Karjalan maakunnan, Joensuun kaupungin ja yliopiston toiminta johtivat siihen,



Jari Parviainen

että Metsäntutkimuslaitos sai vuonna 1980 valtion talousarvioon määrärahan Joensuun metsäntutkimusaseman suunnittelua varten. Tasan 20 vuotta sitten toiminta alkoi Joensuussa siten, että aseman johtaja ja kolme tutkijaa sijoittuivat yliopiston biologian laitoksen tiloihin. Metsäntutkimuslaitoksen aseman perustaminen oli ehtona metsäopetuksen alkamiselle, joka käynnistyi yliopistossa 1982, vuotta myöhemmin tutkimusaseman perustamisen jälkeen.

Toisen kerran Joensuun metsäntutkimus nousi valtakunnalliseksi uutisaiheeksi, kun eduskunnassa keskusteltiin viisitoista vuotta sitten, vuonna 1985, Metsäntutkimuslaitoksen keskusyksikön siirrosta Joensuuhun. Keskusyksikkö päätettiin pitää pääkaupunkiseudulla, mutta keskustelu johti Joensuun ja Metsäntutkimuslaitoksen muiden alueyksiköiden vahvistamiseen ja

lisärakennuksen rakentamiseen vuonna 1995 yhdessä yliopiston kanssa.

## Tutkimusasemasta keskuksiksi

Vuosi sitten hallituksen tekemä aamukoululinjaus oli kolmas syy metsäntutkimuksen vahvistamiseksi Joensuussa. Tutkimusasema muutettiin tutkimuskeskukseksi, pysyvän henkilöstön kehittämistavoitteeksi asetettiin 100 henkilöä vuonna 2005 ja uudisrakennus luovutettiin. Joensuun edellytykset toiseksi valtakunnalliseksi ja kansainvälisesti näkyväksi metsäntutkimuspaikkakunnaksi oli näin luotu.

Joensuu on nykyään ainoa paikkakunta Suomessa, jossa metsäntutkimus ja yliopistolainen metsäopetus sijaitsevat samalla kampusalueella ja voivat hyödyntää tiedeyhteisön laaja-alaisuuden, ”ns. kriittisen massan” lisäksi käytännön yhteistyöetuja kuten esim. ryhmätyöskentelyä, yhteislaboratorioita, tutkijakoulu- ja opiskelijatyömahdollisuutta ja luento-opetusta. Euroopan metsäinstituutin ansiosta osallistuminen eurooppalaiseen metsäntutkimukseen on Joensuussa tavallista monipuolisempaa. Maantieteellinen yhteys Karjalan Tasavaltaan antaa puolestaan poikkeuksellisen yhteistyöedun Venäjän metsätalouden kehittämisessä. Joensuussa toimii myös tiedonsiirtoa edistävä puu- ja metsäosaamiskeskus ja sen PUUGIA-verstas.

Tätä kokonaisuutta täydentää Kolin kansallispuisto, joka on tutkimuskeskuksen toimintayksikkö. Kolin kansallispuistoa kehitetään

via ja opiskelijoita. Kaikkiaan arvioidaan, että Joensuun tutkimuskeskuksessa työskentelee 10 vuoden kuluessa 200 ja yliopiston metsätieteellisessä tiedekunnassa opetus- ja tutkimustehtävissä 150 työntekijää. Henkilöstön lisäys perustuu pääosin vapaaehtoiseen siirtymiseen muista Metlan tutkimusyksiköistä.

Kokonaisuudessaan joensuulainen metsätiedeyhteisö merkitsee siten tulevaisuudessa noin 350 henkilön yhteisöä, josta tutkijoita on liki puolet. Määrä ylittää miltei samaan kuin Metsäntutkimuslaitoksen Vantaan tutkimuskeskuksessa.

## Puinen uudisrakennus suunnitteilla

Tutkimuskeskuksen vahvistuminen edellyttää uudisrakentamis-

ta, koska nykyiset tilat ovat täyskäytössä. Tähdätään siihen, että tutkimuskeskus toimii vuonna 2004 puurakentamisena toteutussa uudisrakennuksessa, joka sijaitsee nykyisten metsärakennusten yhteydessä. Esisuunnitelmassa Metla-rakennuksen kooksi on määritelty työtilat 250 henkilölle, josta Metsäntutkimuslaitokselle on varattu 200 ja yliopistolle 50 työpistettä. Joensuun kaupunki on päättänyt tukea Metsäntutkimuslaitoksen laajentumista ja toimii puskurina vuokraamalla alkuvaiheessa tiloista 50 työpistettä. Uusiin tiloihin on tulossa myös Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Joensuun yksikkö, joka keskittyy mm. hirvi- ja riistatutkimuksiin. Tämä yhteistyö on luonteva Metsäntutkimuslaitoksen kannalta, ja avaa uudenlaisen yhteistyömahdollisuuden valtakunnallisessa hirvitutkimuksessa.

## Miten mitata onnistumista?

Joensuun kehittäminen on mitattava valtiovallan panostus alueelliseen metsäntutkimukseen. Se on samalla haaste joensuulaiselle tiedeyhteisölle. Kahden vuosikymmenen kokemuksella voidaan ainakin sanoa, että hajasijoittamisen yksi suurin etu, tieteellisen kilpailun syntyminen ja siitä johtuva tieteellisen tason nousu, ovat toteutuneita tosiasioita maassamme.

Jos onnistumista mitataan sovellusten avulla, sellaisia ovat osaltaan joensuulaisen metsäntutkimuksen tuotteina mm. alueelliset ja valtakunnalliset metsävaralaskelmat, luonnonläheisten metsänkasvatusmenetelmien kehittyminen, kestävän metsien käytön mittaaminen, koivun lisääntynyt käyttö pk-teollisuuden raaka-aineena,

metsien suojeluluokitusten kehittäminen, marja- ja sienisatojen enustaminen ja metsätalouden kansan- ja aluetaloudelliset vaikutuslaskelmat sekä lämpölaitosten energiapuuninvestointien kannattavuuslaskelmat.

Tulevaisuuden tärkeimmät tehtävät ovat metsäkysymysten tutkimuksen ohella tiedon siirto asiakkaille ja käyttäjille, alueellisen metsäyrittämisen edistäminen sekä Venäjän raaka-ainevarojen kestävä hyödyntäminen. Haasteita on tarpeeksi, sillä samalla toimintaympäristö muuttuu entistä kilpailuvammaksi, kansainvälisemmäksi ja verkottuneemmaksi.

# Parempia kantohintaennusteita metsäsuunnitteluun

Teksti: Jyrki Kangas ja Pekka Leskinen  
Kuva: Erkki Oksanen

## Asiantuntijoiden hintaodotukset mukaan

Puun kantohinnat ovat eräs keskeisimmistä metsänkäsittelyn optimaalisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Metsäsuunnittelun laskelmat perustuvat aina johonkin oletukseen puutavaralajien tulevasta kantohintakehityksestä. Toisaalta kantohintojen ennustaminen on hyvin epävarmaa. Aikaisempaa hintojen vaihtelua voidaan käyttää perustana tulevan hintakehityksen ennustamisessa. Tällaisessa aikasarja-aineistoihin perustuvassa kantohintojen ennustamisessa vaikeutena kuitenkin on markkinoilla ja yhteiskunnassa tapahtuvat muutokset, joita ei menneen hintakehityksen perusteella voi ennakoita. Esimerkiksi Suomessa 1990-luvulla tapahtuneet puun hinnanmäärittäjäjärjestelmän muutokset saattavat vaikuttaa tulevaan kantohintojen kehitykseen. Ongelmaa voidaan lähestyä asiantuntijoiden näkemysten tarjoaman lisäinformaation ja aikasarja-aineistojen yhteisen hyödyntämisen avulla. Asiantuntijoilla voi olla

aikasarjoihin sisällymätöntä tietämystä tulevaan hintakehitykseen vaikuttavista tekijöistä.

Kantohintojen kehityksen mallittamiseksi esitettiin lähestymistapa, joka hyödyntää sekä aikasarja-analyysiä että asiantuntijoiden mielipiteitä. Lähestymistavan perustana olevassa aikasarjamallissa puun kantohintojen havaittu vaihtelu jaettiin ns. hintapiikkeihin, eli poikkeuksellisen korkeisiin kantohintoihin 1950-luvun alussa ja 1970-luvun puolivälissä, sekä ns. normaaliin hintavaihteluun, joka pitää sisällään hintapiikeistä puhdistetun hintavaihtelun.

## Puutavaralajien hintasuhteet voivat muuttua

Tulevan 20 vuoden kantohintojen kehitystä koskeva kyselylomake lähetettiin 12 asiantuntijalle (4 tutkimuksen, 4 metsäteollisuuden ja 4 metsänomistajien edustajaa). Kyselyn päätarkoituksena oli uuden menetelmän testaaminen; sivutuotteena saatiin selville suppeahkon asiantuntijajoukon hintakehitysodotukset. Asiantuntijoita pyydettiin esittämään arvionsa tulevien kantohintojen trendistä, hintavaihtelun suuruudesta ja hintapiikkien esiintymisestä koskien erikseen mänty-, kuusi- ja koivutukin, sekä mänty-, kuusi- ja

*Metlan Kannuksen tutkimusasemalla on viime vuosina tutkittu monipuolisesti yksityismetsien hoidon ja käytön suunnittelua. Metsäsuunnittelun uusia apuneuvoja on tuotettu erityisesti metsän eri käyttömuotojen yhteensovittamiseen, monitavoitteiseen optimointiin sekä laskelmien luotettavuuden arviointiin. Vähemmän esillä ovat olleet tutkimukset suunnittelulaskelmien taloudellisten perusteiden vankistamisesta. Nyt on valmistunut kaksi toisiaan täydentävää tutkimusta puun hintakehityksen huomioonottamisesta suunnittelussa. Tutkimukset käsittelevät puutavaran hintakehityksen asiantuntija-avusteista mallinnusta ja hintamallien liittämistä metsälötason suunnittelulaskelmiin.*



koivukuidun tulevia hintakehityksiä. Asiantuntijat odottivat tukkipuun sekä kuusikuidun pitkän aikavälin keskiarvohinnan nousua. Vastaavasti mänty- ja koivukuidun hintojen odotettiin hiukan laskevan. Mänty- ja koivutukkien hintavaihtelun odotettiin kasvavan pitkän aikavälin tasoon verrattuna, mutta kuusitukin hintavaihtelun arveltiin pysyvän tulevaisuudessa pitkän aikavälin tasolla. Kuitupuulajien hintavaihtelun ennakoiitiin pienenevän tulevaisuudessa. Lisäksi asiantuntijat pitivät hintapiikkien esiintymistä mahdollisena myös tulevaisuudessa. Yleisesti ottaen metsänomistajataho odotti suurimpia hinnannousuja.

## Hintamallit myös metsälötason suunnittelulaskelmiin

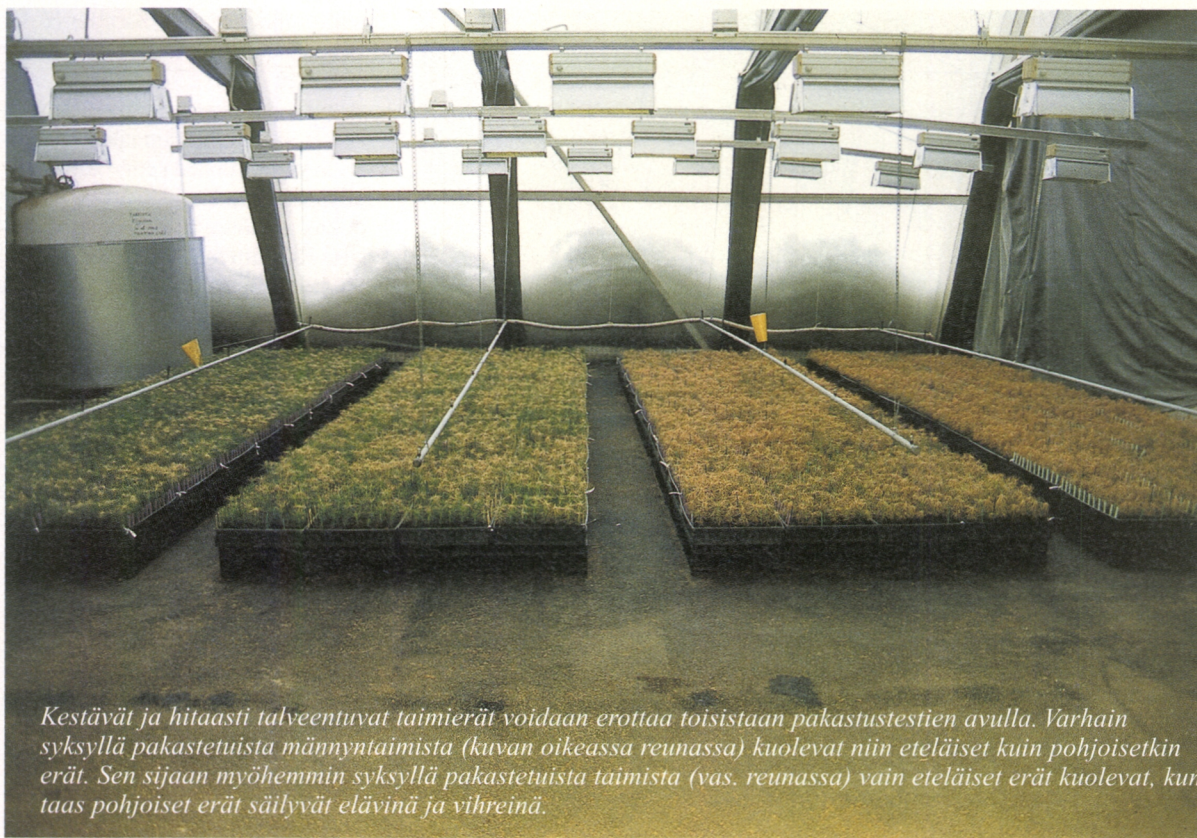
Jatkotutkimuksessa esitettiin, miten kantohintaennusteet sekä ennusteisiin sisältyvä epävarmuus voidaan ottaa huomioon metsien hoidon ja käytön optimointilaskelmissa metsälötasolla. Tutkimuksessa paitsi kuvattiin menetelmällinen parannus suunnittelulaskelmien taloudellisiin perusteisiin myös havainnollistettiin koko lähestymistapa erään esimerkkimetsälön tapauksessa. Samalla esimerkkilaskelmat osoittivat hintaennusteiden tärkeyden optimoinnissa ja hintaepävarmuuden merkityksen metsälötason laskelmissa.

Esimerkin kaltaisilla laskelmilla voitiin lisäksi näyttää, kuinka paljon hintojen vaihteluun sopeutuvalla puunmyynnillä olisi mahdollista parantaa metsätalouden taloudellista tulosta. Tutkimuksessa kehitetyn lähestymistavan päätarkoitus on kuitenkin tuottaa metsänomistajalle lisäinformaatiota puun kantohintojen epävarmuuden ja niiden erilaisten kehitysskenaarioiden vaikutuksista metsäntuotannon optimointiin ja metsäsuunnitelman valintaan.

Puun hintakehitykseen sisältyvää riskiä on aikaisemmin tarkasteltu lähinnä metsikkötasolla. Tutkimuksen mukainen metsälötason ote mahdollistaa paitsi metsiköittäin tehtävät analyysit myös hakuiden sijoittamisen ja metsiköiden erilaisten hakkuujärjestysten edullisuustarkastelut. Kantohintojen kehityksellä – myös eri puutavaralajien hintasuhteiden muutoksilla – on niihinkin olennainen vaikutus.

### Lisätietoja:

Jyrki Kangas ja Pekka Leskinen  
Metla/Kannuksen tutkimusasema  
Puh. (06) 874 3211  
www.metla.fi/hanke/3292



*Kestävät ja hitaasti talveentuvat taimierät voidaan erottaa toisistaan pakastustestien avulla. Varhain syksyllä pakastetuista männyntaimista (kuvan oikeassa reunassa) kuolevat niin eteläiset kuin pohjoisetkin erät. Sen sijaan myöhemmin syksyllä pakastetuista taimista (vas. reunassa) vain eteläiset erät kuolevat, kun taas pohjoiset erät säilyvät elävinä ja vihreinä.*

# Laadukasta männyn siementä Pohjois-Suomeen

*Metsänviljelyssä oikean siemenmateriaalin valinta on yhtä tärkeää kuin lämpimien vaatteiden valinta talvella – sitä tärkeämpää, mitä ankarampi ilmasto on. Pohjoisissa männyn metsänviljelykokeissa vain noin 60–70 prosenttia paikallista alkuperää olevista taimista säilyy elävinä, lähellä metsänrajaa vain yksi kolmannes, kun taas Etelä-Suomessa ilmasto ei aiheuta kuolleisuutta juuri lainkaan. Tähän asti Lapissa on käytetty pelkästään metsikkösiementä, mutta nyt on saatavana myös kestävä ja laadukasta siemenviljelyssiementä Keski-Lappiin saakka.*

## Siemenviljelyssiemen on korkealaatuista ja kestävä

Siemenviljelyksillä tuotettu siemen on korkealaatuista. Se on kaikkein parhaiden mäntyjen tuottamaa satoa ja sisältää vanhempiensa erinomaiset perintötekijät, hyvän kasvun ja laadun. Siemen on hyvin itävää, tasalaatuista ja isokokoista. Tämä takaa taimien nopean kasvuun lähden ja parantaa niiden mahdollisuuksia selviytyä myös jatkossa.

Siemenviljelyssiementä on opittu arvostamaan niin taimitarhoilla kuin metsäkylvöissäkin. Kun sitä

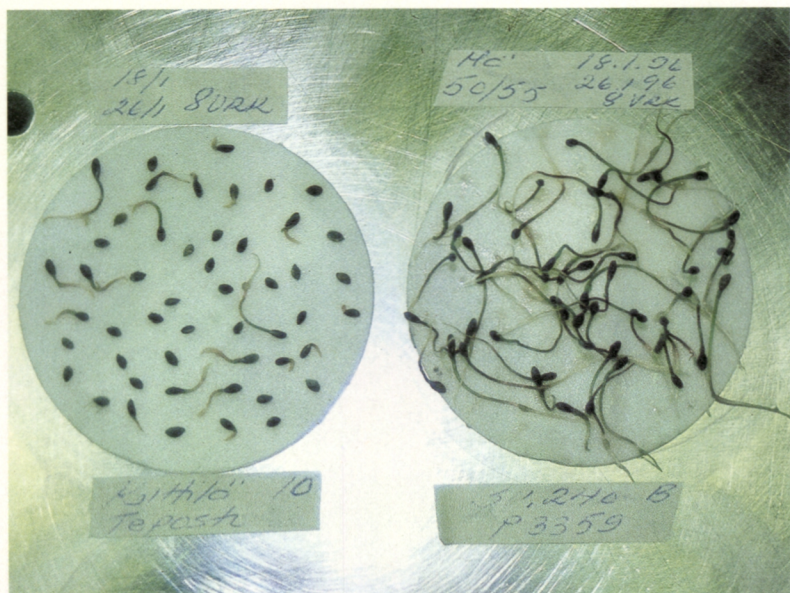
käytetään taimitarhoilla yksisiemenkylvöissä, lähes kaikki taimikennot saadaan täyteen tasalaatuisia taimia, mikä alentaa kasvatuksen kustannuksia. Hyvän itävyytensä ja itämistarmonsensa ansiosta siemenviljelyssiementä tarvitaan metsäkylvöissä vähemmän kuin metsikkösiementä.

Koska kussakin siemenviljelyksessä on useita kymmeniä kanta-puita, siemen on perinnöllisesti varsin monimuotoista, joissakin tapauksissa jopa monimuotoisempaa kuin metsikkösiemen. Kaikkien pohjoisimpaan Suomeen tarkoitettujen siemenviljelyksillä tuotettujen siemenerien kestävyys on

Teksti: Anne Pakkanen ja Jaakko Napola  
Kuvat: Aulis Leppänen  
●●●●●●●●●●

testattu, ja niistä kasvavien taimien elävyys on vähintään yhtä hyvä kuin paikallisen siemenen, yleensä kuitenkin hiukan parempi.

Pohjoisiin oloihin hyvin sopeutuneet taimet karaistuvat jo varhain syksyllä kylmää kestäviksi. Sen sijaan huonosti sopeutuneet taimet jatkavat kasvuaan syksyllä liian pitkään ja paleltuvat ensimmäisinä talvina, viimeistään lumirajan ylitettyään. Kestävyydesti mittaa taimien kylmänkestävyyden lisää-



Keski-Suomessa tuleentuneen pohjoissuomalaisen siemenviljelyssiemenen (oikealla) itämistarmo on selvästi parempi kuin Lapissa kehittyneen metsikkösiemenen.

tymistä syksyn edetessä. Testit tehdään Metlan Haapastensyrjän jalostusasemalla, jonka uudessa kasvihuoneessa lämpötilaa ja muita olosuhteita voidaan säädellä halutunlaisiksi. Siemenviljelyssiemenestä kasvatettujen taimien karaistumisnopeutta verrataan pohjoisiin metsikkösiemeneriin, joiden perusteella määritetään kullekin siemenerialle sopiva käyttöalue. Vain kestäville erille osoitetaan pohjoinen käyttöalue, jonka pohjoisraja asetetaan vastaavan kestävyuden omaavan metsikkösiemenen käyttöalueen puoliväliin. Näin testatusta siemenviljelyssiemenestä kasvavien taimien elävyys omalla käyttöalueellaan on keskimäärin hiukan parempi kuin metsikkösiemenen ja kuitenkin aina vähintään yhtä hyvä.

## Kolme kesää kypsytää siemenen

Taimivaiheesta selvinneet männyt menestyvät hyvin pohjoisessa Suomessa, mutta niiden lisääntymisessä on havaittavissa häiriöitä koko Lapin ja Kainuun alueella. Mitä pohjoisemmaksi mennään, sen useammin siementuotanto häiriintyy ja kunnolliset siemensadot käyvät harvinaisiksi. Männyin hyvä siementuotanto edellyttää edullisia olosuhteita kolmena perättäisenä kesänä. Ensimmäisenä kesänä muodostuvat kukkasilmut, toisena kesänä tapahtuu kukinta ja pölytyminen ja vasta kolmantena kesänä hedelmöityminen sekä siemenen kehittyminen ja tuleentuminen.

Pohjoisessa runsas kukintakaan ei riitä varmistamaan hyvää siemensatoa, sillä kukkien pitää seuraavana kesänä saada riittävästi lämpöä kypsyäkseen

itämiskykyisiksi siemeniksi. Luontaisen uudistamisen mahdollisuuksien ennustaminen pikkukäpyjen perusteella onkin epävarmaa, sillä esimerkiksi kesällä 1997 männyin kukinta oli runsasta ja pikkukäpyjä oli paljon, mutta vuoden 1998 kesä oli kylmä ja eteläisimmässäkin Lapissa vain pieni osa siementä tuleentui itämiskykyiseksi.

Keski-Suomessa saadaan tuleentunutta männyin siementä lähes vuosittain, minkä vuoksi männyin Pohjois-Suomea palveleva siementuotanto sijoitettiin 1960- ja 1970-luvuilla Jyväskylän korkeudelle. Tätä varten pohjoisen parhaista metsistä valittiin kookkaimmat, suurimmat ja siro-oksaisimmat männyt. Niistä kerättiin oksia, jotka vartettiin siementaimiin ja istutettiin siemenviljelyksiksi. Näiden vartteiden oli ajateltu pölyttävän toisensa siemenviljelyksellä, ja siemen oli tarkoitettu käytettäväksi kantapuiden alkuperäalueella pohjoisessa. Kuitenkin noin puolet kukista pölytytty viljelyksiä ympäröivistä keski-suomalaisista metsistä tulevalle siitepölyllä, joten tuotettu siemen ei ollutkaan niin kestävä kuin toivottiin. Taustapölytystä siementä onkin käytetty siemenviljelysalueen ja sen kantapuiden alkuperäalueen puolivälissä, lähinnä Oulun läänissä.

## Taimien kestävyys vaihtelee

Kantapuiden välinen kestävyysvaihtelu on onneksi kuitenkin suurta, ja osa niistä tuottaa myös etelässä kasvaessaan jälkeläisiä, jotka selviytyvät pohjoisessa. Siemenen kestävyttä voidaan parantaa poistamalla siemenviljelykseltä ne puut, joiden jälkeläiset ovat osoittautuneet pohjoiseen sopi-

mattomiksi. Keski-Suomessa sijaitsevia siemenviljelyksiä on harvennettu viimeisen kymmenen vuoden kuluessa siten, että vain kestävimmat puut on jätetty jäljelle. Nyt näiltä harvennetuilta viljelyksiltä saadaan kestäväää ja laadukasta männyin siementä Kolarisiin, Rovaniemen mlk:aan, Kemi-järvelle, Posiolle, Taivalkoskelle ja Suomussalmelle asti.

Männyin emikukat alkavat useimmiten aueta ennen hedekukkia, minkä vuoksi aikaisimmat niistä ehtivät pölyttyä eteläisemmällä siitepölyllä ennen paikallisen pölyn lentoa. Emi- ja hedekukinnan alkamisajan välinen ero ja samalla myös eteläisellä siitepölyllä pölytyvien emikukkien määrä riippuu sääolosuhteista. Tämän vuoksi sekä Pohjois-Suomessa kehittyvän metsikkösiemenen että Keski-Suomen siemenviljelyksillä syntyvän siemenen kestävyys vaihtelee vuodesta toiseen. Joinakin vuosina säätilat ovat männylle siten edullisia, että heteet ja emit puhkeavat samanaikaisesti ja lähes kaikki emit pölytyvät läheltä tulevalla pölyllä.

Koska siemenen kestävyudessa on vuosittaista vaihtelua, kaikkien pohjoisinta Suomea palvelevien siemenviljelysten siemensato testataan joka vuosi erikseen pakastustestillä. Testin perusteella siemenerialle määritetään käyttöalue. Laadukasta, Lappiin kelpaavaa siementä ei saada suinkaan joka vuosi, vaan keskimäärin 3-5 kertaa vuosikymmenessä.

## Uusia siemenviljelyksiä

Valtakunnallisen siemenviljelysohjelman mukaisesti uudet männyin siemenviljelykset perustetaan aiempaa pohjoisemmaksi. Metsähallituksen omistama Forelia Oy perustaa männyin siemenviljelyksiä Oulujärven seudulle ja Etelä-Lapissa Tervolaan. Niiltä saadaan parinkymmenen vuoden kuluttua viljelyvarmaa siemenviljelysiementä vielä nykyistään pohjoisemmaksi. Taimien elävyyttä parannetaan jalostuksen perinteisin keinoin, kantapuiden jälkeläistestauksella ja valinnalla, jolloin voidaan päästä metsikkösiementä huomattavasti parempaan elävyyteen. Samanaikaisesti parannetaan puiden kasvua ja laatua kenttäkokeisiin perustuvalla valinnalla.

**Lisätietoja:**  
Anne Pakkanen  
Metla / Haapastensyrjän  
jalostusasema  
Puh. (019) 428 5500  
Sähköposti anne.pakkanen@metla.fi



Teksti: Anne Toppinen ja Riitta Hänninen

## Keräyspaperi vakiintunut paperiteollisuuden raaka-aineena

Etenkin 1980-luvun lopulla käytiin vilkasta keskustelua siitä, minkälainen asema Suomen metsäteollisuuden tuotannossa tulee olemaan kierrätyspaperilla. Sen osuuden teollisuuden kuituraaka-aineen käytöstä arvioitiin kasvavan merkittävästi. Ennustettiin jopa keräyspaperin laajamittaista tuontia Suomeen, jotta markkinoiden kasvava kysyntä kierrätyskuitu-pohjaisille paperi- ja kartonkituotteille saataisiin tyydytettyä. Nyt runsaat kymmenen vuotta myöhemmin vaikuttaa jo selvältä, että näin ei tule käymään, vaan metsäteollisuuden tuotanto Suomessa perustuu edelleen puukuidun hyödyntämiseen. Suomalaisilla metsäyrityksillä on merkittävästi keräyskuituun perustuvaa tuotantoa, mutta se sijaitsee lähellä suuria keräyspaperimarkkinoita Euroopassa. Keskeisin näistä on Saksa.

## Keräysaste Suomessa korkea

1990-luku oli Suomen paperi- ja kartonkiteollisuudelle voimakkaan kasvun jakso, sillä jaksolla 1990-99 paperin ja kartongin tuotanto lähes kaksinkertaistui. Suomen metsäteollisuus käytti vuonna 1999 raaka-aineenaan 717 000 tonnia kierrätyspaperia. Vuodesta 1990 keräyspaperin käyttö Suomessa on kasvanut 64 prosenttia. Etenkin kotimaassa kerätyn paperin hyödyntäminen on tehostunut voimakkaasti ja talteenotto kasvoi jaksolla 55 prosenttia. Eurooppalainen paperiteollisuus on vastikään asettanut tavoitteekseen nostaa maanosan paperin kierrätysasteen nykyisestä vajaasta 49 prosentista 56 prosenttiin vuoteen 2005 mennessä. Keräyspaperin talteenottoaste Suomessa on kuitenkin jo 65 prosenttia, joten merkittävää raaka-ainelisäystä ei ole mahdollista enää saavuttaa ilman tuonin lisäämistä. Saksassa, jossa keräysaste on maailman kor-

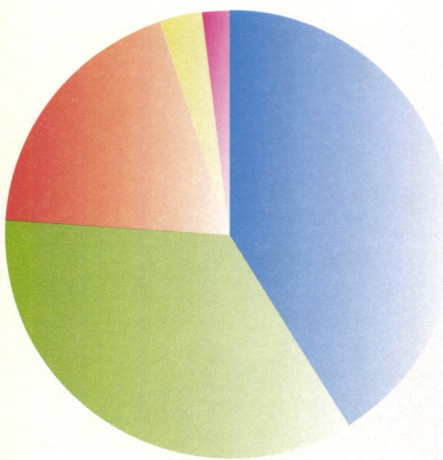
kein, otetaan paperia ja kartonkia talteen 70 prosenttia sen kokonaiskulutuksesta.

Vaikka Suomen keräyspaperin tuonti on kasvanut kulutuksen myötä, täällä käytetystä keräyspaperista edelleen kotimaista on 89 prosenttia. Tärkein keräyskuidun käyttökohde metsäteollisuudessa ovat erilaiset kartongit (41 %), sanomalehtipaperi (35 %) ja pehmopaperit (19 %).

### Keräyspaperin hinta on noussut

Vaikka kierrätyskuidun käyttö on kasvanut Suomessa, sen osuus jää kuitenkin vain noin viiteen prosenttiin kaikesta paperi- ja kartonkiteollisuuden kuituraaka-aineesta. Varsin erilainen on tilanne esimerkiksi Saksassa, jossa kierrätyskuitu kattaa noin 2/3 massa- ja paperiteollisuuden raaka-ainetarpeesta.

### Keräyspaperin hyödyntäminen Suomessa eri käyttökohteittain v. 1999.



- Kartonkituotteet
- Sanomalehtipaperi
- Pehmopaperit
- Lämpöeristeet
- Muut

Erityisesti niillä markkinoilla, missä keräyspaperi on merkittävä osa metsäteollisuuden raaka-ainehuoltoa, esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Saksassa, sen hintakehitys on heijastellut markkinasellun hintakehitystä. Vuoden 2000 aikana keräyspaperin hintaa Euroopassa on nostanut markkinasellun kysynnän kasvu Kaukoidässä. Sen sijaan Suomessa ei vastaavaa markkinasellun ja keräyspaperin hintojen yhteyttä ole samassa mitassa ainakaan vielä havaittavissa, ja keräyspaperin hintavaihtelut ovat olleet selvästi markkinasellun hintavaihteluita pienempiä.

### Metsätilastollinen tietopalvelu



Teksti: Elina Mäki-Simola ja Martti Aarne

### Ennätykset rikottiin jälleen

Metsäteollisuuden tuotanto saavutti vuonna 2000 uudet ennätyslukemat. Sahatavaran tuotanto lisääntyi edellisvuodesta 5, vanerin 8 ja paperin ja kartongin tuotanto 4 prosenttia. Tuotannon kasvu heijastui markkinahakkuihin, joista ennakoarvion mukaan kertyi puuta kaikkiaan 56,5 miljoonaa kuutiometriä. Raakapuun tuonnin arvioidaan jäävän ennätysvuoden 1999 tuontimäärää pienemmäksi.

Yksityismetsistä hakattiin viime vuonna puuta 48,7 miljoonaa kuutiometriä. Määrä oli kaksi prosenttia suurempi kuin edellisenä ennätysvuonna 1999. Pystykauppojen puuta kertyi 39,5 ja hankintapuuta 9,2 miljoonaa kuutiometriä. Metsäteollisuuden omien metsien hakuumäärä nousi 3,3 miljoonaan kuutiometriin, mikä oli 7 prosenttia edellisvuotista enemmän. Myös Metsähallitus lisäsi hakkuita val-

tionmetsissä. Hakattu määrä, 4,5 miljoonaa kuutiometriä, oli 5 prosenttia aiempaa suurempi.

Vuoden 2000 hakkuista oli tukkipuuta 28,8 ja kuitupuuta 27,7 miljoonaa kuutiometriä. Tukkipuun määrä kasvoi edellisvuodesta neljä prosenttia. Kuitupuun määrä pysyi saman suuruisena kuin vuotta aikaisemmin.

Metsäteollisuudella oli valmiita puutavaraa varastossa viime vuoden lopussa 6,4 miljoonaa kuutiometriä. Varastojen määrä pieni vuoden aikana noin 3 miljoonalla kuutiometrillä. Vähentyminen kohdistui erityisesti kuitupuulajeihin, joiden varastot olivat pienemmät kuin koskaan aikaisemmin.

### Puumäärät kasvoivat mutta reaali hinnat laskivat

Vuosi 2000 oli huippuvuosi myös puukaupassa. Teollisuus osti yksityismetsien puuta 38,5 miljoonaa kuutiometriä, mikä vastaa noin 48 miljoonaa kuutiometriä markkinoille tulevana puumääränä. Vain vuonna 1997 teollisuus on ostanut enemmän, lähes 40 miljoonaa kuutiometriä. Teollisuuden pystyostot ovat viime vuosina kasvaneet nopeasti. Hankintapuun merkitys on vähenemässä; viime vuonna hankintakaupat vähenivät määrällisestikin 0,4 miljoonaa kuutiometriä ja osuus kokonaisostoista oli enää 16 prosenttia.

Keskimääräinen kantohintataso nousi viime vuonna nimellisesti

5,5 prosenttia edellisvuodesta. Keskihinnan veti kasvuun kuusitukki, josta maksettiin keskimäärin 10 prosenttia enemmän kuin vuonna 1999. Muilla puutavarylajeilla nimellisten kantohintojen vuosimuutokset vaihtelivat -1 ja +4 prosentin välillä. Hankintahintojen kehitys seurasi pitkälti kantohintojen muutoksia. Vaikka useimpien puutavarylajien kantohinnat nimellisesti nousivatkin, reaalin koko maan kantohintataso aleni 2,4 prosenttia vuodesta 1999 inflaation voimistumisen myötä. Vuosi 2000 oli poikkeus edellisten vuosien kehityksestä: vuosina 1996-99 myös reaalin kantohintataso nousi keskimäärin 3,2 prosenttia vuodessa.

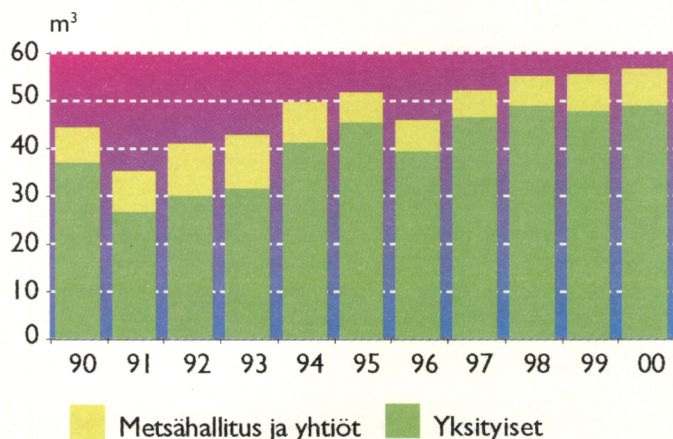
Puukauppaa on tammi-helmikuussa käyty suunnilleen viimevuotiseen tahtiin. Viime viikkoina kantohinnat ovat taas kääntyneet nousuun vuoden alun pienen notkahduksen jälkeen.

### Koko maan keskimääräiset kantohinnat maaliskuun alussa

(suluissa hinnat vuotta aikaisemmin)

	mk/m <sup>3</sup>
Mäntytukit	286 (278)
Kuusitukit	267 (256)
Koivutukit	277 (269)
Mäntykuitupuu	87 (89)
Kuusikuitupuu	134 (135)
Koivukuitupuu	87 (88)

### Markkinahakkuut 1990-00





## Ulkomaisia lajeja puuntuotantoon ja viherrakentamiseen

Ulkomaisten puulajien koeviljely on kuulunut Metsäntutkimuslaitoksen työohjelmaan sen perustamisesta lähtien. Pitkän työn tuloksia esittelevä kirjanen listaa 64 kokeillun havupuulajin kohtalot Etelä-Suomen tutkimusaloilta. Lajeista 20 menestyy näillä korkeuksilla hyvin, ja 7 puulajia voinee jopa haastaa parhaiten kasvavat kotimaiset lajimme puuntuotannossa. Suurempi merkitys ulkomaisilla havupuilla on kuitenkin koristekäytössä, johon Etelä-Suomen oloissa sopii lajeista parisenkymmentä.

Silander, V., Lehtonen, J., & Nikkanen, T. 2000. Ulkomaisten havupuulajien menestyminen Etelä-Suomessa. MT 787. 127 s. Hinta 120 mk.

## Tuoreinta tietoa taimitarhoilta

Metsänomistajien alhainen innostus metsänviljelyyn ja taimikaupan vapautumisesta johtuva kilpailu tuovat paineita taimitarha-alalle. Tämä lisää paitsi tutkimus- ja kehitystyöhön panostamisen tärkeyttä, myös alalla toimivien yritysten ja tutkijoiden yhteistyön merkitystä. Hyvä esimerkki yhteistyöstä on tämä vuosikirja, johon on koottu alan tuorein tutkimustieto ja terveiset käytännön viljelytyöstä. Artikkelit ovat Kekkilä OYJ:n ja Metsäntutkimuslaitoksen Suomenjoen tutkimusaseman järjestämien taimitarhapäivien satoa.

Poteri M. (toim.) 2000. Taimitarhatutkimuksen vuosikirja. MT 788. 90 s. Hinta 70 mk.

## Lapin tutkimus – tutkimusmatkoista monitieteiseen verkostoitumiseen

Lappi on kiinnostanut tutkijoita jo satojen vuosien ajan. Alkuaikojen tutkimusmatkailusta on nykyään siirtynyt kiinteisiin tutkimusasemiin ja monitieteiseen verkostoitumiseen. Metsäntutkimuslaitoksen ja Lapin yliopiston järjestämä neljäs Pallas-symposium käsittelee paitsi Lapin tutkimuksen historiaa, myös pohjoista ulottuvuutta tämän päivän tutkimuksessa, sekä yhteistyötä Lapin tutkimusyksiköiden välillä. Suurin osa symposiumin esitelmistä on koottu tähän julkaisuun.

Norokorpi, Y. & Tapaninen, S. (toim.) 2000. Pallas-symposium 1999 – Lapin tutkimusmatkailusta monitieteelliseen

verkostoitumiseen. MT 789. 92 s. Hinta 90 mk.

## Metsänuudistaminen meillä ja naapurissa

Onnistunut metsänuudistaminen on metsien kestävä hoidon ja käytön perusta. Uudistamisen tavoitteiden monipuolistuminen ja uudet menetelmät ovat viime vuosina lisänneet mielipiteenvaihdon tärkeyttä ekologisesti samankaltaisten alueiden välillä. Suomalais-venäläisen metsänuudistamiseminaarin esitelmät yksissä kansissa käsittelevät esimerkiksi uudistamisen tämän hetken tilannetta ja suunnittelua, siemen- ja taimituotantoa, uudistamisen menetelmiä sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Mälkönen, E., Babich, N.A., Krutov, V.I. & Markova, I.A. (toim.) 2000. Forest regeneration in the Northern parts of Europe. Proceedings of the Finnish-Russian Forest Regeneration Seminar in Vuokatti, Finland, Sept. 28<sup>th</sup> – Oct. 2<sup>nd</sup>, 1998. MT 790. 217 s. Hinta 100 mk.

## Tulevaisuuden luontomatkailu – vastuullista ja kestävä?

Koskematon luonto on monen matkailijan ihannematkakohde, mutta mitkä ovat luontomatkailun vaikutukset ympäristöön? Koliilla järjestetyn luontomatkailun tulevaisuuden näkymiä pohtineen Responsible Nature Tourism –seminaarin esitelmistä koostuva kirjanen käsittelee luontomatkailun ekologista ja sosiaalista kestävyyttä monipuolisesti, sekä teorian että käytännön esimerkkien kautta. Kirjassa esitellään myös yleiseurooppalainen luontomatkailun ympäristömerkki TOURFOR Award.

Lovén, L. (toim.) 2000. Responsible Nature Tourism. Proceedings of the Conference at Koli National Park, Finland 3.-4. February 2000. MT 792. 160 s. Hinta 120 mk.

## Tutkimustiedolla laatumänniköitä

Puun laadulla tarkoitetaan sen soveltuvuutta erilaisiin käyttötarkoituksiin. Männikön laatuun vaikuttavat muun muassa sen nuoruusvuosien kasvunopeus ja kasvatusiheys. Tutkimuksen mukaan paras männikön kokonaistuotoksen ja laadun yhdistelmä saavutetaan hieman nykyisiä ohjeita lievemällä harvennusmallilla. Kirja esittelee tutkimustuloksia männyn laadun kehityksestä vaihtelevissa metsikköolosuhteissa ja arvioi eri käsittelymallien vaikutusta laatuun.

Mäkelä, A., Mäkinen, H., Vanninen, P., Hynynen, J., Kantola, A. & Mielikäinen, K. 2000. Männiköiden

tuotoksen ja laadun ennustaminen. MT 794. 89 s. Hinta 70 mk.

## Metsän julkishyödykkeiden tarjonnan ohjaus

Metsät tarjoavat lukuisia erilaisia julkishyödykkeitä. Niitä ovat yhdessä kulutetut hyödykkeet, kuten metsien biologinen monimuotoisuus, hiilinielut ja virkistyskäyttömahdollisuudet. Julkishyödykkeiden markkinat epäonnistuvat usein hyödykkeiden tarjonnan ohjauksessa, ja apuun tarvitaan julkisvallan toimia. Tutkimus tarkastelee julkishyödykkeiden tarjonnan eri ohjauskeinoja oikeustaloustieteellisestä näkökulmasta.

Anttonen, K. 2000. Metsän julkishyödykkeiden tarjonnan ohjauskeinot. MT 795. 94 s. Hinta 70 mk.

## Tutkimuksen näkökulmia luontomatkailuun

Luontomatkailu on yksi nopeimmin kasvavia matkailun aloja. Luontomatkailun ja luonnon virkistyskäytön tutkimuksen kenttään kohdistuukin runsaasti kehittämistavoitteita. Pyhänturilla järjestetyn viidennen "Luonto, matkailu ja virkistys-

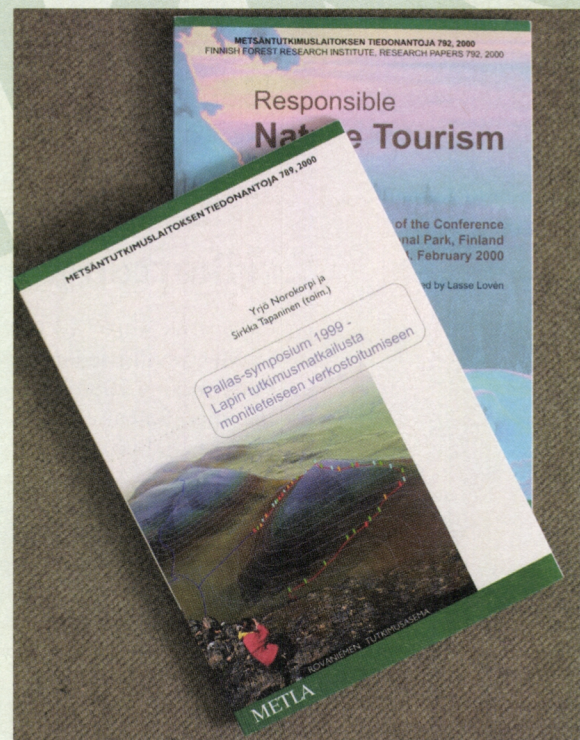
käyttö" –symposiumin esitelmiin perustuva julkaisu käsittelee aihetta monipuolisesti, tarkastellen muun muassa luontomatkailun ohjauskeinoja, motiiveja ja asiakasryhmiä sekä virkistyskäytön inventointia.

Järviuoma, J. & Saarinen, J. (toim.) 2001. Luonnon matkailu- ja virkistyskäyttö tutkimuskohteena. MT 796. 164 s. Hinta 90 mk.

## Metsänkäsittely Itä-Lapin ankarissa oloissa

Paksusammalkuusikoiden luontainen kehitys, metsäpalon jälkeen tai ilman paloa, on jo kauan kiinnostanut Lapissa niin tutkijoita kuin käytännön metsäammattilaisiakin. Luonnonmetsien kehitys, paloekologia, paksusammalkuusikoiden uudistaminen ja metsien käsittely nousivatkin Lapin metsänhoitajat ry:n ja Metlan järjestämän retkeilyn teemoiksi. Samoja Itä-Lapin metsätalouden poikkeuksellisiin olosuhteisiin liittyviä teemoja valottaa myös retkeilystä koottu julkaisu.

Hypönen, M., Varmola, M. & Poikajärvi, H. (toim.) 2000. Paksusammalkuusikot ja niiden uudistaminen. Tutkijoiden ja metsäammattilaisten retkeily Itä-Lapissa 25.-26.8.1999. MT 793. 103 s. Hinta 100 mk.



**Julkaisutilaukset:**  
Metlan kirjasto  
puh. (09) 8570 5580  
faksi (09) 8570 5582  
sähköposti: kirjasto@metla.fi